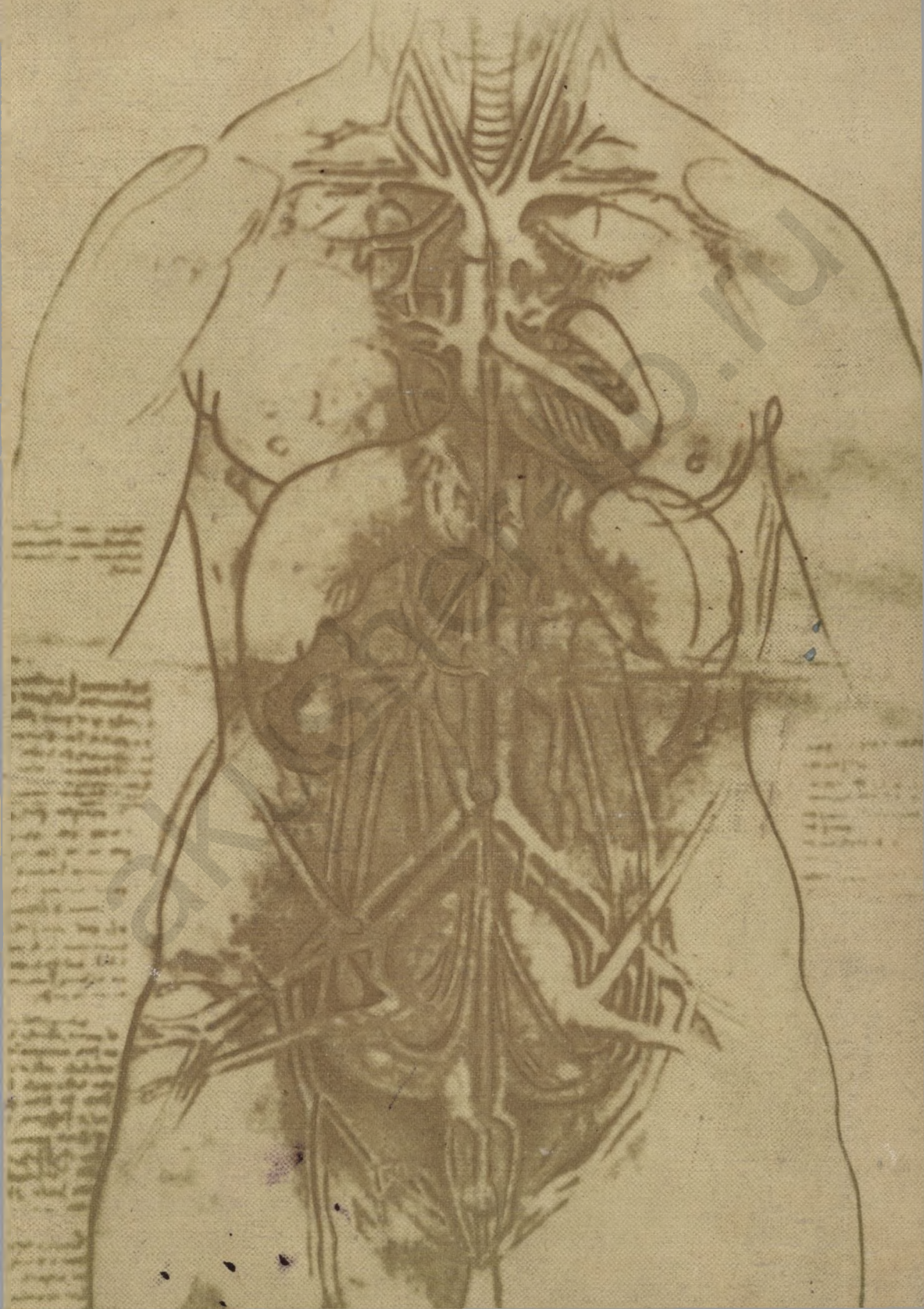


АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА



АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ПРОФ. С. С. МИХАЙЛОВА

Допущено Главным управлением учебных заведений Министерства здравоохранения СССР в качестве учебника для студентов стоматологических факультетов медицинских институтов и медицинских стоматологических институтов



МЕДИЦИНА · «МОСКВА» · 1973

ПРЕДИСЛОВИЕ

Составление учебника по анатомии было связано с немалыми трудностями. Анатомия как учебная дисциплина содержит очень большой фактический материал описательного характера, формы и способы изложения которого являются уже традиционными. Между тем студенты лишены возможности освоить весь учебный материал, который накоплен в прошлом и дополнился огромным количеством новых фактов и обобщений. К тому же студенты стоматологических факультетов, где изучению анатомии отводится несколько меньшее количество учебных часов, должны были дополнительно пользоваться учебными пособиями по анатомии полости рта.

В связи с этим наш коллектив сделал попытку составить такой учебник для студентов стоматологических факультетов, в котором профильные разделы курса анатомии получили бы оптимальное освещение, остальные разделы были бы разумно сокращены, а весь материал в целом обеспечил бы понимание основных положений и закономерностей систематической анатомии.

Мы не считали нужным приводить большое количество рисунков. Иллюстрации даны в тех случаях, когда это необходимо для понимания текста. Мы настоятельно рекомендуем студентам пользоваться при изучении курса анатомическими атласами, а также учебными анатомическими музеем при кафедрах.

Поскольку в учебном плане стоматологического факультета топографической анатомии и оперативной хирургии отведено небольшое количество часов, мы сочли рациональным включить в учебник некоторые элементы топографической анатомии, которые тесно связаны с систематической анатомией: понятия о полостях тела, костно-фасциальных и клетчаточных пространствах, межмышечных бороздах с их содержимым и т. д. Термины в учебнике приводятся по Международной анатомической номенклатуре (по Парижскому списку), в связи с чем эпонимы исключены полностью. Синонимы даются лишь тогда, когда они вошли в практическую медицину и обуславливают клиническую терминологию. Эмбриологические и гистологические термины приводятся в соответствии с Ленинградскими эмбриологической и гистологической номенклатурами, утвержденными на IX Международном конгрессе анатомов в 1970 г.

Значительное количество рисунков заимствовано из учебника М. Г. Привеса, Н. К. Лысенкова и В. И. Бушковича «Анатомия человека». Это сделано для обеспечения большей согласованности излагаемых материалов на различных факультетах. Рисунки по профильным разделам курса анатомии являются оригинальными или заимствованы из специальных руководств.

Насколько удалось решить задачу составления учебника анатомии для студентов стоматологических факультетов, нам судить трудно. Несомненно, что наш первый опыт не лишен определенных недостатков. Мы надеемся на дружескую конструктивную критику наших коллег, которая позволит улучшить учебник при последующих изданиях.

Проф. С. Михайлов

СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА

Анатомия человека (от греч. *anatomia* — рассекаю) — наука, изучающая строение и форму человеческого тела и составляющих его органов в связи с их функцией и развитием. Она относится к одному из важнейших разделов биологических наук — морфологии. Задачей анатомии как науки является установление и описание строения, формы, положения органов и их взаимоотношений с учетом возрастных, половых и индивидуальных особенностей. Кроме того, анатомия изучает взаимозависимость строения и формы органов с функцией, выявляет закономерности конструкции тела в целом и составляющих его частей.

Человеческий организм как комплекс различных структур, находящихся между собой в очень многообразных и сложных взаимоотношениях, является с биологической точки зрения продуктом длительного процесса развития, движущей силой которого было изменение условий существования организмов. В ряду различных существ строение тела человека наиболее сложно. Особенности устройства тела человека, отличающие его от тела других животных, можно определить путем сравнения одинаковых анатомических признаков у животных разных ступеней развития от наиболее простых до наиболее сложных, включая человекоподобных обезьян (приматов). Подобными исследованиями занимается самостоятельная наука — сравнительная анатомия. С помощью ее можно выявить факторы, определившие ту или иную структуру и форму органов и их комплексов. Сравнительная анатомия дает возможность понять и восстановить общую историю происхождения человеческого организма в процессе развития — филогенеза (*phylon* — род, *genesis* — развитие) и становления человека — антропогенеза (*anthropos* — человек).

Процесс внутриутробного развития человеческого организма изучает особая наука — эмбриология, благодаря которой стало возможным вскрыть механизмы образования органов и тела человека в целом, выявить пути совершенствования структуры живых существ. История развития индивида как особи в течение всей его жизни составляет понятие онтогенеза (*onthos* — особь).

Развитие человеческого тела происходит и после рождения. Наблюдаются рост, изменение строения и формы органов, их положения и взаимоотношений. Изучение закономерностей анатомического изменения человеческого организма после рождения относится к возрастной анатомии, являющейся одним из направлений анатомии. В связи с тем что существуют две группы человеческих особей — мужская и женская, возникает необходимость описания строения организмов у лиц разного пола — половых анатомических различий.

Организмы, органы или их системы устроены не одинаково. Существуют индивидуальные различия в строении, форме, положении органов у людей одной и той же возрастной группы. Это обусловлено двумя процессами. С одной стороны, индивидуальные особенности строения тела связаны с тем, что процесс внутриутробного развития протекает неодинаково у различных особей в отношении как уровней закладки, скорости развития органов, так и времени их формирования. С другой стороны, индивидуальные различия в анатомии тела человека возникают под влиянием процессов развития органов после рождения, которые зависят от усло-

вий жизни данного человека. При изучении развития человеческого организма необходимо учитывать также влияние социальных факторов, что является предметом особой науки — антропологии, изучающей человека в его эволюционном развитии и расселении по земле.

Строение органов тесно связано с их функцией, которая в конечном итоге определяет принципы структуры, поэтому анатомия тела человека и составляющих его органов следует изучать с точки зрения функциональных особенностей органа (функциональная анатомия).

Анатомия представляет собой один из разделов морфологии, поэтому она связана общностью научных интересов с рядом других наук. Например, анатомия тесно взаимодействует с гистологией — наукой об общих закономерностях внутреннего строения и развития тканей организма, с цитологией — наукой, изучающей тонкое строение клеток, с эмбриологией, сравнительной анатомией, антропологией (см. выше) и т. д. Анатомия использует также законы физики, биологической химии, биофизики.

Анатомия человека вместе с физиологией (наука о процессах жизнедеятельности живого организма) составляют теоретическую основу медицины, так как знание строения и функций организма человека необходимо для понимания изменений, вызванных болезнью. В связи с этим одним из важных направлений является прикладная или клиническая анатомия, специально разрабатывающая анатомические проблемы теоретической и практической медицины. В зависимости от направленности научных проблем прикладная клиническая анатомия может быть хирургической, стоматологической, нейрохирургической и т. д.

В зависимости от плана изложения анатомии человека выделяют систематическую, топографическую и пластическую анатомию.

Систематическая анатомия описывает строение, форму, положение, взаимоотношения и развитие органов по системам. В состав систематической анатомии входят: *остеология* — учение о костях, составляющих скелет; *артро-синдесмология* — учение о соединении костей и суставов; *миология* — учение о мышечной системе; *спланхнология* — учение о внутренностях; *ангиология* — учение о сосудистой системе; *кардиология* — учение о сердце; *неврология* — учение о нервной системе; *эндокринология* — учение об органах внутренней секреции; *эстеziология* — учение об органах чувств.

Топографическая анатомия излагает данные о строении, форме, положении и взаимоотношении органов по областям тела послойно. Особое внимание обращается на пространственное расположение анатомических образований и взаимное их положение в пределах каждого отдельного слоя.

Пластическая анатомия сообщает сведения о статике и динамике внешних форм тела человека. Внутреннее строение организма рассматривается только для понимания внешних форм тела. Пластическая анатомия служит изобразительному искусству — живописи, графике, скульптуре.

Анатомия в историческом развитии прошла ряд стадий. Вначале накапливались сведения о строении тела человека и животных, затем были установлены основные закономерности строения и развития органов, их систем и, наконец, на основе полученных данных обобщались и систематизировались сведения в связи с данными о развитии, функции и индивидуальной изменчивости органов, влиянии возрастных и социальных факторов. Эволюция представлений о строении и развитии организма человека — история анатомии — была историей борьбы материалистического и идеалистического подходов к пониманию человеческого организма. История любой науки чрезвычайно важна. Как указывал В. И. Ленин, она позволяет выявить историческую связь явлений и установить, «...как известное явление в истории возникло, какие главные этапы в своем разви-

тии это явление проходило, и с точки зрения этого его развития... чем данная вещь стала теперь»¹. Это дает основание для прогнозирования научных проблем и предвидения путей развития науки.

КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Анатомия является одной из древнейших наук. Материальные памятники культуры человека свидетельствуют об очень раннем появлении анатомических сведений. Так, в Древнем Египте в связи с ритуальным бальзамированием трупов были описаны некоторые органы, приведены данные об их функции. В описанном Смитом папирусе (XXX век до н. э.) говорится о головном мозге и его функции, деятельности сердца, распространении крови по артериям. В папирусе «Тайная книга врача» (XV век до н. э.) имеются специальные разделы «Сердце» и «Сосуды сердца». Однако следует иметь в виду, что излагаемые сведения были очень примитивными и во многом неверными. К X веку до н. э. относится «Трактат по анатомии» индийского врача Бхаскаре Бхатше, где были суммированы все анатомические сведения, известные к тому времени. В этом трактате приводились данные о многих органах, мышцах, нервах и сосудах тела человека.

Большое влияние на развитие медицины и анатомии оказали ученые Древней Греции. Древним грекам принадлежит заслуга создания анатомической терминологии. Очень многие древние греческие анатомические термины вошли в современную анатомическую номенклатуру (например, *arteria* — кровеносный сосуд, *amnion* — зародышевая оболочка, *angiologia* — учение о сосудах, *anthropologia* — учение о человеке, *bronchus* — бронх, *bulbus* — луковица, *colon* — ободочная кишка, *larynx* — гортань, *lobus* — доля, *splen* — селезенка, *thalamus* — зрительный бугор, *thenar* — возвышение большого пальца и т. д.). В Древней Греции анатомия пополнилась новыми фактами. Греки располагали сведениями о 700 анатомических образованиях. Выдающимися представителями греческой медицины и анатомии были Гиппократ, Аристотель и Герофил.

Гиппократ (460—377 г. до н. э.) получил медицинское образование на острове Кос, где находилась известная врачебная школа. Затем жил в Афинах, много путешествовал. Гиппократу принадлежит ряд трудов по анатомии и медицине, которые дошли до нас в виде «Гиппократовых сборников». Представляют большой интерес сочинения Гиппократа «Об анатомии», «О железах», «О прорезании зубов», «О природе ребенка» и др. Он описал некоторые кости черепа, соединения их посредством швов, развитие дышленка, образования аллантоиса. Гиппократ полагал, что артерии наполнены воздухом. Особенно важно, что Гиппократ был материалистом и считал необходимым изучение анатомии для врачей. «Я твердо верю, — писал он, — что врач должен изучать человеческую природу и, если желает исполнить свою обязанность, — тщательно расследовать, какие должны существовать отношения между человеком и его пищей, питьем и всем образом жизни...».

Аристотель (384—322 г. до н. э.) — великий древнегреческий врач и анатом. Обучался медицине у своего отца, придворного врача, а также в Афинах. Аристотель оставил многочисленные труды: «История животных», «О частях животных», «О возникновении животных» и др. В них он изложил процесс внутриутробного развития и систематизировал около 500 видов животных. Он описал черепные нервы (зрительный, обонятельный и преддверно-улитковый), сосуды плаценты и желточного мешка, установил,

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч. Т. 39, стр. 67.

что артерий отходят от аорты, отличал нервы от сухожилий. Воззрения Аристотеля, являвшегося последователем философа-идеалиста Платона, колебались между материализмом и идеализмом, что отразилось на толковании им различных явлений. Например, развитие особей, по Аристотелю, происходит вследствие внутреннего стремления к целесообразности, двигателем которого является идеалистическое начало «антелегия» — душа человека или животного, обитающая в сердце.

Герофид (род. в 304 г. до н. э.) учился и занимался медицинской практикой в Александрии. Он объединил существовавшие анатомические сведения и описал ряд неизвестных до него органов: желудочки мозга и его оболочки, сосудистые сплетения, венозные пазухи твердой мозговой оболочки, двенадцатиперстную кишку, предстательную железу, семенные пузырьки и др.

В Древнем Риме медицина многие годы являлась занятием рабов и не была в почете. Лишь в конце I века н. э. медициной стали заниматься свободные граждане. Поэтому древнеримские ученые не внесли в анатомию значительного вклада. Однако большой их заслугой нужно считать создание латинской анатомической терминологии. Правда, в нее вошло много греческих анатомических терминов, подвергшихся транслитерации. Наиболее яркими представителями римской медицины, имевшими отношение к развитию анатомии, были Цельс и Гален.

Авл Корнелий Цельс (30 г. до н. э. — 45 г. н. э.) известен как автор энциклопедического труда «О медицине» (в 8 книгах), в котором были изложены все сведения по хирургии того времени, а также многие анатомические данные.

Клавдий Гален (131—210 гг. н. э.) — автор большого количества трудов по различным вопросам философии, логики, математики, медицины и анатомии. Из его анатомических трудов известны «Анатомические исследования», «О назначении частей тела». Последний труд Галена переведен на русский язык и опубликован в 1971 г.¹ Гален в своих трудах пропагандировал необходимость знаний анатомии и физиологии в практической медицине. Он показал связь между формой, строением и функцией органов, хотя высказывал телеологические идеи о природе и функции организмов. Гален внес много нового в анатомию. Он описал мышцы позвоночника и спины, три оболочки артерий, четверохолмие головного мозга, 7 пар черепных нервов, большую вену мозга и др. Анатомические сочинения Галена в течение 13 столетий составляли основу анатомических представлений.

В средние века наука, в том числе и анатомия, подчинялась религии. В это время в анатомии не было сделано существенных открытий. В схоластических средневековых школах на первом месте были богословие и искаженная философия Аристотеля. Много внимания уделялось комментариям трудов Гиппократов и Галена.

Светлым маяком в темноте Средневековья была деятельность Ибн-Сины, или, как его называли в Европе, Авиценны — величайшего врача и ученого Востока.

Абу Али Ибн-Сина (980—1037 гг. н. э.) родился в селении Афшана близ Бухары. Здесь же он получил образование и начал медицинскую практику. Затем был придворным врачом в Хорезме и Иране. Как ученый работал в различных областях — философии, математике, химии, астрономии, медицине. Наиболее значительным трудом Ибн-Сины является «Канон врачебной науки» (20-е годы XI века), который 40 раз был полностью переиздан в различных странах. «Канон врачебной науки» состоит из 5 книг. Первая книга посвящена анатомии и физиологии. Ибн-Сина подчеркивает единство теории и практики медицины. «Когда говорят, —

¹ Клавдий Гален. О назначении частей человеческого тела. Под ред. В. Н. Терновского. Медицина. М., 1971.

пишет он, — что в медицине есть нечто теоретическое и нечто практическое, то не следует думать... будто этим хотят сказать, что одна часть медицины — познание, другая часть — действие. Напротив, тебе нужно знать, что под этим подразумевается нечто другое, а именно: каждая из двух частей медицины — не что иное, как наука, но одна из них — это наука об основах медицины, а другая — наука о том, как ею заниматься. Ибн-Сина одним из первых обратил внимание на тип телосложения, его индивидуальность и увязал телосложение с реакциями организма, требуя также индивидуализировать лечение. Очень много сделал Ибн-Сина в области диагностики и лечения различных заболеваний. Не случайно труд Ибн-Сины несколько столетий был настольной книгой врачей. Впервые «Канон врачебной науки» был переведен на русский язык и издан в советское время (Ташкент, 1954—1956).

В эпоху позднего Средневековья (XII—XIII века) в связи с открытием новых медицинских школ в Италии и во Франции возобновляется интерес к анатомии. Ученые добиваются разрешения на вскрытие трупов, однако это практиковалось редко. Так, в Салерно было разрешено одно вскрытие за 5 лет, в Лериде — 1 раз за 3 года. В 1316 г. анатом Мондино издал учебник по анатомии.

Последующие века, вошедшие в историю под названием эпохи Возрождения (Ренессанс), знаменуются великими научными открытиями, пробуждением интереса к литературе и искусству. Было открыто множество университетов и медицинских школ, стали проводить публичные вскрытия трупов («анатомические театры»), препарировать их в исследовательских целях. Вводятся книгопечатание, в связи с чем был напечатан ряд медицинских книг. Первая печатная медицинская книга «Календарь кровоусканий и слабительных» вышла в 1457 г. Издаются рукописи Цельса (1478) и Ибн-Сины (1479), а в 1473 г. был напечатан первый медицинский словарь. В эту эпоху многие ученые сделали значительный вклад в анатомию. Из них прежде всего необходимо назвать крупнейших деятелей эпохи Возрождения — Леонардо да Винчи и Андрея Везалия.

Леонардо да Винчи (1452—1519) — гениальный художник и ученый, занимавшийся анатомией, техникой, механикой, математикой. Первым начал препарировать трупы для исследования строения человеческого тела. Оставил много анатомических рисунков с пояснительными замечками, которые недавно были изданы в нашей стране¹.

Леонардо да Винчи внес большой вклад в анатомию. Он создал классификацию мышц и проанализировал их работу, используя законы механики, открыл и описал щитовидную железу, а также изгибы позвоночника.

Андрей Везалий (1514—1564) считается реформатором анатомии. Учился в Лувене и Париже. С 1538 г. был профессором анатомии в Падуанском университете. В этот период он вскрывал множество трупов и препарировал их, делал зарисовки костей, мышц, органов, сосудов, нервов. В 1538 г. Везалий издал «Анатомические таблицы» — маленький анато-



Андрей Везалий (1514—1564)

¹ Леонардо да Винчи. Записи и рисунки. Под ред. В. Н. Терновского. М., 1965.

мический атлас. Везалий рисовал и описывал только то, что он точно установил при вскрытии и препарировании трупа. Результатом многих лет напряженной работы явился его знаменитый труд «De corporis humani fabrica» («О строении тела человека»), опубликованный в Базеле в 1543 г. и изданный на русском языке в 1950—1954 гг.¹ Труд Везалия «О строении тела человека» нанес сокрушительный удар по схоластической анатомии и определил направление развития анатомии на последующие столетия. Он состоит из 8 книг, излагающих последовательно систематическую анатомию. Конечно, в анатомии Везалия многого еще не хватало. Ряд мышц остался ему неизвестным, имеются неточности в описании сосудов,



Вильям Гарвей (1578—1657)

нервов и т. д. Великий русский физиолог И. П. Павлов так отзывался о труде Везалия: «...это первая анатомия человека в новейшей истории человечества, не повторяющая только указания и мнения древних авторитетов, а опирающаяся на работу свободного исследователя ума».

В то время много ученых вело исследовательскую работу в области анатомии. Накапливались новые научные факты, углублялось понимание принципов строения тела человека и животных. Были открыты неизвестные ранее органы и анатомические образования. Так, например, Г. Фаллопио (1523—1562) впервые описал маточные трубы, капал лицевого нерва, развитие и строение костей. Ему принадлежит интересный труд «Observationes anatomicae» (1561).

Б. Евстахий (1510—1574) первый обнаружил слуховую трубу, заслонку нижней полой вены, изучил образование зубов, строение почек, описал непарную вену. Он заметил и исправил ошибки в труде Везалия. И. Фабриций (1537—1619) первый сравнил развитие зародыша у человека и животных, описал клапаны в венах.

С именем многих анатомов XVI—XVII столетий связаны названия открытых ими органов. Л. Боталло (1530—1600) описал артериальный проток между легочным стволом и аортой, Дж. Аранци (1530—1589) — венозный проток, соединяющий пупочную и нижнюю полую вены, К. Варолий (1543—1575) — мозговой мост, К. Баугин (1560—1624) — илео-цекальную заслонку, А. Спигеллий (1578—1625) — хвостатую долю печени, Ф. Сильвий (1614—1672) — водопровод головного мозга, боковую борозду полушарий, центральное серое вещество мозга, средние мозговые артерии и вену, Н. Гаймор (1613—1685) — верхнечелюстную пазуху и средостение яичка, А. Пахиони (1665—1726) — грануляции паутинной оболочки головного мозга и их ямки на внутренней поверхности черепа, А. Вальсальва (1666—1723) — аортальные синусы, Г. Морганьи (1682—1771) — привески яичка, желудочки гортани, заднепроходные столбы и т. д.

В XVII веке в анатомии было сделано несколько крупных открытий. В 1628 г. В. Гарвей (1578—1657) опубликовал труд «Анатомические исследования о движении сердца и крови у животных», в котором были опи-

¹ А. Везалий. О строении человеческого тела. Т. 1, М., 1950; т. 2, М., 1954.

саны большой и малый круги кровообращения, а также основные его законы. Труд Гарвея положил начало функциональному направлению в анатомии.

В дальнейшем ученые расширили представления о кровообращении. Г. Азелли (1581—1626) описал лимфатические сосуды кишечника, И. Ван Горн (1621—1670) обнаружил грудной лимфатический проток, М. Мальпиги (1628—1694) открыл кровеносные капилляры. В этом же веке ученые, пользуясь микроскопом, начали изучать внутреннее строение органов.

В XVIII столетии продолжается накопление анатомических фактов и появляются первые обобщающие труды. Петербургский ученый К. Ф. Вольф (1733—1794) в 1759 г. издал важный труд «Theoria generatio-nis», в котором описал последовательное развитие органов цыпленка. К. Линней (1707—1778) разработал классификацию растений и животных («Systema naturae», 1735). А. Галлер (1708—1777) исследовал функциональное предназначение ряда органов.

В XVIII столетии были открыты новые анатомические образования: И. Меккель (1714—1774) описал дивертикул подвздошной кишки, поднижнечелюстной и крыло-небный нервные узлы, полость тройничного узла, И. Гассер (1723—1765) — узел тройничного нерва.

В XVIII веке быстро развивается медицина в России. Войны за выход к морям, естественно, требовали наличия врачей в войске и на кораблях флота. Наем врачей-иностранцев обходился дорого, к тому же у них было много недостатков (плохая подготовка, незнание русского языка), они не желали идти в походы и т. д. Поэтому правительство Петра I решило создать национальные кадры врачей. В 1706 г. в Москве при военном госпитале была учреждена первая лекарская школа. В 1715 г. подобные лекарские школы были открыты в Петербурге при сухопутном и морском военных госпиталях, в 1717 г. — в Кронштадте при Кронштадском морском госпитале, в 1733 г. — в Таврове и Архангельске. В 1765 г. по инициативе М. В. Ломоносова был основан Московский университет, а в 1798 г. — Медико-хирургическая академия в Петербурге.

В учрежденных медицинских школах было хорошо поставлено преподавание и, в частности, анатомии. При изучении анатомии производилось препарирование трупов студентами.

М. Шеин (1712—1762) разработал первую русскую анатомическую терминологию. В 1744 г. он издал анатомический атлас, а в 1757 г. — первый учебник по анатомии на русском языке¹. Н. М. Максимович-Амбодик в 1793 г. выпустил «Анатомико-физиологический словарь», в котором описал строение и функции органов тела человека.

Преподавателями анатомии русских медицинских школ в XVIII столетии были изданы важные научные труды. В 1777 г. профессор Московского университета С. Г. Зыбелин (1735—1802) опубликовал труд «Слово о сложениях тела человеческого», в котором затронул важную проблему индивидуальности строения тела человека и значение ее для медицины. А. М. Шумлянский (1748—1796) в диссертации «О строении почки» (1782) впервые правильно описал ее внутреннее строение. Много нового в анатомию внесли русские ученые К. И. Щепин (1726—1770), А. П. Протасов (1724—1796), Д. И. Иванов (1751—1821) и др.

Большой вклад в развитие анатомии был сделан в XIX столетии. Биша (1771—1802) в труде «Общая анатомия» (1801) изложил основные общие закономерности строения тела человека. Ж. Кювье (1769—1832) положил начало сравнительно-анатомическим и сравнительно-эмбриологическим исследованиям, установив принципы корреляции органов. Петербургский академик К. М. Бэр (1792—1876) открыл яйцеклетку у млекопитающих и стал основателем эмбриологии. Т. Шванн (1810—1882) сформулировал

¹ М. Шеин. Сокращенная анатомия все дело анатомическое кратко в себе заключающая. СПб., 1757.

первые законы клеточного строения организмов. Ч. Дарвин (1809—1882) создал эволюционную теорию происхождения живых существ и обосновал эволюционное направление в анатомии.

Выдающимся русским анатомом первой половины XIX столетия был П. А. Загорский (1764—1846), профессор анатомии Медико-хирургической академии. В 1802 г. П. А. Загорский создал первый оригинальный русский учебник анатомии. Он продолжил работу М. Шейна по созданию русской анатомической терминологии, проводил исследования по сравнительной анатомии. П. А. Загорский, будучи последователем М. В. Ломоносова, высказывал материалистические взгляды на развитие организмов, близкие к эволюционной теории. Он создал первую русскую анатомическую школу.

Крупным анатомом и хирургом, разрабатывающим вопросы прикладной хирургической анатомии, был профессор Медико-хирургической академии



П. А. Загорский (1764—1846)



Н. И. Пирогов (1810—1881)

И. В. Буяльский (1789—1866). Он подготовил и издал очень ценные труды: «Анатомико-хирургические таблицы, объясняющие производство операций перевязывания больших артерий» (1828), «Анатомико-патологические и хирургические таблицы грыж» (1835, совместно с Х. Х. Соломоном и А. П. Савенко), «Анатомико-хирургические таблицы, объясняющие производство операции вырезывания и разбивания мочевого камня» (1852).

Н. И. Пирогов (1810—1881), выдающийся врач-хирург, анатом и общественный деятель, ввел в анатомию новые методы исследования: распилов замороженных трупов и «ледяной скульптуры», которые позволили очень точно и наглядно выявлять взаимное положение органов. Н. И. Пирогову принадлежит ряд замечательных анатомических трудов: «Хирургическая анатомия артериальных стволов и фасций» (1837), «Полный курс прикладной анатомии человеческого тела» (1843—1844), «Топографическая анатомия, иллюстрированная сделанными в 3 направлениях распилами через человеческое тело» (1851—1859) и др. Н. И. Пирогов один из первых стал применять для решения клинических проблем эксперименты на живых животных и на трупе.

К концу XIX столетия в анатомии в основном закончилось собирание фактов. Ученые перешли к их обобщению, формулированию закономерностей строения органов человеческого тела, влияния на структуру тела

внешней среды, условий жизни, физических упражнений, к выявлению индивидуальных, половых и возрастных различий, изучению изменений анатомических взаимоотношений органов при патологических процессах.

П. Ф. Лесгафт (1837—1909) изучал влияния окружающей организм среды на его развитие, строение и форму. Свои исследования он обобщил в больших трудах под названием «Основы теоретической анатомии» (1892), «Анатомия человека» (1895—1896). П. Ф. Лесгафт был основоположником науки о физическом воспитании, прогрессивным общественным деятелем.

Д. Н. Зернов (1843—1917), профессор Московского университета опубликовал капитальные исследования о строении головного мозга и учебник по анатомии.



П. Ф. Лесгафт (1837—1909)



В. П. Воробьев (1876—1937)

За рубежом в XIX веке крупными учеными-анатомами были: Ф. Мажанди (1783—1855), открывший срединное отверстие четвертого желудочка и подпаутинное пространство головного мозга; Я. Пуркинье (1787—1869), исследовавший проводящую систему сердца, Л. Якобсон (1783—1843), описавший сошниково-носовой орган и хрящ, барабанное нервное сплетение; Я. Генле (1809—1855), изучавший анатомию фасций и внутренних органов; П. Брока (1824—1880), открывший двигательный центр устной речи; В. Гис (1831—1904) — крупный эмбриолог и анатом; К. Генгауэр (1826—1903) — выдающийся специалист в области сравнительной анатомии.

В XX столетии анатомия обогатилась новыми исследованиями и обобщениями, созданием оригинальных учений. Особенно значительным было развитие отечественной анатомии после Великой Октябрьской революции. Коммунистическая партия и Советское правительство уделяли большое внимание высшему медицинскому образованию. За годы Советской власти было организовано около 100 медицинских институтов, причем в каждом из них имеется кафедра анатомии. Созданы крупные научно-исследовательские институты: Эволюционной морфологии имени А. Н. Северцова и Морфологии человека, организовано Всесоюзное научное общество анатомов, гистологов и эмбриологов. Издается специальный научный журнал «Архив анатомии, гистологии и эмбриологии».

Советские анатомы, проводя анализ научно-исследовательского материала, базируются на положениях марксистско-ленинской философии. Чтобы правильно познать закономерности строения организма человека,

необходим исторический, эволюционный подход при изучении анатомии органов или их систем. Благодаря этому в Советском Союзе успешно развивались проблемы индивидуальной и возрастной анатомии, космической анатомии, влияния трудовых процессов и спортивных нагрузок на строение организма и др.

Советский период развития анатомии выдвинул множество выдающихся ученых, внесших большой вклад в науку.

В. П. Воробьев (1876—1937), профессор Харьковского медицинского института, предложил оригинальную методику макро-микроскопического исследования нервной системы, с помощью которой получил новые данные об анатомии сплетений автономной нервной системы. Он создал первый советский атлас по анатомии.



В. Н. Шевкуненко (1872—1952)



В. Н. Тонков (1872—1964)

В. Н. Шевкуненко (1872—1952) разработал учение об индивидуальной анатомической изменчивости органов и систем тела человека, имеющее важное значение в хирургии. Ему принадлежат оригинальные труды: «Типовая анатомия» (1935 г., совместно с А. Геселевичем) и «Атлас периферической нервной и венозной систем» (1949 г., совместно с А. Н. Максименковым и А. В. Вишневым), который был удостоен Государственной премии. В. Н. Шевкуненко подготовил ряд учебников и руководств по топографической анатомии. Им была создана большая школа топографо-анатомов.

В. Н. Тонков (1872—1954) — создатель учения о коллатеральном кровообращении, автор учебника по анатомии. Учениками В. Н. Тонкова являются многие советские анатомы.

Фундаментальные исследования в области анатомии лимфатической системы выполнили Г. М. Иосифов (1870—1933) и особенно его ученик Д. А. Жданов (1902—1971). Изучению иннервации и кровоснабжения сосудов и внутренних органов посвятил свои исследования Б. А. Долго-Сабуров (1900—1960).

Укрепление дружбы между народами земного шара, интернационализм и гуманизм советского общества создали возможность перевода на русский язык многих классических анатомических произведений (Ибн-Сины, Галена, Везалия, Леонардо да Винчи, Гарвея и др.). В этом благородном деле особая заслуга принадлежит В. Н. Терновскому (род. в 1888).

Среди зарубежных анатомов XX века наиболее выдающимися были Г. Браус (1867—1924), А. Кис (1866—1955), Ф. Вуд Джонс (1879—1954), А. Рувьер (1876—1952), А. Беннингхоф (1890—1953).

РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕКА

Развитие человеческого организма — онтогенез делится на два периода: внутриутробный и внеутробный, или постнатальный. Внутриутробный период продолжается от момента зачатия до рождения и состоит из двух фаз: *эмбриональной* (первые 2 месяца) и *фетальной* (3—9-й меся-

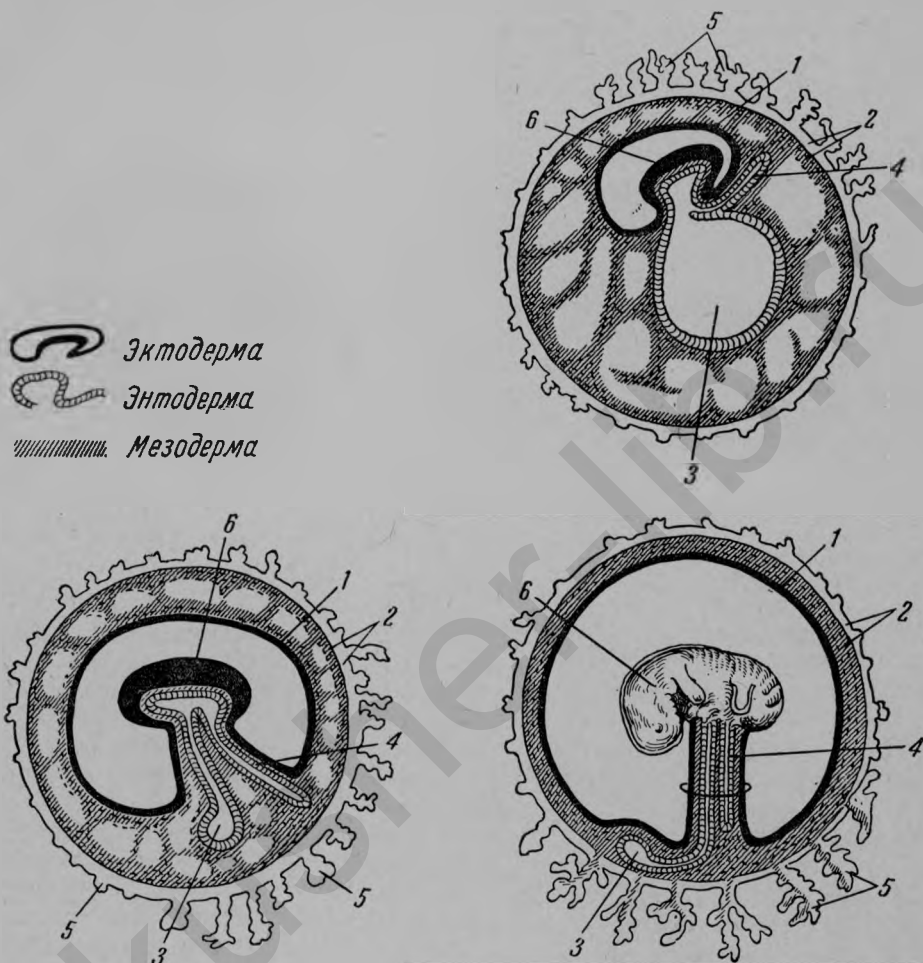


Рис. 1. Развитие зародыша и внезародышевых частей.

1 — амнион; 2 — хорион; 3 — желточный мешок; 4 — аллантоис; 5 — ворсинки хориона; 6 — зародыш.

цы внутриутробного периода)¹. Постнатальный период длится от рождения до смерти индивидуума.

В момент зачатия мужская половая клетка — спермий — проникает в женскую — яйцо, в результате чего возникает оплодотворенное яйцо — зигота. Она подвергается последовательному клеточному делению — дроблению, при котором из одного оплодотворенного яйца образуется множество мелких клеток — бластомеров, формирующих многоклеточную бластулу. При этом одна часть бластомеров концентрируется во внутреннюю группу — эмбриобласт, расположенный у одного из полюсов клетки, а другая — в периферическую — трофобласт, выстилающий поверхность эмб-

¹ Развитие эмбриона происходит в течение 38 недель, или 10 лунных месяцев.

риобласта. Между двумя указанными частями клеток создается полость — бластоцель. В целом формируется пузырек — бластоциста.

Из внутренней клеточной массы в дальнейшем формируется тело эмбриона. Трофобласт участвует в создании защитных и трофических оболочек.

Часть клеток эмбриобласта обособляется, выходит в бластоцель и начинает быстро делиться, давая начало первичной энтодерме, прилегающей к внутренней поверхности трофобласта. Другая часть клеток эмбриобласта врастает между первичной энтодермой и трофобластом. Из них в дальнейшем развивается первичная мезодерма. Из оставшейся части клеток эмбриобласта формируется эктодерма зародышевого диска.

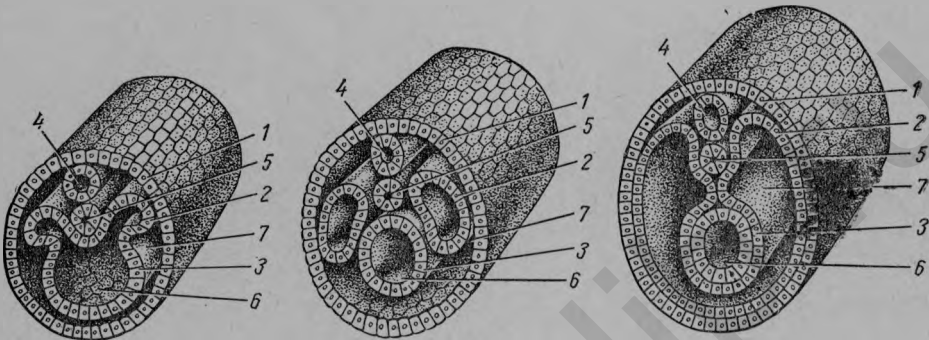


Рис. 2. Начальный период развития ланцетника.

1 — эктодерма; 2 — мезодерма; 3 — энтодерма; 4 — нервная трубка; 5 — хорда; 6 — кишечная трубка; 7 — целом.

В следующей стадии эмбрионального развития — гаструляции — путем деления и дальнейшего перемещения клеток происходит обособление: 1) внутреннего зародышевого листка, из которого развивается энтодерма; 2) наружного зародышевого листка, идущего на построение эктодермы, мезодермы и хорды; 3) желточного и амниотического пузырьков (рис. 1). Эти пузырьки дают начало внеэмбриональным органам (хорион, амнион, аллантоис и желточный мешок).

Часть клеток наружного зародышевого листка в дальнейшем смещается в переднюю часть эмбриона. Другая часть клеток этого листка врастает между внутренним и наружным зародышевыми листками и формирует средний зародышевый слой — мезодерму и хорду (рис. 2). В конце гаструляции в зародыше можно видеть осевой комплекс зачатков: нервную пластинку, преобразующуюся затем в нервную трубку, хорду, лежащую под нервной трубкой, и мезодерму справа и слева от них (рис. 3).

Следующая стадия развития — обособление тела зародыша и формирование зачатков органов (рис. 4). Из наружного зародышевого листка — эктодермы дифференцируется поверхностная эктодерма — будущая кожа, а также нервная трубка, которая дает начало

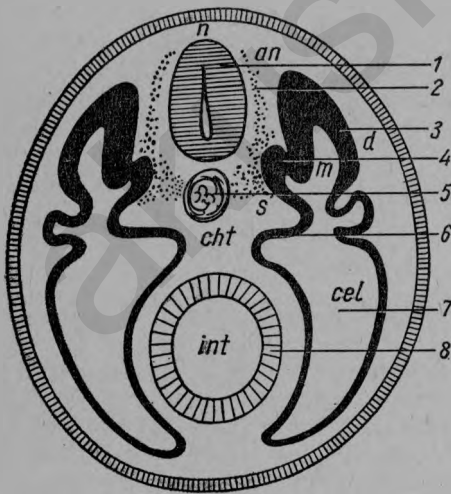


Рис. 3. Поперечный разрез туловища зародыша.

1 — нервная трубка; 2 — мезенхимная закладка дорсальной дуги позвонка; 3 — дерматом; 4 — миотом; 5 — хорда; 6 — Склеритом; 7 — целом; 8 — первичная кишка.

спинному и головному мозгу. От нервной трубки обособляется в стороны часть клеток в виде *ганглиозных пластинок*, из которых развиваются спинномозговые и некоторые черепные нервы. Дорсальная часть среднего зародышевого листка (*мезодерма*) расчленяется на части — *метамеры*, или *сомиты*. Их количество постепенно увеличивается и к концу 6-й недели развития достигает 39 пар. Каждый сомит дифференцируется на три части: дорсо-латеральную — *дерматом*, идущий на образование соединительной ткани, кожи; медио-вентральную — *склеротом*, формирующий хрящи и кости, среднюю — *миотом* — зачаток скелетных мышц.

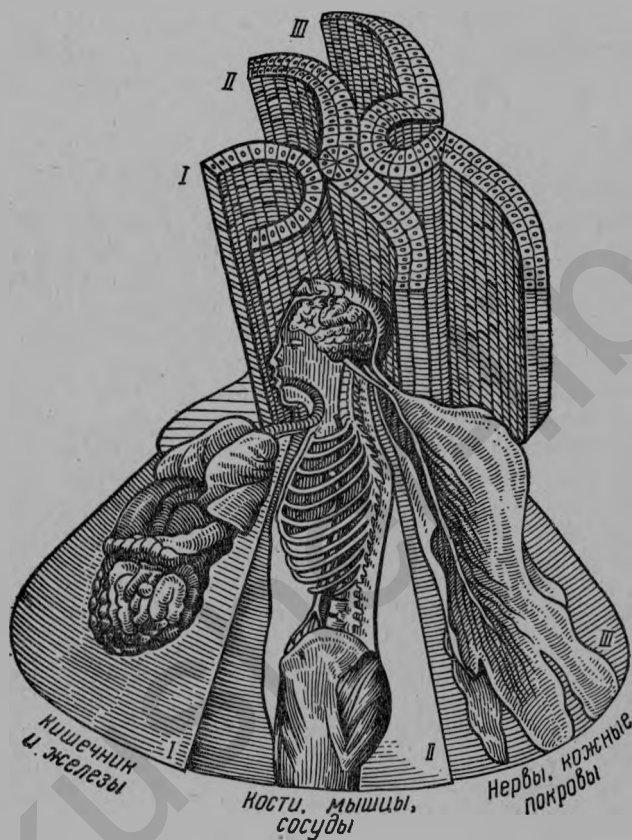


Рис. 4. Производные зародышевых листков.

I — энтодерма; II — мезодерма; III — эктодерма.

Вентральные части среднего зародышевого листка — боковые пластинки, или *спланхнотомы* — остаются несегментированными. В каждой боковой пластинке появляется полость — *целом*, благодаря которой они разделяются на два листка: париетальный — *соматическую мезодерму* и висцеральный — *висцеральную мезодерму*. Обе полости в дальнейшем сливаются в общий целом, из которого образуются серозные полости тела, плевральные, перикардиальная и брюшинная. Из обоих листков спланхнотомов мигрируют между перечисленными зародышевыми слоями отростчатые клетки, формирующие в совокупности эмбриональный зачаток — *мезенхиму*. Последняя дает начало кровеносным и лимфатическим сосудам, крови и лимфе, лимфатическим узлам, селезенке, волокнистой соединительной ткани, хрящам, костям, гладкой мускулатуре.

Последний период эмбриогенеза характеризуется анатомическим формированием органов и гистологической дифференцировкой составляющих их тканей. Процессы органогенеза будут излагаться при описании отдельных систем органов.

После рождения происходит рост тела, его органов. Изменяются пропорции, происходит дальнейшая дифференцировка тканей. В связи с этим выделяют следующие возрастные периоды: новорожденности (до 1 месяца после рождения); 2) грудной возраст (от 1 месяца до 1 года); 3) период молочных зубов (1—7 лет); 4) отрочество (7—11 лет); 5) половое созревание (13—18 лет у девочек, 15—23 года у мальчиков). В развитии взрослых различают 3 стадии: 1) возмужалый возраст (25—40 лет у женщин и 25—45 лет у мужчин), характеризующийся незначительными изменениями в строении органов; 2) зрелость (40—55 лет у женщин и 45—55 лет у мужчин), когда инволютивные изменения малозаметны; 3) старость (свыше 55 лет), когда процессы старения начинают преобладать.

СТРУКТУРА ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Человек является продуктом длительной эволюции животного мира. Как и некоторым другим высшим организмам, ему свойственен системный уровень организации. Тело человека состоит из взаимосвязанных систем органов, обеспечивающих существование целостного организма в окружающей внешней среде и проявление его основных жизненных свойств. Вместе с тем, поскольку в процессе эволюции организация тела животных прошла последовательно все более сложные уровни — *протоплазматический* (одноклеточные животные), *клеточный* (губки), *тканевый* (кишечнополостные), *органный* (плоские черви) и, наконец, *системный* (все более высокоорганизованные животные), то и в структуре организма человека, стоящего на последней ступени эволюционной лестницы, отражены все этапы развития: человеческий организм построен из клеток и неклеточных структур (производных клеток), объединенных в процессе развития в ткани, органы и системы органов.

Однако строение человека как существа социального имеет свои отличительные особенности. Эти особенности в соответствии с трудовой теорией происхождения человека Ф. Энгельса¹ возникли под влиянием труда в процессе антропогенеза, когда произошло становление человека из высших обезьян. Благодаря труду возникли и совершенствовались прямохождение и особое устройство кисти человека как органа труда. Наивысшего развития достигла нервная система. С трудом связано появление речи, которая сыграла большую роль в развитии головного мозга. В процессе антропогенеза произошла также значительная перестройка зубочелюстного и рече-двигательного аппарата.

Труд, речь и общественный характер человека, резко отличая его от всех других живых существ, явились теми факторами, которые определили становление современного человека, что, в частности, проявилось в своеобразии формы и строения его организма, отдельных органов и их систем.

В данном разделе приводятся основные понятия и краткие данные о строении клеток, неклеточных структур и тканей, а также некоторые общие сведения об органах и системах органов, необходимые для понимания анатомии человека. Данные о микроскопической анатомии органов излагаются в соответствующих частных разделах учебника.

¹ Ф. Энгельс в своей книге «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» (1896) развил трудовую теорию происхождения человека и доказал, что решающим условием становления человека из обезьяны явилось употребление орудий труда.

НЕКЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

Неклеточные структуры являются производными клеток. К ним принадлежат симпласт и межклеточное вещество.

Симпласт представлен общей протоплазматической массой, в которой расположены многочисленные ядра. По существу это слившиеся воедино многие клетки. Примером симпласта могут служить поперечнополосатые мышечные волокна.

Межклеточное (основное) вещество, как следует из названия, расположено между клетками. Оно имеет различное строение у разных видов тканей. Например, кровь имеет жидкое межклеточное вещество (плазму), а межклеточное вещество рыхлой соединительной ткани представлено аморфным (бесструктурным) веществом с включенными в него коллагеновыми и эластическими волокнами.

КЛЕТКА

Клетка, *cellula* — самая элементарная структурно оформленная живая система, состоящая из цитоплазмы и ядра. Клетки составляют основу развития, строения и жизнедеятельности организма. Каждая клетка имеет определенную форму, строение и функцию. Форма клеток разнообразна (кубовидные, цилиндрические, шаровидные, веретенообразные и др.), что зависит от их тканевой принадлежности и функции. В клетке различают две основные части: цитоплазму и ядро. Цитоплазма окружает ядро и отделена от него ядерной оболочкой — уплотненной наружной поверхностью ядра.

Ядро, *nucleus*, имеет вид пузырька. Внутри ядра располагается губчатой формы остов — ядерная сеть. Эта сеть изнутри прикрепляется к ядерной оболочке. Вещество, из которого построена ядерная сеть, плохо окрашивается и поэтому называется *ахроматиновым веществом*. Среди петель ядерной сети находятся интенсивно окрашивающиеся различной величины зерна и глыбки вещества, получившего в связи с этим название *хроматина*. Кроме зерен хроматина, в ядре имеются одно или два *ядрышка* в виде кругловатых телец разной величины.

В цитоплазме расположены органоиды и включения, которые, как и ядро, являются основными элементами клетки. *Органоиды* — своеобразные, отграниченные от остальной цитоплазмы структуры, выполняющие специальные функции. Различают общие и специальные органоиды. Общие органоиды встречаются во всех клетках и выполняют функции, свойственные любым клеткам. К ним относятся митохондрии, внутриклеточный сетчатый аппарат и клеточный центр.

Митохондрии выглядят в виде палочек, отдельных зерен или цепочек зерен. Они принимают участие в обмене веществ клетки, являясь основным местом сосредоточения окислительных и других ферментов.

Внутриклеточный сетчатый аппарат имеет различную структуру и образует сетевидные формы. Этот аппарат также участвует в обмене веществ, преимущественно связанных с процессами секреции.

Клеточный центр располагается около ядра и принимает активное участие в процессе непрямого деления клетки.

Специальные органоиды тесно связаны с выполнением специальной функции, присущей данному виду клеток. К ним принадлежат нейрофибриллы нервных клеток (проведение нервного импульса), миофибриллы гладкомышечных клеток и волокон поперечнополосатой мышечной ткани (сократимость мышц) и тонофибриллы эпителиальных клеток, выполняющие опорную функцию.

Клеточные включения — непостоянные части цитоплазмы, количество и состав которых постоянно меняются. К ним относятся белковые, жировые и углеводные вещества, которые накапливаются в цитоплазме в ви-

де глыбок и зерен и образуют резервный питательный материал (например, гликоген в почечных клетках), некоторые продукты жизнедеятельности клеток (например, секреторной деятельности) и пигментные включения.

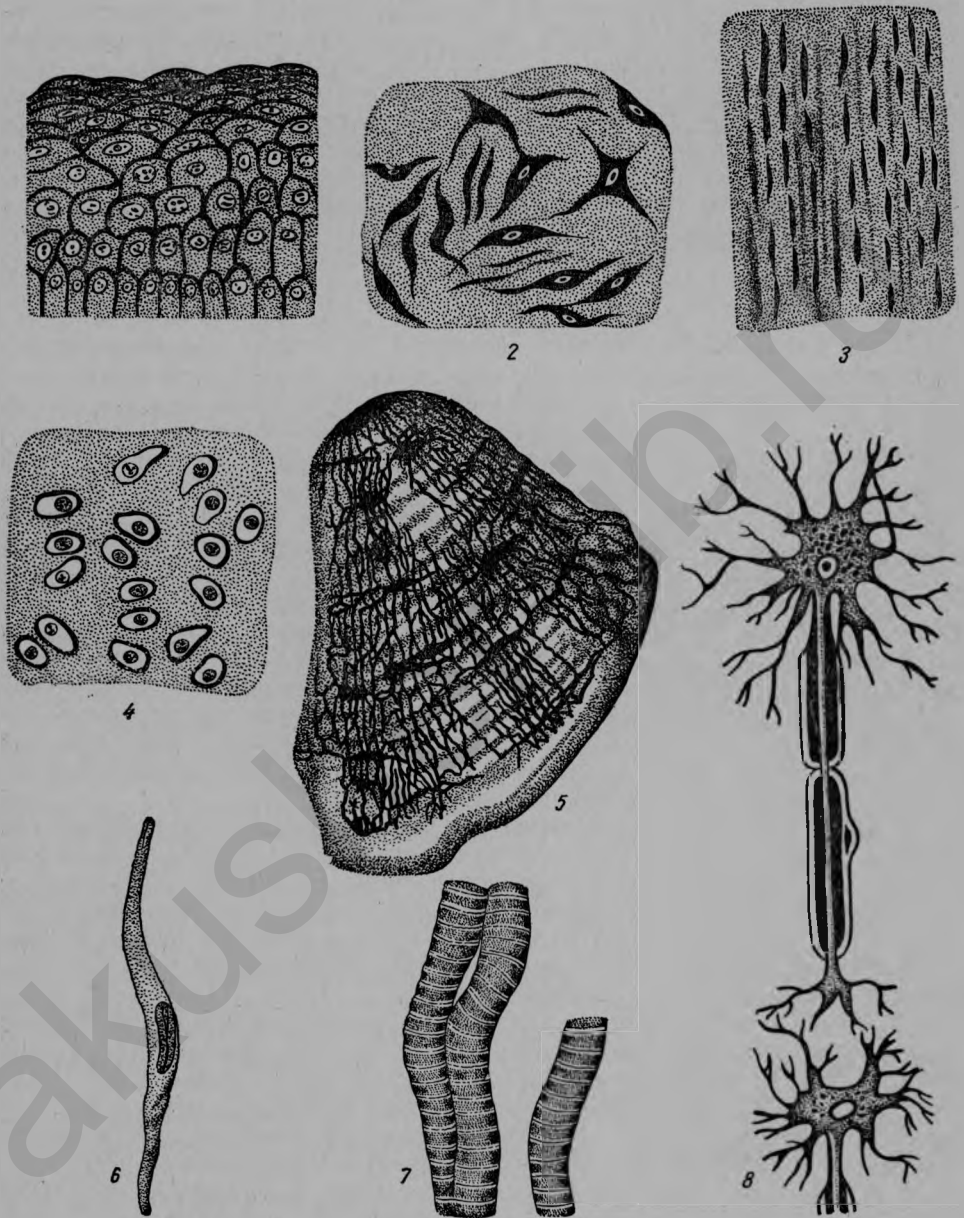


Рис. 5. Виды тканей

1 — эпителий; 2 — рыхлая соединительная ткань; 3 — эластическая оформленная волокнистая соединительная ткань; 4 — хрящевая ткань; 5 — костная ткань; 6 — гладкая мышечная клетка; 7 — поперечнополосатые мышечные волокна; 8 — нервные клетки.

Основным свойством клеток является их способность осуществлять обмен веществ, размножаться путем деления и образовывать неклеточные структуры.

ТКАНИ

Ткань, *histos* — исторически (филогенетически) сложившаяся система клеток и неклеточных структур, объединенных общностью происхождения и строения, специализированная на выполнении определенной функции. Эволюция тканей проходила в процессе исторического развития животных организмов под влиянием внешней среды. Вначале возникли ткани внутренней среды и пограничные ткани. Отделяя внутреннюю среду организма от внешней среды и выполняя в основном защитную функцию, пограничные ткани также принимали участие в процессе обмена веществ между внешней средой и организмом. В дальнейшем возникли и получили развитие специальные виды тканей (мышечная и нервная), обеспечивающие специфические анимальные функции животных организмов: движение и нервную деятельность. Поперечнополосатая мышечная ткань обеспечивает передвижение организма в пространстве; нервная ткань объединяет деятельность отдельных частей организма и уравнивает его с изменяющимися условиями внешней среды.

Имеется четыре вида тканей: 1) эпителий, или пограничные ткани; 2) ткани внутренней среды; 3) мышечная ткань; 4) нервная ткань (рис. 5).

Эпителий, или пограничные ткани

Эпителий состоит почти исключительно из клеток, которые тесно прилегают друг к другу. Межклеточного вещества эпителий не имеет или оно почти отсутствует. Строение эпителия рассматривают, исходя из формы клеток и способа их расположения. По форме клеток различают эпителий плоский, кубический, призматический, бокаловидный и др. В зависимости от количества слоев клеток эпителий бывает однослойный, многорядный и многослойный.

В *однослойном эпителии* клетки расположены в один ряд. В зависимости от формы клеток в однослойном эпителии различают однослойный плоский, однослойный кубический и однослойный призматический. Если эпителиальные клетки имеют на своей поверхности подвижные реснички, такой эпителий именуется мерцательным.

Многорядный эпителий является усложненной формой однослойного. Этот вид эпителия характеризуется тем, что основания всех его клеток расположены на одном уровне, на базальной мембране, но свободной поверхности эпителиального покрова достигают не все клетки: часть их расположена между основаниями тех клеток, которые доходят до поверхности эпителиального покрова.

В *многослойном эпителии* клетки расположены в несколько слоев, накладывающихся один на другой. Наименование многослойного эпителия зависит от формы клеток самого поверхностного слоя. В соответствии с этим имеется многослойный плоский и многослойный призматический эпителий.

Роль эпителия неоднозначна. Эпителий, покрывающий поверхность тела и выстилающий полости внутренних органов, выполняет защитную функцию и одновременно участвует в обмене веществ. Часть эпителия (или отдельные эпителиальные клетки, например бокаловидные) специализировалась на образовании и выделении секрета (железистый эпителий). Такой эпителий составляет основную часть желез внутренней и внешней секреции. Из эпителия возникают видоизмененные структуры, в частности ороговевший эпидермис кожи, волосы, ногти, эмаль зуба и др.

Ткани внутренней среды

Эти ткани многообразны; они характеризуются мощным развитием межклеточного (основного) вещества. К тканям внутренней среды отно-

ются кровь, лимфа, рыхлая соединительная ткань, ретикулярная, жировая, пигментная, плотная соединительная, эластичная, хрящевая, костная и гладкая мышечная ткани. Эти ткани иначе называются *соединительными*. Такое название дает широкое представление о наиболее общей, соединительной, функции тканей внутренней среды. Например, рыхлая соединительная ткань располагается между специализированными тканями органов и объединяет их; плотная оформленная соединительная ткань, из которой построены сухожилия, обеспечивает соединение мышц и костей; кровь обеспечивает доставку ко всем органам питательных веществ, кислорода и т. д.

Источником происхождения тканей внутренней среды является мезенхима (эмбриональная соединительная ткань), возникающая в свою очередь из среднего зародышевого листка — мезодермы (см. выше). Основное вещество мезенхимы не имеет специфической структуры, оно гомогенно, а ее клеточные элементы представлены звездчатой и веретенообразной формы клетками. Благодаря дифференцированию мезенхимы в процессе внутриутробного развития возникает все многообразие соединительных тканей.

Дифференцирование мезенхимы и образование в связи с этим различных видов тканей проходило в процессе эволюции животных организмов в трех основных направлениях: 1) часть тканей внутренней среды дифференцировалась в сторону выполнения трофической и защитной функций (кровь, лимфа); 2) другие ткани приобрели функцию опоры (соединительная, хрящевая и костная ткани); 3) у третьих возникла функция сократимости (мышечная ткань). Упомянутые ткани имеют соответственно их функциональным особенностям характерную для каждой ткани структуру.

Кровь представляет собой ткань с жидким межклеточным основным веществом (*плазма крови*), в котором находятся во взвешенном состоянии клетки — *форменные элементы крови*. Плазма выглядит как бесцветная прозрачная вязкая жидкость, в которой содержатся различные вещества, включая белки, углеводы и минеральные соли. К форменным элементам крови принадлежат красные кровяные тельца — *эритроциты*, белые кровяные тельца — *лейкоциты* и кровяные пластинки — *тромбоциты*.

Лимфа, как и кровь, состоит из плазмы и форменных элементов. Однако в отличие от крови лейкоцитов в лимфе мало, а эритроциты совсем отсутствуют.

Рыхлая соединительная ткань состоит из клеток и межклеточного вещества. Межклеточное вещество этой ткани представлено коллагеновыми, эластическими волокнами и аморфным веществом, в которое включены упомянутые волокна. Коллагеновые и находящиеся здесь в меньшем числе эластические волокна образуют войлокообразную массу. В основном веществе расположены различные клетки, преимущественно фибробласты, а также адвентициальные клетки, гистиоциты, жировые клетки и др.

Ретикулярная ткань по своему строению похожа на мезенхиму; она состоит из клеток звездчатой формы, соединенных друг с другом отростками. Ретикулярная ткань составляет основу (stroma) различных кроветворных органов — селезенки, лимфатических узлов, костного мозга. Эта ткань и эндотелий некоторых сосудов объединяются в *ретикуло-эндотелиальную систему*, обладающую защитной функцией и имеющую большое значение в физиологии и патологии организма.

Жировая ткань характеризуется преимущественным содержанием жировых клеток в составе рыхлой соединительной ткани. Жировые клетки имеют округлую форму и содержат в цитоплазме жировую каплю. Ядро обычно располагается на периферии клетки. Жировая ткань имеется под кожей (подкожная жировая клетчатка), в сальнике, вокруг почек и в других местах.

Пигментная ткань состоит из клеток с пигментными включениями в их цитоплазме. Эта ткань расположена в сосудистой оболочке глаза (в радужке), в коже мошонки, в сосках молочных желез и других местах.

Плотная соединительная ткань бывает двух видов: неоформленная и оформленная. Плотная неоформленная соединительная ткань состоит из тех же элементов, что и рыхлая соединительная ткань, т. е. из клеток, в основном фиброцитов, коллагеновых и эластических волокон, а также аморфного вещества, в которое включены эти элементы.

В отличие от рыхлой ткани она имеет слабо развитое аморфное вещество, коллагеновые волокна собраны в пучки, расположенные в виде густого войлока. Клеточных элементов в ней мало. Из этой ткани состоит, в частности, сетчатый слой кожи, выполняющий опорную и вместе с эпидермисом защитную функцию.

Плотная оформленная соединительная ткань характерна тем, что коллагеновые волокна в ней собраны в параллельно идущие пучки. Более мелкие пучки коллагеновых волокон — пучки первого порядка — объединяются в более крупные пучки второго порядка и т. д. Между крупными пучками находятся прослойки рыхлой соединительной ткани. Такое строение придает ткани большую прочность. Из нее построены сухожилия мышц, а также суставные связки и фасции.

Эластическая ткань имеет черты строения плотной соединительной ткани, однако в ней преобладают не коллагеновые, а эластические волокна. Эластические волокна придают ткани свойства упругости: она способна после растяжения вновь приобретать первоначальное положение и форму.

Эластическая ткань входит в состав некоторых связок, а также кровеносных сосудов эластического типа (например, аорты).

Хрящевая ткань выполняет опорную функцию и отличается упругой консистенцией. Она построена из хрящевых клеток и основного вещества. В зависимости от строения основного вещества различают гиалиновый, волокнистый и эластический хрящи. Межклеточное (основное) вещество гиалинового (стекловидного) хряща выглядит однородным, хотя в нем имеются тонкие фибриллы, выявляющиеся только при специальной обработке. В основном веществе эластического хряща имеется густая сеть эластических волокон.

Хрящевые клетки располагаются в основном веществе одиночно или группами в хрящевых полостях, будучи «замурованными» в них в процессе развития хрящевой ткани.

Наиболее распространен в организме человека гиалиновый хрящ, из которого построены хрящи носа, большая часть суставных хрящей и почти все хрящи дыхательных путей. Из волокнистого хряща построены межпозвоноковые хрящи, внутрисуставные мениски и диски. Эластический хрящ встречается в ушной раковине, часть хрящей гортани также построена из этого хряща.

Костная ткань состоит из костных клеток и межклеточного (основного) вещества. Основное вещество костной ткани пропитано солями извести, вследствие чего она приобретает значительную твердость. Различают в зависимости от особенностей строения основного вещества *грубоволокнистую* и *пластинчатую* костную ткань. Грубоволокнистая костная ткань содержит в основном веществе пучки коллагеновых фибрилл, проходящих в различных направлениях. Из нее построены кости низших позвоночных животных, а также зародышей млекопитающих и человека.

В дальнейшем эмбриональная (грубоволокнистая) костная ткань заменяется более прочной пластинчатой костной тканью, из которой построены кости млекопитающих и человека во взрослом состоянии.

Мышечные ткани

Мышечные (гладкая и поперечнополосатая) ткани по своему строению, происхождению и функции значительно отличаются друг от друга. Объединяет их способность к сокращению, что обуславливает двигательную функцию тех органов, в которые они включены.

Гладкая мышечная ткань развивается из мезенхимы. Она состоит из вытянутых в длину веретенообразной формы гладкомышечных клеток, в цитоплазме которых располагаются овальной формы ядра и вытянутые в длину специальные органоиды (миофибриллы). Благодаря способности миофибрилл к сокращению происходит сокращение гладкомышечной клетки в целом. Гладкомышечные клетки располагаются в органах пучками и пластами. Гладкая мышечная ткань входит в состав внутренних органов, находится в стенках кровеносных и лимфатических сосудов, в коже, глазном яблоке и других местах.

Поперечнополосатая мышечная ткань развивается из миотомов (производных среднего зародышевого листка — мезодермы) и называется еще скелетной, или соматической, в связи с тем, что составляет в основном мышцы опорно-двигательного аппарата, а также имеется в стенках некоторых внутренних органов (язык, глотка, пищевод, гортань). Эта ткань состоит из отдельных, достигающих нескольких сантиметров в длину волокон, имеющих строение симпласта. Характерным морфологическим признаком поперечнополосатой мышечной ткани является поперечная исчерченность составляющих ее волокон.

Каждое волокно по форме представляет длинную заостренную на концах трубочку, заполненную *цитоплазмой* (саркоплазмой) и многочисленными овальной формы *ядрами*. Мышечное волокно покрыто тонкой прозрачной оболочкой — *сарколеммой*. В саркоплазме расположены вытянутые по ходу волокна *миофибриллы*, обладающие способностью к сокращению. При рассмотрении миофибрилл под микроскопом можно заметить, что они состоят из чередующихся друг с другом светлых и темных участков, получивших название светлых и темных дисков. Эти диски располагаются на одном и том же уровне, чем и объясняется правильная поперечная исчерченность всего мышечного волокна. В отличие от гладкой мышечной ткани, сокращающейся произвольно, поперечнополосатая мышечная ткань сокращается под влиянием воли человека.

Мышечная ткань сердца, как и скелетная, имеет характер строения поперечнополосатой мышечной ткани. Однако отдельные волокна мышечной ткани сердца в отличие от скелетной соединены друг с другом посредством боковых ответвлений.

Нервная ткань

Нервная ткань является производной эктодермы. Главным структурным элементом нервной ткани является нервная клетка — *нейроцит*, или нейрон, физиологическое значение которого определяется способностью к проведению нервных импульсов. Вспомогательной структурной частью нервной ткани является *нейроглия*, состоящая из клеток, имеющих большее число отростков (паукообразная форма клеток). Между клетками нейроглии располагаются нервные клетки. По отношению к нейροцитам она играет роль остова и обладает опорно-трофической функцией. Глия выстилает также изнутри центральный канал спинного мозга и желудочки головного мозга в виде однослойного призматического эпителия (*эпендима*).

Нервные клетки имеют различную величину и форму — звездчатую, овальную, грушевидную и др. По функции они могут быть чувствительными или двигательными. Каждый нейроцит состоит из тела клетки, отростков и их окончаний. Соответственно числу отростков различают *уни-*

полярные (одноотростчатые), *биполярные* (двухотростчатые) и *мультиполярные* (многоотростчатые) нервные клетки. Отростки нервной клетки могут быть короткими — *дендриты* и длинными — *нейриты*, или аксоны.

Дендриты проводят нервные импульсы к телу клетки, нейриты двигательных нейронов — от тела клетки. Дендриты являются по своей функции чувствительными отростками, а нейриты передают возбуждение (импульсы) из тела нервной клетки другим нервным клеткам или рабочим органам и поэтому являются отростками двигательными. Обычно дендритов у нервной клетки несколько, а нейрит один. Как дендриты, так и нейриты образуют нервные окончания.

Как и другие клетки, нейроны имеют ядро и цитоплазму (*нейроплазма*). В состав нейроплазмы включены специальные органоиды — *нейрофибриллы*, которым придается основная роль в проведении возбуждения. Нейрофибриллы переходят из тела нервной клетки в дендриты и нейрит и достигают, не прерываясь, их конечных разветвлений. Из одной нервной клетки в другую нейрофибриллы не переходят. Взаимоотношения между нервными клетками устанавливаются в виде контакта. Место контакта имеет особое устройство и называется *синапсом*. Характерной особенностью синапса является то, что в нем возбуждение, передаваемое с одной нервной клетки на другую, проходит только в одном направлении.

ПОНЯТИЕ ОБ ОРГАНАХ И СИСТЕМАХ ОРГАНОВ

Орган (*organon* — орудие) — часть организма, состоящая из нескольких тканей, среди которых обычно одна является основной. Так, например, в состав скелетной мышцы как органа входит поперечнополосатая мышечная ткань, плотная оформленная (сухожилия) и рыхлая соединительная ткань; кроме того, в ней имеются кровеносные и лимфатические сосуды и нервы. Однако основой для скелетной мышцы является поперечнополосатая мышечная ткань, которая определяет сократительную функцию скелетной мышцы как органа. Учитывая, что органы образовались в процессе развития животных организмов, можно сформулировать понятие «орган» как исторически сложившуюся систему различных тканей, объединенных общей для данного органа основной функцией, структурой и развитием. Каждый орган анатомически обособлен, имеет определенную форму и местоположение в организме. Структурные элементы всех органов представлены *паренхимой* (специфической для данного органа тканью) и *стромой* (остовом), построенной, как правило, из неоформленной соединительной ткани.

Органы, объединенные в целостном организме общей для них функцией, образуют *систему органов*. К ним относятся следующие системы:

1. Система органов опоры и движения — скелет, суставно-связочный аппарат, скелетные мышцы — обеспечивает передвижение организма в пространстве и участвует в образовании полостей тела: шей, грудной, брюшной, таза, в которых расположены внутренние органы. Эта система образует также полости, в которых находится головной и спинной мозг. Систему органов опоры и движения именуют опорно-двигательным аппаратом, или аппаратом опоры и движения, имея в виду функциональное объединение различных по функции и строению органов.

2. Система органов пищеварения — рот, язык, губы, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка, слюнные и большие пищеварительные железы (печень и поджелудочная железа) — осуществляет механическую и химическую переработку поступающей в организм пищи, а также всасывание в его внутреннюю среду питательных веществ. Эта система выводит из организма в окружающую среду оставшиеся неусвоенными вещества.

3. Система органов дыхания — наружный нос, полость носа и околоносовые пазухи, гортань, трахея и бронхи, легкие — обеспечивает газовый обмен, т. е. доставку кислорода из внешней среды к крови и выведение из организма углекислого газа, одного из конечных продуктов обмена веществ.

4. Система мочевых органов — почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал — выводит из крови и организма продукты обмена веществ (мочевину и др.).

5. Система половых органов — внутренние и наружные половые органы — поддерживает жизнь вида, т. е. несет специальную функцию размножения.

6. Сердечно-сосудистая система — органы кровеносной и лимфатической систем — доставляет питательные вещества и кислород к органам и тканям, удаляет из них продукты обмена веществ, а также обеспечивает транспортировку этих продуктов к выделительным органам (почкам, коже), а углекислого газа — к легким. Кроме того, продукты жизнедеятельности эндокринных органов (гормоны) также разносятся по кровеносным сосудам по всему организму, чем обеспечивается влияние гормонов на деятельность отдельных частей и организма в целом.

7. Система эндокринных органов — гипофиз, шишковидное тело, щитовидная железа, паращитовидные железы, вилочковая железа, надпочечники, островковая часть поджелудочной железы, эндокринные органы половых желез и др. — осуществляет при помощи гормонов регуляцию жизнедеятельности организма.

8. Нервная система — головной и спинной мозг, система периферических нервов — объединяет все части организма в единое целое и уравнивает его деятельность соответственно меняющимся условиям внешней среды. Будучи теснейшим образом связана с эндокринными органами, нервная система обеспечивает совместно с ней нейро-гуморальную регуляцию жизнедеятельности отдельных частей и организма в целом. Нервная система (кора полушарий головного мозга) является материальным субстратом психической деятельности человека, а также составляет важнейшую часть органов чувств.

9. Система органов чувств — органы осязания, органы слуха и равновесия, зрения, вкуса, обоняния и др. — представлена органами, через посредство которых центральная нервная система получает раздражения, исходящие из внешней, а также внутренней среды организма, и воспринимает их в виде ощущений.

ЦЕЛОСТНОСТЬ ОРГАНИЗМА И СРЕДЫ

Все системы органов находятся в сложном взаимодействии друг с другом и составляют в генетическом, анатомическом и функциональном отношении единое целое — организм. Только благодаря своей целостности организм обладает совокупностью основных жизненных свойств, отличающих его от неживой материи. К ним относятся: 1) постоянный обмен веществ и энергии с окружающей средой и внутри самого организма, характеризующийся самообновлением; 2) движение; 3) рост и развитие; 4) размножение; 5) изменчивость; 6) наследственность; 7) приспособляемость к условиям существования. Саморазвитие, самовоспроизведение и самоуправление, являясь основными свойствами организма как целостной биологической системы, обеспечиваются внутренними процессами диалектического взаимодействия между частями и целым, между целым (организмом) и окружающей его средой.

Целостность организма обеспечивается как механически, путем соединения клеток, тканей, органов и др. в единую массу, так и функционально (нейро-гуморальная регуляция).

На организм человека постоянно воздействует природная и социальная среда. Разнообразные факторы внешней среды действуют на организм через органы чувств и нервную систему, которая, объединяя в единое целое организм, регулирует деятельность его внутренней среды, приспособливает обмен веществ к меняющимся условиям жизни, уравнивает организм с окружающей его средой. Единство организма и внешней среды составляет основу эволюции животных организмов.

Важнейшим фактором социальной среды, воздействующим на человека, является труд. Трудовые процессы обеспечиваются специальной работой нервной и мышечной систем. Вместе с тем трудовая (умственная и физическая) деятельность человека направлена на преобразование природы и ее приспособление к нуждам человека. На организм человека оказывают существенное влияние такие социальные факторы, как условия труда и быта, питание и одежда, режим труда и отдыха, удовлетворение духовных потребностей и т. п. Поэтому большое значение имеет социальное положение человека, классовая структура общества. Ярким примером в этом отношении является наша страна. По сравнению с периодом до Октябрьской

революции средняя продолжительность жизни советских людей увеличилась в 2 с лишним раза. Значительно улучшились и другие показатели здоровья советского народа.

ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В ПРИРОДЕ

Положение человека в живой природе определяется его местоположением в ряду существующих форм животных организмов и связью с ними в процессе своего исторического развития, т. е. в филогенезе. В процессе эволюции происходило развитие животных от низших форм к высшим. По существующей зоологической классификации различные животные

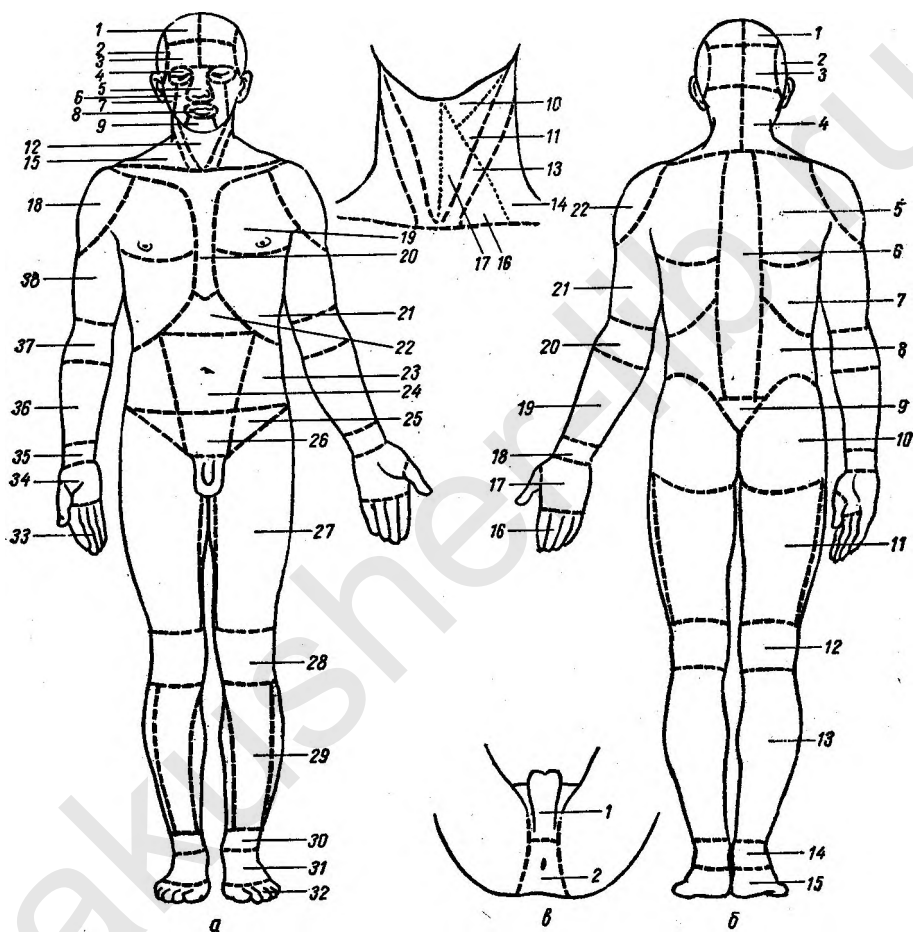


Рис. 6. Области тела человека.

а — вид спереди; б — вид сзади; в — области промежности.
 а: 1 — reg. parietalis; 2 — reg. temporalis; 3 — reg. frontalis; 4 — reg. orbitalis; 5 — reg. nasalis; 6 — reg. buccalis; 7 — reg. parotideomasseterica; 8 — reg. oralis; 9 — reg. mentalis; 10 — trigonum submandibulare; 11 — trigonum caroticum; 12 — reg. colli ant; 13 — reg. sternocleidomastoidea; 14 — trigonum omotraperziodeum; 15 — reg. colli lat; 16 — trigonum omo — clavicular; 17 — trigonum omotracheale; 18 — reg. deltoidea; 19 — reg. thoracis ant. sup.; 20 — reg. mediana ant.; 21 — reg. thoracis ant. inf.; 22 — reg. epigastrica; 23 — reg. abdominalis lat.; 24 — reg. umbilicalis; 25 — reg. inguinalis; 26 — reg. pubica; 27 — reg. femoris ant.; 28 — reg. genu ant.; 29 — reg. cruris ant.; 30 — reg. articulationis talocruralis ant.; 31 — reg. pedis dorsalis; 32 — reg. digitorum pedis; 33 — reg. digitorum manus ant.; 34 — reg. metacarpi volaris (palma manus); 35 — reg. carpi ant.; 36 — reg. antebrachii ant.; 37 — reg. cubiti ant.; 38 — reg. brachii ant.
 б: 1 — reg. parietalis; 2 — reg. temporalis; 3 — reg. occipitalis; 4 — reg. nuchae; 5 — reg. thoracis post. sup.; 6 — reg. vertebralis; 7 — reg. thoracis post. inf.; 8 — reg. lumbalis; 9 — reg. sacralis; 10 — reg. glutea; 11 — reg. femoris post.; 12 — reg. genu post.; 13 — reg. cruris post.; 14 — reg. articulationis talocruralis post.; 15 — reg. calcanea; 16 — reg. digitorum manus post.; 17 — reg. metacarpi dorsalis (dorsum manus); 18 — reg. carpi post.; 19 — reg. antebrachii post.; 20 — reg. cubiti post.; 21 — reg. brachii post.; 22 — reg. deltoidea.
 в: 1 — reg. urogenitale; 2 — reg. anale.

формы распределены на типы, классы, отряды и т. д., отражающие своим составом процесс развития животного мира.

Сравнительной анатомией, эмбриологией и другими науками установлена последовательность развития видов животных и происхождение вида «человек» от одной из животных форм. В соответствии с полученными данными человек принадлежит к типу *хордовых*, подтипу *позвоночных*, классу *млекопитающих*, отряду *приматов*, подотряду *обезьян*, надсемейству *антропоморфных* и семейству *гоминид*. Разумный человек как вид (*Homo sapiens*) произошел от антропоморфных — человекообразных узконосых приматов — под влиянием труда в процессе антропогенеза.

ЧАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА. ТИПЫ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

Тело человека в анатомии принято рассматривать в ортоградном положении: вертикально с сомкнутыми нижними конечностями, ладонями вперед. Оно подразделяется на следующие части, *partes corporis humani*: голову, *caput*, шею, *collum*, туловище, *truncus*, и конечности, *membra* — верхнюю, *membrus superius*, и нижнюю, *membrus inferius*.

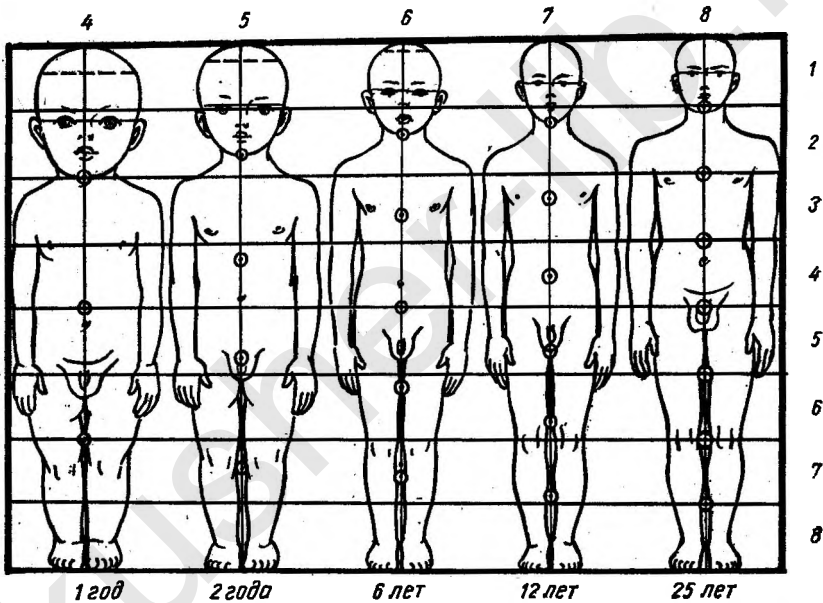


Рис. 7. Возрастные различия пропорций тела человека.

Каждая из частей тела подразделяется на отделы: голова — на *мозговой череп*, *skullum*, и *лицо*, *facies*, шея — на задний отдел, *выю*, *nucha* и передний, *собственно шею*, *cervix*, туловище — на *спину*, *dorsum*, *грудь*, *thorax*, *живот*, *abdomen*, верхняя конечность — на *плечо*, *brachium*, *локоть*, *cubitus*, *предплечье*, *antebrachium*, *кисть*, *manus*, нижняя — на *бедро*, *femur*, *колено*, *genu*, *голень*, *crus*, и *стопу*, *pes*. Во многих отделах частей тела рассматривают также *поверхности* и *края*. Например, плечо имеет переднюю, заднюю, медиальную и латеральную поверхности. На предплечье определяется передняя и задняя поверхности, а также латеральный и медиальный края.

Для удобства описания послойной анатомии и возможности описания локализации патологических процессов тело человека разделяется на *области*, *regiones corporis*, которые отделены друг от друга границами, проводимыми по хорошо заметным внешним ориентирам (рис. 6).

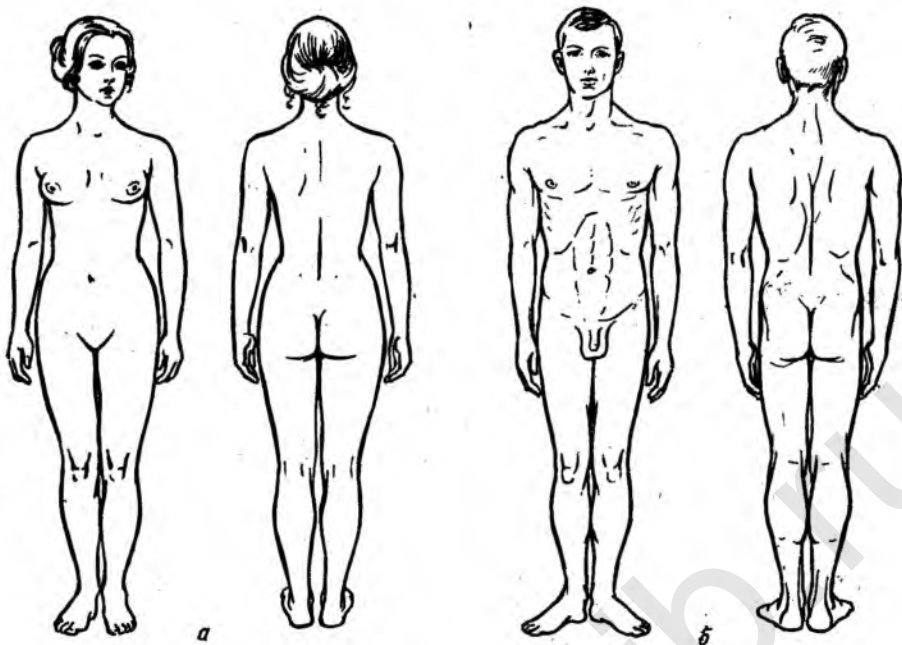


Рис. 8. Половые различия телосложения. Вид спереди и сзади.
 а — женщина; б — мужчина.

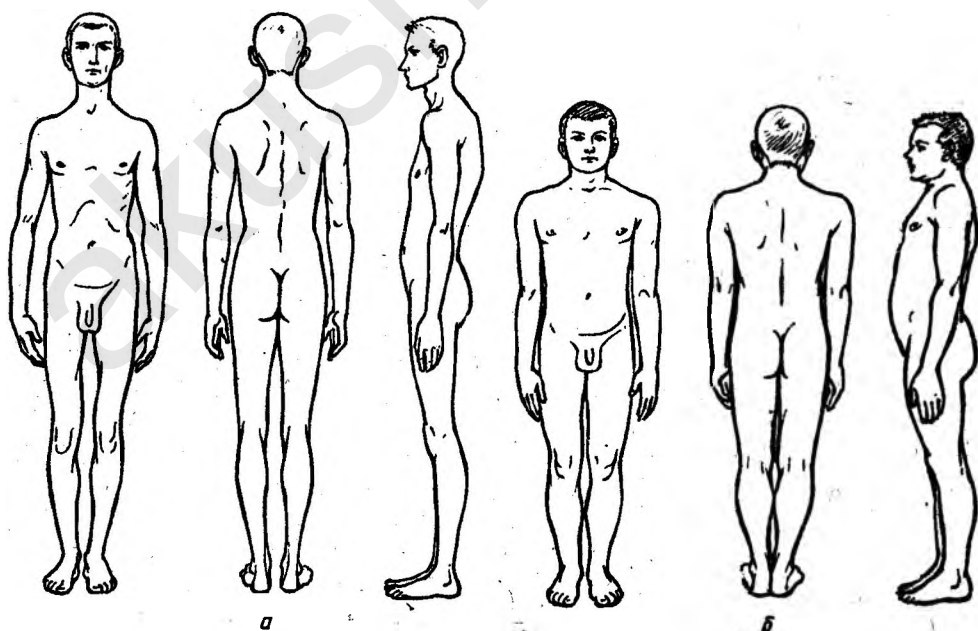


Рис. 9. Индивидуальные различия телосложения.
 а — долихоморфное телосложение; б — брахиморфное телосложение.

Форма тела человека определяется главным образом отношением размеров (длина и ширина) составляющих его частей. Совокупность таких соотношений характеризует *телосложение*, имеющее выраженные возрастные, половые и индивидуальные особенности. В процессе роста организма происходит относительное уменьшение головы, туловища и увеличение длины шеи и конечностей (рис. 7). Тело мужчины в среднем отличается большими размерами, узким тазом и широким плечевым поясом. Тело женщины короче, плечевой пояс уже, таз шире (рис. 8).

При сравнении людей одного пола и возраста выявляются индивидуальные различия телосложения. Можно встретить людей высокого роста с относительно коротким туловищем, узкой грудной клеткой, острым межреберным углом, узкими плечами и длинными нижними конечностями (*долгоморфное* телосложение). Другие люди низкого роста, с относительно длинным туловищем, широкой грудной клеткой, прямым или тупым межреберным углом, широкими плечами и короткими нижними конечностями (*брахиморфное* телосложение). Между указанными формами телосложения имеются средние, переходные (*мезоморфное* телосложение) (рис. 9). Форма телосложения определяет особенности конструкции костно-мышечных вместилищ: черепа, грудной клетки, полости живота, таза и различия в расположении и взаимном соотношении внутренних органов, что важно учитывать в клинической практике.

АНАТОМИЧЕСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Анатомическая терминология — совокупность различных слов, означающих определенные понятия, применяемые в анатомии. Она подразделяется на общую анатомическую терминологию, выражающую общие признаки органов, частную, включающую наименования конкретных анатомических образований и служебную, объединяющую прилагательные, определяющие взаимное положение органов. Существуют национальные анатомические терминологии (русская, немецкая, английская и др.) и международная, в основном латино-греческого происхождения.

Принятый в любой науке перечень названий составляет номенклатуру. Первая анатомическая номенклатура на латинском языке была принята в 1895 г. на конгрессе Немецкого анатомического общества в Базеле, поэтому она была названа *Базельской анатомической номенклатурой* (BNA). В 1955 г. на VI Международном конгрессе анатомов в Париже была утверждена единая Международная латинская анатомическая номенклатура, получившая название *Парижской* (PNA). Она включает более 5000 латинских терминов, относящихся ко всем системам органов тела человека.

При рассмотрении топографии органов, сосудов и нервов применяют условные плоскости и оси, а также термины, указывающие расположение и направление частей тела. Имеются три условные плоскости: горизонтальная, фронтальная и сагиттальная. *Горизонтальная плоскость* проводится горизонтально и разделяет орган на верхнюю и нижнюю части. *Фронтальная плоскость* проходит через тело вертикально и поперечно, например через оба тазо-бедренных сустава. Она делит тело на переднюю и заднюю части. *Сагиттальная плоскость* также проводится вертикально, но продольно спереди назад. Она делит тело на левую и правую части. Если сагиттальная плоскость проходит по середине тела, она называется *средней плоскостью*. Через названные плоскости можно провести оси: *вертикальную*, идущую сверху вниз, *сагиттальную* — спереди назад, и *фронтальную*, поперечную — слева направо.

К терминам, указывающим расположение органов и направление частей тела, относятся следующие:

verticalis — вертикальный,
horizontalis — горизонтальный,
medianus — срединный,
sagittalis — сагиттальный,
frontalis — фронтальный,
transversus — поперечный,
medialis — медиальный (ближе
к середине),
intermedius — промежуточный,
lateralis — латеральный (боковой),
anterior — передний,
medius — средний,
posterior — задний,
ventralis — брюшной, вентральный
dorsalis — спинной, дорсальный,

internus — внутренний,
externus — наружный,
dexter — правый,
sinister — левый,
longitudinalis — продольный,
cranialis — черепной,
caudalis — хвостовой,
superior — верхний,
inferior — нижний,
superficialis — поверхностный,
profundus — глубокий,
proximalis — проксимальный
(более близкий),
distalis — дистальный (более
удаленный).

akusher-lib.ru

УЧЕНИЕ О КОСТЯХ — ОСТЕОЛОГИЯ

Одним из главных свойств животных организмов является возможность приспособления к окружающему миру посредством передвижения. Движение организмов в процессе эволюции совершенствовалось от простого — *амебoidного* (перемещение путем образования выростов протоплазмы) и *мерцательного* (движение ресничек клеток) к наиболее сложному — *мышечному*, осуществляющемуся с помощью мышечной ткани. В организме человека имеются все три типа движения: амебoidное движение кровяных телец, мерцательное движение ресничек эпителия и движение с помощью мышц как основное.

Как уже отмечалось, кости, составляющие остов организма, приводятся в движение мышцами и вместе с ними образуют *опорно-двигательный аппарат*. Придание формы телу, его передвижение, опора, сохранение определенного его положения являются функцией опорно-двигательного аппарата. Кроме того, кости и мышцы образуют полости тела, в которых помещаются внутренние органы. Поэтому опорно-двигательный аппарат осуществляет также защитную роль.

В опорно-двигательном аппарате выделяют две части: пассивную — кости и их соединения — и активную — поперечнополосатые мышцы. Совокупность костей тела, соединенных посредством соединительной, хрящевой или костной ткани, называется скелетом (от греч. *skeletos* — высушенный). Для позвоночных животных, в том числе и человека, характерен *внутренний* скелет. *Наружный* скелет, который у беспозвоночных был основой тела, сохранился наряду с внутренним лишь у некоторых классов позвоночных: у рыб в виде чешуи и у черепах в виде панциря.

Функция скелета обусловлена, с одной стороны, участием его в работе опорно-двигательного аппарата (функция рычагов при движении, опорная, защитная), а с другой — биологическими свойствами костной ткани, в частности участием ее в обмене веществ и кроветворении.

РАЗВИТИЕ СКЕЛЕТА

Развитие скелета человека в процессе онтогенеза отражает сложный путь совершенствования скелета в типе хордовых в процессе филогенеза. Скелет проходит ряд сменяющих друг друга стадий развития.

Первоначально из клеток энтодермы под нервной трубкой развивается длинный тяж — спинная струна, или хорда. Хорда существует у человека в течение первых двух месяцев внутриутробного развития. Она служит основой развития позвоночника. Остатком хорды является впоследствии средняя часть межпозвонков хрящей. Из клеток среднего зародышевого листка — мезенхимы, которая располагается вокруг хорды и нервной трубки, между отдельными мышечными сегментами возникает местное сгущение клеток — перепончатая модель будущей кости. Это — *перепончатая* (или соединительная) стадия развития скелета.

На 2-м месяце внутриутробного развития большая часть перепончатого скелета заменяется хрящевой тканью, а некоторые отделы его сохраняют прежнее перепончатое строение. Хрящевая ткань образуется из эмбриональной соединительной ткани, клетки которой приобретают сно-

способность выделять плотное вещество — хондрин. Эта стадия развития скелета называется *хрящевой* и характеризуется наличием преимущественно хрящевых и частично перепончатых опорных образований.

На 6—7-й неделе развития начинает появляться костная ткань, которая может возникнуть на месте как хрящевого, так и перепончатого скелета. Это *костная* стадия развития скелета.

Хрящевую стадию развития скелета проходят кости туловища, конечностей и основания черепа. Кости свода черепа, большинство костей лица, медиальная пластинка крыловидного отростка клиновидной кости и средняя часть ключицы развиваются из соединительной ткани, минуя хрящевую стадию развития скелета. Кости, развивающиеся на основе соединительной ткани, называются *первичными костями*, а кости, возникающие на месте хряща, — *вторичными*. Таким образом, скелет человека проходит три стадии развития: соединительнотканную, хрящевую и костную. Развитие кости из соединительной ткани называется *прямым окостенением*, а образование кости на месте хряща — *непрямым окостенением*.

Развитие костной ткани. Сущность как прямого, так и непрямого окостенения сводится к образованию костной ткани за счет особых клеток — *остеобластов*, производных мезенхимы. Остеобласты выделяют склеивающее межклеточное вещество — *оссеин* — и секретируют соли кальция, главным образом фосфаты и карбонаты. Соли кальция пропитывают оссеин, образуя вместе с ним основное вещество кости. Оссеиновый остов кости связывает отдельные ее части и придает ей упругость, а соли кальция — прочность.

По мере окостенения образуются костные перекладины — *трабекулы*, которые постепенно утолщаются путем послойного отложения костного вещества в виде концентрически расположенных пластинок. С ростом кости трабекулы срастаются друг с другом, образуя сложную сеть, ограничивающую небольшие костномозговые полости — *ячейки*. Таким образом развивается *губчатая* кость.

В определенных местах скелета губчатая кость впоследствии преобразуется в *компактную*, что происходит путем отложения концентрических пластинок в костномозговых ячейках. Ячейки развивающейся костной ткани соединяются и преобразуются в *костные каналы*, сообщающиеся друг с другом и служащие для прохождения кровеносных сосудов.

Остеобласты в процессе развития окружаются костным веществом, «замуровываясь» в его толще, и превращаются в костные клетки — *остеоциты*. В местах, где лежат костные клетки и их отростки, обызвествления основного вещества не происходит и в кости остаются щели — *костные лакуны и каналы*. Остеоциты не участвуют в образовании кости, но играют важную роль в ее питании.

Развитие первичных костей (прямая оссификация). В результате деятельности остеобластов в соединительнотканной модели будущей кости примерно в середине ее протяжения возникает *точка окостенения, punctum ossificationis*. Процесс окостенения распространяется от точки окостенения во все стороны в форме лучей, вследствие чего развивается система лучеобразно расходящихся костных балок, связанных между собой перекладинами. Промежутки между балками заполняются соединительной тканью и проходящими в ней сосудами. Поверхностные слои соединительнотканного остова превращаются в надкостницу, которая служит источником образования кости по периферии и, следовательно, роста кости в толщину. Таким способом — *эндесмальным, перепончатым окостенением* развиваются кости крыши черепа, кости лицевого черепа, цемент корня зуба (рис. 10).

Развитие вторичных костей (непрямая оссификация). Развитие костной ткани на месте хрящевой модели кости происходит позднее, чем образование костей из соединительной ткани, и начинается на 7—8-й неделе внутриутробного развития. Костная ткань образуется как по периферии

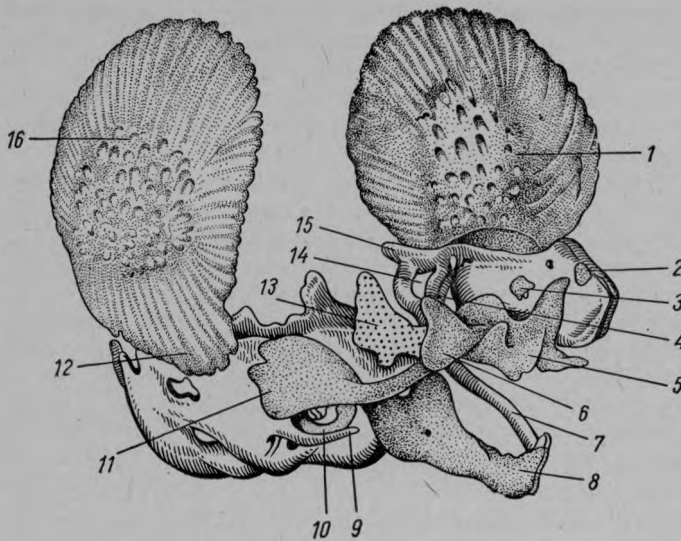


Рис. 10. Череп эмбриона человека на 3-м месяце развития.

1 — лобная кость; 2 — носовая кость; 3 — слезная кость; 4 — клиновидная кость; 5 — верхняя челюсть; 6 — скуловая кость; 7 — хрящ нижней челюсти; 8 — нижняя челюсть; 9 — шиловидный отросток; 10 — барабанная кость; 11 — височная чешуя; 12, 16 — теменная кость; 13 — большое крыло; 14 — зрительный канал; 15 — малое крыло.

хряща, так и внутри него. Процесс образования кости на периферии хряща носит название *перихондрального окостенения* (*peri* — вокруг, *chondros* — хрящ), а развитие кости внутри хряща — *эндохондрального окостенения* (*endo* — внутри).

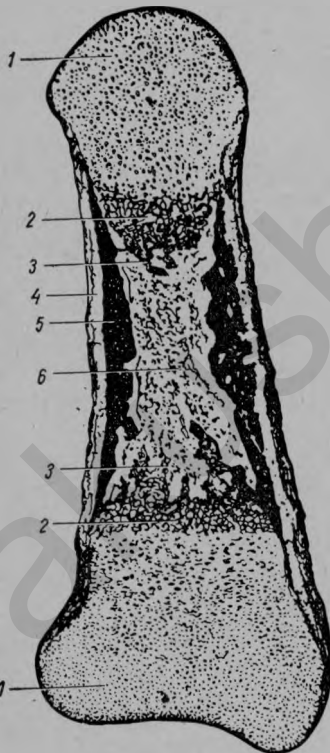


Рис. 11. Продольный распил фаланги зародыша.

1 — эмбриональный хрящ; 2 — пояс обызвествления; 3 — эндохондрально развивающаяся кость; 4 — надкостница; 5 — перихондрально развивающаяся кость; 6 — костный мозг.

Перихондральное окостенение. Клетки внутреннего слоя надхрящницы, покрывающей хрящевую модель будущей кости, преобразуются в остеобласты. В результате деятельности этих клеток под надхрящницей развивается костная ткань, окружающая хрящ с периферии в виде футляра. Надхрящница в этом месте превращается в надкостницу, которая становится источником дальнейшего образования кости на периферии, обуславливая так называемое *periостальное окостенение*. Параллельно или несколько ранее образования костного перихондрального слоя внутри хряща начинается отложение известковых солей — его омельение, сопровождающееся сморщиванием клеток хряща и их гибелью (рис. 11).

Эндохондральное окостенение. Клетки хряща костеобразующими свойствами не обладают. Поэтому со стороны надхрящницы внутрь хряща прощипает мезенхимная ткань, которая и служит источником образования костной ткани. Вростание мезенхимной ткани внутрь хряща сопровождается разрушением омельевшего хряща и заменой его костной тканью. Эндохондральное окостенение ведет к образованию губчатого вещества костей.

Наряду с образованием костной ткани идет противоположный процесс — разрушение и рассасывание участков кости с последующим отложением новой костной ткани. Разрушение костной ткани осуществляют особые клетки-костеразрушители — *остео-*

косты. Процесс разрушения костной ткани и замены ее новой происходит в течение всего периода развития и обеспечивает рост и внутреннюю перестройку его губчатого вещества, а также изменение внешней формы в связи с меняющимися механическими воздействиями на кость.

Окостенение *длинных трубчатых костей* в области диафиза (см. стр. 48) осуществляется как перихондральным, так и эндохондральным путем, а в области эпифизов — преимущественно эндохондральным. Кость, образуемая в области диафиза, отделяется от кости, возникающей в области эпифиза, прослойкой *эпифизарного хряща*. Клетки его, усиленно размножаясь, служат источником роста кости в длину. После соединения костной ткани эпифизов и диафизов метаэпифизарный хрящ исчезает и рост кости в длину прекращается. Губчатые кости развиваются в основном эндохондральным путем. В *смешанных костях* одни участки развиваются эндохондральным путем, а в других отделах преобладает перихондральное окостенение. Хрящевая ткань заменяется костной не на всех участках скелета: она сохраняется на суставных поверхностях костей, в области хрящевого скелета носа, хрящевой части ребер и основания черепа.

ОБЩАЯ ОСТЕОЛОГИЯ

В состав скелета человека входит более 200 костей, из которых 36 — 40 непарные, а остальные парные. Кости составляют $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$ веса тела. Каждая из входящих в состав скелета костей представляет собой орган, построенный из костной, хрящевой, соединительной ткани и снабженный кровеносными и лимфатическими сосудами и нервами. Кости имеют определенную, присущую им форму, величину, строение и находятся в скелете в связи с другими костями.

Классификация костей. По форме, функции и развитию кости делятся на три группы: 1) трубчатые (длинные и короткие); 2) губчатые (длинные, короткие, плоские и сесамовидные); 3) смешанные (кости основания черепа).

Трубчатые кости построены из компактного и губчатого вещества. Они входят в состав скелета конечностей, играя роль рычагов в отделах тела, где преобладают движения с большим размахом. Трубчатые кости делятся на *длинные* — плечевая кость, кости предплечья, бедренная кость, кости голени и *короткие* — кости пясти, плюсна, фаланги. Трубчатые кости характеризуются наличием средней части — *диафиза*, *diaphysis*, содержащего полость, и двух расширенных концов — *эпифизов*, *epiphysis*. Один из эпифизов располагается ближе к туловищу — *проксимальный*, другой находится дальше от него — *дистальный*. Участок трубчатой кости, расположенный между диафизом и эпифизом, носит название *метафиза*, *metaphysis*. Отростки кости, служащие для прикрепления мышц, называются *апофизами*, *apophysis*. Трубчатые кости имеют эндохондральные очаги окостенения в диафизе и в обоих эпифизах (в длинных трубчатых костях) или в одном из эпифизов (в коротких трубчатых костях).

Губчатые кости построены в основном из губчатого вещества и тонкого слоя компактного, расположенного по периферии. Среди губчатых костей различают длинные (ребра, грудина), короткие (позвонки, кости запястья, предплюсна) и плоские (кости черепа, кости поясов). Губчатые кости находятся в тех отделах скелета, где необходимо обеспечить достаточную прочность и опору и при небольшом размахе движений. К губчатым костям относятся и *сесамовидные кости* (коленная чашка, гороховидная кость, сесамовидные кости пальцев кисти и стопы). Они развиваются эндохондрально в толще сухожилий мышц, расположены около суставов, но с костями скелета непосредственно не связаны.

К смешанным костям относятся кости основания черепа, которые сливаются из нескольких частей, имеющих разную функцию, строение и развитие.

Рельеф костей характеризуется наличием шероховатостей, борозд, отверстий, бугорков, отростков, ямочек, каналов. Шероховатости и отростки являются результатом прикрепления к костям мышц и связок. Чем сильнее развита мускулатура, тем лучше выражены отростки и шероховатости. В случае прикрепления мышц посредством сухожилия на костях образуются бугры и бугорки, а в случае прикрепления мышечными пучками остается след в виде ямок или плоских поверхностей. Каналы и борозды являются отпечатком от сухожилий, сосудов, нервов. Отверстия, находящиеся на поверхности кости, являются местом выхода сосудов, питающих кость.

Форма костей зависит от биомеханических условий: тяги мышц, нагрузки сил тяжести, движения и т. д. Существуют индивидуальные различия в форме костей.

Кости скелета подразделяются на кости черепа, кости туловища, кости нижней и верхней конечностей. Скелет как верхней, так и нижней конечности состоит из костей пояса и костей свободного отдела конечности.

Химический состав костей. В состав свежей кости взрослого человека входят вода, органические и неорганические вещества: воды 50%, жира 15,75%, прочих органических веществ 12,4%, неорганических веществ 21,85%.

Органическое вещество костей — *оссеин* — придает им эластичность и обуславливает их форму. Он растворяется при кипячении в воде, образуя клей. Неорганическое вещество костей представлено главным образом солями кальция (87%), углекислого кальция (10%), фосфорнокислого магния (2%), фтористого кальция, углекислого и хлористого натрия (1%). Эти соли образуют в костях сложные соединения, состоящие из субмикроскопических кристаллов типа гидроксиапатита. Обезжиренные и высушенные кости содержат приблизительно $\frac{2}{3}$ неорганических и $\frac{1}{3}$ органических веществ. Кроме того, в составе костей имеются витамины А, D и С.

Сочетание органических и неорганических веществ обуславливает прочность и легкость костной ткани. Так, удельный вес костей небольшой — 1,87 (чугуна 7,1 — 7,6, латуни 8,4, свинца 11,3), а прочность превосходит таковую гранита. Упругость кости выше упругости дубового дерева.

Химический состав костей связан с возрастом, функциональной нагрузкой, общим состоянием организма. С увеличением возраста количество органических веществ уменьшается, а неорганических увеличивается. Чем больше нагрузка на кость, тем больше неорганических веществ. Бедренная кость и поясничные позвонки содержат наибольшее количество углекислого кальция. Изменение химического состава костей характерно для ряда заболеваний. Так, значительно уменьшается количество неорганических веществ при рахите, остеомаляции (размягчение костей) и др.

Строение костей. Кость состоит из *плотного компактного вещества*, *substantia compacta*, расположенного по периферии, и *губчатого*, *substantia spongiosa*, находящегося в центре и представленного массой костных перекладин, расположенных в разных направлениях. Балки губчатого вещества проходят не беспорядочно, а соответствуют линиям сжатия и растяжения, которые действуют на каждом участке кости. Каждая кость имеет строение, наиболее соответствующее тем условиям, в которых она находится. В некоторых смежных костях кривые сжатия (или растяжения), а следовательно, и балки губчатого вещества составляют единую систему (рис. 12).

Толщина компактного слоя в губчатых костях небольшая. Основная масса костей подобной формы представлена губчатым веществом. В трубчатых костях компактное вещество имеет большую толщину в диафизах, а губчатое, наоборот, более выражено в эпифизах. *Костномозговой канал*, находящийся в толще трубчатых костей, выстлан соединительнотканной оболочкой — *эндостом*, *endosteum*.

Ячейки губчатого вещества и костномозговой канал трубчатых костей заполнены костным мозгом. Различают два вида костного мозга: *красный, medulla ossium rubra*, и *желтый, medulla ossium flava*. У плодов и новорожденных костный мозг во всех костях красный. С 12—18-летнего возраста красный мозг в диафизах замещается желтым костным мозгом. Красный мозг построен из ретикулярной ткани, в ячейках которой находятся клетки, имеющие отношение к кроветворению и костеобразованию. Желтый мозг содержит жировые включения, придающие ему желтый цвет.

Снаружи кость покрыта надкостницей, а в местах соединения с костями — суставным хрящом.

Надкостница, *periosteum*, представляет собой соединительнотканное образование, состоящее из двух слоев: *внутреннего* (росткового, или камбиального) и *наружного* (волокнистого). Она богата кровеносными и лимфатическими сосудами и нервами, которые продолжают в толщу кости. С костью надкостница связана посредством соединительнотканых волокон, проникающих в кость. Надкостница является источником роста кости в толщину и участвует в кровоснабжении кости. За счет надкостницы кость восстанавливается после переломов. В старческом возрасте надкостница становится волокнистой, ее способность вырабатывать костное вещество ослабевает. Поэтому переломы костей в старческом возрасте заживают с трудом.

Микроскопически кость состоит из расположенных в определенном порядке *костных пластинок*. Костные пластинки состоят из коллагеновых волокон, пропитанных основным веществом, и костных клеток. Костные клетки располагаются в костных *полостях*. От каждой костной полости расходятся во все стороны тонкие *канальцы*, соединяющиеся с канальцами соседних полостей. В этих канальцах находятся отростки костных клеток, которые анастомозируют между собой. По системе канальцев к костным клеткам доставляются питательные вещества и отводятся продукты обмена. Система костных пластинок, окружающая костный канал, называется *остеоном, osteonum*. Остеон — структурная единица костной ткани. Направление каналов остеонов соответствует направлению сил натяжения и сил опоры, создающихся в кости при ее функционировании. Помимо каналов остеонов, в кости выделяют *прободающие питательные каналы*, пронизывающие наружные общие пластинки. Они открываются на поверхности кости под надкостницей. Эти каналы служат для прохождения сосудов из надкостницы внутрь кости (рис. 13).

Костные пластинки делятся на *пластинки остеона*, концентрически расположенные вокруг *костных каналов остеона*, *вставочные*, расположенные между остеонами, и *общие* (наружные и внутренние), охватывающие кость с наружной поверхности и по поверхности мозговой полости.

Кость представляет собой ткань, внешнее и внутреннее строение которой подвергается изменению и обновлению на протяжении всей жизни

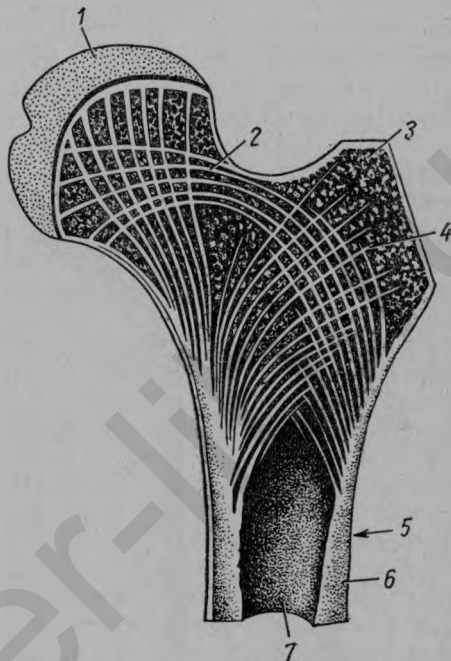


Рис. 12. Строение бедренной кости на распиле.

1 — эпифиз; 2 — метафиз; 3 — апофиз; 4 — губчатое вещество; 5 — диафиз; 6 — компактное вещество; 7 — костномозговая полость.

человека. Это осуществляется за счет ведущих к перестройке кости взаимосвязанных процессов разрушения и созидания, характерных для живой кости. Перестройка костной ткани дает возможность кости приспосабливаться к изменяющимся условиям функции и обеспечивает высокую пластичность и реактивность скелета.

Перестройка костей происходит на протяжении всей жизни человека. Наиболее интенсивно она протекает в первые 2 года постнатального периода, в 8—10 лет и в период полового созревания. Условия жизни ребенка, перенесенные заболевания, конституциональные особенности его организма влияют на развитие скелета. Большую роль в формировании

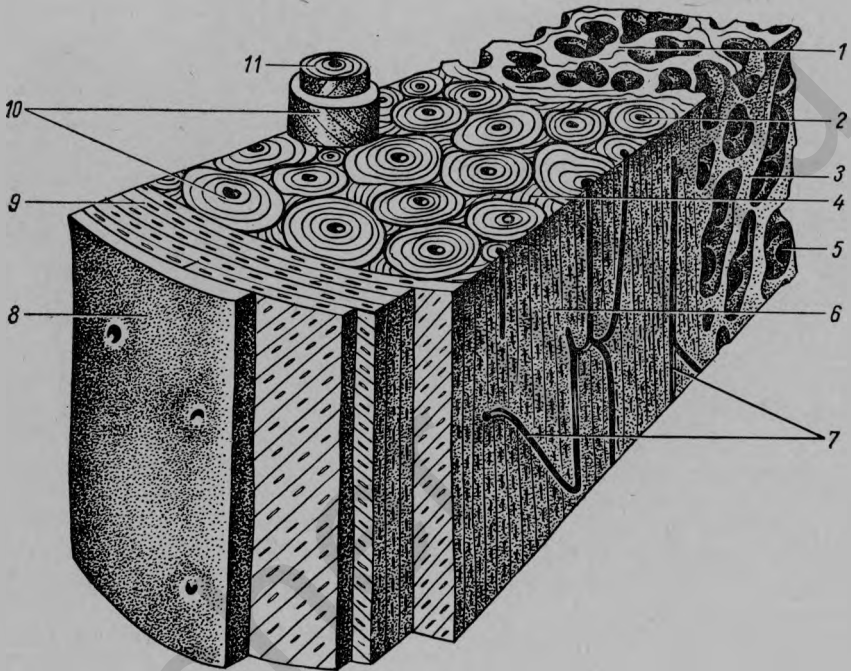


Рис. 13. Строение кости (схема).

1 — губчатое вещество; 2 — канал остеона; 3 — перекладина губчатого вещества; 4 — вставочные костные пластинки; 5 — ячейки губчатого вещества; 6 — компактное вещество; 7 — прободающие питательные каналы; 8 — надкостница; 9 — общие наружные костные пластинки; 10 — остеоны; 11 — костные пластинки остеона.

костей растущего организма играют физические упражнения, труд и связанные с ними механические факторы. Занятия спортом, физический труд ведут к усилению перестройки кости и более продолжительному периоду ее роста. Процессы образования и разрушения костного вещества регулируются нервной и эндокринной системой. При нарушении их функции возможны расстройства развития и роста костей вплоть до образования уродств. Профессиональная и спортивная нагрузка оказывает влияние на особенности строения костей. Кости, испытывающие большую нагрузку, претерпевают перестройку, ведущую к утолщению компактного слоя.

Кровоснабжение и иннервация костей. Кровоснабжение костей осуществляется из ближайших артерий. В надкостнице сосуды образуют сеть, тонкие артериальные ветви которой проникают через питательные отверстия кости, проходят в питательных каналах, каналах остеонов, достигая капиллярной сети костного мозга. Капилляры костного мозга продолжают в широкие синусы, от которых берут начало венозные сосуды кости.

В иннервации костей принимают участие ветви ближайших нервов, образующие в надкостнице сплетения. Одна часть волокон этого сплетения заканчивается в надкостнице, другая, сопровождая кровеносные сосуды, проходит через питательные каналы, каналы остеонов и достигает костного мозга.

СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА

РАЗВИТИЕ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА

Кости туловища развиваются из склеротомов, которые являются вентро-медиальной частью сомитов и представляют собой скопления мезенхимных клеток вокруг хорды. Зачаток каждого тела позвонка формируется из половин двух соседних склеротомов и лежит в промежутках между двумя соседними миотомами. По мере развития скопления мезенхимы распространяются от центра тела позвонка в дорсальном и вентральном направлениях, образуя зачатки дуг позвонков и ребер. Эта стадия развития костей, как уже указывалось, называется эндесмальной, или перепончатой.

Замена мезенхимной ткани хрящевой происходит путем образования отдельных хрящевых центров в теле позвонка, в дуге и зачатках ребер. На 4-м месяце внутриутробного развития разросшиеся хрящевые части срастаются между собой, образуя хрящевую позвонку. Отростки позвонков развиваются из дуг в виде их выростов. Хрящевые реберные отростки грудных позвонков растут интенсивно в вентральном направлении и представляют собой хрящевую модель ребер.

Передние концы 10 верхних ребер с каждой стороны срастаются между собой и образуют парные грудинные полоски. В конце 2-го месяца внутриутробного развития грудинные полоски на уровне 7 верхних ребер сливаются между собой по средней линии, формируя хрящевую остов грудины.

Хрящевые зачатки ребер имеются во всех позвонках, кроме двух нижних поясничных и копчиковых. Наибольшего развития они достигают в грудных позвонках. В шейных и поясничных позвонках они соединяются с поперечными отростками, отделяясь от них у шейных позвонков отверстиями, а у поясничных — срастаясь на всем протяжении. Реберные зачатки верхних крестцовых позвонков входят в состав латеральных масс крестца.

У низших позвоночных (например, змеи) ребра располагаются на всем протяжении позвоночника. В процессе филогенеза, в связи с изменением функции позвоночника, ребра развиваются только в грудных отделах, а в остальных они сохраняются в рудиментарном состоянии. Количество позвонков и ребер у зародыша человека больше, чем у взрослого, — 38 позвонков вместо 33 — 34 и 13 ребер вместо 12. В процессе развития зародыша происходит редукция XIII ребра и переход XIII грудного позвонка в первый поясничный, а последнего поясничного позвонка — в первый крестцовый, редукция последних 4—5 копчиковых позвонков. Постепенная редукция ребер продолжается и у современного человека. Так, XI и особенно XII ребра представляют собой по существу рудиментарные образования, поскольку они теряют соединения с поперечными отростками позвонков и с вышележащим ребром.

На 8-й неделе развития начинается окостенение костей туловища. Первой появляется точка окостенения в теле ребра. К этому периоду хрящевые ребра отделяются от позвонков. Несколько позднее (конец 2-го месяца внутриутробного развития) начинается окостенение хрящевых позвонков из трех его точек: одна в теле и две в дужке (по одной в каждой ее половине). На 4—6-м месяце появляются первые точки окостенения в рукоятке грудины, позднее в теле мечевидного отростка.

Позвонки и грудина, состоящие преимущественно из губчатого вещества, развиваются эндохондральным путем.

ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ

Позвоночный столб, *columna vertebralis*, является механической опорой всего тела и состоит из 33—34 соединенных между собой позвонков. В позвоночнике различают пять отделов: *шейный*, состоящий из 7 шейных позвонков, *грудной* — из 12 грудных позвонков, *поясничный* — из 5 поясничных позвонков, *крестцовый* — из 5 сросшихся крестцовых позвонков, *копчиковый* — из 3—4 сросшихся копчиковых позвонков. Из 33—34 позвонковых 24 являются свободными — истинными, легко отделяющимися друг от друга после мацерации, и 9—10 — ложными, сросшимися между собой в две кости: крестец и копчик.

Позвонки разных отделов имеют характерные признаки, позволяющие отличать их друг от друга.

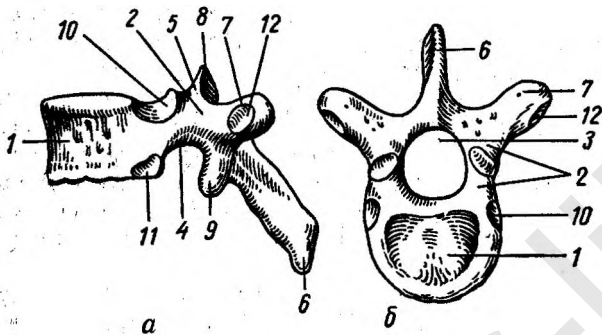


Рис. 14. Грудной позвонок, вид сбоку (а) и сверху (б).

1 — тело позвонка; 2 — дуга позвонка; 3 — позвоночное отверстие; 4 — нижняя позвонковая вырезка; 5 — верхняя позвонковая вырезка; 6 — остистый отросток; 7 — поперечный отросток; 8 — верхний суставной отросток; 9 — нижний суставной отросток; 10 — верхняя реберная ямка; 11 — нижняя реберная ямка; 12 — реберная ямка поперечного отростка.

Каждый позвонок имеет *тело, corpus vertebrae*, обращенное кпереди, *дугу, arcus vertebrae*, расположенную кзади от тела и ограничивающую вместе с ним *позвоночное отверстие, foramen vertebrale*. Позвоночные отверстия в совокупности на целом позвоночном столбе образуют *позвоночный канал, canalis vertebralis*, в котором помещаются спинной мозг и связанные с ним образования. От дуги отходят отростки: три парных и один непарный. Непарный *остистый отросток, processus spinosus*, обращен кзади. Одна пара отростков расположена поперечно, поэтому они называются *поперечными, processus transversus*. Два других парных отростка — *верхние и нижние суставные, processus articularis superior et inferior*, имеют вертикальное направление (рис. 14).

Суставные отростки служат для соединения позвонков друг с другом, а поперечные и остистые — также для начала или прикрепления мышц. У места соединения дуги с телом имеются *верхняя и нижняя позвонковые вырезки, incisurae vertebrales superiores et inferiores*, которые в позвоночном столбе образуют *межпозвоночные отверстия, foramina intervertebralia*, служащие для прохождения нервов, кровеносных и лимфатических сосудов.

Размеры позвонков в различных отделах неодинаковы и зависят от величины нагрузки, падающей на тот или иной отдел, а также от степени развития мускулатуры. Чем больше функциональная нагрузка, тем массивнее тело позвонка и больше его общие размеры. Максимальных размеров достигают поясничные и крестцовые позвонки, которые представляют отдел скелета, воспринимающий нагрузку от головы, шеи, туловища и верхних конечностей и передающий ее через пояс нижних конечностей свободному отделу. В связи с редукцией хвостовой мускулатуры и уменьшением нагрузки копчиковые позвонки теряют отростки, уменьшаются в размере и составляют рудиментарный отдел позвоночного столба.

ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ПОЗВОНКОВ

Шейные позвонки. Шейные позвонки, *vertebrae cervicales*, меньше из всех позвонков. Имеют небольшое тело овальной формы с длинной осью, лежащей во фронтальной плоскости. Поперечные отростки шейных позвонков образовались в результате срастания зачатков ребер и зачатков собственно поперечных отростков. Характерной особенностью шейных позвонков являются *поперечные отверстия, foramen transversalia*, в поперечных отростках, расположенных между рудиментом ребра и собственно поперечным отростком. Эти отверстия шейного отдела позвоночника служат для прохождения позвоночных артерий и вен, снабжающих кровью головной и спинной мозг. На концах поперечных отростков находятся *передний и задний бугорки, tuberculum anterius et tuberculum posterius*, из которых передний представляет рудимент ребра, а задний — поперечный отросток.

Передний бугорок VI шейного позвонка имеет наибольшие размеры и носит название *сонного бугорка, tuberculum caroticum*, так как к нему можно прижать сонную артерию с целью остановки кровотечения из ее ветвей. Остистые отростки II—V позвонков на концах раздваиваются, что является характерной особенностью шейных позвонков. Остистый отросток VII шейного позвонка крупный, хорошо прощупывается и служит ориентиром при счете позвонков, в связи с чем этот позвонок получил название *выступающего, vertebra prominens* (рис. 15).

Суставные отростки снабжены суставными поверхностями. На верхних суставных отростках они обращены косо назад и вверх, на нижних — вперед и вниз. При этом суставная поверхность нижнего суставного отростка каждого позвонка соприкасается с суставной поверхностью верхнего суставного отростка нижерасположенного. Особое строение имеют I и II шейные позвонки. Первый шейный позвонок называется *атлантом, atlas* (рис. 16). В нем различают *переднюю* — меньшую и *заднюю* — большую дуги, *arcus anterior et posterior*,

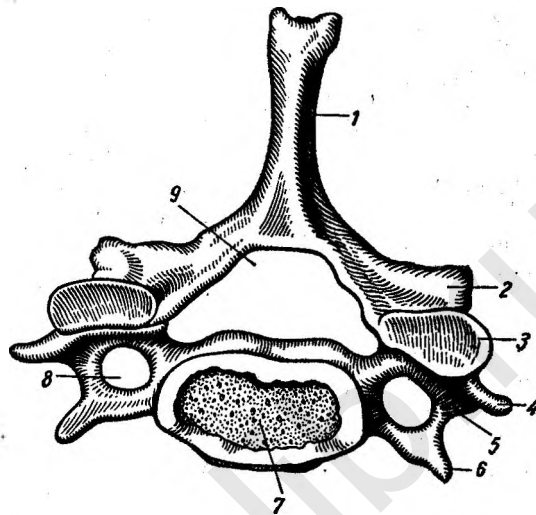


Рис. 15. VII. Шейный позвонок: вид сверху.

1 — остистый отросток; 2 — нижний суставной отросток; 3 — верхняя суставная поверхность; 4 — задний бугорок; 5 — поперечный отросток; 6 — передний бугорок; 7 — тело позвонка; 8 — отверстие поперечного отростка; 9 — позвоночное отверстие.

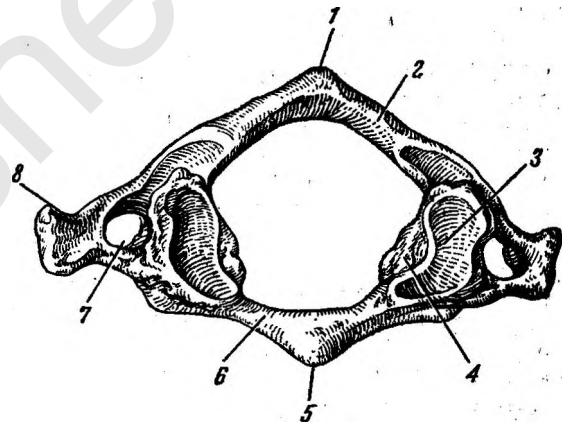


Рис. 16. Атлант, вид сверху.

1 — задний бугорок; 2 — задняя дуга; 3 — верхняя суставная ямка; 4 — боковая масса; 5 — передний бугорок; 6 — передняя дуга; 7 — отверстие поперечного отростка; 8 — поперечный отросток.

и боковые массы, *massae laterales*, от которых отходят поперечные отростки, снабженные, как и во всех шейных позвонках, отверстиями. Часть тела I шейного позвонка в хрящевом состоянии отделяется и соединяется с телом II шейного позвонка, превращаясь в его зуб. На наружной поверхности передней дуги имеется *передний бугорок, tuberculum anterius*, на внутренней — *ямка зуба, fovea dentis*, для сочленения с зубовидным отростком. На наружной поверхности задней дуги хорошо выражен *задний бугорок, tuberculum posterius*, на верхней поверхности при переходе ее в боковые массы определяется *борозда позвоночной артерии, sulcus a. vertebralis*. На верхней поверхности боковых масс имеется *верхняя суставная ямка, fovea articularis superior*, овальной формы, служащая для сочленения с мыщелками затылочной кости, а на нижней поверхности масс — *нижняя суставная ямка, fovea articularis inferior*, для сочленения с верхней суставной поверхностью II шейного позвонка.

Второй шейный позвонок — *осевой позвонок, axis*. Его тело продолжается в отросток — *зуб, dens*, который входит в позвоночное отверстие атланта и соединяется с ямкой его передней дуги. На передней поверхности зуба осевого позвонка видна *передняя суставная поверхность, facies articularis anterior*, для сочленения с передней дугой атланта, на задней — *задняя суставная поверхность, facies articularis posterior*, для сочленения с поперечной связкой атланта. На верхних суставных отростках образуются верхние суставные поверхности, которые находятся рядом с телом и направлены вверх и латерально. Остистый отросток раздвоен, передний и задний бугорки поперечного отростка отсутствуют; нижние суставные отростки аналогичны подобным отросткам других шейных позвонков.

Количество шейных позвонков может уменьшаться до шести с ассимиляцией VII шейного позвонка грудным и превращением реберных отростков его в шейное ребро. Задняя дуга атланта в некоторых случаях расщеплена. Зуб II шейного позвонка может быть отделен от тела II позвонка. Отверстие в поперечных отростках VII шейного позвонка часто отсутствует.

Грудные позвонки. Грудные позвонки, *vertebrae thoracicae*, в отличие от других имеют *реберные ямки, fovea costalis superior et inferior*, на боковой поверхности тел для сочленения с головками ребер. Нижняя реберная ямка одного и верхняя ямка другого соседнего позвонка соединяются и образуют *суставную площадку*, поэтому каждое ребро сочленено одновременно с двумя позвонками. На I грудном позвонке у верхнего края определяется реберная ямка для сочленения с I ребром, у нижнего — ямка для сочленения со II ребром. XI и XII ребра сочленены только с соответствующими позвонками, поэтому на них имеется по одной реберной ямке, расположенной посредине тела. На X позвонке видна лишь верхняя ямка для X ребра. II—X ребра сочленены не только с телом, но и с поперечным отростком, поэтому на передней поверхности поперечных отростков соответствующих позвонков находятся *поперечные реберные ямки, foveae costales transversales*, для сочленения с ребрами.

Форма первых грудных позвонков близка к форме последних шейных, а X, XI и XII грудных — к форме поясничных. Тела I и II грудных позвонков на горизонтальном разрезе имеют овальную форму, вытянутую в поперечном направлении, III—VI — треугольную форму с несколько закругленными углами, а нижние постепенно приближаются к поясничным и имеют тело округлых очертаний. Высота тел грудных позвонков больше, чем шейных, и постепенно увеличивается по направлению книзу. Высота тела XII грудного позвонка вдвое превышает высоту I и II позвонков. Ширина тела грудных позвонков уменьшается от I до IV, V и нарастает от V—VI до XII. Поперечные и остистые отростки грудных позвонков мощные. Остистые отростки обращены вниз, прикрывая друг друга, суставные расположены во фронтальной плоскости, снабжены суставными

поверхностями, которые у верхних отростков направлены назад и латерально, у нижних — вперед и латерально.

Количество грудных позвонков иногда уменьшается до 11. В этих случаях XII грудной позвонок или отсутствует или, чаще, теряет ребра, сохраняя все остальные характерные признаки грудных позвонков. Иногда бывают 13 грудных позвонков, что связано с укорочением VII шейного позвонка грудному.

Поясничные позвонки. Поясничные позвонки, *vertebrae lumbales*, воспринимают вместе с крестцовыми позвонками основную нагрузку, падающую на позвоночный столб. Поэтому они массивные, имеют мощное тело, короткие толстые поперечные отростки, представляющие собой рудименты ребер, а зачаток собственно поперечного отростка сохранился в виде *добавочного отростка, processus accessorius*, который расположен на задней стороне основания поперечного отростка. Суставные отростки лежат почти сагиттально и имеют *суставные поверхности*, которые у верхних отростков обращены медиально, а у нижних — латерально. На верхних суставных отростках выделяют *сосцевидный отросток, processus mammillaris*, который направлен вверх и назад. Остистые отростки имеют горизонтальное направление.

Количество поясничных позвонков меняется от 4 до 6. В первом случае V поясничный позвонок прирастает к крестцу (*сакрализация*), во втором — I крестцовый позвонок отделяется и становится VI поясничным (*люмбализация*).

Окостенение. В каждом позвонке имеются три точки окостенения, одна из которых расположена в теле, а две — в каждой из половин дуг. Первыми возникают точки окостенения в шейных позвонках, а далее — во всех нижележащих отделах позвоночника. В верхушках отростков и в теле позвонков к моменту полового созревания появляются дополнительные точки окостенения. Дуги срастаются между собой к концу 1-го года, дуги с телом — к концу 3-го года. Дополнительные точки окостенения срастаются с основной массой позвонка к 23—25 годам. В I шейном позвонке имеются четыре точки окостенения — по одной в боковых массах и по одной в передней и задней дугах. Срастание всех точек происходит в 5—6-летнем возрасте. Зуб II шейного позвонка имеет самостоятельную точку окостенения, которая срастается с телом на 3—5-м году жизни.

Крестец. У взрослых крестцовые позвонки, *vertebrae sacrales*, срастаются в одну кость — *крестец, os sacrum*, клиновидной формы, основание которой, *basis ossis sacri*, обращено вверх, а *верхушка, apex ossis sacri*, направлена вниз и соединяется с копчиком. Передняя — *тазовая поверхность, facies pelvina*, вогнутая, обращена в полость малого таза, задняя — *дорсальная, facies dorsalis*, выпуклая и имеет ряд гребней. *Боковые части, partes laterales*, соединяются с тазовыми костями, в связи с чем крестец участвует в образовании тазового костного кольца.

Основание крестца соединяется с нижней поверхностью V поясничного позвонка под углом с образованием выступа — *мыса, promontorium*, который вдается в полость таза и различно выражен у детей, мужчин и женщин. На верхней поверхности основания крестца имеется отверстие, ведущее в *крестцовый канал, canalis sacralis*, составляющий крестцовую часть позвоночного канала. Позади этого отверстия находятся *верхние суставные отростки I крестцового позвонка*, сочленяющиеся с нижними суставными отростками V поясничного позвонка. На верхушке расположена овальная покрытая хрящом площадка, соединяющаяся с копчиком. Внизу крестцовый канал не замкнут, а открывается *крестцовой щелью, hiatus sacralis*. По сторонам щели лежат *крестцовые рога, cornua sacralia*, — остатки суставных отростков нижнего крестцового позвонка.

На передней поверхности крестца определяются четыре пары *тазовых крестцовых отверстий, foramina sacralia pelvina*, соединенных *поперечными линиями, lineae transversae*. Они образовались на месте хрящевых

соединений между телами крестцовых позвонков, которые имеются у новорожденных и сохраняются у детей до 12—14 лет. На задней поверхности крестца имеются также четыре пары дорсальных *крестцовых отверстий*, *foramina sacralia dorsalia*. Передние и задние отверстия сообщены между собой посредством каналов, пронизывающих крестец спереди назад, а также через *боковые межпозвонокковые отверстия*, *foramina intervertebralia*, с крестцовым каналом. Указанные отверстия служат для прохождения нервов, кровеносных и лимфатических сосудов.

На задней поверхности крестца имеется пять гребней — один непарный и два парных. Непарный *срединный крестцовый гребень*, *crista sacralis mediana*, представляет собой сросшиеся остистые отростки крестцовых позвонков. Медиальный из парных крестцовых гребней — *промежуточный*, *crista sacralis intermedia*, является результатом срастания суставных отростков, а латеральный гребень — *боковой*, *crista sacralis lateralis*, — добавочных отростков крестцовых позвонков. *Боковые части крестца*, *partes laterales*, возникли в результате слияния поперечных и реберных отростков крестцовых позвонков. В этом отделе крестца различают *ушковидную поверхность*, *facies auricularis*, покрытую хрящом. Она соединяется с одноименной поверхностью тазовой кости. Кроме того, имеется *крестцовая бугристость*, *tuberositas sacralis*, возникающая на месте прикрепления связок и мышц, соединяющих тазовую кость с крестцом.

Число крестцовых позвонков может увеличиваться за счет срастания с крестцом V поясничного или I копчикового либо, наоборот, уменьшаться в результате отделения и перехода одного позвонка в поясничный или копчиковый. Нередко встречаются случаи *расщепления* задней стенки крестцового канала, которое может быть *полным* или *частичным*, *spina bifida totalis seu partialis*. Расщепление дуги позвонка наблюдается и в других отделах позвоночника, особенно часто в поясничном.

Копчик. Копчик, *os coccygis*, — небольшая треугольной формы кость, возникшая в результате слияния 3—4 копчиковых позвонков. Первый из позвонков наиболее развит и имеет остатки суставных отростков — копчиковые *рога*, *cornua coccygea*, соединяющиеся с крестцовыми рогами. Остальные копчиковые позвонки небольшие, овальной формы, потерявшие признаки позвонков.

Окостенение. В крестцовых позвонках имеется также по три точки окостенения, которые появляются на 8-м месяце внутриутробного развития. В трех верхних позвонках появляются дополнительные точки окостенения в боковых массах, представляющие собой слившиеся рудименты ребра. Срастание позвонков крестца начинается с нижних на 14—15-м году и постепенно распространяется на верхние, заканчиваясь на 17—25-м году жизни. В копчиковых позвонках имеется по одной точке окостенения, которые появляются в первом позвонке на первом году жизни, а в последнем — на 20-м году.

ГРУДНАЯ КЛЕТКА

Грудная клетка, *thorax*, состоит из ребер, грудины и грудных позвонков.

ГРУДИНА

Грудина, *sternum*, — непарная плоская кость. Длина ее у взрослых колеблется от 16 до 23 см. В ней различают три части: верхнюю (*рукоятку*), *manubrium sterni*, среднюю (*тело*), *corpus sterni*, и *мечевидный отросток*, *processus xiphoideus*. У детей эти части соединены хрящом. Рукоятка соединяется с телом посредством хряща под углом, *angulus sterni*, открытым кзади. По верхнему краю рукоятки находятся две вырезки: непарная — *яремная*, *incisura jugularis*, расположенная посередине, и

парная — *ключичная, incisura clavicularis*, служащая для соединения с ключицей.

На боковых поверхностях грудины с каждой стороны находится по семь *реберных вырезок, incisurae costales*, предназначенных для соединения с хрящевой частью 7 верхних ребер. Вырезка для II ребра образована полуфасеткой, расположенной на нижней части рукоятки, и полуфасеткой, расположенной на верхнем крае тела. На передней поверхности грудины имеется пять парных линий — место соединения эмбриональных реберных сегментов.

Окостенение. В грудине возникает несколько точек окостенения: по одной в рукоятке и мечевидном отростке, а 6 и более — в теле. В рукоятке точка окостенения возникает на 4—6-м месяце, в теле — на 7—9-м месяце и на 1-м году жизни, в мечевидном отростке — в возрасте около 25 лет. Срастание точек окостенения в теле происходит в возрасте 15—20 лет. Мечевидный отросток срастается с телом раньше, чем рукоятка. Нередко рукоятка остается отделенной от тела на протяжении всей жизни.

РЕБРА

Каждое из 12 пар ребер, *costae*, имеет две части: *реберную кость, os costale*, и *реберный хрящ, cartilago costalis*. Реберная кость составляет большую часть ребра. Она соединена сзади с грудными позвонками. Реберный хрящ является передним отделом ребра. У 7 верхних ребер реберный хрящ соединен с грудиной, у VIII—X ребер — с хрящом вышележащего ребра, а у XI и XII — свободно оканчивается в толще передней брюшной стенки. Первые 7 пар ребер носят названия *истинных, costae verae*, VIII—X — *ложных, costae spuriae*, XI и XII — *колеблющихся, costae fluctuantes*. В области заднего конца ребра выделяют *головку ребра, caput costae*, на которой находится *суставная поверхность, facies articularis capitis costae*. На II—X ребрах эта поверхность разделяется *гребешком, crista capitis costae*, на две части, каждая из которых соединяется с соответствующими ямками соседних грудных позвонков. На I, II и XII ребрах гребешки отсутствуют, так как эти ребра соединяются только с одним позвонком. Головка ребра переходит в суженную часть, носящую название *шейки ребра, collum costae*, на верхнем крае которой находится *гребень, crista colli costae*. Он отсутствует на I и XII ребрах. Шейки ребра переходят в самую большую часть ребра — *тело, corpus costae*. При переходе шейки ребра в тело на его латеральной поверхности расположен *бугорок ребра, tuberculum costae*, несущий *суставную поверхность, facies articularis tuberculi costae*, для соединения с суставной поверхностью поперечного отростка соответствующего позвонка. Бугорок отсутствует на XI и XII ребрах.

На теле ребра различают *внутреннюю и наружную поверхности*. Наружная поверхность на первых ребрах расположена почти горизонтально и обращена вверх, на средних — стоит вертикально, на нижних — обращена латерально и вниз. На внутренней поверхности ребра вдоль нижнего края его находится *борозда, sulcus costae*, — след от прилежащих межреберных сосудов и нервов. На первых и последних ребрах она слабо выражена или даже отсутствует. У места перехода шейки в тело ребро образует изгиб, носящий название *угла ребра, angulus costae*, который наиболее хорошо выражен у средних ребер и отсутствует у последних. На I ребре угол расположен в области бугорка, на остальных ребрах постепенно смещается кзади.

Некоторые особенности строения имеют первое и последние два ребра. На I ребре выделяют *верхнюю и нижнюю поверхности, внутренний и наружный края*. На середине верхней поверхности I ребра находится *бугорок передней лестничной мышцы, tuberculum m. scaleni anterioris*, — место прикрепления указанной мышцы. Кпереди от бугорка находится

борозда подключичной вены, *sulcus v. subclaviae*, а сзади — борозда подключичной артерии, *sulcus a. subclaviae* XI и XII ребра свободно оканчиваются в передней брюшной стенке, не имеют шейки, бугорка, угла и борозды ребра. Головки ребер маленькие без гребешков.

Длина ребер увеличивается от I до VII, а от VIII до XII уменьшается. VII ребро в $2\frac{1}{2}$ раза длиннее первого, а XII — равно первому. Ребра представляют собой изогнутые по поверхности и по краю пластинки. Выпуклая поверхность обращена кнаружи, а вогнутая — внутрь. Расположены ребра наклонно так, что передний их конец находится ниже заднего. Эта разница больше у последних ребер. Так, передний конец I ребра соответствует телу I позвонка, а линия продолжения XII ребра — лонному сращению.

Реберный хрящ, *cartilago costalis*, дополняет костную часть ребра. Размер хряща увеличивается от I до VII ребра, а с VIII по XII — уменьшается. Реберные хрящи первых двух ребер представляют по положению прямое продолжение тела ребер. Хрящи нижележащих ребер соединены с телом ребра под закругленным углом, открытым кверху. Длина реберных хрящей и угол, под которым они соединяются с телом ребра, индивидуально различны и колеблются в значительных пределах.

Практическое значение имеют некоторые аномалии ребер: *расщепление ребер и изменение их числа*. Расщеплению подвергается обычно передний конец ребра и захватывает его хрящевую, а иногда и костную части. Изменение числа ребер наиболее часто сводится к увеличению добавочных шейного и поясничного ребер. Реже встречается уменьшение числа ребер до 11. Возможно уменьшение числа истинных ребер до 6. Нераспознанные аномалии ребер могут явиться причиной ошибок при определении расположения внутренних органов, поскольку ребра являются костным ориентиром при прощупывании их. Грудина и ребра хорошо прощупываются; отсчет ребер удобнее всего начинать со II ребра. Ориентиром для определения этого ребра служит угол грудины, на уровне которого оно соединяется с грудиной.

Окостенение. Окостенение ребра происходит из трех точек: одна из них появляется в теле на 3-м месяце внутриутробного развития, остальные — в головке и бугорке в 16—18-летнем возрасте. Слияние всех точек происходит около 25 лет.

РАЗЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА

Позвонки имеют возрастные, индивидуальные и половые различия. Тело позвонков новорожденного сплющено в передне-заднем направлении и поперечный диаметр его больше передне-заднего. Соотношение между диаметрами составляет 5 : 3. У взрослого диаметры уравниваются и тела позвонков приобретают цилиндрическую форму. У людей, выполняющих тяжелую физическую работу, оно сужено кпереди или кзади и имеет клиновидную форму. В старости размеры позвонков уменьшаются. Высота позвонков шейного и поясничного отделов больше у женщин, а грудного, крестцового и копчикового — у мужчин.

Форма крестца имеет большие индивидуальные различия. Можно выделить две крайние формы его: короткий и широкий, узкий и длинный. Для женщин характерен более широкий и плоский крестец, для мужчин — узкий и более изогнутый. Полная форма сакрализации чаще встречается у мужчин. Крестец новорожденных характеризуется небольшим поперечным размером и слабо выраженным изгибом.

Грудина у детей состоит из трех частей, соединенных хрящом: у взрослых они срастаются в одну кость. Форма грудины индивидуально различна. У женщин грудина короче, уже и тоньше, чем у мужчин. В теле грудины иногда бывает отверстие. Наблюдается расщепление грудины на том или ином протяжении.

Верхние ребра у женщин имеют большую длину, чем у мужчин, а нижние, наоборот, короче мужских. Различают две формы XII ребра: саблеобразную и стилеобразную. При первой форме ребро длинное и наклонено вниз, при второй — короткое и лежит горизонтально. У новорожденных ребра расположены более горизонтально, чем у взрослых, хрящевые части ребер не образуют угла с телом ребра, а лежат на линии продолжения ребер.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА

Применение рентгеновых лучей позволяет рассматривать кости живого человека, оценивая их форму, величину, внутреннее строение, количество и место расположения точек окостенения. Хорошее знание рентгеноанатомии костей поможет отличить норму от патологии в скелете человека.

Для рентгенологического исследования позвонков производятся отдельные съемки шейной, грудной, поясничной, крестцовой и копчиковой областей в боковой, передне-задней проекциях и по мере надобности дополняются съемками в других направлениях. На боковых снимках шейных и поясничных позвонков видны тела, дуги, остистые отростки. Поперечные отростки изображены в сокращенном виде и проецируются на тела позвонков и на корни дуги позвонка. Для выявления I и II грудных позвонков в боковой проекции плечи оттягивают вперед и съемки делают из косога направления. На боковых снимках грудных позвонков остистые и суставные отростки выявляются слабо, так как на них проецируются ребра. На передне-задних снимках позвонков отчетливо видны тела, поперечные отростки. Остистые отростки проецируются на тела, позвонковые дуги — на тело и межпозвонковые диски.

Грудина может быть исследована на рентгеновских снимках, полученных при косых передне-задних наведениях. При этом грудина проецируется рядом с телом позвоночника и видны все ее части. На боковых снимках хорошо просматриваются рукоятка и верхняя часть тела. На нижнюю часть тела и мечевидный отросток проецируется тень сердца.

Ребра видны на задне-передних и передне-задних снимках. На задне-передних снимках особенно ясно виден дорсальный отрезок ребра, который выше вентрального, направлен наружу и вниз, а вентральный обращен вниз и внутрь. На передне-задних снимках отчетливо видны головка и шейка ребра.

СКЕЛЕТ КОНЕЧНОСТЕЙ

В строении костей скелета верхней и нижней конечностей много общего. Как в верхней, так и в нижней конечностях различают *скелет пояса* и *скелет свободной конечности*. Оба отдела состоят из сходных по развитию и строению костей. В скелете свободной конечности, как верхней, так и нижней, выделяют три отдела: *проксимальный, средний и дистальный*.

Верхние конечности являются органами хватания, приспособленными для выполнения разнообразных и тонких движений, необходимых во время работы. Рука у человека является органом труда. Нижние конечности человека предназначены для опоры и передвижения. Различие функций конечностей обуславливает определенные отличия в их строении. Кости нижней конечности большего размера, массивнее и имеют большую площадь опоры. Пояс нижней конечности малоподвижный, кости его сращены между собой и соединены с крестцовой частью позвоночника. Пояс верхней конечности подвижный. Кости, его образующие, соединены между собой и с туловищем подвижно посредством суставов и связок. Кости верхней конечности отличаются меньшими размерами.

РАЗВИТИЕ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Зачатки скелета верхних и нижних конечностей возникают на 6-й неделе развития в виде выростов мезенхимы из боковых отделов туловища зародыша. Зачатки скелета верхних конечностей расположены в верхнем отделе туловища, зачатки костей нижних конечностей — на уровне поясничных позвонков. Распиренные концы выростов представляют собой зачатки кисти и стопы. По мере роста выросты удлиняются и в них последовательно появляются закладки вначале костей предплечья, затем — плеча. На нижней конечности вслед за закладкой стопы появляется зачаток голени, позднее — зачаток бедра. К концу 6-й недели развития формируются зачатки основных костей конечностей, к 8-й неделе — все части скелета конечностей, включая мелкие кости кисти и стопы. Первичный скелет верхних и нижних конечностей зародыша вначале обращен сгибаемой поверхностью к туловищу. В дальнейшем происходит поворот на 90° костей верхней конечности кнаружи, а нижней — кнутри. Плечевая кость в течение развития подвергается скручиванию в области своего тела, что обуславливает поворот верхнего эпифиза кнутри, а нижнего — кнаружи.

Все кости конечностей, за исключением ключицы, проходят три стадии развития: перепончатую, хрящевую и костную. Ключица относится к первичным костям и проходит соединительнотканную, перепончатую и костную стадии развития. Окостенение костей конечностей начинается с ключицы, которая является одной из наиболее рано обызвествляющихся частей скелета. Первые островки окостенения появляются в ней на 6-й неделе эмбрионального развития. В остальных костях конечностей центры окостенения возникают, начиная с 8-й недели внутриутробного развития, и появляются в определенных местах и в определенное время, характерное для каждой кости.

Кости, образующие скелет плеча, предплечья, пясти, бедра, голени, плюсны и фаланги пальцев, относятся к трубчатым костям и имеют общие черты развития. Их диафизы развиваются эндохондральным и периостальным путем, эпифизы — эндохондральным путем. Кости поясов развиваются как эндохондральным, так и перихондральным способом, а кости запястья и предплюсны, состоящие преимущественно из губчатого вещества, развиваются эндохондрально. Первый островок окостенения появляется в их хрящевом теле. Одновременно начинается образование кости на периферии за счет надкостницы. К концу внутриутробного развития или в первые месяцы после рождения появляются одна или несколько точек окостенения в эпифизах. За счет прослойки хряща, отделяющего диафиз от эпифиза, трубчатая кость растет в длину, а за счет надкостницы — в толщину. Приблизительно к 25 годам хрящевая прослойка замещается костной тканью, после чего рост кости в длину прекращается.

Наряду с развитием кости в толще диафиза идет резорбция костной ткани, приводящая к образованию костномозгового канала. Наличие канала уменьшает вес трубчатых костей и обеспечивает их максимальную прочность.

КОСТИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ КОСТИ ПОЯСА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Пояс верхней конечности, *cingulum membri superioris*, состоит из лопатки и ключицы. Медиальный конец ключицы подвижно соединен с грудиной, латеральный — с лопаткой, которая посредством мышц соединена с грудной клеткой (рис. 17).

Лопатка

Лопатка, *scapula*, тонкая, плоская, треугольной формы кость, которая свободно заложена между мышцами, сочленяясь подвижно латеральным отделом с ключицей и плечевой костью. В лопатке различают две поверхности: переднюю, *реберную, facies costalis*, обращенную к ребрам, и *спинную, facies dorsalis*, обращенную кзади. Один из краев, *медиальный, targo medialis*, при свободно висящей руке расположен почти параллельно позвоночнику на уровне от II—III до VII—VIII ребер. Второй край — *верхний, targo superior*, обращен вверх и имеет *вырезку, incisura scapulae*, иногда превращающуюся в отверстие, через которое проходит надлопаточный нерв. Третий край — *боковой, targo lateralis*, наиболее утолщенный из всех краев, раздвоен по всей длине и книзу переходит в пероховатости на реберной и дорсальной поверхности лопатки. Указанные три края сходятся между собой углами, из которых *нижний, angulus inferior*, закругленный и вытянут книзу, *верхний, angulus superior*, острый, обращен вверх, *латеральный, angulus lateralis*, утолщен, снабжен *суставной впадиной, cavitis glenoidalis*, для сочленения с головкой плечевой кости. Суставная впадина отделена от лопатки *шейной, collum scapulae*. Над и под суставной впадиной расположены два бугорка: *надсуставной, tuberculum supraglenoidale*, к которому прикрепляется сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, и *подсуставной, tuberculum infraglenoidale*, — место прикрепления сухожилия длинной головки трехглавой мышцы плеча. Между латеральным углом и вырезкой расположен *клювовидный отросток, processus coracoideus*, изогнутой формы, начальный отдел которого направлен вверх и вперед, конечный — вперед и кнаружи. Этот отросток до 13—15 лет соединен с лопаткой посредством хряща.

Реберная поверхность лопатки вогнутая, особенно в верхне-боковом отделе, и носит название *подлопаточной ямки, fossa subscapularis*. В ней начинаются пучки подлопаточной мышцы. Дорсальная поверхность лопатки, обращенная кзади, выпуклая и разделена *лопаточной остью, spina scapulae*, на две ямки: меньшую *надостную, fossa supraspinata*, и большую, занимающую примерно нижние $\frac{2}{3}$ поверхности, *подостную, fossa infraspinata*. Лопаточная ость более расширена с латеральной стороны, где она под углом переходит в *плечевой отросток, acromion*. На вер-

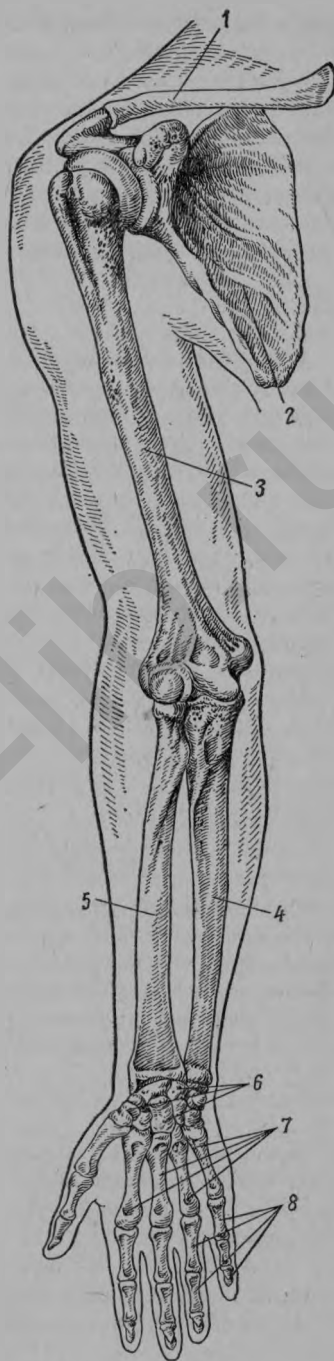


Рис. 17. Скелет верхней конечности (правой), вид спереди.

1 — ключица; 2 — лопатка; 3 — плечевая кость; 4 — локтевая кость; 5 — лучевая кость; 6 — кости запястья; 7 — кости пястья; 8 — фаланги пальцев.

хушке отростка имеется небольшая овальной формы *суставная поверхность* для соединения с акромиальным концом ключицы.

Окостенение. Лопатка имеет три наиболее постоянные точки окостенения: в теле, клювовидном отростке и нижнем углу с прилежащей частью медиального края. В теле точка окостенения появляется на 2-м месяце внутриутробного развития, в клювовидном отростке — на первом году жизни, в области нижнего угла и медиального края — на 15—17-м году. Клювовидный отросток срастается с телом в 14—16 лет, нижний угол и медиальный край — на 21—25-м году жизни.

Ключица

Ключица, *clavicula*, — изогнутая трубчатая кость, расположенная между грудиной и акромиальным отростком лопатки. В ключице выделяют среднюю часть и два конца: *грудинный, extremitas sternalis*, обращенный к груди, и *плечевой, extremitas acromialis*, — акромиальному отростку лопатки. Грудинный конец более расширен и массивен по сравнению с плечевым, снабжен седловидной формы суставной поверхностью для соединения с грудиной. Плечевой конец утолщен, несет суставную поверхность для соединения с плечевым отростком. Верхняя поверхность ключицы гладкая, на нижней имеется конический бугорок, *tuberculum conoideum*, — место прикрепления связок. Часть ключицы, расположенная вблизи грудинного конца, обращена выпуклостью вперед; отдел, ближайший к акромиальному концу, имеет вышуклость, направленную назад.

Окостенение. Ключица имеет две точки окостенения: в теле и эпифизе, обращенном к груди. Точка окостенения в теле появляется первой во всем скелете на 6-м месяце внутриутробного развития, на грудинном конце — на 16—20-м году, срастание с телом происходит на 21—25-м году жизни.

КОСТИ СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Свободная верхняя конечность состоит из трех отделов. Проксимальный отдел — плечо, средний — предплечье и дистальный — кисть. Скелет плеча образует *плечевая кость, кости предплечья, ossa antebrachii*, состоят из *лучевой и локтевой* костей. К скелету кисти, *manus*, относятся *кости запястья, пясти и фаланги пальцев* (см. рис. 17).

Плечевая кость

Плечевая кость, *humerus*, длинная трубчатая кость, в которой различают *тело* — диафиз и два конца — *эпифизы: верхний* (проксимальный) и *нижний* (дистальный). Верхний конец соединяется с лопаткой, нижний — с костями предплечья. На верхнем конце плечевой кости находится *головка, capitulum humeri*, обращенная вверх и медиально, покрытая гиалиновым хрящом и представляющая собой почти половину шара. От остальной части верхнего конца плечевой кости головка отделена *анатомической шейкой, collum anatomicum*. За ней находятся два *бугра: большой, tuberculum majus*, обращенный кнаружи, и *малый, tuberculum minus*, — вперед. Бугры книзу продолжают в гребни: *большого бугра, crista tuberculi majoris*, и *малого, crista tuberculi minoris*. Между гребнями и буграми находится *межбугровая борозда, sulcus intertubercularis*, являющаяся местом прохождения сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча.

Тело плечевой кости, corpus humeri, в верхней части имеет цилиндрическую форму, в нижней — треугольную. Приблизительно на середине передней боковой поверхности тела находится *дельтовидная бугристость, tuberositas deltoidea*, — след прикрепления дельтовидной мышцы. Позади

бугристости на задней поверхности находится борозда лучевого нерва, *sulcus n. radialis*, которая распространяется спирально сверху вниз от медиального края к латеральному. В месте перехода верхнего конца в тело находится *хирургическая шейка, collum chirurgicum*, названная так потому, что в этой области наиболее часто происходят переломы кости. Нижний конец плечевой кости — *мыщелок, condylus humeri*, имеет треугольную форму с основанием, обращенным книзу. Латеральные его отделы образуют *медиальный и боковой надмыщелки, epicondylus medialis et lateralis*, являющиеся местом начала мышц предплечья и связок локтевого сустава. Медиальный надмыщелок, больший по размеру, на задней стороне несет борозду локтевого нерва, *sulcus n. ulnaris*. На основании нижнего конца плечевой кости расположены: медиально — *блок плечевой кости, trochlea humeri*, — суставная поверхность для сочленения с локтевой костью, латерально — *головка, capitulum humeri*, — суставная поверхность для лучевой кости. На задней поверхности нижнего конца, над блоком, находится *ямка локтевого отростка, fossa olecrani*, куда входит отросток локтевой кости. На передней поверхности лежат две ямки: *венечная, fossa coronoidea*, и *лучевая, fossa radialis*.

Окостенение. Плечевая кость имеет семь точек окостенения, из которых одна появляется в теле (7—8-я неделя внутриутробного развития), три — в верхнем (проксимальном) эпифизе, три — в нижнем (дистальном). В верхнем эпифизе они возникают последовательно в области головки, в области большого и затем малого бугра (2—5 лет), в нижнем эпифизе — в обоих надмыщелках и блоке (8—12 лет). В 18—20 лет указанные островки окостенения сливаются.

Кости предплечья

Локтевая кость расположена с медиальной стороны предплечья, лучевая — с латеральной. Обе кости являются длинными трубчатыми костями, в которых выделяют верхний проксимальный и нижний дистальный концы, или эпифизы, и тело — диафиз. Концы лучевой и локтевой костей находятся на разных уровнях. В проксимальном отделе выше расположен верхний конец локтевой кости, в дистальном — более низкое положение занимает нижний эпифиз лучевой кости. Концы костей соединены между собой посредством суставов. На остальном протяжении между костями имеется соединительнотканная межкостная перепонка.

Локтевая кость

Проксимальный конец локтевой кости, *ulna*, массивный, расширенный. Он соединяется с блоком плечевой кости. Имеет два отростка: верхний — *локтевой, olecranon*, и нижний — *венечный, processus coronoideus*, которые ограничивают *блоковидную вырезку, incisura thochlearis*, открытую впереди. Локтевой отросток хорошо прощупывается под кожей, венечный прикрыт мышцами, расположенными вокруг локтевого сустава. Для сочленения с головкой лучевой кости на латеральной стороне венечного отростка имеется *лучевая вырезка, incisura radialis*. Ниже вырезки находится гребень мышцы-супинатора для прикрепления одноименной мышцы. Спереди и ниже венечного отростка определяется бугристость, *tuberositas ulnae*, для прикрепления сухожилия плечевой мышцы.

Тело локтевой кости трехгранной формы и имеет переднюю, заднюю и медиальную поверхности, отделенные друг от друга краями. Дистальный конец значительно меньше верхнего, несет *головку*, с медиальной стороны которой отходит *шиловидный отросток, processus styloideus*, хорошо прощупываемый под кожей. На латеральной поверхности головки находится *суставная окружность, circumferentia articularis*, сочленяющаяся с лок-

тевой вырезкой лучевой кости. Локтевая кость легко прощупывается под кожей сзади на всем протяжении от локтевого до шиловидного отростка. Спереди кость покрыта мышцами и сухожилиями.

Лучевая кость

Верхний проксимальный конец лучевой кости, *radius*, образует головку, *caput radii*, снабженную сверху плоской ямкой для сочленения с головкой плечевой кости. На боковой поверхности головки имеется *суставная окружность, circumferentia articularis*, для сочленения с вырезкой локтевой кости. Несколько ниже головки лучевая кость образует *шейку, colulum radii*, ниже и медиальнее которой находится *бугристость, tuberositas radii*, для прикрепления сухожилия двуглавой мышцы.

Тело лучевой кости изогнутое, с выпуклостью, обращенной латерально. Оно имеет три поверхности, *переднюю, заднюю и латеральную*, разделяемые тремя краями. Нижний, *дистальный конец* лучевой кости утолщен, образует с латеральной стороны *шиловидный отросток, processus styloideus*, а с медиальной — *локтевую вырезку, incisura ulnaris*, для головки локтевой кости. Снизу дистальный эпифиз имеет *запястную суставную поверхность, facies articularis carpea*, покрытую хрящом, для сочленения с костями проксимального ряда запястья. В лучевой кости можно прощупать под кожей головку и весь нижний ее отдел с шиловидным отростком.

Окостенение. В каждой из костей предплечья возникает по пять точек окостенения: одна в теле (конец 2-го месяца внутриутробного развития) и по две в эпифизах (2—19 лет). Вначале появляются точки окостенения в лучевой кости (2—5 лет), потом в локтевой (5—19 лет), причем первыми подвергаются окостенению нижние эпифизы. Срастание эпифизов с телом происходит в обратной последовательности: вначале прирастают верхние эпифизы локтевой кости (14 лет), потом верхние эпифизы лучевой кости (18—19 лет) и на 21-м году — нижние эпифизы обеих костей.

Кости кисти

Кости кисти, *ossa manus* включают кости запястья, пясти и фаланги пальцев.

Кости запястья

Запястье, *carpus*, состоит из 8 мелких коротких костей, *ossa carpi*, расположенных в два ряда: *проксимальный и дистальный*. Кости запястья имеют разнообразную величину и форму, что отражается в их названиях. В состав проксимального ряда костей запястья (считая со стороны большого пальца) входят: *ладьевидная кость, os scaphoideum, полулунная, os lunatum, трехгранная, os triquetrum, и гороховидная, os pisiforme*. Гороховидная кость относится к числу сесамовидных костей, заложенных в сухожилии мышцы. Кости проксимального ряда (кроме гороховидной), соединяясь между собой, образуют дугу, выпуклая поверхность которой соединена с лучевой костью, вогнутая — с костями дистального ряда костей запястья. Дистальный ряд составляют: *кость-трапеция, os trapezium, трапецевидная, os trapezoidem, головчатая, os capitatum, и крючковатая, os hamatum*, кости. Верхнюю поверхность костей этого ряда охватывает дуга, образуемая костями проксимального ряда, нижняя поверхность, имеющая ступенчатый характер; соединяется с костями пясти.

Кости запястья имеют *суставные поверхности* для соединения друг с другом и соседними костями. На ладьевидной кости и кости-трапеции с

ладонной стороны находятся *бугорки*, а на крючковидной кости — *крючок*, *hamulus*, служащие для прикрепления сухожилий и связок. Кости запястья расположены так, что с ладонной стороны запястье вогнуто в виде борозды или желоба, с тыльной — выпуклое. *Борозда запястья*, *sulcus carpi*, с медиальной стороны ограничена гороховидной костью и крючком крючковатой кости, с латеральной стороны — бугорками кости-трапеции и ладьевидной кости. Она служит для прохождения сухожилий, сосудов и нервов. Кости запястья в отдельности прощупать трудно. Легче всего пальпируется гороховидная кость, которая находится под кожей в верхне-немедиальном углу ладони и смещается при пальпировании. С ладонной стороны при сгибании и разгибании кисти прощупывается бугорок кости — трапеции, с тыльной стороны — головчатая и трехгранная кости.

Окостенение. Кости запястья имеют по одной точке окостенения в каждой из них. Первыми появляются точки окостенения в головчатой и крючковатой костях (на 1-м году жизни), последней — в гороховидной (в 12—13 лет).

Кости пясти

Пясть, *metacarpus*, состоит из 5 пястных костей, *ossa metacarpalia*, трубчатых по форме. Название каждой из них соответствует их порядковому номеру, считая от большого пальца (I—V). Пястная кость имеет тело и два конца. Тело пястных костей неправильной треугольной формы, вогнуто с ладонной стороны. Проксимальный конец — *основание*, *basis*, соединен со вторым рядом костей запястья, а дистальный — *головка*, *caput*, — с проксимальной фалангой. Суставные поверхности оснований II—IV пястных костей плоские, седловидной формы. На основании III пястной кости имеется *отросток*, который вдается между головчатой и трапециевидными костями. Суставная поверхность на головке выпуклая, на боковых отделах ее имеются шероховатости для прикрепления связок. Самой короткой является I пястная кость, самой длинной — III.

Фаланги пальцев кисти

Каждый палец состоит из фаланг, *phalanges digitorum manus*. Первый палец имеет две фаланги — проксимальную и дистальную, остальные по три — проксимальную, среднюю и дистальную. Наибольшие размеры у проксимальных фаланг, наименьшие — у дистальных. Каждая фаланга по форме является трубчатой костью и имеет *тело*, *corpus phalangis*, уплотненное спереди назад, и два конца: проксимальный — *основание*, *basis phalangis*, и дистальный — *головку*, *caput phalangis*. Головки первых и вторых фаланг имеют форму блока, а третьей — *бугристости*, *tuberositas phalangis distalis*. Основания первых фаланг несут суставные поверхности в виде ямок для сочленения с головками пястных костей. На основаниях второй и третьей фаланг суставная поверхность соответствует сочленяющейся с ней блоковидной поверхности головок первых двух фаланг и имеет *направляющий гребешок*. На уровне суставов между пястными костями и проксимальными фалангами I, реже V и II пальцев с ладонной стороны находятся сесамовидные кости.

Окостенение. Кости пясти и фаланги пальцев имеют по две точки окостенения — в теле и в одном из эпифизов. Точка окостенения в теле возникает на 2—3-м месяце внутриутробного развития, в эпифизе — в 3—10-летнем возрасте, причем у II—V пястных костей центры окостенения находятся в головке, а у I пястной кости и у всех фаланг — в основаниях. Срастание тела с эпифизом происходит в 18—21 год. Сесамовидные кости I пальца получают точки окостенения в 12—16 лет.

РАЗЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Размеры и форма ключицы индивидуально различны. Длина ключицы у взрослых колеблется от 11,5 до 16,5 см. Форма ее изменчива в связи с разной степенью изогнутости у грудинного и акромиального концов ключицы. В одних случаях, чаще у мужчин, более изогнута часть ключицы, ближайшая к груди; в других, чаще у женщин, более изогнутым является участок ключицы, прилежащей к акромиальному концу ее. Встречаются ключицы с расщепленным акромиальным концом, а также ключицы, на которых отсутствуют шероховатости от связок.

Форма и размеры лопатки у людей различны и зависят от индивидуальных особенностей, пола, степени развития мышц верхнего плечевого пояса. Различают две крайние формы лопатки: узко-длинную и широко-короткую. У лиц, занимающихся спортом, лопатка утолщена. У женщин она тоньше, чем у мужчин. У правшей правая лопатка в 70% случаев больше левой. Суставная впадина лопатки различно выражена, а иногда отсутствует, что обычно связано с врожденной деформацией головки плечевой кости. Наиболее тонкой частью лопатки являются надостная и подостная ямки, почти лишенные губчатого вещества. Иногда здесь имеется отверстие.

Индивидуальные различия плечевой кости касаются ее размеров, формы, а также величины и степени скручивания. Встречаются плечевые кости, нижний эпифиз которых повернут кнаружи по отношению к верхнему эпифизу кости: в одних случаях на полуокружность, в других — на $\frac{5}{12}$ окружности. Скручивание плечевой кости с поворотом нижнего эпифиза кнаружи происходит в течение всего периода роста человека. При сравнении плечевой кости новорожденного с плечевой костью взрослого разница в степени скручивания отчетливо видна.

Одна из костей предплечья, чаще лучевая, может отсутствовать. Обе кости могут быть сращены на всем протяжении. На дне fossa olecrani возможны отверстия. Локтевой отросток у взрослых может иногда соединяться с костью посредством хряща. Форма и величина шиловидного отростка индивидуально различны.

В кисти встречаются добавочные кости: иногда число их уменьшено. Из добавочных костей запястья, количество которых доходит до 20, следует отметить центральную кость. Она встречается наиболее часто и расположена обычно между рядами костей запястья. Число пястных костей может быть увеличено или уменьшено в соответствии с увеличением или уменьшением количества пальцев. Увеличение числа пальцев — *полидактилия* — может быть и при нормальном количестве пястных костей. Добавочный палец находится или со стороны мизинца, или со стороны большого пальца, реже — между пальцами. Возможно укорочение некоторых фаланг или уменьшение их числа. Описаны случаи отсутствия кисти или пясти и пальцев.

РЕНТГЕНОАТОМИЯ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

На передне-заднем рентгеновском снимке грудной клетки хорошо видна ключица. Латеральные ее отделы лучше видны при поднятии плеча выше горизонтальной плоскости. На снимках видно компактное вещество в виде непрерывной белой линии, которая на концах тонкая и утолщена в средней трети кости. Плечевой конец более тонкий по сравнению с грудинным, толщина губчатого и компактного вещества меньше и поэтому на рентгеновском снимке в данной области тень менее выражена. На границе между плечевым отростком и телом ключицы виден конический бугорок, который можно принять за воспаление надкостницы в этом месте.

Лопатка. Видна на передне-задних и боковых снимках груди и области плеча. На передне-задних снимках видны края и углы лопатки.

В области латерального угла падает тень от головки плеча на суставную впадину и акромиальный отросток. Ключовидный отросток дает тень овальной или круглой формы и большей частью спроецирован на тень ости лопатки. На снимках с поднятой верхней конечностью до горизонтальной плоскости и особенно выше нее ключовидный отросток и лопаточная ость видны почти на всем протяжении. Латеральный край лопатки на этих снимках расположен вертикально, а медиальный — косо. Тень от головки полностью прикрывает плечевой отросток. На боковых снимках видны тело лопатки, суставная впадина, ключовидный и акромиальный отростки. На снимках новорожденных отсутствуют нижний угол лопатки, акромиальный и ключовидный отростки, так как они хрящевые. В виде изолированных островков они появляются на снимках детей в возрасте 6—12 месяцев и наблюдаются до 17—24 лет, когда происходит их синостоз.

Для рентгенологического изучения строения плечевой кости применяются передне-задний и аксиальный снимки плеча. При этом полное изучение области верхнего эпифиза и прилежащих частей плеча возможно на аксиальных снимках при отведенной до горизонтальной плоскости верхней конечности. На этих снимках видны головка, хирургическая шейка, большой и малый бугры. Малый бугор проецируется на тень большого бугра. На снимках видно компактное вещество тела в виде темной полосы, суживающееся к эпифизам. У детей до 5—6 лет в области верхнего эпифиза выделяются две темные полосы от хрящей, отделяющих костное ядро большого бугра и головки от тела плечевой кости. При косом направлении луча (по отношению к метаэпифизарному хрящу) передний и задние края хрящевого диска видны на снимке как отдельные линии и при невнимательном отношении могут быть приняты за перелом. До 20—22 лет наблюдается темная полоса, отделяющая эпифиз от диафиза. Тело и нижний эпифиз изучаются на передне-задних и боковых снимках. На них хорошо видны надмышечки, головка, блок. Ямка локтевого отростка и вечная ямка при этом проецируются друг на друга. В области нижнего эпифиза до 15—18 лет наблюдаются темные полосы от метаэпифизарных хрящей, отделяющих островки окостенения в медиальном и латеральном надмышечках и головки плечевой кости друг от друга и от тела плечевой кости.

Строение костей предплечья хорошо видно на волярно-дорсальных снимках, сделанных в положении супинации. Видно компактное вещество, губчатое вещество эпифизов, контуры проксимальных и дистальных эпифизов с шиловидными отростками. В положении пронации тень лучевой кости проецируется в проксимальной трети предплечья на тень локтевой кости. Возникает так называемая физиологическая суперпозиция. Это необходимо учитывать при переломах и средней трети предплечья. Дополнительные сведения о контурах эпифизов дают боковые снимки.

У новорожденных головка лучевой кости, верхушка локтевого отростка и дистальные эпифизы костей хрящевые и на снимках не видны. Они просматриваются в виде изолированных фрагментов в различные сроки после рождения: головка лучевой кости — на 5-м году, верхушка локтевого отростка — на 10-м году, нижний эпифиз локтевой кости — на 2—3-м году, нижний эпифиз локтевой кости — на 5—8-м году жизни. Иногда ядро окостенения не срастается с локтевой костью и существует в виде самостоятельной сесамовидной кости.

Кости кисти изучаются на дорсо-волярных снимках, выявляющих все кости кисти. На этих снимках гороховидная кость проецируется на трехгранную, кость-трапеция и трапецевидная — друг на друга. Видны сесамовидные кости I и V пястно-фаланговых суставов, кости пястья и фаланги пальцев. Структура костей на этих снимках очень отчетлива. У новорожденных кости запястья хрящевые, на рентгеновских снимках

не видны и появляются по мере развития в соответствии со сроками окостенения. Так, в начале 1-го года на рентгенограммах кисти видны первые из костей запястья — головчатая и крючковатая кости (наличие ядер окостенения в головчатой и крючковатой костях у новорожденного служит признаком доношенности), на 8—15-м году видны все кости запястья, причём последней появляется гороховидная кость. Кисть, состоящая из большого числа костей с различными сроками окостенения, служит объектом рентгенологических исследований с целью определения костного возраста.

КОСТИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ КОСТИ ТАЗОВОГО ПОЯСА

Пояс нижней конечности, *cingulum membri inferioris*, представлен парными тазовыми костями. Спереди они соединяются друг с другом, сзади — с крестцом, образуя костное кольцо, которое является вместилищем ряда внутренних органов, опорой для туловища и верхних конечностей и служит для соединения с бедром.

Тазовая кость

Тазовая кость, *os coxae*, до 16—17 лет состоит из трех отдельных костей, соединенных друг с другом посредством хряща. В более позднем возрасте хрящевое соединение заменяется костным, так что тазовая кость взрослого представляет собой одну кость, состоящую из сросшихся трех частей: *подвздошной кости, os ilium, седалищной кости, os ischii, и лобковой кости, os pubis* (рис. 18). В передней части тазовой кости находится *запирательное отверстие, foramen obturatum*, ограниченное лобковой и седалищной костями. Тела трех костей сходятся вместе и образуют *вертлужную впадину, acetabulum*, служащую для соединения с головкой бедра. Вертлужная впадина ограничена костным краем, который внизу прерывается *вырезкой, incisura acetabuli*. Дно — ямка вертлужной впадины, *fossa acetabuli*, шероховато, по периферии ограничено суставной *полумунной поверхностью, facies lunata*.

Подвздошная кость

Подвздошная кость, *os ilium*, расположена кверху от вертлужной впадины. В ней различают: *тело, corpus ossis ilii*, участвующее в образовании вертлужной впадины, и *крыло, ala ossis ilii*. На границе между ними находится *дугобразная линия, linea arcuata*, изогнутый костный выступ, идущий по внутренней поверхности кости сзади и сверху, вниз и вперед. *Крыло подвздошной кости, ala ossis ilii*, представляет собой широкую костную пластинку с утолщением вверху и внизу. Утолщенный верхний край — *подвздошный гребень, crista iliaca*, имеет изогнутую форму. Спереди он заканчивается *верхней передней подвздошной остью, spina iliaca anterior superior*, сзади — *верхней задней подвздошной остью, spina iliaca posterior superior*. Ниже верхней передней и верхней задней остей находятся *нижняя передняя подвздошная ость, spina iliaca anterior inferior*, и *нижняя задняя подвздошная ость, spina iliaca posterior inferior*. Подвздошные ости служат для прикрепления мышц и связок.

Подвздошный гребень является местом прикрепления трех широких мышц передней брюшной стенки. Соответственно в нем различают три костных выступа — *губы: наружную, labium externum, внутреннюю, labium internum*, и расположенную между ними *промежуточную, linea intermedia*. Внутренняя поверхность крыла подвздошной кости вогнутая, в переднем отделе гладкая, образует *подвздошную ямку, fossa iliaca*, — место начала подвздошной мышцы. Сзади она переходит в суставную *ушко-*

видную поверхность, *facies auricularis*, соединяющуюся с соответствующей поверхностью крестца. Позади ушковидной поверхности находится *подвздошная бугристость, tuberositas iliaca*, к которой прикрепляются крестцово-подвздошные связки. Наружная, ягодичная поверхность крыла имеет три шероховатые *ягодичные линии* для прикрепления ягодичных мышц: *нижнюю, linea glutea inferior, переднюю, linea glutea anterior, и заднюю, linea glutea posterior*. В месте перехода подвздошной кости в лобковую имеется *подвздошно-лобковое возвышение, eminentia iliopubica*.

Седалищная кость

Седалищная кость, *os ischii*, расположена книзу от вертлужной впадины и имеет *тело, corpus ossis ischii, и ветвь, ramus ossis ischii*. Тело участвует в образовании вертлужной впадины, а ветвь соединяется с нижней ветвью лобной кости. На заднем крае тела находится костный выступ — *седалищная ость, spina ischiadica*, которая отделяет *большую седалищную вырезку, incisura ischiadica major, от малой, incisura ischiadica minor*. В месте перехода тела в ветвь находится *седалищный бугор, tuber ischiadicum*.

Лобковая кость

Лобковая кость, *os pubis*, расположена кнутри от вертлужной впадины. В ней различают *тело, corpus ossis pubis, верхнюю и нижнюю ветви, ramus superior et ramus inferior ossis pubis*. Тело участвует в образовании вертлужной впадины. В месте соединения верхней и нижней ветвей находится поверхность сращения для соединения с лобковой костью противоположной стороны. По верхней поверхности верхней ветви идет *ребешок, pecten ossis pubis*, который впереди и медиально заканчивается *лобковым бугорком, tuberculum pubicum*. Вдоль нижней поверхности верхней ветви идет *запирательная борозда, sulcus obturatorius*, в которой проходят одноименные сосуды и нервы.

Окостенение. Окостенение тазовой кости происходит из трех основных и нескольких добавочных точек. На 2—4-м месяце внутриутробного развития возникает точка окостенения в подвздошной, на 3—4-м месяце — в седалищной, на 4—5-м месяце — в лобковой кости. Срастание трех костей в одну в области вертлужной впадины происходит в 16—17 лет. Добавочные точки окостенения возникают на 12—18-м году жизни в области дна вертлужной впадины, края ветви подвздошной кости, в области седалищной ости, седалищного бугра и др., срастаясь с основной массой кости после 25 лет.



Рис. 18. Скелет нижней конечности (правой) вид спереди.

1 — крестец; 2 — тазовая кость; 3 — бедренная кость; 4 — надколенник; 5 — большеберцовая кость; 6 — малоберцовая кость; 7 — кости предплюсны; 8 — кости плюсны; 9 — фаланги пальцев.

КОСТИ СВОБОДНОЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Скелет свободной нижней конечности, так же как и верхней, складывается из трех отделов: проксимального, включающего *бедренную кость* и надколенную чашку, среднего — *кости голени, ossa scuris, большеберцовую и малоберцовую*, и дистального — *кости стопы* (см. рис. 18).

Бедренная кость

Бедренная кость, *femur*, трубчатая, самая длинная из костей скелета, составляет около $\frac{1}{4}$ длины тела взрослого. Она имеет *проксимальный и дистальный эпифизы и диафиз*. На *проксимальном эпифизе* выступает в медиальном направлении кверху *головка, caput femoris*, составляющая $\frac{2}{3}$ поверхности шара. Она покрыта гиалиновым хрящом и служит для соединения с вертлужной впадиной. На головке находится *ямка, fovea capitis femoris*, являющаяся местом прикрепления круглой связки бедра. Ниже головки заметна *шейка, collum femoris*, которая у женщин расположена более горизонтально, чем у мужчин; следовательно, угол под которым шейка переходит в тело, у женщин меньше, чем у мужчин. Почти горизонтальное расположение шеек бедренных костей и большая ширина таза обуславливает у женщин большее удаление верхних концов бедренных костей друг от друга и схождение их нижних концов в области колена под тупым углом. Бедренные кости расположены косо сверху вниз и медиально, образуя с костями голени, имеющими вертикальное направление, тупой угол, открытый латерально.

У места перехода шейки в тело бедренной кости находятся два выступа — вертелы, один из которых *большой, trochanter major*. Он хорошо прощупывается через кожу, расположен латерально и обращен верхушкой кверху. Другой вертел — *малый, trochanter minor*, лежит медиальнее, ниже и взади. Спереди вертелы соединяются *межвертельной линией, linea intertrochanterica*, сзади — *межвертельным гребнем, crista intertrochanterica*. Позади большого вертела находится *вертельная ямка, fossa trochanterica*. Костные выступы, гребешок и ямка служат для прикрепления мышц, а межвертельная линия — для прикрепления сумки тазобедренного сустава.

Тело бедренной кости треугольной формы с закругленными углами, изогнутое, с выпуклостью, обращенной впереди. *Передняя* поверхность гладкая, на *задней* — имеется *шероховатая линия, linea aspera*, идущая по всей длине тела. В ней различают *медиальную губу, labium mediale*, вверху переходящую в переднюю межвертельную линию, и *латеральную, labium laterale*, которая кверху у большого вертела переходит в *ягодичную бугристость, tuberositas glutea*, являющуюся местом прикрепления большой ягодичной мышцы. Внизу губы расходятся, направляясь к мыщелкам бедренной кости, и ограничивают треугольной формы *подколенную поверхность, facies poplitea*.

Нижний конец бедра — *дистальный эпифиз* — утолщен и имеет *медиальный и латеральный мыщелки, condyli medialis et lateralis*. Сзади мыщелки отделены *межмыщелковой ямкой, fossa intercondylaris*. Боковые отделы мыщелков снабжены для прикрепления связок шероховатыми выступами — *надмыщелками, epicondylus medialis et lateralis*. Они хорошо прощупываются под кожей. Задняя, нижняя и передняя поверхности каждого мыщелка покрыты хрящом и служат для соединения с большеберцовой костью. Спереди суставные поверхности мыщелков переходят одна в другую. Верхняя часть этого перехода углубляется в виде ямки, образуя *надколенную поверхность, facies patellaris*, к которой прилежит надколенная чашка. Бедренная кость обладает большой прочностью, выдерживая нагрузку на сжатие более 1500 кг.

Окостенение. Бедренная кость имеет пять точек окостенения: по одной в теле и нижнем эпифизе, три — в верхнем эпифизе. Первой возникает точка окостенения в теле — начало 3-го месяца внутриутробного развития, в 9 месяцев или после рождения — в нижнем эпифизе, на 1—2-м году жизни — в головке бедра, на 4-м году — в большом вертеле, в 14—15 лет — в малом вертеле. Верхний эпифиз срастается с телом в 17—19 лет, а нижний — в 20—24 года.

Надколенная чашка

Надколенная чашка, или надколенник, *patella*, плоская по форме, является самой большой сесамовидной костью, развивающейся в сухожилии четырехглавой мышцы. Она увеличивает плечо приложения силы этой мышцы и защищает коленный сустав спереди. В надколенной чашке различают *основание, basis patellae*, обращенное вверх, и *верхушку, apex patellae*, направленную вниз. Задняя поверхность *суставная, facies articularis*, покрыта хрящом, имеет вертикально идущий *гребень*, который отделяет две различной величины суставные поверхности для соединения с суставной поверхностью надколенной ямки бедра. *Передняя поверхность, facies anterior*, шероховатая, соответствует ходу волокон сухожилия четырехглавой мышцы и имеет много отверстий для прохождения сосудов. Надколенник на всем протяжении хорошо прощупывается под кожей.

Кости голени

Скелет голени образуют две трубчатые длинные кости — *большеберцовая и малоберцовая*. Большеберцовая кость более массивная, лежит с медиальной стороны, малоберцовая — расположена латерально. Нижние концы костей соединяются с таранной костью (одна из костей стопы). С бедренной костью соединена только большеберцовая кость. Обе кости на протяжении связаны *межкостной перепонкой*.

Большеберцовая кость

Большеберцовая кость, tibia, имеет трехгранное тело и расширенные концы — *эпифизы*. Проксимальный эпифиз содержит *медиальный и латеральный мыщелки, condylus medialis et condylus lateralis*, верхняя поверхность которых, *facies articularis superior*, покрыта хрящом, вышукла и служит для соединения с суставной поверхностью мыщелков бедра. Между суставными поверхностями примерно в середине находится *межмыщелковое возвышение, eminentia intercondylaris*, а спереди и сзади от него — *межмыщелковые поля, передние и задние, areae intercondylares anterior et posterior*, — места прикрепления связок. На задне-нижней поверхности наружного мыщелка находится *суставная поверхность, facies articularis fibularis*, для соединения с головкой малоберцовой кости.

Тело, *corpus tibiae*, сверху толще, чем внизу. Оно имеет *заднюю, медиальную и латеральную поверхности; facii posterior, medialis et lateralis*. Поверхности разделяются тремя краями: *медиальным, margo medialis, передним, margo anterior*, и *задним — межкостным, margo interossea*. Передний край сверху переходит в *большеберцовую бугристость, tuberositas tibiae*, где прикрепляется сухожилие четырехглавой мышцы бедра. На задней поверхности в верхней трети имеется шероховатая *линия камбаловидной мышцы, linea m. solei*, которая идет сверху вниз, снаружи внутрь и является местом прикрепления одноименной мышцы.

Дистальный эпифиз четырехугольной формы, образует медиально *внутреннюю лодыжку, malleolus medialis*, а латерально — *малоберцовую вырезку, incisura fibularis*, для малоберцовой кости. Нижняя поверхность этого конца покрыта хрящом и служит для соединения с таранной костью.

Малоберцовая кость

Малоберцовая кость, *fibula*, — тонкая, расширена кверху в виде головки, *caput fibulae*, а внизу вытянута в наружную лодыжку, *malleolus lateralis*. Головка вверху имеет вершущку, *apex capitis fibulae*, с внутренней стороны — суставную поверхность для соединения с большеберцовой костью. Тело изогнуто назад и кнаружи, неправильной трехгранной формы. На нем различают медиальную, латеральную и заднюю поверхности, *facii medialis, lateralis et posterior*, разделенные тремя краями: передним, *margo anterior*, задним, *margo posterior*, и внутренним — межкостным, *margo interossea*. Латеральная лодыжка на внутренней стороне имеет суставную поверхность, *facies articularis malleolaris*, покрытую хрящом для соединения с таранной костью. На задней поверхности наружной лодыжки проходит борозда, в которой залегают сухожилия малоберцовых мышц. Головка и лодыжка хорошо прощупываются через кожу. Верхний конец кости лежит ниже уровня мыщелков большеберцовой кости, а нижний конец расположен ниже медиальной лодыжки.

Окостенение. Большеберцовая и малоберцовая кости имеют по три точки окостенения: в теле, в верхнем и нижнем эпифизах. Точки окостенения в диафизах обеих берцовых костей появляются на 2-м месяце внутриутробной жизни, в верхнем эпифизе большеберцовой кости — перед рождением или вскоре после него, в нижнем эпифизе — на 3—5-м году жизни. В возрасте от 2 до 4 лет возникают точки окостенения в эпифизах малоберцовой кости. Слияние нижних эпифизов с диафизами берцовых костей происходит в 18—19 лет, верхних — в 19—20 лет.

Кости стопы

Стопа, *pes*, разделена на три части, предплюсню, *tarsus*, плюсню, *metatarsus*, и пальцы, *digitorum pedis*. Предплюсна состоит из 7 костей, расположенных в два ряда: проксимальный ряд составляют 2 кости — таранная и пяточная, в состав дистального ряда входят 5 костей — ладьевидная, кубовидная и 3 клиновидные. Плюсна состоит из 5 трубчатых костей, скелет пальцев — из фаланг.

Кости предплюсны

Кости предплюсны, *ossa tarsi*, расположены так, что с костями голени соединяется только таранная кость, к которой внизу прилежит пяточная, а спереди — ладьевидная. С пяточной костью впереди соединяется кубовидная, а с ладьевидной — 3 клиновидные.

Таранная кость, *talus*, располагаясь между дистальными концами костей голени и пяточной костью, является костным мениском между костями голени и остальными костями стопы. Таранная кость имеет тело, *corpus tali*, шейку, *collum tali*, и головку, *caput tali*. Тело сверху и по бокам имеет суставные поверхности, которые соединяются с вилкой, образованной берцовыми костями. Головка таранной кости спереди несет суставную поверхность для соединения с ладьевидной костью.

Пяточная кость, *calcaneus*, самая большая из костей предплюсны. Имеет тело, *corpus calcanei*, и бугор, *tuber calcanei*, обращенный книзу и кзади. На верхней поверхности кости имеются две поверхности для соединения с таранной костью. Они разделены пяточной бороздой, *sulcus calcanei*, которая вместе с бороздой таранной кости ограничивает пазуху предплюсны, *sinus tarsi*.

На передней поверхности имеется суставная поверхность для соединения с кубовидной костью, а на медиальной — расположена опора таранной кости, *sustentaculum tali*, поддерживающая головку таранной кости.

Ладьевидная кость, *os naviculare*, лежит с медиальной стороны стопы и соединяется спереди с тремя клиновидными, а сзади — с таранной костью. С внутренней стороны на кости имеется *бугристость*, *tuberositas ossis navicularis*, которая легко прощупывается под кожей.

Кубовидная кость, *os suboideum*, находится с латеральной стороны и соединяется спереди с IV и V пястными костями, сзади — с пяточной, а с медиальной стороны — с латеральной клиновидной костью. На нижней поверхности имеется *борозда* для сухожилия длинного малоберцового мускула.

Клиновидные кости — *медиальная, промежуточная и латеральная, ossa cuneiformia mediale, intermedium et laterale*, залегают между ладьевидной костью сзади и тремя плюсневыми костями спереди. Более широкая часть медиальной клиновидной кости обращена книзу, а узкая — кверху; у промежуточной же и латеральной костей, наоборот, широкая часть обращена кверху, а узкая — книзу. Клиновидные и ладьевидная кости не касаются земли, поскольку точки опоры стопы приходятся на пяточную, кубовидную и основания плюсневых костей.

Кости плюсны

Плюсна, *metatarsus*, *слагается* из 5 плюсневых костей, *ossa metatarsalia*, относящихся к трубчатым костям. У каждой плюсневой кости есть *основание, тело и головка*. Основание имеет сзади поверхность для соединения с костями предплюсны, а по бокам — для соединения с соседними костями. Тело изогнуто кверху и хорошо прощупывается через кожу со стороны тыла стопы. Головка имеет суставную поверхность для соединения с фалангами пальцев. Кости плюсны не лежат в одной плоскости, а образуют *свод*, имеющий поперечное направление. Самой длинной является II плюсневая кость, самой короткой — I. На V плюсневой кости с латеральной стороны, а на I — с медиальной имеется *бугристость*, *tuberositas ossis metatarsalis*.

Фаланги пальцев стопы

Кости пальцев стопы представлены фалангами, *phalanges digitorum pedis*. Как и в кисти, I палец стопы имеет две фаланги, остальные — по три. Они делятся на *проксимальную, среднюю и дистальную*. От фаланг кисти их отличает меньшая величина, что особенно касается дистальных фаланг, которые на V пальце очень часто срастаются со средней фалангой. В стопе, как и в кисти, имеются *сесамовидные кости*, расположенные в области соединения I и V плюсневых костей с проксимальными фалангами I пальца.

Окостенение. Каждая из костей предплюсны, за исключением пяточной, имеет по одному центру окостенения (в пяточной кости имеется вторая точка в области бугра), появляющимся последовательно от 6 месяцев внутриутробного развития до 5 лет. Первой возникает основная точка в пяточной кости, последней — в ладьевидной кости. Точка окостенения в бугре пяточной кости появляется в 7—10 лет, срастаясь с телом в 12—15-летнем возрасте. По количеству точек окостенения и месту их расположения кости плюсны и фаланги пальцев стопы аналогичны костям пясти и фалангам пальцев кисти. Однако для костей стопы характерны более поздние сроки окостенения.

РАЗЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Тазовая кость имеет выраженные половые отличия. У женщин верхняя (горизонтальная) ветвь лобковых костей имеет большую длину, чем у мужчин. Ветви подвздошной кости и седалищные бугры более раз-

вернуты кнаружи у женщин. У мужчин они расположены более вертикально. Запирательное отверстие у женщин заострено в медиально-нижнем отделе, у мужчин оно округлой формы. Тазовая кость новорожденных отличается вертикальным положением и малой вогнутостью подвздошных костей, малой длиной горизонтальных ветвей лонных костей. На дне вертлужной впадины иногда имеется отверстие. Вертлужная впадина может быть недоразвита. Вследствие этого бывает врожденный вывих бедра с образованием менее глубоких новых суставных ямок.

Индивидуальные различия бедра касаются длины, степени изгиба диафиза бедра, а также степени его скручивания. Степень скручивания бедра определяется углом скручивания, образованным плоскостью, проведенной через ось шейки, и плоскостью, проходящей через центры мыщелков бедра. В одних случаях диафиз бедра скручен так, что угол скручивания открыт вперед и достигает 37° , в других — угол открыт назад и равняется 25° . Индивидуально различен и угол, образованный осью шейки и осью диафиза. В среднем он равняется 122° , колебания его достигают 22° . У стариков увеличивается костномозговой канал тела, уменьшается угол между шейкой и телом бедра, головки уплощаются, вследствие чего общая длина нижних конечностей стариков уменьшается. В области ягодичной бугристости бедра иногда встречается третий вертел.

Из костей голени наибольшим индивидуальным различиям подвержена большеберцовая кость. Эти различия касаются ее размеров, формы, поперечного сечения и степени скручивания. Форма поперечного сечения диафиза кости в одних случаях треугольная, в других — тело сдавлено с боков и имеет вогнутую заднюю поверхность. Форма поперечного сечения тела таких костей напоминает лист сирени. Различна степень скручивания тела большеберцовой кости по длине. В одних случаях поперечные оси голеностопного и коленного суставов параллельны, в других — тело большеберцовой кости скручено кнаружи и указанные оси образуют угол, достигающий 48° . Очень редко одна из костей голени отсутствует.

В стопе встречаются добавочные кости, а также расщепление некоторых из костей. Добавочные кости иногда имеются как в предплюсне, так и в плюсне. Возможны дополнительные один или два пальца.

РЕНТГЕНОАТОМИЯ КОСТЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Общий обзор строения тазовой и верхнего эпифиза бедренной кости производится на передне-задних снимках. На этих снимках видны основные части тазовой кости, область тазобедренного сустава и образования проксимального эпифиза бедра, который имеет особое клиническое значение. Хорошо видны верхний и медиальные края вертлужной впадины, головка бедренной кости. Задний край вертлужной впадины проецируется на головку бедренной кости (что не следует путать с линией перелома). Определяются большой и малый вертелы, межвертельные гребень и линия, балки губчатого вещества проксимального эпифиза бедра. Шейка бедра лучше видна при повороте конечности внутрь, малый вертел виден полностью на снимках при повороте конечности наружу. Тело бедренной кости изучается на передне-задних и боковых снимках, на которых хорошо видны компактное вещество и костномозговая полость бедренной кости. Нижний эпифиз бедренной кости определяется на передне-задних снимках коленного сустава. На этих снимках хорошо видны дистальный эпифиз бедра, его мыщелки, ямка между ними. На дистальный эпифиз падает тень от надколенника. Боковые снимки дополняют представление о положении и строении надколенника.

На передне-задних снимках голени хорошо видно строение большеберцовой кости. В области верхних эпифизов видны контуры и внутреннее строение эпифизов межмышечкового возвышения большеберцовой кости. Хорошо заметна латеральная часть головки малоберцовой кости. Ее ме-

диальная часть проецируется на большеберцовую кость. При повороте конечности внутрь головка малоберцовой кости контурируется полностью. В области тела различается компактное вещество в виде светлых полос по периферии и более темных полос в середине — костно-мозговой канал. В области нижних эпифизов видны лодыжки, их форма, величина. У новорожденного верхние и нижние эпифизы костей голени хрящевые и на рентгенограммах не видны.

Изучение костей стопы производится на боковых и дорсо-плантарных снимках. На боковых снимках стопы хорошо видны контуры таранной, пяточной, ладьевидной и отчасти кубовидной костей и их внутреннее строение. Клиновидные кости и кости предплюсны проецируются друг на друга и заметны только первые из них. Дорсо-плантарные снимки дают возможность просматривать все кости стопы, за исключением задних частей таранной и пяточной.

СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ

Совокупность костей, составляющих скелет головы, носит название *череп*, *cranium*. Кости черепа относятся к плоским, губчатым и смешанным костям. Все кости черепа, кроме нижней челюсти, соединены между собой неподвижно. Нижняя челюсть сочленяется суставными поверхностями с височной костью. В черепе различают два отдела, отличные по

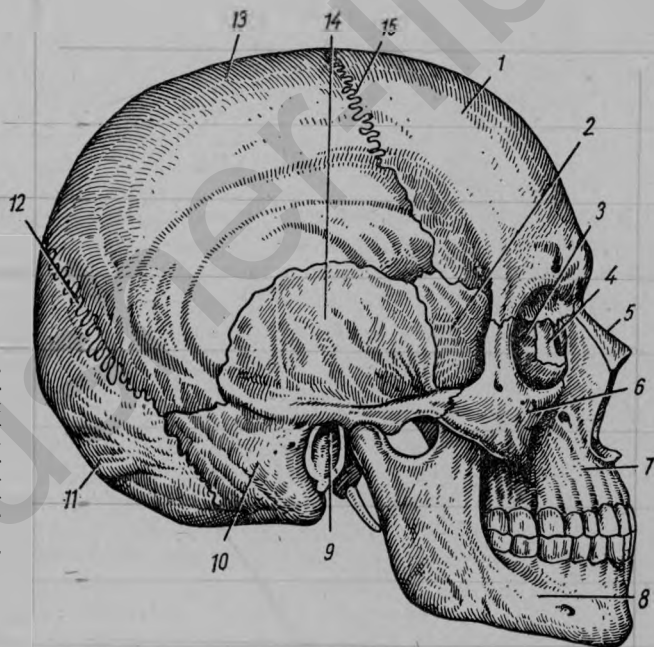


Рис. 19.

1 — лобная кость; 2 — большое крыло клиновидной кости; 3 — глазничная пластинка решетчатой кости; 4 — слезная кость; 5 — носовая кость; 6 — скуловая кость; 7 — верхняя челюсть; 8 — нижняя челюсть; 9 — наружное слуховое отверстие; 10, 14 — височная кость; 11 — затылочная кость; 12 — ламбдовидный шов; 13 — теменная кость; 15 — венечный шов.

развитию и функции. *Лицевой* или висцеральный, *отдел черепа, cranium faciale*, являетсяместилищем большей части органов чувств и начальных отделов дыхательной и пищеварительной систем. *Мозговой отдел черепа, cranium cerebrale*, образует полость для головного мозга и некоторых органов чувств (рис. 19).

К мозговому отделу черепа относятся 8 костей: непарные — *затылочная, лобная, клиновидная и решетчатая*, парные — *теменная и височная*; к лицевому — 15 костей: парные — *верхняя челюсть, небная, скуловая, носовая, слезная и нижняя носовая раковина*; непарные — *нижняя челюсть, сошник и подъязычная кость*.

Кости черепа имеют ряд особенностей. Они плоские по форме, состоят из наружной и внутренней пластинок компактного вещества и расположенного между ними губчатого вещества — диплома, *diplome*. *Наружная пластинка, lamina externa*, гладкая, покрытая *надкостницей, pericranium*. Роль надкостницы для *внутренней пластинки, lamina interna*, играет мозговая оболочка. Внутренняя костная пластинка костей черепа содержит много неорганических веществ и бедна органическими. Поэтому она является хрупкой, ломкой и называется *стекловидной пластинкой, lamina vitrea*. При травмах черепа перелом ее встречается чаще, чем наружной пластинки. Надкостница костей черепа плотно срастается с костями в области швов. На остальном протяжении она соединяется с костями рыхло, ограничивая поднадкостничное клетчаточное пространство в пределах одной кости. Это пространство может явиться местом возникновения гнояников и гематом. Губчатое вещество костей черепа содержит *диплотические вены*, имеющие различное строение.

В некоторых местах череп имеет отверстия — *выпускники, emissaria*, служащие для прохождения вен, соединяющих между собой наружные вены головы, диплотические и венозные синусы твердой мозговой оболочки. Самые большие выпускники — *теменной и сосцевидный*. Дополнительные выпускники имеются на передней поверхности чешуи лобной кости, выпускник — в канале подъязычного нерва. Ряд костей черепа — лобная, основная, решетчатая, височная — и верхняя челюсть содержат внутри *полости, заполненные воздухом*. Поэтому их называют воздухоносными пневматическими костями. На внутренней пластинке костей черепа имеются *вдавления и возвышения*, соответствующие извилинам и бороздам годовного мозга, а также *разветвленные борозды* — след прилегания к костям черепа сосудов твердой мозговой оболочки.

РАЗВИТИЕ ЧЕРЕПА

В развитии черепа, как мозгового, так и лицевого, различают три стадии: *перепончатую, хрящевую и костную*. Эти стадии для человека и высших млекопитающих являются временными. Переходя из одной в другую, они соответствуют постоянным формам в филогенезе. Перепончатая стадия развития черепа у человека начинается с конца 2-й недели эмбрионального периода, хрящевая — со 2-го месяца. Окончание как перепончатой, так и хрящевой стадий и, следовательно, начало костной стадии в разных отделах черепа различно. Так, например, точка окостенения в нижней челюсти появляется на 39-й день, а в основной части затылочной кости — на 65-й день внутриутробного развития. Указанные три стадии проходят кости, участвующие в образовании основания черепа (кроме медиальных пластинок крыловидного отростка клиновидной кости), и небольшая часть костей лицевого отдела черепа. Большая часть костей лицевого отдела черепа и крыши минует хрящевую стадию. Костная стадия в этих частях черепа следует за перепончатой. В некоторых костях (затылочная, височная) одни части развиваются как первичные кости, другие — как вторичные. На этом основании кости черепа по происхождению делятся на первичные — покровные, развивающиеся на основе соединительной ткани, и вторичные — обкладочные, возникающие на месте хрящей. Первичные кости включают: верхнюю часть чешуи затылочной, теменную, лобную, чешую височной кости, барабанное кольцо, внутреннюю пластинку крыловидного отростка клиновидной, небную, сошник, носовые, слезные, скуловые кости, верхнюю и нижнюю челюсть.

К вторичным костям черепа человека относятся: затылочная (за исключением верхней части чешуи), клиновидная (без внутренней пластинки крыловидного отростка), решетчатая и раковины, пирамида и сосцевидный отросток височной, слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремя) и тело подъязычной кости.

Череп развивается отчасти на основе предсуществующей краниальной части спинной струны и ее производной, отчасти — из производных жаберных дуг. Костный череп образуется после возникновения мозга, нервов и сосудов и формируется вокруг них. Это является причиной образования большого количества отверстий и каналов в черепе, служащих для прохождения сосудов и нервов.

Развитие мозгового отдела черепа. Образование черепа у эмбрионов млекопитающих начинается скоплением мезенхимы вокруг *спинной струны* (хорды) на уровне заднего мозга, откуда она распространяется под передние и верхние части мозга, образуя основание для развивающегося мозга и его *крышу*. Этот первичный мезенхимный покров черепа в дальнейшем превращается в соединительнотканый перепончатый, *desmocranium* (перепончатая стадия развития черепа). Участки перепончатого черепа сохраняются в отдельных местах после рождения в виде родничков. На 2—4-м месяце развития вокруг переднего конца спинной струны появляется ряд хрящей: парахордальные, *cartilagineae parachordales* (затылочный, *cartilago occipitalis*, клиновидные, *cartilagineae sphenoidalis* и др.), а также хрящевые футляры, вместилища органов обоняния, зрения и слуха: *носовые, зрительные и слуховые капсулы* (рис. 20). Парахордальные хрящи проникают до места расположения будущего гипофиза. Указанные выше отдельные хрящи по мере развития сливаются между собой, а также с носовыми, зрительными и слуховыми капсулами. В результате образуется сплошная хрящевая пластинка основания черепа, *chondrocranium*, со срединным отверстием для гипофиза. В этой стадии (вторая половина 3-го месяца) череп представляет собой образование, в котором имеется хрящевое основание в виде узкого желоба. На остальном протяжении череп соединительнотканый (хрящевой или первичный череп).

На следующем этапе развития черепа происходит окостенение хрящевого основания и перепончатой крыши и образование *костного черепа, osteocranium*. Процесс развития и формирования костей черепа, как и остальных костей скелета, совершается в определенной последовательности. Соответственно определенным срокам внутриутробного развития плода в соединительнотканых и хрящевых закладках будущих костей появляются ядра окостенения. Распространяясь в глубину и по поверхности ядра окостенения сливаются друг с другом, образуя наружную и внутреннюю пластинки компактного вещества кости и расположенное между ними губчатое вещество.

Окостенению подвергаются не все хрящевые образования. Ряд хрящей остается и у взрослых (хрящи крыльев носа, хрящевая часть перегородки носа и малые хрящи основания черепа).

Разные части некоторых костей развиваются различно: одни — на месте хряща, другие — на месте соединительной ткани (например, чешуя затылочной кости развивается как первичная кость, остальные части — как вторичные кости). С возрастом части костей и отдельные кости сливаются между собой, ввиду чего общее количество костей черепа уменьшается.

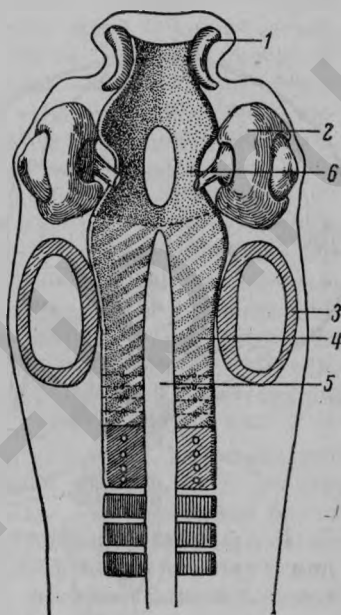


Рис. 20. Развитие черепа.

1 — носовая капсула; 2 — зрительная капсула; 3 — слуховая капсула; 4 — парахордальный хрящ; 5 — спинная струна (хорда); 6 — черепные перекладины.

Развитие лицевого отдела черепа. Лицевой отдел черепа развивается преимущественно из жаберных дуг. У водных позвоночных жаберные дуги расположены метамерно в промежутках между жаберными щелями, через которые проходит вода к жабрам — органам дыхания этих животных.

У позвоночных, обитающих на суше, жаберные щели имеются только в зародышевом периоде. Число жаберных дуг неодинаково у разных водных животных: у наземных позвоночных они закладываются в количестве 6; у человека развивается 5 дуг, причем 5-я дуга развита плохо (рудиментарная). 1-я (верхняя) называется нижнечелюстной, или мандибулярной, дугой. 2-я — подъязычной, или гиоидной, дугой, а остальные — соответственно 3—5-й жаберными дугами.



Рис. 21. Схема взаимоотношения производных жаберных дуг. Хрящевые и костные элементы, возникающие у человека из жаберных дуг: нижняя челюсть, подъязычный аппарат и некоторые хрящи гортани и дыхательного горла.

1 — 1-я жаберная дуга; 2 — 3-я жаберная дуга; 3 — 4-я жаберная дуга; 4 — 5-я жаберная дуга; 5 — 2-я жаберная дуга.

В развитии лицевого черепа принимают участие 1—3-я жаберные дуги и лобный отросток, ограничивающий сверху ротовую бухту — будущую полость рта (рис. 21). 1-я жаберная дуга с каждой стороны образует по два отростка — *верхнечелюстной* и *нижнечелюстной*, которые ограничивают ротовую бухту снизу и с боков. Верхнечелюстные отростки отделены друг от друга лобным отростком, который в процессе развития делится на три части: непарную (среднюю) и парные (боковые). Между верхнечелюстным отростком и боковой частью лобного помещается орган зрения. Между боковыми частями лобного и верхнечелюстными отростками находится слезная борозда. Нижнечелюстные отростки правой и левой дуг срастаются.

Формирование верхней и нижней челюстей происходит вокруг хрящевых зачатков мандибулярной дуги, из которых один называется *дорсальным*, *cartilago dorsalis*, а второй — *вентральным*, *cartilago ventralis*. У низших рыб эти два отдела мандибулярной дуги служат челюстями. У позвоночных указанные хрящи яв-

ляются моделями, вокруг которых разрастается окостеневающая мезенхима, образующая верхнюю и нижнюю челюсти. Верхнечелюстной отросток дает начало верхней челюсти (за исключением части, соответствующей области резцов *межчелюстной кости*), скуловой кости, небной, медиальной пластинке крыловидного отростка, клиновидной кости. Нижнечелюстной отросток дает начало нижней челюсти, которая развивается периостальным путем вокруг исчезающего меккелева хряща. Средняя часть лобного отростка образует сошник, перпендикулярную пластинку решетчатой кости и межчелюстную кость. Боковая часть лобного отростка служит для образования лабиринта решетчатой кости, носовых и слезных костей. Помимо указанных костей, 1-я жаберная дуга дает начало молоточку и наковальне, 2-я жаберная дуга образует стремечко, шиловидный отросток, малые рожки подъязычной кости, 3-я жаберная дуга — тело и большие рога подъязычной кости.

КОСТИ МОЗГОВОГО ЧЕРЕПА

ТЕМЕННАЯ КОСТЬ

Теменная кость, *os parietale*, парная четырехугольной формы плоская кость, вогнутая в виде чаши. Образует большую часть крыши черепа. В ней различают выпуклую наружную поверхность, *facies externa*, и вогнутую внутреннюю, *facies interna*, 4 края, переходящих один в другой посредством четырех углов. Передний край, лобный, *margo frontalis*, соединен с чешуей лобной кости, задний, затылочный, *margo occipitalis* — с чешуей затылочной кости. Верхний край — сагиттальный, *margo sagittalis*, расположен в сагиттальном направлении и соединен с соответствующим краем кости противоположной стороны. Нижний край — чешуйчатый, *margo squamosus*, прилежит к чешуе височной кости. Верхний передний угол — лобный, *angulus frontalis*, и верхний задний — затылочный, *angulus occipitalis*, почти прямые. Передний нижний угол — клиновидный, *angulus sphenoidalis*, соединяется с большим крылом клиновидной кости, острый, а задний нижний — сосцевидный, *angulus mastoideus*, тупой, прилежит к сосцевидной части височной кости.

На наружной поверхности теменной кости находится теменной бугор, *tuber parietale*; ниже его проходят верхняя и нижняя височные линии, *lineae temporales superior et inferior*, обращенные выпуклостью вверх. Верхняя височная линия является местом прикрепления височной фасции, нижняя — височной мышцы. У сагиттального края находится теменное отверстие, *foramen parietalae*, через которое проходит выпускник, соединяющий верхний сагиттальный синус и вены мягких тканей свода черепа.

На внутренней поверхности теменной кости вдоль сагиттального края заметна сагиттально идущая борозда верхней сагиттальной пазухи, *sulcus sinus sagittalis superioris*, которая, соединяясь с одноименной бороздой другой теменной кости, служит местом расположения верхнего сагиттального синуса. Вблизи указанной борозды имеются ямки, *foveolae granulares*, — следы грануляций паутинной оболочки, которые различно выражены и иногда представлены в виде отверстий (особенно у стариков). На внутренней поверхности теменной кости имеются пальцевые вдавления, мозговые возвышения и артериальные борозды. Артериальная борозда исходит из основного угла и представляет собой след расположения в этой области средней артерии твердой мозговой оболочки. На внутренней поверхности сосцевидного угла находится широкая борозда сигмовидной пазухи, *sulcus sinus sigmoidei*.

Окостенение. Теменная кость образуется из двух точек окостенения, расположенных друг над другом в области теменного бугра и появляющихся в конце 2-го месяца внутриутробного развития. Окончание процесса окостенения теменной кости заканчивается на 2-м году жизни.

ЗАТЫЛОЧНАЯ КОСТЬ

Затылочная кость, *os occipitalae*, непарная, составляет заднюю часть основания и крыши черепа. В ней различают четыре части: основную, *pars basilaris*, две боковые, *partes laterales*, и чешую, *squama*. У ребенка эти части представляют собой отдельные кости, соединенные при помощи хряща. На 3—6-м году жизни хрящ окостеневаает и они срастаются между собой в одну кость. Все эти части, соединяясь вместе, ограничивают большое отверстие, *foramen magnum*. При этом чешуя лежит позади этого отверстия, основная часть — спереди, а боковые — по бокам. Чешуя участвует в основном в образовании задней части крыши черепа, а основная и боковые части — основания черепа.

Основная часть затылочной кости имеет форму клина, основание которого обращено вперед к клиновидной кости, а верхушка — кзади, ограничивая большое отверстие спереди. В основной части различают пять поверхностей, из которых *верхняя и нижняя* соединяются сзади у переднего края затылочного отверстия. *Передняя поверхность* соединяется с клиновидной костью до 18—20-летнего возраста при помощи хряща, который впоследствии окостеневает. *Верхняя поверхность* — *скат*, *clivus*, вогнута в виде желоба, который расположен в сагитальном направлении. К скату прилежит продолговатый мозг, мост, сосуды и нервы. На середине нижней поверхности находится *глочный бугорок*, *tuberculum pharyngeum*, к которому прикрепляется начальная часть глотки. По бокам от глочного бугорка с каждой стороны отходят два поперечных валика, из которых к переднему прикрепляется *m. longus capitis*, а к заднему — *m. rectus capitis anterior*. Боковые шероховатые поверхности основной части соединяются посредством хряща с каменной частью височной кости. На их верхней поверхности, вблизи латерального края, имеется небольшая борозда *нижней каменной пазухи*, *sulcus sinus petrosi inferioris*. Она соприкасается с подобной бороздой каменной части височной кости и служит местом, к которому прилежит нижний каменный венозный синус твердой мозговой оболочки.

Боковая часть расположена по обе стороны от затылочного отверстия и соединяет основную часть с чешуей. Медиальный край ее обращен к затылочному отверстию, латеральный — к височной кости. Латеральный край несет *яремную вырезку*, *incisura jugularis*, которая с соответствующей вырезкой височной кости ограничивает яремное отверстие. *Внутрияремный отросток*, *processus intrajugularis*, расположенный по краю вырезки затылочной кости, делит отверстие на переднее и заднее. В переднем проходит внутренняя яремная вена, в заднем — IX, X, XI пары черепных нервов. Задняя часть яремной вырезки ограничена основанием *яремного отростка*, *processus jugularis*, который обращен в полость черепа. Кзади и внутри от яремного отростка на внутренней поверхности боковой части находится глубокая *борозда поперечной пазухи*, *sulcus sinus transversi*. В переднем отделе боковой части, на границе с основной частью, находится *яремный бугорок*, *tuberculum jugulare*, а на нижней поверхности — *затылочный мыщелок*, *condylus occipitalis*, которым череп сочленяется с I шейным позвонком. Мыщелки соответственно форме верхней суставной поверхности атланта образуют продолговатые валики с выпуклыми овальными суставными поверхностями. Позади каждого мыщелка находится *мышцелковая ямка*, *fossa condylaris*, на дне которой заметно отверстие канала-выпускника, соединяющего вены оболочек мозга с наружными венами головы. Отверстие это в половине случаев отсутствует на обеих сторонах или с одной стороны. Ширина его весьма изменчива. Основание затылочного мыщелка пронизано *каналом подъязычного нерва*, *canalis hypoglossi*.

Затылочная чешуя, *squama occipitalis*, треугольной формы, изогнута, основание ее обращено к затылочному отверстию, верхушка — к теменным костям. Верхний край чешуи соединяется с теменными костями посредством лямбовидного шва, а нижний — с сосцевидными частями височных костей. В связи с этим верхний край чешуи называется *лямбовидным*, *margo lambdoideus*, а нижний — *сосцевидным*, *margo mastoideus*. Наружная поверхность чешуи выпуклая, на ее середине возвышается *наружный затылочный выступ*, *protuberantia occipitalis externa*, от которого вертикально вниз по направлению к затылочному отверстию спускается *наружный затылочный гребень*, *crista occipitalis externa*, пересекающийся попарно двумя *выпуклыми линиями*, *lineae nuchae superior et inferior*. В некоторых случаях отмечается еще *наивысшая выпуклая линия*, *lineae nuchae suprema*. На этих линиях прикрепляются мышцы и связки. Внутренняя поверхность затылочной чешуи вогнутая, образует в центре *внутренний*

затылочный выступ, protuberantia occipitalis interna, который является центром крестообразного возвышения, *eminentia cruciformis*. Это возвышение разделяет внутреннюю поверхность чешуи на четыре отдельные впадины. К двум верхним из них прилегают затылочные доли головного мозга, а к двум нижним — полушария мозжечка.

Окостенение. Начинается в начале 3-го месяца внутриутробного развития, когда появляются островки окостенения как в хрящевой, так и в соединительнотканых частях затылочной кости. В хрящевой части возникают пять точек окостенения, из которых одна находится в основной части, две — в боковых частях и две — в хрящевой части чешуи. В соединительнотканной верхней части чешуи появляются две точки окостенения. К концу 3-го месяца происходит срастание верхнего и нижнего отделов чешуи, на 3—6-м году срастаются основная часть, боковые части и чешуя.

ЛОБНАЯ КОСТЬ

Лобная кость, *os frontale*, имеет форму раковины и участвует в образовании основания, крыши черепа, а также стенок глазниц и носовой полости. В лобной кости различают следующие части: непарные — *лобную чешую, squama frontalis*, и *носовую, pars nasalis*, и парные — *глазничные части, partes orbitales*. Чешуя имеет две поверхности: *наружную, facies externa*, и *внутреннюю, facies interna*. Наружная поверхность выпуклая, гладкая, слагается из двух половин, соединенных лобным швом. К 5 годам этот шов обычно зарастает. Однако часто зарастания шва не происходит, и лобная кость остается разделенной на две половины. По бокам от шва определяются два *лобных бугра, tuber frontale*, соответствующих первоначальным точкам окостенения. Под буграми находятся с каждой стороны полулунной формы валики — *надбровные дуги, arcus superciliaris*, индивидуально различные по своей форме и величине. Между лобными буграми и надбровными дугами образуется площадка — *надпереносье, glabella*. Латерально нижние отделы лобной кости вытянуты в *скуловые отростки, processus zygomaticus*, которые соединяются зубчатым краем с одним из отростков скуловой кости. От каждого скулового отростка идет вверх *височная линия, linea temporalis*, отграничивающая от передней части лобной чешуи небольшую боковую *височную поверхность, facies temporalis*. Верхний край чешуи — *теменной, margo parietalis*, дугообразно изогнут и соединяется наверху с теменной костью и большим крылом клиновидной кости. Снизу чешуя отграничена от глазничных частей парным *надглазничным краем, margo supraorbitalis*, а от носовой части — небольшой неровной вырезкой, составляющей *носовый край, margo nasalis*. На надглазничном крае в медиальной его части образуется *надглазничная вырезка, incisura supraorbitalis*, а внутри от нее — *лобная вырезка, incisura frontalis*, превращающиеся иногда в отверстия, через которые проходят одноименные сосуды и нервы.

Внутренняя поверхность чешуи вогнутая, имеет отпечатки мозговых извилин, артериальные борозды и в середине острый вертикальный *лобный гребень, crista frontalis*, расходящийся кнаружи на две ножки, отграничивающие сагиттально расположенную *борозду верхней сагиттальной пазухи, sulcus sinus sagittalis superior*. Внизу у начала гребня видно маленькое *слепое отверстие, foramen caecum*. По сторонам от сагиттальной борозды находятся *ямки грануляций паутинной оболочки*.

Носовая часть расположена между глазничными частями и представлена неровным подковообразной формы участком кости, ограничивающим спереди и по бокам *решетчатую вырезку, incisura ethmoidalis*. Передний отдел этой части соединяется спереди с носовыми костями и лобным отростком верхней челюсти, а задним краем — с передним краем продырявленной пластинки решетчатой кости. Внизу он переходит в ост-

рый шип — *носовую ость, spina nasalis*, который входит в состав носовой перегородки. Задние отделы носовой части содержат ячейки, которые соприкасаются с решетчатой костью и образуют крышу *ячеек решетчатой кости, cellulae ethmoidales*. Между лобной остью и краем решетчатой вырезки с каждой стороны имеется *отверстие лобной пазухи, apertura sinus frontalis*.

Глазничная часть — парная, представляет собой неправильной четырехсторонней формы костную пластинку, в которой различают *верхнюю и нижнюю поверхности и 4 края*. *Передний край* образуется *надглазничным краем, латеральный* — соединяется спереди со скуловой костью, сзади — с большими крыльями клиновидной кости, *задний* — прилежит к малым крыльям клиновидной кости, *медиальный* — присоединяется к слезной кости и глазничной пластинке решетчатой кости. *Верхняя поверхность* обращена в полость черепа, имеет пальцевые вдавления и мозговые возвышения. *Нижняя поверхность* направлена в глазницу, она гладкая. В ее передне-латеральной части находится небольшая *блоковая ямка, fossa trochlearis*. Спереди и латерально расположена *ямка слезной железы, fossa glandulae lacrimalis*.

Лобная кость относится к пневматическим костям, так как содержит полость — *лобную пазуху, sinus frontalis*, заполненную воздухом. Лобная пазуха расположена между пластинками чешуи в области, соответствующей *glabella* и надбровным дугам, и сообщается с полостью носа. Вертикальной перегородкой она разделяется на *правую и левую пазухи*. Величина лобных пазух подвержена большим индивидуальным колебаниям: пазухи могут отсутствовать или иметь значительные размеры, распространяясь латерально до скулового отростка. Правая и левая пазухи различны по величине. Перегородка между пазухами может отсутствовать или, наоборот, вместо одной может быть несколько перегородок. В таких случаях имеются 3—4 лобные пазухи.

Окостенение. Развивается лобная кость из двух островков окостенения, расположенных вблизи надглазничного края и возникающих в конце 2-го месяца внутриутробного развития. К моменту рождения лобная кость новорожденного состоит из двух отдельных костей, соединяющихся на 2-м году жизни. Шов между обеими половинами кости наблюдается до 5 лет.

РЕШЕТЧАТАЯ КОСТЬ

Решетчатая кость, os ethmoidale, непарная, состоит из *средней части* и двух *боковых* (рис. 22). Средняя часть слагается из небольшой горизонтальной *решетчатой пластинки, lamina cribrosa*, и большой *перпендикулярной, lamina perpendicularis*.

Боковые части представляют собой комплекс большого количества воздухоносных ячеек, ограниченных тонкими костными пластинками и образующих *решетчатый лабиринт, labyrinthus ethmoidalis*.

Решетчатая кость расположена в решетчатой вырезке лобной кости. Ее решетчатая пластинка входит в состав мозгового черепа. Остальные части принимают участие в образовании скелета носовой полости и внутренних стенок глазницы. По форме решетчатая кость напоминает неправильный куб, однако форма ее в целом и отдельных частей индивидуально различна и колеблется от кубовидной до параллелепипеда. Решетчатая пластинка соединяется спереди и по бокам с лобной костью, сзади — с передним краем клиновидной кости. Пластинка пронизана множеством мелких отверстий для ветвей обонятельных нервов. От *lamina cribrosa* по средней линии отходит вверх *петуший гребень, crista galli*. Кпереди от него лежит парный отросток — *крыло петушьего гребня, ala cristae galli*, который вместе с основанием *spina frontalis* образует уже упомянутое выше слепое отверстие. К *crista galli* прикрепляется передний конец большого

серповидного отростка твердой мозговой оболочки. Перпендикулярная пластинка неправильной шестиугольной формы, спускается свободно вниз, образуя переднюю часть костной перегородки носа и соединяясь своими краями со *spina frontalis*, носовыми костями, сошником, клиновидным гребнем и хрящевой частью перегородки носа.

Решетчатый лабиринт расположен по обе стороны от перпендикулярной пластинки, соединяясь сверху с наружным краем решетчатой пластинки. Ячейки лабиринта разделены на три группы, нерезко отграниченные друг от друга: переднюю, среднюю и заднюю. С латеральной стороны они прикрыты очень тонкой костной *глазничной пластинкой, lamina orbitalis*, обращенной свободной поверхностью в полость глазницы. С внутренней стороны лишь небольшая часть ячеек прикрыта костными пластинками. Большинство их остается открытыми и прикрываются соседними костями — лобной, слезной, клиновидной, небной и верхней челюстью. Глазничная пластинка входит в состав медиальной стенки глазницы. Медиальная поверхность лабиринта ограничивает верхнюю часть носовой полости и снабжена обращенными в полость носа двумя тонкими костными пластинками — *верхней и средней носовыми раковинами, conchae nasalis superior et media*. Между раковинами имеется промежуток — *верхний ход носа, meatus nasi superior*. Выше и сзади верхней раковины иногда встречается *наивысшая носовая раковина, concha nasalis suprema*. Под средней раковиной находится *большой решетчатый пузырь, bulla ethmoidalis*,

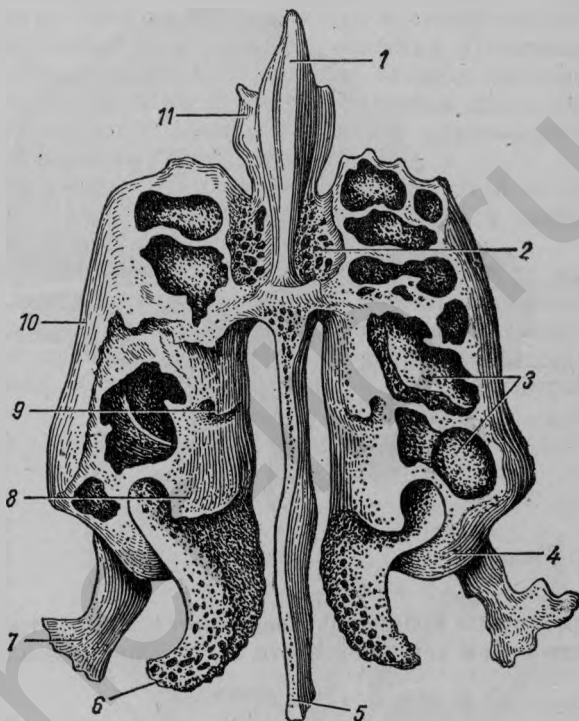


Рис. 22. Решетчатая кость, вид сзади и несколько снизу.

1 — петуший гребень; 2 — продырявленная пластинка; 3 — задние решетчатые ячейки; 4 — решетчатый пузырек; 5 — перпендикулярная пластинка; 6 — средняя носовая раковина; 7 — крючковидный отросток; 8 — верхняя носовая раковина; 9 — самая верхняя раковина; 10 — глазничная пластинка; 11 — крыло петушье гребня.

который вместе с крючкообразным отростком, *processus uncinatus*, отходящим в месте перехода нижнего края лабиринта в переднюю часть средней носовой раковины, ограничивает *полулунную расщелину, hiatus semilunaris*, переходящую в *решетчатую воронку, infundibulum ethmoidale*, где расположен вход в верхнечелюстную пазуху. Раковины решетчатой кости имеют разную форму и величину; следовательно, различна глубина и длина соответствующих ходов полости.

Окостенение. Окостенение решетчатой кости начинается с боковых отделов на 5—6-м месяце внутриутробного развития. В конце 1-го года жизни появляются точки окостенения в основании петушье гребня и в перпендикулярной пластинке. Слияние боковых отделов со средним происходит на 5—6-м году. Хрящевая основа решетчатой кости новорожденного не имеет петушье гребня.

ВИСОЧНАЯ КОСТЬ

Височная кость, *os temporale*, парная, сложная по форме и строению кость, которая участвует в образовании основания черепа, помещаясь между затылочной и клиновидной костями, а также дополняет боковые стенки черепной крышки. В ней различают три части, расположенные вокруг наружного слухового отверстия: *чешуйчатую, барабанную и каменистую*.

Чешуйчатая часть, *pars squamosa*, представляет собой вертикально расположенную костную пластинку. Свободным неровным, косо

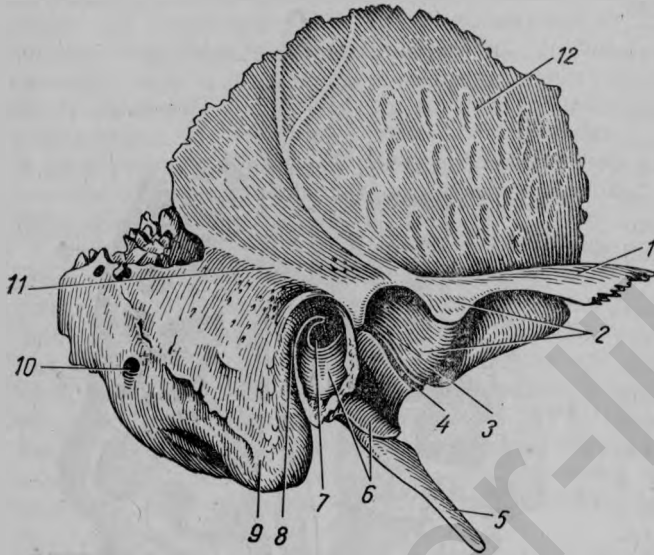


Рис. 23. Височная кость, правая, вид снаружи.

1 — скуловой отросток; 2 — суставной бугорок; 3 — нижнечелюстная ямка; 4 — каменисто-барабанная щель; 5 — шиловидный отросток; 6 — барабанная часть; 7 — наружное слуховое отверстие; 8 — край барабанной части; 9 — сосцевидный отросток; 10 — сосцевидное отверстие; 11 — височная линия; 12 — чешуйчатая часть.

срезанным краем она соединяется посредством *чешуйчатого шва* с нижним краем теменной кости и с большим крылом клиновидной кости. Вни-

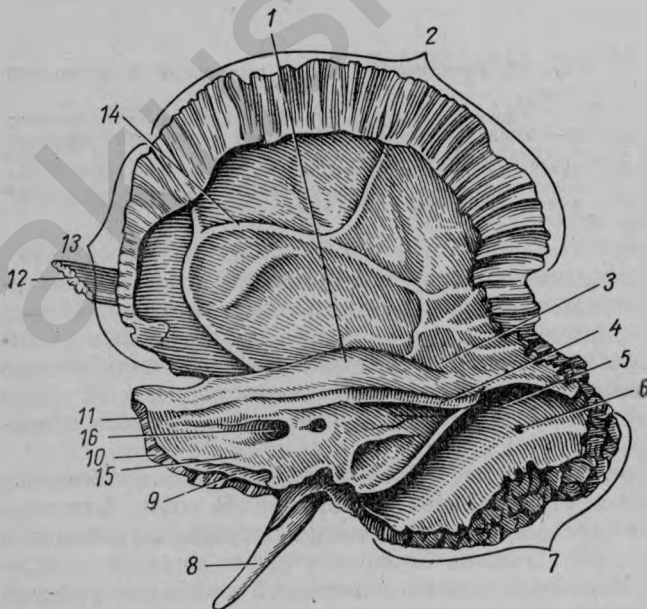


Рис. 24. Височная кость правая, вид снутри и сзади.

1 — дугообразное возвышение; 2 — теменной край; 3 — крыша барабанной полости; 4 — борозда верхнего каменистого синуса; 5 — борозда сигмовидного синуса; 6 — сосцевидное отверстие; 7 — затылочный край; 8 — шиловидный отросток; 9 — борозда нижнего каменистого синуса; 10 — верхушка пирамиды; 11 — каменистая часть, или пирамида; 12 — скуловой отросток; 13 — клиновидный край; 14 — артериальная борозда; 15 — задняя поверхность пирамиды; 16 — внутреннее слуховое отверстие.

зу чешуйчатая часть прилежит к каменной и барабанной частям и отделяется от нее *каменисто-чешуйчатой щелью*, *fissura petrosquamosa* (заметной только на костях молодых субъектов), а от барабанной части — *барабанно-чешуйчатой щелью*, *fissura tympanosquamosa*.

Наружная височная поверхность, *facies temporalis*, чешуйчатой части гладкая, участвует в образовании *височной ямы* (рис. 23). Вблизи нижнего края от нее отходит *скуловой отросток*, *processus zygomaticus*, направленный кпереди, где он соединяется с височным отростком скуловой кости и образует *скуловую дугу*, *arcus zygomaticus*. Скуловой отросток отходит двумя корнями, между которыми образуется *нижнечелюстная ямка*, *fossa mandibularis*. Она покрыта хрящом и сочленяется с суставным отростком нижней челюсти. Передний корень скулового отростка, утолщаясь кпереди от нижнечелюстной ямки, формирует *суставной бугорок*, *tuberculum articulare*. На заднем корне скулового отростка находится аналогичный *засуставной бугорок*, *tuberculum retroarticulare*, менее выраженный. Кзади он переходит в *височную линию*, *linea temporalis*.

Внутренняя мозговая поверхность, *facies cerebralis*, чешуйчатой части снабжена мозговыми возвышениями, пальцевыми вдавлениями, а также бороздами сосудов мозговой оболочки.

Барабанная часть, *pars tympanica*, сосредоточена вокруг *наружного слухового прохода*, *meatus acusticus externus*. У новорожденных она выражена в виде *кольца*, *anulus tympanicus*, открытого кверху и окружающего наружный слуховой проход. В дальнейшем она разрастается и сливается с соседними частями. У взрослых барабанная часть ограничивает снизу и сзади *наружное слуховое отверстие*, *porus acusticus externus*, и барабанную полость, *савит tympani*, срастаясь свободным краем с чешуей и сосцевидной частью. От чешуи она отделена *барабанно-чешуйчатой щелью*, в которую со стороны передней поверхности пирамиды заходит отросток барабанной крышки, благодаря чему названная щель разделяется на две параллельные щели: *каменисто-чешуйчатую*, *fissura petrosquamosa*, и *каменисто-барабанную*, *fissura petrotympanica*, через которую из барабанной полости проходит ветвь лицевого нерва — *барабанная струна* — *chorda tympani*. К свободно-переховатому и изогнутому краю барабанной части, ограничивающему наружное слуховое отверстие, прикрепляется хрящевая часть слухового прохода.

Над наружным слуховым отверстием возвышается *надпроходная ость*, *spina supra meatum*.

Каменная часть, *pars petrosa*, или пирамида,

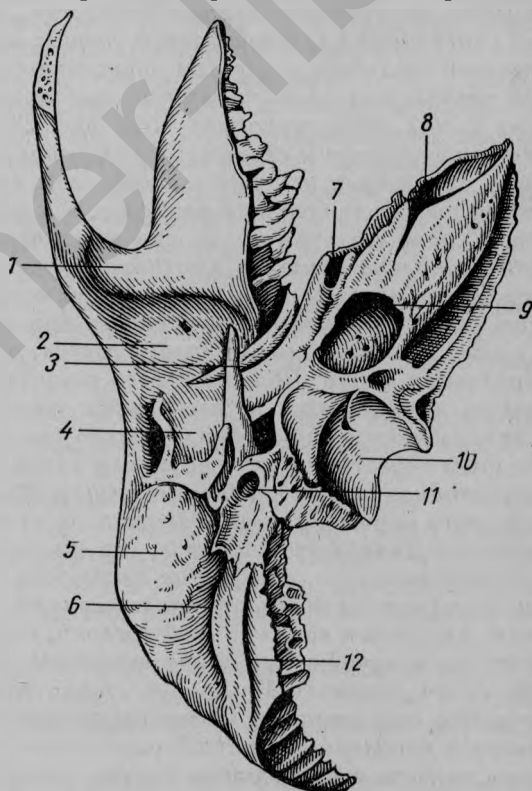


Рис. 25. Височная кость правая, вид снизу.

1 — суставной бугорок; 2 — нижнечелюстная ямка; 3 — каменно-барабанная щель; 4 — барабанная часть; 5 — сосцевидный отросток; 6 — сосцевидная вырезка; 7 — мышечно-трубный канал; 8 — внутреннее сонное отверстие; 9 — наружное сонное отверстие; 10 — яремная ямка; 11 — пило-сосцевидное отверстие; 12 — борозда затылочной артерии.

по форме напоминает трехстороннюю пирамиду, основание которой обращено кзади и латерально, верхушка, — кпереди и медиально. На пирамиде различают три поверхности, из которых *передняя, facies anterior*, и *задняя, facies posterior*, обращены в полость черепа, а *нижняя, facies inferior*, входит в состав наружной поверхности основания черепа (рис. 24 и 25). Поверхности отделены тремя краями: *верхним, задним и передним*. Основание пирамиды сращено с чешуйчатой частью. Небольшой участок основания пирамиды, обращенный кнаружи, остается неприкрытым и содержит наружное слуховое отверстие. Пирамида височной кости вмещает большую часть элементов органов слуха: *костную часть наружного слухового прохода, среднее и внутреннее ухо*.

На передней поверхности пирамиды находится *дугообразное возвышение, eminentia arcuata*, соответствующее *переднему полукружному каналу лабиринта внутреннего уха*. Впереди этого возвышения проходят две тонкие борозды: *большого и малого каменистых нервов, sulci n. petrosi majoris et n. petrosi minoris*, оканчивающиеся спереди одноименными расщелинами, *hiatus canalis n. petrosi majoris et hiatus canalis n. petrosi minoris*. Через указанные отверстия выходят нервы. Боковая часть этой поверхности кости, лежащая между дугообразным возвышением и чешуйчато-каменистой щелью, составляет верхнюю стенку барабанной полости и поэтому называется *барабанной крышей, tegmen tympani*. Вблизи вершины пирамиды находится *тройничное вдавление, impressio trigemini*. Вдоль верхнего края пирамиды проходит борозда *верхней каменистой пазухи, sulcus sinus petrosi superioris*. На задней поверхности пирамиды имеется *внутреннее слуховое отверстие, foramen acusticum internum*, ведущее во *внутренний слуховой проход, teatulus acusticus internus*. Кзади от внутреннего слухового отверстия определяется *наружное отверстие водопровода преддверия, apertura externa aqueductus vestibuli*, через которое проходит *ductus endolymphaticus* (см. рис. 23). У верхнего края пирамиды между внутренним слуховым отверстием и наружным отверстием водопровода преддверия находится *поддуговая ямка, fossa subarcuata*, которая у детей достигает больших размеров, а у взрослых значительно уменьшается. У нижнего края на уровне *foramen acusticum internum* находится *отверстие канальца улитки, apertura externa canaliculi cochleae*. По заднему краю пирамиды идет борозда *нижней каменистой пазухи, sulcus sinus petrosi inferioris*. Нижняя поверхность пирамиды неровная. От нее спускается вниз и вперед *шиловидный отросток, processus styloideus* — место прикрепления мышц. Полного своего развития отросток достигает у пожилых людей. Он слагается из нескольких отрезков, окостеневающих отдельно и сливающихся между собой довольно поздно. Между шиловидным и сосцевидным отростками под наружным слуховым отверстием находится *шило-сосцевидное отверстие, foramen stylomastoideum*, служащее местом выхода лицевого нерва. Впереди и медиально от шиловидного отростка находится *ямчатая ямка, fossa jugularis*. На дне этой ямки видно отверстие *сосцевидного канальца, canaliculus mastoideus*. Впереди от ямчатой ямки находится *наружное отверстие канала сонной артерии, foramen caroticum externum*, ведущее в канал сонной артерии, *canalis caroticus*, который открывается на верхушке пирамиды *выходным внутренним отверстием, foramen caroticum internum*. На задней стенке канала сонной артерии вблизи наружного отверстия находится несколько маленьких отверстий *сонно-барабанных канальцев, canaliculi caroticotympanici*, открывающихся в барабанную полость и проводящих сосуды и нервы. В гребне между наружным отверстием сонного канала и ямчатой ямкой выделяют *каменистую ямочку, fossula petrosa*, на дне которой начинается барабанный каналец для одноименного нерва. Латерально от *foramen caroticum internum*, в глубине угла, образованного чешуей и передним краем пирамиды, определяется входное отверстие *мышечно-грубного канала, canalis musculotubarius*, разделенного неполной костной перегородкой на два *полуканала: для*

мышцы, напрягающей барабанную перепонку, semicanalis m. tensoris tympani, слуховой трубы, semicanalis tubae auditivae.

Основание пирамиды книзу вытянуто в *сосцевидный отросток, processus mastoideus*, наружная поверхность которого шероховатая вследствие прикрепления к нему грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Внутри сосцевидного отростка содержатся *ячейки, cellulae mastoidei*, различной формы и величины, выстланные слизистой оболочкой. Наиболее крупная ячейка — *сосцевидная пещера, antrum mastoideum*, сообщается с полостью среднего уха. Кнутри от верхушки сосцевидного отростка находятся две параллельно расположенные борозды. Медиально проходит *борозда затылочной артерии, sulcus a. occipitalis*, а латерально — *сосцевидная вырезка, incisura mastoidea*, являющаяся местом начала двубрюшной мышцы. От барабанной части сосцевидный отросток отделяется *барабанно-сосцевидной щелью, fissura tympanomastoidea*, через которую проходит ушная ветвь блуждающего нерва. В шве между сосцевидной частью и затылочной костью находится *сосцевидное отверстие, foramen mastoideum*. На наружной поверхности сосцевидного отростка выделяют практически важный участок — *сосцевидный треугольник*, который спереди ограничен линией, проводимой от *spina supra meatum* (см. стр. 73) к верхушке сосцевидного отростка, сзади — линией прикрепления грудино-ключично-сосцевидной мышцы и сверху — линией, являющейся продолжением нижнего края скулового отростка. Треугольник служит местом трепанации при воспалительных процессах среднего уха.

На внутренней поверхности сосцевидного отростка имеется S-образно искривленная *борозда сигмовидной пазухи, sulcus sinus sigmoidei*. Примерно на середине ее длины открывается сосцевидное отверстие.

Каналы височной кости. 1. *Канал лицевого нерва, canalis facialis*, начинается на дне внутреннего слухового прохода и направляется вперед и латерально до уровня расщелин каналов каменистых нервов. Отсюда под прямым углом он идет латерально и назад, образуя изгиб — *коленце, geniculum canalis facialis*, меняет направление из горизонтального в вертикальное и заканчивается шило-сосцевидным отверстием.

2. *Канал сонной артерии, canalis caroticus* (описан в тексте).

3. *Мышечно-грубный канал, canalis musculotubarius*.

4. *Каналец барабанной струны, canaliculus chordae tympani*, начинается от лицевого канала несколько выше шило-сосцевидного отверстия и заканчивается в области *fissura petrotympanica*. В нем проходит ветвь лицевого нерва — барабанная струна.

5. *Сосцевидный каналец, canaliculus mastoideus*, берет начало на дне яремной ямки и заканчивается в барабанно-сосцевидной щели. Через этот каналец проходит ветвь блуждающего нерва.

6. *Барабанный каналец, canaliculus tympanicus*, возникает в *fossula petrosa* отверстием *apertura inferior canaliculi tympanici*, через которое входит ветвь языко-глоточного нерва, *n. tympanicus*. Пройдя через барабанную полость, этот нерв под названием *n. petrosus superficialis minor* выходит через верхнее отверстие канала, расположенное на передней поверхности пирамиды.

7. *Сонно-барабанные канальцы, canaliculi caroticotympanici*, проходят в стенке канала сонной артерии вблизи его наружного отверстия и открываются в барабанную полость. Они служат для прохождения сосудов и нервов.

Окостенение. Височная кость имеет 6 точек окостенения. В конце 2-го месяца внутриутробного развития появляются точки окостенения в чешуе, на 3-м месяце — в барабанной части. На 5-м месяце возникает несколько точек окостенения в хрящевой закладке пирамиды. К моменту рождения височная кость состоит из трех частей: чешуйчатой с зачатком скулового отростка, каменистой с зачатком сосцевидной части и барабанной, которые в основном уже соединены, но у новорожденного между ни-

ми еще остаются щели, заполненные соединительной тканью. Шиловидный отросток развивается из двух центров. Верхний центр появляется перед рождением и сливается с каменистой частью в течение 1-го года жизни. Нижний центр появляется после рождения и сливается с верхним лишь после наступления периода половой зрелости. В течение 1-го года жизни три части кости срастаются между собой.

КЛИНОВИДНАЯ КОСТЬ

Клиновидная кость, *os sphenoidale*, непарная, расположена в середине основания черепа. Она соединяется со многими костями черепа и принимает участие в образовании ряда костных полостей, впадин и в небольшой степени в образовании крыши черепа. Форма клиновидной кости своеобразная и сложная. В ней выделяют 4 части: *тело, corpus*, и три пары отростков, из которых две пары направлены в стороны и носят название *малых крыльев, alae minora*, и *больших крыльев, alae majora*. Третья пара отростков, *крыловидных, processus pterygoidei*, обращена книзу (рис. 26 и 27).

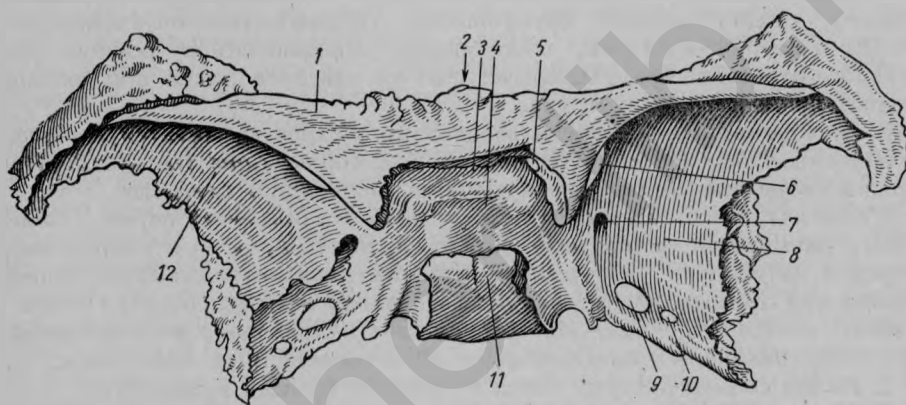


Рис. 26. Клиновидная кость, вид сверху.

1 — малое крыло; 2 — тело клиновидной кости; 3 — борозда перекреста зрительных нервов; 4 — ямка придатка мозга; 5 — зрительный канал; 6 — верхняя глазничная щель; 7 — круглое отверстие; 8 — мозговая поверхность больших крыльев; 9 — овальное отверстие; 10 — остистое отверстие; 11 — спинка турецкого седла; 12 — большое крыло.

Тело составляет среднюю часть кости и имеет неправильную форму, близкую к кубу, в которой различают 6 поверхностей. В теле находится *клиновидная пазуха, sinus sphenoidalis*, заполненная воздухом. Поэтому клиновидная кость относится к пневматическим костям. Задняя поверхность приблизительно четырехугольной формы срастается с основной частью затылочной кости у детей посредством хряща, у взрослых — при помощи костной ткани. *Передняя поверхность* тела обращена к задней верхней части носовой полости, примыкая к задним костным ячейкам решетчатой кости. По средней линии этой поверхности проходит *клиновидный гребень, crista sphenoidalis*, к которому прилежит *перпендикулярная пластинка* решетчатой кости. Клиновидный гребень переходит вниз в *клиновидный клюв, rostrum sphenoidale*. По обе стороны от *crista sphenoidalis* находятся *отверстия клиновидной пазухи, aperturae sinus sphenoidalis*, индивидуально различные по форме и величине. Передняя поверхность под углом переходит в нижнюю, песущую по середине уже упоминаемый клиновидный клюв. Передняя часть *нижней поверхности* и нижняя часть передней образованы тонкими треугольными костными пластинками, *раковинами клиновидной кости, conchae sphenoidales*, которые

ограничивают нижние и отчасти наружные края *apertura sinus sphenoidalis*. У молодых клиновидные раковины соединены с остальной частью тела посредством шва и несколько подвижны. Боковые поверхности тела в средней и нижней частях заняты основанием больших и малых крыльев. Верхняя часть боковых поверхностей свободна и на них имеется с каждой стороны *борозда сонной артерии, sulcus caroticus*, по которой проходит внутренняя сонная артерия. Сзади и латерально край борозды образует выступ — *клиновидный язычок, lingula sphenoidalis*. Верхняя поверхность, обращенная в полость черепа, имеет в середине углубление, называемое *турецким седлом, sella turcica* (см. рис. 26). На дне его находится *гипофизарная ямка, fossa hypophysialis*, в которой помещается гипофиз. Спереди и сзади седло ограничено выступами, передний из которых представлен *бугорком седла, tuberculum sellae*, а задний — высоким гребнем,

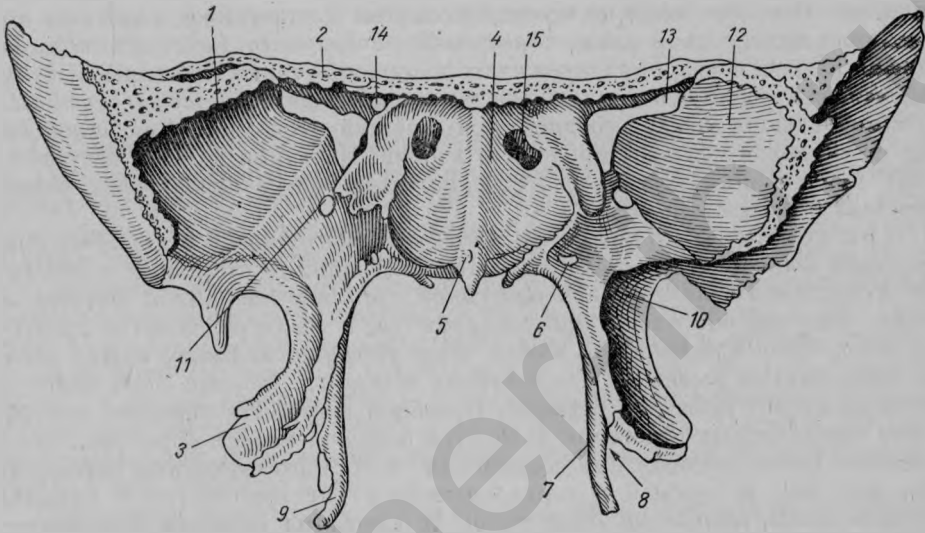


Рис. 27. Клиновидная кость, вид спереди.

1 — большое крыло; 2 — малое крыло; 3 — латеральная пластинка крыловидного отростка; 4 — тело клиновидной кости; 5 — клиновидный гребень; 6 — крыловидный канал; 7 — медиальная пластинка крыловидного отростка; 8 — крыловидная ямка; 9 — крыловидный крючок; 10 — крыловидная ямка; 11 — круглое отверстие; 12 — глазничная поверхность большого крыла; 13 — верхняя глазничная щель; 14 — зрительный канал; 15 — отверстие клиновидной пазухи.

называемым *спинкой седла, dorsum sellae*. Задняя поверхность спинки седла продолжается в верхнюю поверхность основной части затылочной кости, образуя *скат, clivus*. Углы спинки турецкого седла вытянуты вниз и назад в виде *задних отклоненных отростков, processus clinoides posteriores*. Позади *tuberculum sellae* с каждой стороны находится *средний отклоненный отросток, processus clinoides medius*. Впереди бугорка седла находится поперечно идущая неглубокая *борозда перекреста, sulcus chiasmatis*, где располагается перекрест зрительных нервов.

Малые крылья клиновидной кости, *alae minora*, отходят от тела с каждой стороны двумя корешками. Между ними находится *зрительный канал, canalis opticus*, через который проходят зрительный нерв и глазничная артерия. Малые крылья плоской формы направлены горизонтально наружу и либо соединяются с большими крыльями, либо оканчиваются раздельно от них. Верхняя поверхность крыльев обращена в полость черепа, нижняя — в глазницу. Передним зубчатым краем крылья соединяются с лобной костью, задний же гладкий край выступает в полость черепа: на нем с каждой стороны образуется *передний отклоненный отросток, processus clinoides anterior*. Нижняя поверхность малых крыльев

ограничивает вместе с большими крыльями *верхнюю глазничную щель, fissura orbitalis superior*, через которую проходит глазодвигательный, блоковый, глазничный и отводящий нервы и верхняя глазничная вена.

Большие крылья, *alae majora*, отходят с каждой стороны от нижне-боковых отделов тела клиновидной кости, распространяясь кнаружи и кверху. В них различают 4 поверхности и 4 края. *Мозговая поверхность, facies cerebralis*, обращена в полость черепа, вогнута, имеет мозговые возвышения и пальцевые вдавления. Медиально на ней определяются 3 отверстия: *круглое, foramen rotundum*, *овальное, foramen ovale*, и *остистое, foramen spinosum*, пронизывающие крыло насквозь. Кзади большие крылья заканчиваются острым выступом, *угловой остью, spina angularis*. *Височная поверхность, facies temporalis*, наружная, разделена поперечно идущим *подвисочным гребешком, crista infratemporalis*. на две поверхности, из которых верхняя участвует в образовании височной ямки, нижняя переходит на основание черепа и принимает участие в образовании подвисочной ямки. *Глазничная поверхность, facies orbitalis*, обращена вперед, образует заднюю часть наружной стенки глазницы. К верхней челюсти обращена *верхнечелюстная поверхность, facies maxillaris*. Краями большие крылья соединяются с чешуйчатой частью височной кости, со скуловой костью, теменной и лобной. Названия краев соответствуют прилежащим костям, *margo squamosus, margo zygomaticus, margo parietalis* и *margo frontalis*.

Крыловидные отростки, *processus pterygoidei*, отходят от клиновидной кости в месте соединения тела с большими крыльями и состоит из *медиальной и латеральной пластинок, laminae medialis et laminae lateralis*. Впереди обе пластинки соединяются, а сзади отделяются друг от друга глубокой *крыловидной ямкой, fossa pterygoidea*. Внизу между обеими пластинками имеется *крыловидная вырезка, incisura pterygoidea*, в которую входит *processus pyramidalis* небной кости. На передней поверхности крыловидных отростков находится *большая небная бороздка, sulcus palatinus major*, которая при соединении с соответствующими бороздами соседних костей (небной и верхнечелюстной) превращается в *большой небный канал, canalis palatinus major*. В основании крыловидного отростка в передне-заднем направлении расположен *крыловидный канал, canalis pterygoideus*. Латеральная пластинка короче, но шире медиальной, входит в состав подвисочной ямки. Медиальная пластинка внизу оканчивается загнутым *крыловидным крючком, hamulus pterygoideus*. В верхнем отделе заднего края медиальной пластинки находится *ладевидная ямка, fossa scaphoidea*, которая служит для прикрепления *m. tensoris veli palatini*, а к верхнему отделу ее прилежит хрящевая часть слуховой трубы.

Клиновидная пазуха разделена *перегородкой, septum sinuum sphenoidalium*, на две неравные части. Пазуха открывается в полость носа отверстиями на передней поверхности тела клиновидной кости.

Окостенение. Развитие клиновидной кости происходит из 4 точек окостенения, возникающих в передней и задней частях тела, в каждом из отростков; кроме того, имеются отдельные точки окостенения в медиальной пластинке крыловидных отростков и в *conchae sphenoidales*. Первыми на 2-м месяце развития зародыша появляются точки окостенения в больших крыльях, а на 3-м месяце — все остальные, кроме *conchae sphenoidales*, где они появляются после рождения. На 6—7-м месяце внутриутробного развития малые крылья соединяются с передней половиной тела клиновидной кости. К концу внутриутробного периода сливаются передняя и задняя части тела. Большие крылья и клиновидные отростки соединяются с телом кости в конце 1-го года после рождения. Клиновидная пазуха у новорожденных имеет небольшой размер и достигает полного развития на 6-м году жизни. Соединение тела клиновидной кости с основной частью затылочной кости происходит между 16 и 20 годами, чаще в 16—18 лет.

КОСТИ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА

В состав костей лицевого черепа входят 15 костей, из которых 6 являются парными (*верхние челюстные, скуловые, небные, слезные, носовые, нижние носовые раковины*), а 3 — непарными (*сошник, нижняя челюсть и подъязычная кость*). Основными костями, участвующими в образовании костного остова лица и определяющими его форму, являются верхняя и нижняя челюсти, скуловая кость. Вокруг двух верхних челюстей группируются остальные кости лица — небные, носовые, слезные, нижние носовые раковины, скуловые кости, сошник и нижняя челюсть. Все кости лицевого черепа, за исключением нижней челюсти и подъязычной кости, соединены между собой и с мозговым черепом швами. Нижняя челюсть сочленяется посредством суставов с мозговым отделом черепа. Подъязычная кость подвешена к основанию черепа про помощи длинных связок. Вес костей лицевого черепа небольшой, так как почти все они состоят из тонких костных пластинок без губчатого вещества между ними.

СКУЛОВАЯ КОСТЬ

Скуловая кость, *os zygomaticum*, парная, неправильной формы, состоит из толстых пластинок компактного вещества и небольшого количества губчатого вещества между ними. Входит в состав бокового отдела лицевого черепа. В ней различают три поверхности и два угла. Щечная, *латеральная поверхность, facies lateralis*, четырехугольной формы, выпуклая, имеет *скуло-лицевое отверстие, foramen zygomaticofaciale*. Своим передне-нижним щероховатым краем она соединяется со скуловым отростком верхней челюсти. Верхний угол вытянут в *лобный отросток, processus frontalis*, который соединяется со скуловым отростком лобной кости, а задней своей частью — с большим крылом клиновидной кости. Нижне-латеральный угол образует *височный отросток, processus temporalis*, прилежащий к скуловому отростку височной кости и формирующий вместе с ним *скуловую дугу*.

Глазничная поверхность, facies orbitalis, принимает участие в образовании дна и латеральной стенки глазницы; в щечную поверхность переходит посредством подглазничного края. На ней находится *скуло-глазничное отверстие, foramen zygomaticoorbitale*.

Височная поверхность, facies temporalis, обращена к подвисочной ямке, содержит *скуло-височное отверстие, foramen zygomaticotemporale*. Указанные три отверстия принадлежат *скуловому каналу*, который, начинаясь одним отверстием — *скуло-глазничным* — на глазничной поверхности, затем раздваивается и открывается на каждой из остальных двух поверхностей кости отверстиями, носящими названия соответственно поверхности — *скуло-лицевое* и *скуло-височное*. В этом канале проходят одноименный нерв, артерия и вена.

Скуловая кость подвержена большим индивидуальным изменениям. Прежде всего это касается ее боковой поверхности, что отражается на форме лица. Вариациям подвержена величина и форма глазничной поверхности. В одних случаях глазничная поверхность доходит почти до внутреннего угла глазницы, в других — только до половины надглазничного края. В некоторых случаях скуловая кость разделена на две или несколько частей, соединенных зубчатыми швами.

Окостенение. Развивается из 2—3 точек окостенения, которые появляются в начале 3-го месяца внутриутробного развития.

НЕБНАЯ КОСТЬ

Небная кость, *os palatinum*, парная, расположена между верхней челюстью — спереди и крыловидными отростками — сзади. Она участвует в образовании стенок полости рта, носа и глазницы. Небная кость

состоит из двух пластинок: горизонтальной, *lamina horisontalis*, и перпендикулярной, *lamina perpendicularis* (рис. 28).

Горизонтальная пластинка медиальным краем соприкасается с таким же краем противоположной кости. Передний край посредством шва соединен с небным отростком верхней челюсти, образуя заднюю (меньшую), часть *твердого неба*. Задний край горизонтальной пластинки свободный и ограничивает снизу *хоаны*. Верхняя поверхность — *носовая, facies nasalis*, вогнутая, гладкая, нижняя — *небная, facies palatina*, шероховатая, покрыта выступами и углублениями. Вдоль медиального края со стороны носовой поверхности расположен *носовой гребень, crista nasalis*, к которому присоединяется *сошник*. Задний конец носового гребня вытянут

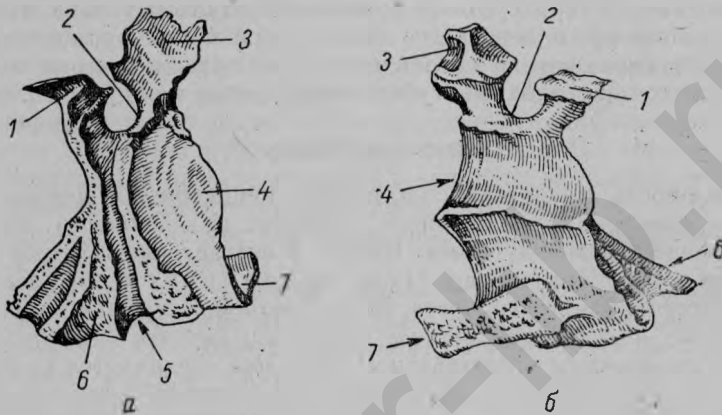


Рис. 28. Небная кость правая: вид слева снаружи (а) и справа изнутри (б).

1 — клиновидный отросток; 2 — клиновидно-небная вырезка; 3 — глазничный отросток; 4 — перпендикулярная пластинка; 5 — большая небная борозда; 6 — пирамидальный отросток; 7 — горизонтальная пластинка.

в заднюю *носовую ось, spina nasalis posterior*. На небной поверхности у заднего края нередко находится *небный гребешок, crista palatina*; впереди от него имеется *борозда небных сосудов и нервов*. В латеральных отделах горизонтальных пластинок видны три отверстия, из которых *большое небное, foramen palatinum majus*, расположено впереди. Оно представляет собой *нижнее отверстие большого небного канала*. Два — три *малых небных отверстия, foramina palatina minora*, смещены кзади и являются выходными путями мелких канальцев — боковых ответвлений большого небного канала. От наружного отдела заднего края кости в месте перехода горизонтальной пластинки в перпендикулярную отходит *пирамидальный отросток, processus pyramidalis*, который заполняет крыловидную вырезку крыловидного отростка клиновидной кости и тем самым ограничивает крыловидную ямку снизу.

Перпендикулярная пластинка, *lamina perpendicularis*, представляет собой тонкую костную пластину, образующую задний отдел боковой стенки полости носа. Она прилежит к верхней челюсти, составляя как бы продолжение ее носовой поверхности, и прикрывает частично заднее отверстие верхнечелюстной пазухи (рис. 29). На ее медиальной *носовой поверхности, facies nasalis*, находятся два параллельных горизонтальных гребня: нижний, *раковинный, crista conchalis*, — место прикрепления нижней носовой раковины, и верхний — *решетчатый, crista ethmoidalis*, — место прикрепления средней раковины решетчатой кости. На латеральной поверхности перпендикулярной пластинки, у ее заднего края, имеется вертикально направленная *большая небная борозда, sulcus palati-*

pus major, образующая с соответствующими бороздками верхней челюсти и крыловидного отростка клиновидной кости *большой небный канал*, служащий для прохождения небных сосудов и нервов. Сверху перпендикулярная пластинка разделяется на два отростка: передний — *глазничный*, *processus orbitalis*, принимающий участие в образовании самой задней части нижней стенки глазницы и закрывающий часть ячеек решетчатой кости, и задний — *клиновидный*, *processus sphenoidalis*, прилегающий к телу клиновидной кости и сошнику. Оба отростка разделены между собой *клиновидно-небной вырезкой*, *incisura sphenopalatina*, которая вместе с прилегающим телом клиновидной кости образует *клиновидно-небное отверстие* для прохождения сосудов и нервов в полость носа.

Окостенение. Развивается из одной точки окостенения, которая появляется в конце 2-го месяца внутриутробного развития в углу между перпендикулярной и горизонтальной пластинками.

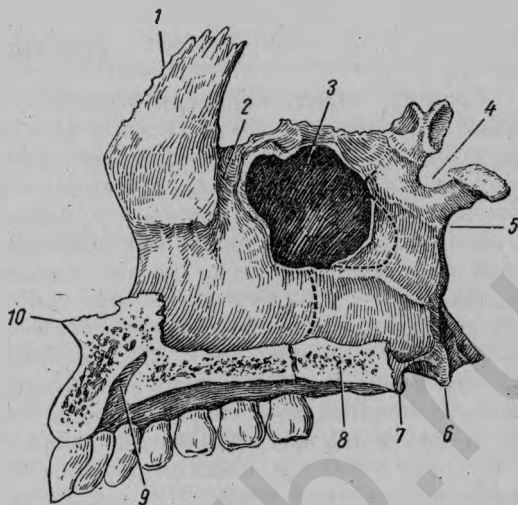


Рис. 29. Небная кость и верхняя челюсть с внутренней стороны.

1 — лобный отросток; 2 — слезная борозда; 3 — верхнечелюстная расщелина; 4 — клиновидно-небная вырезка; 5 — перпендикулярная пластинка; 6 — пирамидальный отросток; 7 — задняя носовая ось; 8 — горизонтальная пластинка; 9 — резцовый канал; 10 — передняя носовая ось.

СЛЕЗНАЯ КОСТЬ

Слезная кость, *os lacrimale*, парная, самая маленькая кость лицевого черепа. Представляет собой полупрозрачную четырехстороннюю костную пластинку, расположенную в передней части медиальной стенки глазницы между лобным отростком верхней челюсти и глазничной пластинкой решетчатой кости. *Верхним краем* она соприкасается с носовой частью лобной кости, *нижним* — с верхней челюстью, *медиальной поверхностью* прилегает к решетчатой кости, покрывая передний отдел ее лабиринта, а *латеральной* — обращена в полость глазницы. На латеральной поверхности имеет вертикальный *задний слезный гребень*, *crista lacrimalis posterior*, впереди от которого находится *слезная борозда*, *sulcus lacrimalis*, образующая с одноименной бороздой на лобном отростке верхней челюсти *ямку слезного мешка*, *fossa sacci lacrimalis*.

НОСОВАЯ КОСТЬ

Носовая кость, *os nasale*, парная, удлинённая четырехсторонняя костная пластинка, которая образует корень и часть спинки носа. *Медиальным краем* кость соединяется с противоположной костью, *латеральным* — с лобным отростком верхней челюсти, *верхним* — с носовым краем лобной кости. *Нижний край* свободен, ограничивает верхнюю часть *грушевидного отверстия* и служит началом хрящевой части носа. *Наружная поверхность* гладкая, *внутренняя* — имеет *решетчатую борозду*, *sulcus ethmoidalis*, для переднего решетчатого нерва и одно или несколько *мелких носовых отверстий*, *foramina nasalia*, открывающихся на наружной поверхности. Форма носовых костей подвержена значительным индивидуальным различиям, что отражается на форме носа.

Окостенение. Слезная и носовая кости развиваются каждая из одной точки окостенения, которые появляются на 3-м месяце внутриутробного развития в соединительной ткани в окружности хряща носовой капсулы.

СОШНИК

Сошник, vomer, непарная тонкая четырехсторонняя кость, образующая задне-нижнюю часть костной перегородки носа. Сошник состоит из двух тонких костных пластинок, которые внизу срастаются, а вверху расходятся, образуя *крылья сошника, alae vomeris*, которые охватывают *rostrum sphenoidale* и прилежат к клиновидным отросткам небной кости и основанию крыловидных отростков клиновидной кости. Его нижний край соединяется с *crista nasalis* верхнечелюстной и небной костей, передний край — сверху с *lamina perpendicularis* решетчатой кости, внизу — с хрящевой частью носовой перегородки. Свободный задний край сошника разделяет друг от друга задние отверстия носовой полости (хоаны). На обеих боковых поверхностях сошника находится носо-небная борозда, направляющаяся косо сверху и сзади книзу и спереди к резцовому каналу. К ним прилежат одноименные нервы и сосуды.

Окостенение. Сошник развивается из двух точек окостенения, которые возникают в конце 2-го месяца внутриутробного периода по обеим сторонам нижней части хрящевой перегородки носа.

НИЖНЯЯ НОСОВАЯ РАКОВИНА

Нижняя носовая раковина, concha nasalis inferior, парная, тонкая, изогнутая и вытянутая в передне-заднем направлении кость. В ней различают *латеральную*, вогнутую, поверхность и *медиальную*, выпуклую, шероховатую, покрытую многочисленными сосудистыми бороздками. *Нижний край* кости изогнут кнаружи, несколько вздут и утолщен. *Верхний край* ее прямой, прикрепляется спереди и сзади соответственно к *crista conchalis* верхней челюсти и небной кости, перекидываясь через верхнечелюстную расщелину. От верхнего края кости отходят три отростка, один из которых *верхнечелюстной, processus maxillaris*, самый большой, направляется книзу и закрывает нижний край верхнечелюстной расщелины. Два других отростка направлены кверху, располагаясь спереди и сзади от верхнечелюстной расщелины. Передний *слезный отросток, processus lacrimalis*, доходит до слезной кости, а задний *решетчатый, processus ethmoidalis*, — до крючковидного отростка решетчатой кости.

Окостенение. Развивается из одной точки окостенения, появляющейся на 5-м месяце внутриутробного периода.

ПОДЪЯЗЫЧНАЯ КОСТЬ

Подъязычная кость, os hyoideum, не относится непосредственно к костям черепа, но рассматривается вместе с ними, так как по развитию близка к некоторым из них. Располагаясь в передней части шеи (на уровне верхнего края IV шейного позвонка), она соединяется с шиловидными отростками височных костей посредством шило-подъязычной связки. В ней различают *тело, corpus*, и две пары *отростков*, называемых *большими* и *малыми рогами, cornua majora et, minora*.

Тело представляет собой изогнутую пластинку, *передняя поверхность* которой шероховатая и выпуклая; она является местом начала и прикрепления некоторых мышц шеи, *задняя* — вогнутая и гладкая. Большие рога соединяются с латеральными отделами тела вначале посредством хряща, а позднее — костной ткани. К верхне-латеральным отделам тела прилежат малые рога, которые большей частью состоят

из хряща и соединяются с телом либо при помощи соединительной ткани, либо с помощью хряща. Шило-подъязычные связки могут окостеневать на большем или меньшем протяжении или целиком и тогда шиловидные отростки и малые рога переходят непосредственно друг в друга. Сверху к подъязычной кости прикрепляются мышцы языка и мышцы шеи, расположенные выше подъязычной кости, а снизу начинаются некоторые мышцы глотки и мышцы шеи, расположенные ниже подъязычной кости.

Окостенение. Развивается подъязычная кость из пяти точек окостенения, которые закладываются в теле и в каждом из отростков. Ядра окостенения возникают в последние месяцы внутриутробного развития или после рождения.

ВЕРХНЯЯ ЧЕЛЮСТЬ

Верхняя челюсть, *maxilla*, парная, является одной из наиболее крупных костей лицевого черепа, которая, располагаясь в центре лица, соединяется со всеми его костями, а также с решетчатой, лобной, клиновидной и принимает участие в образовании стенок носовой, ротовой и глазничных полостей. На ней различают тело и четыре отростка, из которых *лобный, processus frontalis*, направлен кверху, *альвеолярный, processus alveolaris*, — книзу, *небный, processus palatinus*, обращен медиально и *скуловой, processus zygomaticus*, — латерально. Несмотря на значительный объем, верхняя челюсть очень легкая, так как в ее теле содержится заполненная воздухом полость, — *верхнечелюстная пазуха, sinus maxillaris*. Стенки, ограничивающие пазуху, представляют собой тонкие костные пластинки, имеющие различное внутреннее строение в разных ее частях с неодинаковой функциональной нагрузкой. В теле верхней челюсти, имеющем форму усеченной пирамиды, различают четыре поверхности: *переднюю, подвисочную, глазничную и носовую*.

Передняя поверхность, *facies anterior*, несколько вогнутая; сверху она ограничена *нижнеглазничным краем, margo infraorbitalis*, латерально — *скуло-альвеолярным гребнем и скуловым отростком*, внизу — *альвеолярным отростком* и медиально — *носовой вырезкой, incisura nasalis*. Ниже *margo infraorbitalis* находится *подглазничное отверстие, foramen infraorbitale*, через которое к мягким тканям лица выходят одноименные сосуды и нервы. Под этим отверстием лежит углубленный участок — *собачья ямка, fossa canina*, являющаяся местом начала одноименной мышцы.

Подвисочная поверхность, *facies infratemporalis*, выпуклая входит в состав подвисочной и крыло-небной ямок. На ней различают наиболее выпуклую часть — *бугор верхней челюсти, tuber maxillae*, для прикрепления косой головки наружной крыловидной мышцы и имеющий на своей поверхности 3—4 маленьких *задних верхних альвеолярных отверстий, foramina alveolaria superiora posteriora*. Указанные отверстия ведут в каналцы, проходящие в толще задне-латеральной стенки верхней челюсти и направленные к корням больших коренных зубов. Через указанные отверстия и каналцы проходят соответствующие луночковые сосуды и нервы.

Глазничная поверхность, *facies orbitalis*, гладкая, треугольной формы, участвует в образовании нижней стенки глазницы. Ее передний край в медиальном участке образует *нижнеглазничный край, margo infraorbitalis*, а в латеральном — *шероховатость и соединяется с верхнечелюстным отростком скуловой кости*. В области заднего края глазничная поверхность без видимых границ продолжается в подвисочную поверхность, ограничивая вместе с глазничным краем больших крыльев клиновидной кости *нижнюю глазничную щель, fissura orbitalis inferior*. От середины заднего края начинается *подглазничная борозда, sulcus infraorbitalis*, которая следует по глазничной поверхности, переходя в одноименный канал, пронизывающий челюсть сзади наперед и открывающийся упомя-

путь выше подглазничным отверстием. На нижней стенке канала находятся мелкие *передние и средние верхние альвеолярные отверстия*, *foramina alveolaria superiora anteriora et media*, ведущие в маленькие костные каналы, достигающие корней передних и средних зубов. В них проходят сосуды и нервы к соответствующим зубам. *Медиальный край* глазничной поверхности спереди соединяется со слезной костью, для которой на верхней челюсти имеется *слезная вырезка*, *incisura lacrimalis*. Сзади медиальный край соединяется с глазничной пластинкой решетчатой кости. В некоторых случаях он раздваивается и образует ячейки, прилежащие и дополняющие ячейки лабиринта решетчатой кости. К заднему концу медиального края прилежит глазничный отросток небной кости.

Носовая поверхность тела верхней челюсти, *facies nasalis*, принимает участие в образовании латеральной стенки полости носа. Она соединяется с перпендикулярной пластинкой небной кости, с нижней носовой раковиной и крючкообразным отростком решетчатой кости. Значительную часть этой поверхности занимает отверстие верхнечелюстной пазухи — *верхнечелюстная расщелина*, *hiatus maxillaris*, которая на целом черепе значительно меньше, чем на отдельной кости, за счет свисающей над ней нижней носовой раковины и наличия слизистой оболочки, выстилающей пазуху и полость носа. Кпереди от расщелины расположена вертикально направленная *слезная борозда*, *sulcus lacrimalis*, которая вместе со слезной костью и слезным отростком нижней носовой раковины образует *носо-слезный канал*, *canalis nasolacrimalis*, открывающийся в полость носа. Ниже и кпереди от слезной борозды проходит горизонтально *раковинный гребешок*, *crista conchalis*, для соединения с передним концом нижней носовой раковины. Кзади от *hiatus maxillaris* имеется направленная вертикально *большая небная борозда*, *sulcus palatinus major*, которая вместе с одноименными бороздами небной кости и крыловидных отростков клиновидной кости образуют *большой небный канал*, *canalis palatinus major*.

Лобный отросток, *processus frontalis*, своим медиальным краем соединяется с носовой костью, верхним — с носовой частью лобной кости, задним — со слезной костью, а внизу без резких границ переходит в тело верхней челюсти. Его *медиальная поверхность* обращена в полость носа и имеет выступ — *решетчатый гребень*, *crista ethmoidalis*, служащий для прикрепления переднего конца средней носовой раковины. На *латеральной поверхности* лобного отростка вблизи заднего края имеется *передний слезный гребень*, *crista lacrimalis anterior*, переходящий в нижнеглазничный край. Кзади от переднего слезного гребня находится *слезная борозда*, продолжающаяся в одноименную борозду на теле верхней челюсти и образующая вместе с соответствующей частью борозды слезной кости *ямку слезного мешка*, *fossa sacci lacrimalis*.

Лобный отросток состоит преимущественно из компактного вещества. Небольшое количество губчатого вещества имеется в толще вершины лобного отростка. Лобный отросток челюсти выдерживает нагрузку на сжатие по направлению его высоты до 470—500 кг, что больше абсолютной силы жевательных мышц, поднимающих нижнюю челюсть.

Скуловой отросток, *processus zygomaticus*, отходит от верхнелатерального отдела тела верхней челюсти. По форме он напоминает усеченную пирамиду, соединяющуюся усеченной шероховатой поверхностью со скуловой костью. Между нижним краем скулового отростка и луночкой первого большого коренного зуба находится *скуло-альвеолярный гребень*, *crista zygomaticoalveolaris*, который отделяет переднюю поверхность тела верхней челюсти от подвисочной и передает жевательное давление от коренных зубов на скуловую кость. Скуловой отросток в основном состоит из компактного вещества. Губчатого вещества очень немного.

Небный отросток, *processus palatinus*, — горизонтальная костная пластинка, которая на 1—1,5 см не доходит до заднего края медиальной

поверхности тела челюсти. Впереди и латерально он переходит в альвеолярный отросток, медиально — соединяется с небным отростком противоположной стороны, а сзади — с горизонтальной пластинкой небной кости.

Вдоль медиального края отростка расположен *носовой гребень, crista nasalis*, заканчивающийся спереди костным выступом — *передней носовой остью, spina nasalis anterior*. *Crista nasalis* соединяется с нижним краем сошника, *spina nasalis anterior* — с хрящевой частью носовой перегородки. *Верхняя поверхность* небного отростка гладкая и выпуклая, обращена в полость носа и участвует в образовании нижней стенки носовой полости. *Нижняя поверхность* вогнутая, принимает участие в образовании твердого неба. Она шероховата и имеет *небные борозды, sulci palatini*, — отпечаток небных сосудов и нервов, и углубления небных желез. Наиболее постоянная из борозд проходит вблизи альвеолярного отростка сзади наперед. Иногда медиальный край небного отростка со стороны небной поверхности бывает утолщен и на твердом небе в этих случаях образуется по середине продольный *небный валик, torus palatinus*. Сбоку от передней части носового гребня на верхней поверхности небного отростка находится *резцовое отверстие, foramen incisivum*, которое ведет в *резцовый канал, canalis incisivus*, открывающийся в полость рта одним или двумя отверстиями. При наличии одного отверстия на твердом небе на разделенных челюстных костях соответственно выходному резцовому отверстию находится только *резцовая вырезка*.

Небный отросток в передних $\frac{2}{3}$ состоит из верхней и нижней компактных пластинок, между которыми находится слой губчатого вещества. В задней трети небного отростка губчатое вещество отсутствует и обе пластинки сливаются. В задней части небный отросток значительно тоньше, чем в передней. В небном отростке содержится до $\frac{4}{5}$ компактного вещества и $\frac{1}{5}$ губчатого. Это соотношение компактного и губчатого вещества обуславливает большую прочность небного отростка.

Альвеолярный отросток, *processus alveolaris*, развивается и формируется по мере развития и прорезывания зубов. Сформированный альвеолярный отросток является как бы продолжением тела верхней челюсти книзу и представляет собой дугообразно изогнутый костный вал с выпуклостью, обращенной впереди. Наибольшая степень кривизны отростка находится на уровне 1-го большого коренного зуба. Альвеолярный отросток соединяется межчелюстным швом с одноименным отростком противоположной стороны, сзади без видимых границ переходит в бугор, медиально — в небный отросток верхней челюсти. Наружная поверхность отростка, обращенная к преддверию ротовой полости, называется *вестибулярной, facies vestibularis*, а поверхность, обращенная к небу — *небной, facies palatinus*. Край отростка, *limbus alveolaris*, имеет 8 зубных луночек или альвеол, *alveoli dentales*, для корней зубов. В луночках верхних резцов и клыков различают губную и язычную стенки, а в лунках премоляров и моляров — язычную и щечную. На вестибулярной поверхности каждой луночке соответствуют *альвеолярные возвышения, juga alveolaris*. Эти возвышения имеют наибольшую величину у луночек медиального резца и клыка. У мужчин они более резко очерчены. Альвеолярные возвышения легко прощупываются снаружи через десну. Поскольку их длина и толщина зависят от величины и формы корня зуба, перед удалением его необходимо прощупать лунку, так как по ней можно до некоторой степени судить о легкости или трудности извлечения зуба и соразмерить требующуюся для этого силу. Луночки отделены друг от друга костными *межалвеолярными перегородками, septa interalveolaria*. Луночки многокорневых зубов содержат *межкорневые перегородки, septa interradicularia*, отделяющие корни зуба друг от друга. Форма и величина луночек соответствуют форме и величине корней зуба. Первые две луночки служат для корней резцов, они конусовидной формы с округлым очертанием, 3-я,

4-я и 5-я луночки, предназначенные для клыка и малых коренных зубов, имеют овальную форму и сдавлены несколько спереди назад. Луночка 1-го премоляра часто бывает подразделена межкорневой перегородкой на язычную и щечную корневые камеры. В трех последних лунках, наибольших по размеру, находятся корни больших коренных зубов. Эти луночки подразделены межкорневыми перегородками на три корневые камеры, из которых две обращены к вестибулярной, а третья — к небной поверхности отростка. Вестибулярные луночки несколько сжаты с боков и поэтому их диаметр в передне-заднем направлении меньше, чем в небо-щечном. Язычные луночки имеют более округлую форму. В связи с непостоянным количеством и формой корней 3-го моляра его лунка разнообразна по форме: в одних случаях она является одинарной, в других — разделена на 2—3 и более корневые камеры.

Каждая луночка выстлана тонкой *твердой пластинкой*, *lamina dura*, которая содержит фиброзные волокна, участвующие в фиксации зубов к луночкам. В области дна и нижних отделов стенок лунок твердая пластинка прилежит к губчатому веществу альвеолярного отростка, в краевой части луночки она сливается с наружной и внутренней компактными пластинками альвеолярного отростка. Наружная, вестибулярная, и внутренняя стенки луночек в нижней части состоят таким образом из трех слоев: *lamina dura*, губчатого вещества и компактной пластинки (вестибулярной или язычной) альвеолярного отростка, а в верхней части — из *lamina dura* и компактной пластинки.

Самой глубокой (до 18 мм) является луночка клыка. На дне луночек находится одно или несколько отверстий для сосудов и нервов, которые открываются в луночковом канальце. Межлуночковая и межкорневые перегородки состоят из губчатого вещества, покрытого *lamina dura*. Основная перегородка толще, чем нижние их края. Перегородки между задними зубами толще, чем между передними. Межкорневые перегородки короче, чем межлуночковые, и имеют толстое основание. На середине стенок перегородок проходят *альвеолярные гребни*, соответствующие бороздкам корня зуба. Наиболее выражен альвеолярный гребень в луночках премоляров.

Альвеолярный отросток состоит из наружной и внутренней пластинок компактного вещества и расположенного между ними губчатого вещества. Наружная пластинка является более тонкой по сравнению с внутренней, что особенно выражено в области передних зубов. Позади 3-го большого коренного зуба наружная и внутренняя пластинки сходятся, образуя *луночковый бугор*, *tuber alveolaris*. Общее количество компактного вещества в альвеолярном отростке — около $\frac{1}{3}$, губчатого — $\frac{2}{3}$. В связи с функциональными особенностями различных групп зубов альвеолярный отросток в разных отделах имеет неодинаковое строение. Так, в области резцов и клыков наружная пластинка тонка, эластична, легко поддается сдавлению (особенно на луночковых возвышениях), в области премоляров она более толстая. Альвеолярный отросток подвержен большим изменениям, связанным с развитием, прорезыванием и выпадением зубов. Полного развития он достигает у взрослых. При выпадении постоянных зубов соответствующие луночки атрофируются, а после выпадения всех зубов альвеолярный отросток исчезает.

Участок альвеолярного и небного отростков верхней челюсти, соответствующий резцам, у зародыша представляет самостоятельную *резцовую кость*, *os incisivum*, которая соединяется с верхней челюстью посредством резцового шва. Часть резцового шва на границе между резцовой костью и альвеолярным отростком зарастает до рождения. Шов между резцовой костью и небным отростком имеется у новорожденного, а иногда сохраняется и у взрослого.

В целом форма верхней челюсти может быть индивидуально различна. Выделяют две крайние формы ее внешнего строения: узкую и высо-

кую, свойственную людям с узким лицом, а также широкую и низкую, обычно встречающуюся у лиц с широким лицом (рис. 30).

Верхнечелюстная пазуха — самая крупная из околоносовых пазух. Форма пазухи в основном соответствует форме тела верхней челюсти. Объем пазухи имеет также возрастные и индивидуальные различия. Пазуха может продолжаться в альвеолярный, скуловой, лобный и небный отростки. В пазухе различают *верхнюю, медиальную, передне-латеральную, задне-латеральную* и *нижнюю* стенки.

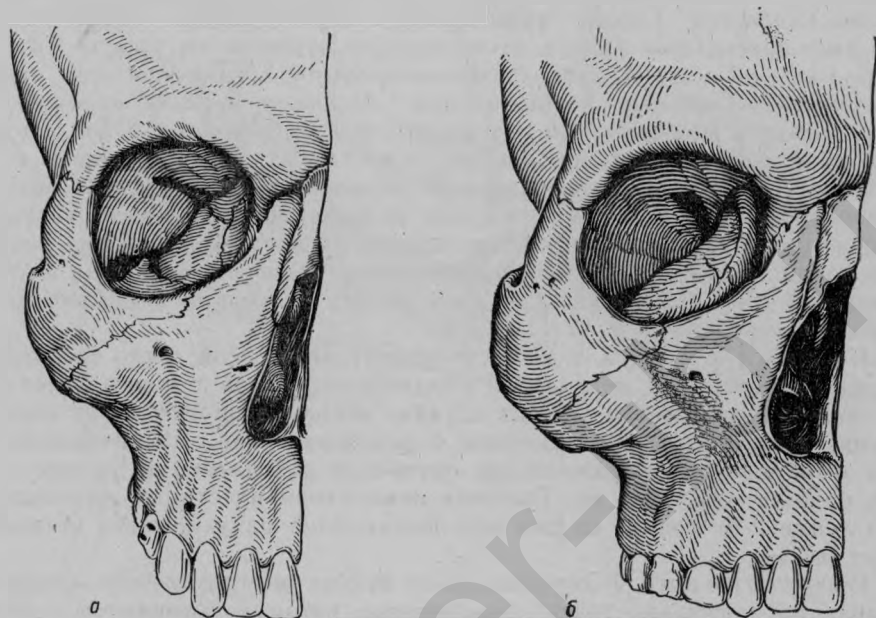


Рис. 30. Крайние формы верхней челюсти, вид спереди.

а — узкая и высокая; *б* — широкая и низкая.

Верхняя стенка пазухи, отделяющая верхнечелюстную пазуху от глазницы, состоит на большем протяжении из компактного вещества и имеет толщину 0,7—1,2 мм, утолщаясь и у нижнеглазничного края и скулового отростка. Нижняя стенка подглазничного канала и борозды очень тонкая. Иногда на некоторых участках кости она совсем отсутствует, а нерв и сосуды, проходящие в этом канале, отделены от слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи только надкостницей.

Медиальная стенка, граничащая с полостью носа, состоит целиком из компактного вещества. Наименьшая ее толщина на середине протяженности нижнего края (1,7—2,2 мм), наибольшая — в области передне-нижнего угла (3 мм). Сзади она переходит в задне-латеральную, а впереди — в передне-латеральную стенку пазухи. В месте перехода в задне-боковую стенку пазухи медиальная стенка тонка; при переходе в переднюю она утолщается и в ней имеется луночка клыка. В верхне-заднем отделе на этой стенке имеется отверстие — верхнечелюстная расщелина, *hiatus maxillaris*, соединяющая пазуху со средним ходом носа.

Передне-латеральная стенка пазухи в области собачьей ямки несколько вдавлена. В этом месте она целиком состоит из компактного вещества и имеет наименьшую толщину (0,2—0,25 мм). По мере удаления от ямки стенка утолщается, достигая наибольшего размера (4,8—6,4 мм) на участке, расположенном между нижним краем глазницы и подглазничным отверстием. У альвеолярного, скулового, лобного отростков и

нижне-латерального края глазницы стенки разделяются на наружную и внутреннюю компактные пластинки, между которыми заключено губчатое вещество. Передне-латеральная стенка содержит несколько передних луночковых канальцев, идущих от подглазничного канала к корням передних зубов и служащих для прохождения сосудов и нервов к передним зубам.

Задне-латеральная стенка на большем протяжении представляет собой одинарную компактную пластинку, раздваивающуюся при переходе в скуловой и альвеолярный отростки и содержащую губчатое вещество. Толщина стенки наименьшая в верхне-заднем отделе (0,8—1,3 мм), наибольшая вблизи альвеолярного отростка на уровне 2-го моляра (3,8—4,7 мм). В толще задне-латеральной стенки проходят задние луночковые канальцы, начинающиеся *верхними задними луночковыми отверстиями* и направленные к корням больших коренных зубов. От задних луночковых канальцев отходят *ответвления*, соединяющиеся с передними и средними альвеолярными канальцами. В случаях сильной пневматизации верхней челюсти, при повышенной порозности костей, а также в результате патологических изменений внутренняя стенка канальцев может быть очень тонкой, пронизанной отверстиями. В этих случаях слизистая оболочка верхнечелюстной пазухи прилежит к альвеолярным нервам и сосудам.

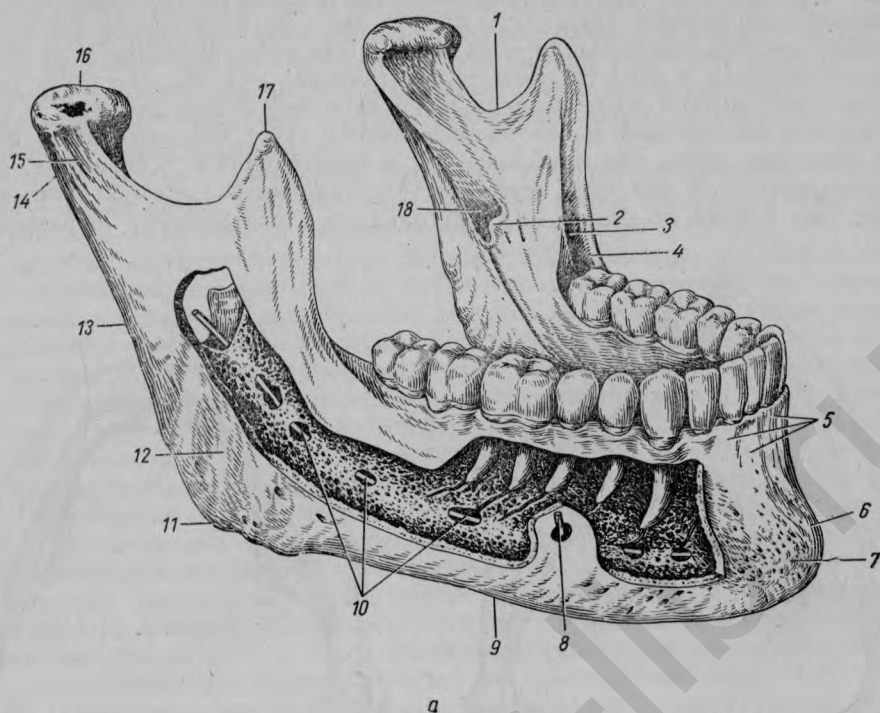
Нижняя стенка пазухи представляет собой место соединения передне-латеральной, медиальной и задне-латеральной стенок и имеет форму желоба. Дно желоба в одних случаях ровное, в других имеет выпячивания, соответствующие луночкам 4 передних зубов. Выпячивание лунок зубов наиболее выражено при опускании дна пазухи до уровня носовой полости или ниже ее. Толщина компактной пластинки, отделяющей дно лунки 2-го моляра от дна верхнечелюстной пазухи, часто не превышает 0,3 мм.

Окостенение. В середине 2-го месяца внутриутробного развития появляется несколько точек окостенения, которые сливаются к концу 3-го месяца, образуя тело, носовой, скуловой и небные отростки верхней челюсти. Самостоятельную точку окостенения имеет резцовая кость. Верхнечелюстная пазуха обнаруживается на 5-м месяце развития и ко времени рождения достигает 0,4—0,5 см в диаметре. Заметное увеличение пазухи происходит при прорезывании постоянных зубов. Верхняя челюсть новорожденного имеет небольшие размеры, коротка и широка. Основную массу ее образует альвеолярный отросток. Луночки достигают глазничной поверхности.

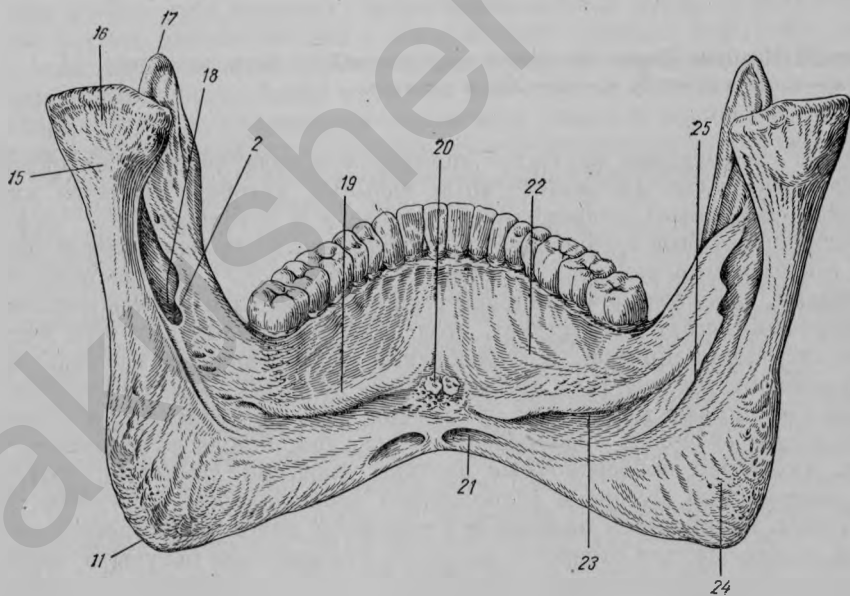
НИЖНЯЯ ЧЕЛЮСТЬ

Нижняя челюсть, *mandibula*, непарная, подковообразной формы, единственная подвижная из костей черепа. Она состоит из двух симметричных половин, срастающихся полностью к концу 1-го года жизни. В каждой половине выделяют *тело* и *ветвь*. На месте соединения обеих половин в пожилом возрасте образуется плотный *костный выступ*, *torus geniolingualis*.

В теле челюсти, *corpus mandibulae*, различают *основание*, *basis*, и *альвеолярную часть*, *pars alveolaris*, содержащую по 8 зубных луночек для корней зубов на каждой стороне (рис. 31). Тело челюсти изогнуто, его наружная поверхность выпукла, внутренняя — вогнута. В области основания поверхности тела переходят одна в другую, в альвеолярной части они отделены луночками. Правая и левая половины тела сходятся под углом индивидуально различным, образуя *базальную дугу*. Форма базальной дуги является одним из основных признаков, характеризующих форму нижней челюсти. Для характеристики базальной дуги пользуются широтно-продольным индексом (отношение расстояния между углами челюсти к расстоянию от середины подбородка до середины линии, соединяющей



a



б

Рис. 31. Нижняя челюсть снаружи (а) и изнутри (б).

1 — вырезка нижней челюсти; 2 — язычок нижней челюсти; 3 — щечный гребень; 4 — позадиомолярная ямка; 5 — луночковые возвышения; 6 — подбородочный бугорок; 7 — подбородочный выступ; 8 — зонд, введенный через подбородочное отверстие; 9 — тело нижней челюсти; 10 — зонд в нижнечелюстном канале; 11 — угол нижней челюсти; 12 — жевательная бугристость; 13 — ветвь нижней челюсти; 14 — суставной отросток; 15 — шейка нижней челюсти; 16 — головка нижней челюсти; 17 — венечный отросток; 18 — нижнечелюстное отверстие; 19 — челюстно-подъязычная линия; 20 — подбородочная ость; 21 — ямка двубрюшной мышцы; 22 — подъязычная ямка; 23 — поднижнечелюстная ямка; 24 — крыловидная бугристость; 25 — челюстно-подъязычная борозда.

углы челюсти). Встречаются челюсти с короткой и широкой базальной дугой (индекс 153—175), с длинной и узкой (индекс 116—132) и с промежуточной формой (рис. 32). Высота тела челюсти самая большая в области резцов, наименьшая — на уровне 8-го зуба. Толщина тела челюсти наибольшая в области моляров, наименьшая — в области премоляров. Форма поперечного сечения тела челюсти в различных участках в связи с разным количеством и положением корней зубов неодинакова. В области передних зубов она приближается к треугольной с основанием, обращенным вниз. В участках тела, соответствующих большим коренным зубам, она близка по форме к треугольнику с основанием, обращенным

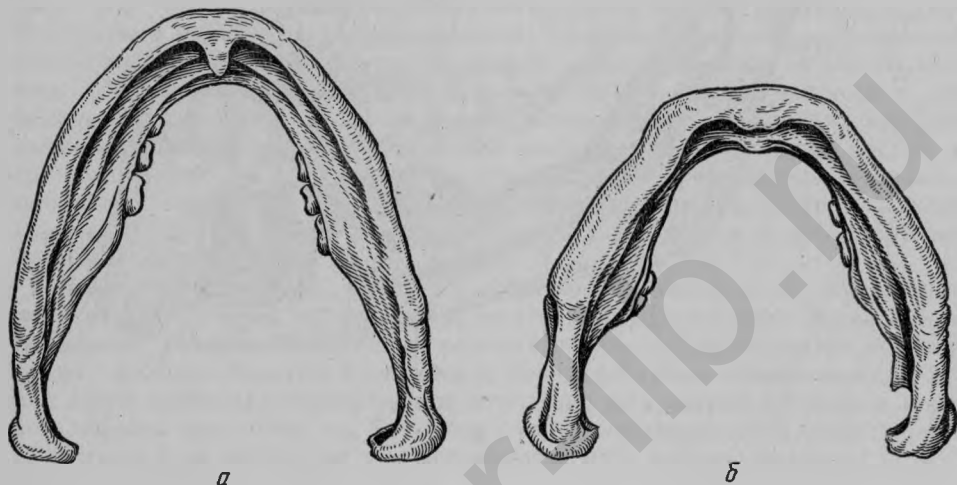


Рис. 32. Крайние формы базальной дуги нижней челюсти, вид снизу.

а — узкая и длинная; б — широкая и короткая.

вверх. На середине наружной поверхности тела челюсти находится *подбородочный выступ, protuberantia mentalis*, который является характерной особенностью современного человека и обуславливает образование подбородка. Угол подбородка по отношению к горизонтальной плоскости у современного человека колеблется от 46 до 85°. У человекообразных обезьян, питекантропа, гейдельбергского человека и неандертальца подбородочный выступ отсутствует, угол подбородка у первых трех тупой, а у неандертальца прямой. В образовании подбородочного выступа человека принимают участие 1—4 *подбородочные косточки, ossicula mentales*, которые возникают к моменту рождения и далее срастаются с челюстью. По обеим сторонам подбородочного выступа, ближе к основанию челюсти, находятся *подбородочные бугорки, tuberculi mentales*. Кнаружи от подбородочных бугорков расположено *подбородочное отверстие, foramen mentale*, являющееся выходным отверстием нижнечелюстного канала. Через подбородочное отверстие выходят одноименные сосуды и нервы к окружающим мягким тканям. Наиболее часто это отверстие расположено на уровне 5-го зуба, но может смещаться кпереди до 4-го зуба, а кзади — до промежутка между 5-м и 6-м зубами. Подбородочное отверстие удалено от нижнего края челюсти на расстоянии 10—19 мм, от верхнего — на 10—27 мм.

Индивидуальные различия высоты тела челюсти у взрослого на уровне подбородочного отверстия обуславливают в основном изменение расстояния этого отверстия от верхнего края и в меньшей степени оказывают влияние на удаление этого отверстия от нижнего края. Следовательно,

наиболее постоянным является положение отверстия по отношению к нижнему краю челюсти, что и следует учитывать при подбородочной анестезии. Размеры подбородочного отверстия колеблются от 1,5 до 5 мм; форма его овальная или круглая; иногда оно бывает двойным. На челюстях новорожденных это отверстие расположено ближе к основанию, а на беззубых челюстях взрослых с атрофированным альвеолярным отростком смещено к верхнему краю.

В латеральных отделах тела находится косо расположенный костный валик — *косая линия, linea obliqua*, передний конец которой соответствует уровню 5—6-го зуба, а задний без резких границ переходит в передний край ветви нижней челюсти. В области 2-го моляра на этой линии имеется *подмолярное возвышение, tuberositas submolarica*. На внутренней поверхности челюсти вблизи средней линии находится костный шип, иногда двойной, — *подбородочная ость, spina mentalis*, который является местом начала подбородочно-подъязычной и подбородочно-язычной мышц. Около ости видно одно или несколько отверстий для ветвей подъязычной артерии. Ниже и латеральнее подбородочной ости, ближе к нижнему краю челюсти, определяется *двубрюшная ямка, fossa digastrica*, в которой начинается двубрюшная мышца. Над двубрюшной ямкой расположено пологое углубление — *подъязычная ямка, fossa sublingualis*, след от прилежащей подъязычной слюнной железы. На внутренней стороне видна *челюстно-подъязычная линия, linea mylohyoidea*, на которой прикрепляются верхний сжиматель глотки, челюстно-подъязычная и подбородочно-подъязычная мышцы. Начинаясь между двубрюшной и подъязычной ямками на уровне 5—6-го зуба, челюстно-подъязычная линия заканчивается на внутренней поверхности ветви челюсти. Челюстно-подъязычная линия в некоторых случаях едва заметна, в других — представлена сильно выраженным костным гребнем. Под челюстно-подъязычной линией на уровне 5—7-го зуба находится *поднижнечелюстная ямка, fovea submandibularis*, — след расположенной в этом месте поднижнечелюстной слюнной железы. Ниже и параллельно челюстно-подъязычной линии расположена одноименная борозда, где лежат сосуды и нервы. Борозда начинается под задним отделом челюстно-подъязычной линии и заканчивается на внутренней поверхности ветви челюсти около нижнечелюстного отверстия. Иногда борозда на некотором протяжении превращается в канал за счет костного мостика, перекинутого над бороздой.

Альвеолярная часть тела челюсти содержит по 8 зубных луночек с каждой стороны. Луночки отделены друг от друга *межалвеолярными перегородками, septa interalveolaria*. Стенки луночек, обращенные к губам и щекам, называются *вестибулярными*, а стенки, обращенные к языку, *язычными*. На поверхности тела луночкам соответствуют *луночковые возвышения, juga alveolaria*, которые особенно хорошо выражены на уровне клыка и 1-го премоляра. Между луночками резцов и подбородочным выступом находится подрезцовое вдавление, *impressio subincisiva*. Подобно альвеолам верхней челюсти, луночки на нижней челюсти выстланы *твердой пластинкой — lamina dura*. Стенка их в верхних отделах состоит из двух слоев: *lamina dura* и компактной пластинки (внутренней или наружной). В нижней части луночек между указанными пластинками находится прослойка губчатого вещества. В области дна луночек под *lamina dura* содержится губчатое вещество, балки которого направлены по высоте тела. *Lamina dura* представляет собой компактную пластинку, которая покрывает все стенки луночек. На вершине межлуночковых перегородок и позади луночек она переходит в наружную и внутреннюю компактные пластинки нижней челюсти. Покрывая вершины перегородок, она укрепляет их, а также связывает наружную и внутреннюю компактные пластинки у края зубных луночек. Межлуночковые перегородки состоят из губчатого вещества, покрытого сверху *lamina dura*. Форма, глубина и ширина луночек, толщина их стенок для зубов разных групп раз-

лична. Луночки резцов (особенно центральных) сдавлены с боков, дно их смещено к губной компактной пластинке, поэтому толщина язычной стенки лунок больше губной. Форма луночек клыка и особенно премоляров округлая, язычная стенка также толще губной. Наиболее глубокой является луночка клыка и 2-го премоляра. Толщина стенок луночек здесь больше, чем на уровне резцов. Луночки моляров отличаются наличием *межкорневых перегородок, septa interradicularia*. В луночках первых двух моляров имеется по одной перегородке, которые разделяют переднюю и заднюю камеры для соответствующих корней. Луночка 3-го моляра разнообразна по форме и по количеству перегородок, что связано с непостоянством формы этого зуба. Чаще она бывает конической формы без перегородок, но может иметь одну, а иногда и две перегородки. Толщина стенок луночек моляров, особенно 2-го, значительно больше, чем у луночек передних зубов. Разница в толщине язычной и щечной стенок небольшая. Стенки луночек моляров утолщены за счет косой линии и челюстно-подъязычной линии. Это укрепляет нижние моляры и предохраняет их от расшатывания в щечно-язычном направлении при трансверсальных жевательных движениях. Участок, расположенный сзади 3-го моляра, имеет треугольную форму и носит название *позадимолярной ямки, fossa retromolaris*. Он ограничен *crista buccinator*, — латерально (см. стр. 93); *crista endoalveolaris* (небольшой гребень, идущий от медиального края последней альвеолы к щечному гребню) медиально и задней поверхностью 3-го моляра. Латерально от *fossa retromolaris* на наружной пластинке альвеолярной части имеется *нижнечелюстной карман, recessus mandibulae*, который находится на протяжении от 2—3-го моляра до веночного отростка.

Тело нижней челюсти состоит из двух пластинок компактного вещества (наружной и внутренней) и заключенного между ними губчатого вещества. Наружная и внутренняя компактные пластинки переходят одна в другую в области нижнего края основания тела, а в альвеолярной части входят в состав соответствующих стенок лунок. Наружная компактная пластинка в области основания тела челюсти является местом, где начинаются подбородочная мышца, квадратная мышца нижней губы, треугольная и подкожная мышцы шеи; внутренняя компактная пластинка служит началом двубрюшной, подбородочно-язычной, подбородочно-подъязычной и челюстно-подъязычной мышц. Альвеолярная часть тела нижней челюсти лишена мышц, за исключением небольшого участка в задних отделах тела, где на наружной компактной пластинке прикрепляется щечная мышца, а на внутренней — челюстно-подъязычная. При работе мышц и функциональной нагрузке указанные участки испытывают различное напряжение и поэтому имеют разное строение. Так, общая толщина компактных пластинок в области основания несколько меньше, чем в альвеолярной части. Общее количество губчатого вещества также больше в области альвеолярной части. Толщина наружной компактной пластинки в области основания меньше толщины внутренней пластинки. В альвеолярной части, наоборот, толщина наружной компактной пластинки больше толщины внутренней пластинки. Толщина компактной пластинки в области нижнего края челюсти в некоторых местах увеличивается, создавая окаймляющую компактную зону. Наиболее постоянное утолщение нижнего края имеется в области центральных резцов.

В губчатом веществе тела нижней челюсти расположен *нижнечелюстной канал, canalis mandibularis*, через который проходят нижнечелюстные сосуды и нервы. Канал начинается *нижнечелюстным отверстием* на внутренней поверхности ветви и заканчивается *подбородочным отверстием* на наружной поверхности тела. Он имеет дугообразное направление с выпуклостью, обращенной книзу. Канал лежит наиболее близко ко дну луночки 8-го зуба (1,5—2,5 мм) и наиболее отстоит от дна луночки 6-го зуба (7—8 мм). Иногда канал пронизывает луночку 8-го зуба и проходит между камерами для его корней. На протяжении канала от него отходят

небольшие каналцы. Они открываются на дне луночек и служат для прохождения сосудов и нервов к корням зубов. У подбородочного отверстия нижнечелюстной канал продолжается в виде особого небольшого каналца до средней линии и отдает на этом протяжении боковые ответвления ко дну луночек передних зубов. Иногда этот каналец на протяжении от подбородочного отверстия до середины челюсти отсутствует. В таких случаях сосуды и нервы проходят в толще губчатого вещества. В области больших коренных зубов канал расположен ближе к внутренней компактной пластинке, а в области премоляров прилежит к наружной компактной пластинке. Положение канала по отношению к язычной и губной (щечной) стенкам различно: канал может смещаться в ту или другую сторону. В некоторых случаях губчатое вещество между внутренней и наружной пластинками на уровне канала отсутствует, и его стенки тогда касаются компактных пластинок.

В ветви нижней челюсти, *ramus mandibulae*, различают *наружную* и *внутреннюю поверхности*, *передний* и *задний края* и два отростка, которыми вверху заканчивается ветвь. Задний край ветви переходит под *углом*, *angulus mandibulae*, в нижний край тела. Величина угла меняется на протяжении жизни человека. У новорожденных он близок к 150° , уменьшаясь у взрослых при сохраненных зубах с максимальной жевательной нагрузкой и вновь увеличиваясь у стариков при полном выпадении зубов. Величина угла челюсти подвержена также большим индивидуальным изменениям, колеблясь от 110 до 145° (чаще $122-133^\circ$). Передний край ветви латерально переходит на наружную поверхность в косую линию, медиально доходит до задних луночек, ограничивая *позадимоларную ямку*. Медиальная часть гребня, образующаяся на месте перехода переднего края в стенки задних луночек, выделяется под названием *щечного гребня*, *crista buccinatoria*. Этот гребень является одним из мест начала щечной мышцы. Вверху передний край переходит в *венечный отросток*, *processus coronoideus*, на котором прикрепляется височная мышца. *Вырезка нижней челюсти*, *incisura mandibulae*, отделяет венечный отросток от расположенного сзади суставного *мышцелкового отростка*, *processus condylaris*. Мыщелковый отросток имеет *шейку*, *collum mandibulae*, и *головку*, *capitulum mandibulae*, с суставной поверхностью, служащей для соединения с нижнечелюстной ямкой височной кости. Сзади мышцелковый отросток переходит в задний край ветви. Головка суставного отростка уплощена и занимает положение, при котором оси, проведенные через наибольший размер обеих головок, пересекаются у большого затылочного отверстия под углом $120-178^\circ$, открытым впереди. Форма и положение головки индивидуально различны и зависят от условий работы височно-нижнечелюстного сустава и состояния его компонентов. Отклонения, ведущие к изменению объема и направления движения в суставе, меняют форму и положение суставных головок. На медиальной стороне шейки суставного отростка имеется *крыловидная ямка*, *fovea pterygoidea*, для прикрепления наружной крыловидной мышцы. Наружная поверхность ветви содержит *жевательную бугристость*, *tuberositas masseterica*, которая занимает большую часть ветви и угла челюсти и является местом прикрепления жевательной мышцы. На внутренней поверхности ветви в области угла и прилегающих отделов находится *крыловидная бугристость*, *tuberositas pterygoidea*, — место прикрепления медиальной крыловидной мышцы. На середине протяжения внутренней поверхности ветви определяется *нижнечелюстное отверстие*, *foramen mandibularae*, которое спереди и сверху прикрыто непостоянно выраженным костным выступом, *язычком*, *lingula mandibulae*. Выше и впереди от язычка находится *нижнечелюстной валик*, *torus mandibulae*, — место прикрепления двух связок: челюстно-крыловидной и челюстно-клиновидной. Отверстие челюсти отстоит от переднего края ветви на $10-25$ мм, от заднего — на $9-20$ мм, от вырезки — на $17-29$ мм, от угла челюсти — на $15-35$ мм. Расстояние от угла

тем больше, чем меньше угол ветви. Наиболее часто нижнечелюстное отверстие расположено на уровне жевательной поверхности больших коренных зубов. Реже отверстие лежит выше или ниже указанного уровня. В редких случаях отверстие бывает двойным.

Ветви нижней челюсти — обычно развернуты наклонно кнаружи, так что расстояние между суставными отростками правой и левой ветвей больше расстояния между наружными точками углов челюсти. Можно выделить как крайние формы челюсти с максимально и минимально развернутыми ветвями. Степень расхождения ветвей находится в некоторой зависимости от формы верхней половины лица. На черепах с широкой верхней половиной лица ветви нижней челюсти менее развернуты, чем на черепах с узкой верхней половиной лица. Наименьшая ширина ветви, которая обычно приходится на середину высоты ее, колеблется от 23 до 40 мм (чаще 29—34 мм). Ширина и глубина вырезки ветви также индивидуально различны. Ширина вырезки колеблется от 26 до 43 мм (чаще 32—37 мм), глубина — от 7 до 21 мм (чаще 12—16 мм). У черепов с широкой верхней половиной лица преобладают челюсти с наибольшей шириной вырезки и наоборот.

Ветвь нижней челюсти состоит из наружной и внутренней компактных пластинок и расположенного между ними губчатого вещества. Соотношение компактного и губчатого вещества в различных участках ветви различно. В области угла и нижней части ветви (место прикрепления жевательной и крыловидной мышц) количество компактного вещества $\frac{3}{5}$, губчатого — $\frac{2}{5}$. Участок ветви между отростками сверху и верхней границей прикрепления жевательной мышцы, т. е. участок, лишенный мышечных прикреплений, а также суставной отросток содержат компактного и губчатого вещества почти поровну. Венечный отросток, где прикрепляется височная мышца, содержит $\frac{5}{6}$ компактного и $\frac{1}{6}$ губчатого вещества. Компактные пластинки нижней челюсти выдерживают нагрузку на сжатие в области прикрепления жевательной мышцы более 5 кг/мм², в области прикрепления височной мышцы — более 10 кг/мм². Компактные пластинки тела челюсти в местах, свободных от мышечных прикреплений, выдерживают нагрузку на сжатие более 16 кг/мм².

Наружная компактная пластинка ветви челюсти на всем протяжении толще внутренней. Количество губчатого вещества наибольшее в головке, в шейке суставного отростка, а также в области перехода тела в ветвь. За счет увеличения губчатого вещества в области угла челюсть увеличивает свой объем и площадь сопротивления. Слабо развито губчатое вещество в венечном отростке. Наименьшая площадь поперечного сечения нижней челюсти приходится на область середины шейки суставного отростка, угла ветви челюсти и 1-го премоляра. Губчатое вещество челюсти представлено костными пластинками, имеющими различное направление в разных участках. Костные пластинки ограничивают ячейки различной формы и величины.

В основании тела челюсти костные пластинки направлены от лунок зубов к нижнему краю челюсти с наклоном в сторону угла. Балки изогнуты по высоте тела, с выпуклостью, обращенной кпереди. В альвеолярной части преобладают прямые костные балки, ориентированные по длине челюсти. Часть балок из тела челюсти переходит в ветвь и направляется к венечному и суставному отросткам. В области ветви имеются две группы костных балок. Одна группа балок, прямых, начинается от суставного отростка и радиально расходится к углу ветви. Вторая группа трабекул идет параллельно вырезке челюсти, имея изогнутое направление. Она расположена в передне-верхнем отделе ветви. Указанные системы балок представляют своего рода костные устои, воспринимающие жевательное давление и передающие его на свод мозгового черепа и височно-нижнечелюстной сустав. В местах прикрепления мышц (жевательная и крыловидная бугристости, подбородочная область) структура губчатого веществ-

ва усложняется за счет костных балок, воспринимающих давление, связанное с тягой соответствующих мышц.

Окостенение. Нижняя челюсть развивается, как парная кость, из соединительной ткани вокруг хряща. Имеет по несколько точек окостенения с каждой стороны, появляющихся в середине 2-го месяца внутриутробного периода. Срастание обеих костей в одну происходит на 2-м году жизни. Основную массу тела челюсти новорожденного составляет альвеолярная часть, которая содержит зачатки 6 зубов — 5 молочных и 1 постоянного. Формируется альвеолярная часть по мере развития зубов. Ветвь челюсти новорожденного короткая и широкая, суставной отросток расположен почти на уровне альвеолярного края, угол челюсти тупой. По мере прорезывания зубов увеличивается альвеолярный отросток, угол челюсти уменьшается, челюсть увеличивается в высоту и длину. Рост челюсти в длину совпадает с периодом усиленного формирования вторых моляров (11—12 лет) и третьих моляров (15—18 лет). Тело челюсти в процессе роста увеличивается в 4 раза, альвеолярная часть — в 2 раза. Увеличение суставной ширины челюсти в большей степени связано с ростом основания черепа, чем с формированием зубов.

УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ — СИНДЕСМОЛОГИЯ

Соединение частей скелета происходит различными способами. Простейшим типом соединения, наиболее древним в филогенетическом отношении, можно считать связь посредством соединительной ткани. Таким способом соединяются, например, части наружного скелета у беспозвоночных. Более сложной формой связи частей скелета является соединение посредством хрящевой ткани, что наблюдается, например, в скелете рыб. Наиболее развитой формой соединения костей животных, обитающих на суше, стало сочленение посредством суставов. Суставы дали возможность производить движения, наиболее сложные и экономные в смысле затрат энергии. У человека, являющегося результатом длительной эволюции, сохранились все три формы соединений. Вместе с тем суставы «как форма соединения» подверглись дальнейшему совершенствованию.

РАЗВИТИЕ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ КОСТЯМИ

Развитие соединений костей тесно связано с развитием самих костей. На 6—7-й неделе развития между хрящевыми моделями будущих костей, где должны образоваться соединения, происходит концентрация *мезенхимы*. В дальнейшем мезенхимальные клетки дифференцируются по-разному. Если образуется непрерывное сочленение, мезенхима превращается либо в хрящ, либо в фиброзную ткань. В случае развития сустава на 8—9-й неделе внутриутробного периода на концах эпифизов происходит разрежение мезенхимы и ее исчезновение, что ведет к образованию *суставной щели*. К этому времени в диафизах появляются точки окостенения. Эпифизы остаются хрящевыми, а их суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом. В это же время начинает образовываться суставная капсула, в которой можно выделить два слоя: наружный, состоящий из рыхлой соединительной ткани, и внутренний — эпителиальный. Из прилегающей к суставу мезенхимы, формирующей капсулу, образуются также связки сустава.

Во второй половине эмбрионального развития появляются различные внутрисуставные компоненты: диски, мениски, связки, которые также образуются из мезенхимы, впячивающейся в виде эластической подушки между хрящевыми эпифизами трубчатых костей. Незначительный остаток хрящевой закладки сохраняется и по окончании процесса окостенения, образуя на суставных поверхностях хрящевой покров толщиной в несколько миллиметров. Такой слой лежит на артикуляционных поверхностях всех костей, возникших из хряща. Формирование суставной полости происходит не только в эмбриональном, но и в постнатальном периоде. В разных суставах образование полости окончательно завершается в различные сроки.

Несколько иначе образуется сустав между двумя покровными костями. Например, в височно-нижнечелюстном суставе между суставной головкой нижней челюсти и суставной ямкой на височной кости располагается слой соединительной ткани. Эта ткань на сочленяющихся поверхностях превращается в тонкий слой хряща, который затем используется для построения межсуставного диска и образования полости сустава.

ОБЩАЯ СИНДЕСМОЛОГИЯ

Кости могут соединяться одна с другой при помощи непрерывного соединения, когда между костями не имеется щели. Такое соединение называется синартрозом, *synarthrosis*. Прерывное соединение, при котором между сочленяющимися костями находится полость и образуется *сустав, articulatio*, называется *диартрозом, diarthrosis*, или *синовальным соединением, junctura synovialis*. Между этими двумя основными группами соединений имеются переходные формы, так называемые полусуставы — *гемиартрозы* или *симфизы, symphysis*. К ним относятся лоб-

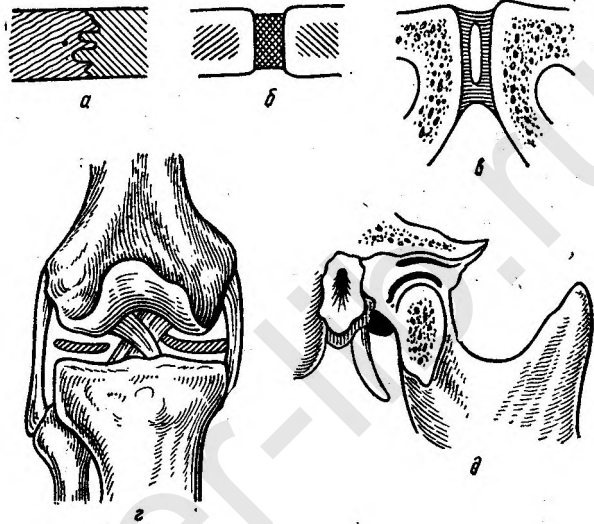


Рис. 33. Виды соединения костей (схема).

а — непрерывные соединения при помощи соединительной ткани; б — при помощи хряща; в — полусустав; г — истинный сустав с внутрисуставными связками и менисками; д — сустав с внутрисуставным диском, делящим его на два этажа.

ковое сращение, где соединение происходит при помощи хряща, внутри которого находится небольшая полость. Однако симфизы стоят ближе к непрерывным соединениям (рис. 33).

НЕПРЕРЫВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ — СИНАРТРОЗЫ

Непрерывные соединения костей в зависимости от строения ткани делятся на три группы: *волокнистые соединения, junctura fibrosa seu syndesmosis*; *хрящевые соединения, junctura cartilaginea seu synchondrosis*; соединения при помощи *костной ткани, junctura ossea seu synostosis*. К волокнистым соединениям синдесмозам относятся: 1) *межкостные перепонки*; 2) *связки*, 3) *межкостные швы*.

1. Межкостные волокнистые перепонки, *membranae interosae fibrosae*, соединяют соседние кости. Они находятся, например, между костями предплечья, *membrana interossea antebrachii*, между костями голени, *membrana interossea cruris*, или закрывают отверстия в костях: например, *перепонка запирательного отверстия, membrana obturatoria*, *передняя и задняя атлanto-затылочные перепонки, membranae atlantooccipitales anterior et posterior*. Межкостные перепонки укрепляют кости между собой, создают большую поверхность для прикрепления к ним мышц. Образованы они преимущественно пучками коллагеновых волокон, малоподвижны, имеют отверстия для прохождения сосудов и нервов.

2. Связки, *ligamenta*, служат для укрепления соединений костей. Они могут быть очень короткими, как, например, *дорсальные межзапястные связки, ligg. intercarpeae dorsalia*, или, наоборот, длинными, как *передняя и задняя продольные связки позвоночника, ligg. longitudinales ante-*

rius et posterius. Связки — крепкие фиброзные тяжи, состоящие из продольных, косых и перекрещивающихся пучков коллагеновых и небольшого количества эластических волокон. Связки могут выдерживать большую нагрузку на растяжение. К этой группе относятся также связки, образованные только эластическими волокнами. Они не обладают прочностью и крепостью фиброзных синдесмозов, но зато им свойственна большая растяжимость и гибкость. Такие связки располагаются между дужками позвонков — *желтые связки, ligg. flavae*.

3. Швы, *sutura*, встречаются только на черепе и представляют собой вид синдесмоза, в котором края костей прочно соединяются небольшой прослойкой фиброзной соединительной ткани. В зависимости от формы краев костей черепа различают следующие швы: 1) *зубчатый, sutura serrata*, в котором край одной кости имеет зубцы, входящие в углубления между зубцами другой кости, как, например, при соединении лобной кости с теменной; 2) *чешуйчатый, sutura squamosa*, образующийся путем наложения друг на друга косо срезанных костей, например в соединении чешуи височной кости с теменной; 3) *плоский, sutura plana*, в котором ровный край одной кости прилегает к таким же краям другой, что характерно для костей лицевого черепа.

В хрящевых соединениях — синхондрозах — кости укрепляются между собой прослойками хряща. Синхондрозы обладают значительной прочностью и упругостью. Им свойственны рессорные функции. Подвижность данного вида соединения незначительна и зависит от толщины хрящевой прослойки. Чем толще хрящ, тем подвижность больше и наоборот. Примером синхондрозов, образованных *волокнуистым хрящом*, служат *межпозвоночные диски*, располагающиеся между телами позвонков. Они обладают достаточной прочностью и упругостью, выполняя роль буфера при сотрясениях и толчках. Примером синхондрозов, образованных *гиалиновым хрящом*, являются *эпифизарные хрящи*, находящиеся на границе эпифизов и метафизов в длинных трубчатых костях, или *реберные хрящи*, соединяющие ребра с грудиной. Синхондрозы могут быть *временными*, существующими до определенного возраста, например хрящевое соединение диафизов и эпифизов длинных трубчатых костей, трех костей таза, и *постоянными*, остающимися в течение всей жизни индивидуума, например между пирамидой височной кости и соседними костями — клиновидной и затылочной. Разновидностью синхондроза является *симфиз*, или *сращение, symphysis*, в котором кости соединяются также с помощью хряща, но в нем имеется и небольшая полость.

Если временное непрерывное соединение (волокнуистое или хрящевое) замещается костной тканью, оно называется *синостозом, synostosis*. Примером синостозов у взрослого являются соединения между телами затылочной и клиновидной костей, между крестцовыми позвонками, половинками нижней челюсти и др.

ПРЕРЫВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ — ДИАРТРОЗЫ

Прерывные соединения костей — диартрозы образовались из непрерывных соединений. В процессе эмбрионального развития формируется синдесмоз, который позже дифференцируется в сустав.

Каждый сустав, *articulatio seu junctura synovialis*, имеет следующие составные части: 1) *суставные поверхности, покрытые хрящом*; 2) *суставную капсулу*, охватывающую суставные концы костей и укрепленную связками; 3) *суставную полость*, находящуюся между сочленовными поверхностями костей и окруженную суставной капсулой.

1. Суставные поверхности, *faciei articulares*, покрыты *суставным хрящом, cartilago articularis*. Обычно одна из сочленяющихся суставных поверхностей бывает выпуклая, другая — вогнутая. По своей структуре хрящи могут быть *гиалиновыми* или, реже, *волокнуистыми*. Сво-

бодная поверхность их, обращенная в полость сустава, гладкая, что облегчает движения костей относительно друг друга. Внутренняя поверхность хряща прочно связана с костью, через которую он получает питание. Выпуклые суставные поверхности, например головки длинных трубчатых костей, покрыты более толстым слоем гиалинового хряща в наиболее выпуклой центральной части, а на периферии — более тонким. Соответственно им суставные впадины на костях в центре имеют более тонкий слой хряща, а на периферии — толстый. Толщина суставного хряща колеблется от 0,5 до 2—3 мм. Эластичность гиалинового хряща смягчает толчки. Кроме того, хрящи сглаживают все шероховатости сочленяющихся костей, придавая им соответствующую форму в отношении друг друга и увеличивая *конгруэнтность* (совпадение) суставных поверхностей.

2. Суставная капсула, *capsula articularis*, охватывает суставные поверхности костей, прикрепляясь по их краю или несколько отступая от них и образуя герметически замкнутую суставную полость. Она состоит из двух слоев: наружного — *волокнистой перепонки, membrana fibrosa*, и внутреннего — *синовиальной перепонки, membrana synovialis*. Наружный *волокнистый* слой состоит из фиброзной соединительной ткани, причем волокна на поверхности слоя идут продольно, а в глубине — косо или поперечно. Местами волокнистая перепонка истончается, и тогда суставная капсула образуется только синовиальной оболочкой. В других частях она, наоборот, уплотнена и достигает значительной толщины за счет наружных связок, которые вплетаются в наружный фиброзный слой капсулы. В тех местах, где к капсуле прилегают мышцы или проходят сухожилия, она истончена, а в остальных местах более толстая. В суставах с обширными движениями капсула тоньше, чем в малоподвижных. *Синовиальная перепонка* состоит из рыхлой соединительной ткани, которая покрыта слоем эпителиальных клеток цилиндрической или полиэдрической формы. Она имеет два типа строения: *гладкую и складчатую*. Синовиальная перепонка оканчивается по краю суставных хрящей, где имеются особые выросты — *синовиальные ворсинки, villi synoviales*, участвующие в образовании *синовиальной жидкости, synovia*. Последняя смачивает суставные поверхности, что обеспечивает их сцепление.

Синовиальная перепонка, помимо ворсинок, имеет *синовиальные складки, plicae synoviales*, вдающиеся в полость сустава, в которых может откладываться жир, и тогда они называются *жировыми складками, plicae adiposae*. В тех случаях, когда синовиальная перепонка выпячивается наружу, образуются *синовиальные сумки, bursae synoviales*. Они располагаются в местах наибольшего трения: под мышцами или сухожилиями. Кроме того, в больших суставах синовиальная перепонка может образовывать более или менее замкнутые полости — *завороты синовиальной перепонки, recessus synoviales*. Ряд таких заворотов, например, имеется в суставной капсуле коленного сустава.

3. Суставная полость, *cavum articulare*, представляет собой щелевидное пространство, ограниченное суставными поверхностями костей и синовиальной перепонкой. Она заполнена небольшим количеством синовиальной жидкости. Форма и размеры суставной полости зависят от величины суставных поверхностей и мест прикрепления капсулы.

Помимо рассмотренных основных частей, имеющих в каждом суставе, бывают дополнительные элементы: *суставная губа, внутрисуставные диски, мениски и связки, сесамовидные кости*.

Суставная губа, *labrum glenoidale*, состоит из волокнистой ткани, прикрепляющейся по краю суставной впадины. Она увеличивает площадь соприкосновения суставных поверхностей. Например, суставная губа имеется в плечевом и тазо-бедренном суставах.

Суставные диски, *disci articulares*, и суставные мениски, *menisci articulares*, представляют собой волокнистые хрящи, располагающиеся в полости сустава. Если хрящ разделяет полость сустава пол-

ностью на два этажа, говорят о *диске*, как например, это наблюдается в височно-нижнечелюстном суставе. Если разделение полости сустава неполное, говорят о *менисках*, например мениски в коленном суставе. Суставные хрящи создают большую конгруэнтность сочленяющихся поверхностей и уменьшают действие толчков.

Внутрикапсульные связки, *ligg. intracapsularia*, состоят из волокнистой ткани и соединяют одну кость с другой, находясь в полости сустава, как, например, круговая связка тазо-бедренного сустава. Связки, укрепляющие суставную капсулу, называются *внекапсульными*, *ligg. extracapsularia*.

Сесамовидные кости, *ossa sesamoidea*, располагаются в капсуле сустава либо в толще сухожилия. Внутренняя поверхность их, обращенная в полость сустава, покрыта гиалиновым хрящом, наружная — сращена с фиброзным слоем капсулы. Примером сесамовидной кости, расположенной в капсуле коленного сустава, является *надколенная чашка*.

ВИДЫ СУСТАВОВ

Суставы можно подразделять на группы в зависимости от формы и количества сочленяющихся поверхностей или их функции — количества осей, вокруг которых сустав может производить движения. Различают следующие формы движений в суставах.

1. Движения вокруг фронтальной оси: уменьшение угла между сочленяющимися костями — *сгибание*, *flexio*, и увеличение угла между ними — *разгибание*, *extensio*.

2. Движения вокруг сагиттальной оси: приближение к срединной плоскости — *приведение*, *adductio*, и отдаление от нее — *отведение*, *abductio*.

3. Движения вокруг вертикальной оси: *вращение*, *rotatio*, *вращение наружи*, *supinatio*, *вращение кнутри*, *pronatio*, и *круговое вращение*, *circumductio*, при котором вращающийся сегмент конечности описывает конус.

Объем движений в суставах связан с особенностями формы сочленяющихся поверхностей. Если одна поверхность маленькая, а вторая — большая, в таком суставе имеется большой объем движений. Наоборот, в суставах с приблизительно одинаковой протяженностью суставных поверхностей объем движений бывает небольшой. Кроме того, объем движений в суставах связан со степенью фиксации его связками и мышцами.

Форму суставных поверхностей условно сравнивают с геометрическими телами (шар, эллипс, цилиндр и др.). Поэтому их классифицируют по форме и различают следующие суставы: плоские, шаровидные, эллипсоидные, блоковидные, мышцелковые, цилиндрические, седловидные. По количеству осей выделяют *многоосные*, *двуосные* и *одноосные* суставы. Форма суставных поверхностей суставов определяет также их функциональную подвижность и, следовательно, количество осей. Поэтому по форме и числу осей можно выделить следующие виды суставов: 1) *одноосные* — *блоковидные*, *цилиндрические*; 2) *двуосные* — *эллипсоидные*, *седловидные*; 3) *многоосные* — *шаровидные*, *плоские*. Движения в суставе обуславливают форму его суставных поверхностей.

1. *Одноосные суставы*. *Блоковидный сустав*, *ginglymus*, на одной из суставных поверхностей имеет поперечно лежащий цилиндр, а на другой — выемку, борозду, в которой лежит цилиндр. Движения в таком суставе возможны только вокруг фронтальной оси — *сгибание* и *разгибание*. Примером одноосных блоковидных суставов могут служить *межфаланговые суставы*. Разновидностью блоковидного сустава является *винтообразный*, *articulatio cochlearis*, в котором борозда на сочленовой поверхности располагается несколько косо по отношению к плоскости, перпендикулярной оси вращения. При продолжении этой борозды обра-

зуется не окружность, а винт. Такими являются *голено-стопный и локтевой суставы*. К этой же группе относятся цилиндрический *вращательный сустав, articulatio trochoidea*, где ось вращения проходит вдоль длинника кости. Вокруг вертикальной оси происходит вращение внутрь — *пронация* и наружу — *супинация*. Примером являются *луче-локтевой сустав* или *сочленением атланта с осевым позвонком*. Вращение в последнем происходит вокруг зубовидного отростка.

2. Двусосные суставы. *Эллипсоидный сустав, articulatio ellipsoidea*, по форме суставных поверхностей приближается к эллипсоиду. В этом суставе возможны движения вокруг двух осей: фронтальной — сгибание и разгибание, сагиттальной — отведение и приведение. В двусосных суставах возможны движения, когда осуществляется круговое вращение, *circumductio*. Примером могут служить *луче-запястный или атланто-затылочный суставы*. К двусосным суставам относятся также *седловидные, articulatio sellaris*, сочленовные поверхности которых напоминают форму седла. Движения в этом суставе такие же, как и в эллипсоидном. Примером такого сустава является *запястно-пястный сустав большого пальца кисти*. *Мыщелковый сустав, articulatio condylaris*, также относится к двусосным (по форме своих суставных поверхностей он приближается к эллипсоиду). В таком суставе возможны движения вокруг двух осей. Примером служит *коленный сустав*.

3. Многоосные суставы. *Шаровидные суставы, articulatio spheroides (cotylica)*, обладают наибольшей свободой движения. В них возможно вращение вокруг трех взаимно перпендикулярных осей: фронтальной, сагиттальной и вертикальной. Вокруг первой оси происходит *сгибание и разгибание*, вокруг второй — *отведение и приведение*, вокруг третьей — *вращение наружу и внутрь*. В шаровидном суставе возможно *круговое вращение*. Примером такого сустава является *плечевой сустав*. Если суставная поверхность больше полуокружности, как это наблюдается в тазо-бедренном суставе, где головка бедренной кости глубоко охватывается суставной впадиной тазовой кости, то такой сустав называется *чашеобразным, articulatio cotylica*. К этой же группе суставов относятся *плоские суставы, articulatio plana*, где суставные поверхности незначительно изогнуты и представляют собой отрезки окружности с большим радиусом. Примером являются *межпозвоночные суставы* или *сустав головки ребра*.

Если в образовании сустава принимают участие две кости, то такие суставы называются *простыми, articulatio simplex*, если три и более — *сложными, articulatio composita*. Примером первого сустава является *плечевой*, примером второго — *локтевой*. *Комбинированные суставы* — совокупность нескольких отдельных сочленений, в которых движения совершаются одновременно. Например, невозможно движение в одном височно-нижнечелюстном суставе без того, чтобы не происходило движение в другом.

В фиксации суставов имеет значение ряд факторов: сцепление суставных поверхностей, укрепление их капсульно-связочным аппаратом, тяга мышц и сухожилий, прикрепляющихся в окружности суставов.

Сочленения имеют выраженные индивидуальные, возрастные и половые особенности. Величина подвижности в соединениях костей зависит от индивидуальных особенностей строения этих соединений. Она не одинаково выражена у людей различного возраста, пола и степени тренированности.

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ СУСТАВОВ

Суставы снабжаются кровью от основных артериальных стволов, которые проходят рядом с суставом, посылая к нему сосудистые веточки. Иногда сустав получает питание не от 1—2 веточек, а на его поверхности

образуется сосудистая сеть за счет нескольких артерий, например артериальная сеть локтевого сустава. Отток венозной крови из венозных сетей синовиальной и волокнистой перепонки происходит в венозные сосуды, которые сопровождают одноименные артерии.

Иннервация суставов. Осуществляется за счет тех нервов, которые проходят рядом с суставом. Они посылают в суставную капсулу первые стволы, образующие в ней ряд ветвлений и концевые нервные аппараты (рецепторы). Отток лимфы происходит в регионарные лимфатические узлы.

СОЕДИНЕНИЕ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА

Соединения между позвонками

В позвоночном столбе имеются все виды соединений — как прерывные, так и непрерывные. Различают следующие соединения: 1) между телами, 2) между дугами, 3) между отростками позвонков (рис. 34).

Тела позвонков соединяются между собой при помощи межпозвоночных хрящей — дисков, *disci intervertebrales*. По строению межпозвоночный диск относится к фиброзно-хрящевым образованиям. Снаружи он образован волокнистым кольцом, *anulus fibrosus*, волокна которого идут в косом направлении к смежным позвонкам. В центре диска находится студенистое ядро, *nucleus pulposus*, являющееся остатком спинной струны. Вследствие эластичности диска позвоночный столб амортизирует толчки, которые на него приходится при ходьбе и беге. Высота всех межпозвоночных хрящей составляет $\frac{1}{4}$ всей длины позвоночного столба. Толщина их не везде одинаковая: наибольшая — в поясничном отделе, наименьшая — в грудном. При сравнении толщины отдельных дисков можно отметить, что в шейном и поясничном отделах она спереди больше, чем сзади, а в грудном отделе наоборот.

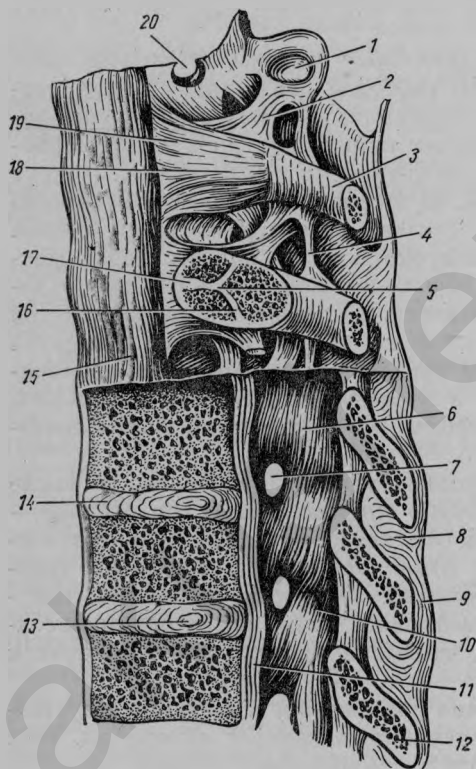


Рис. 34. Грудной отдел позвоночника, вид слева (в нижнем отделе произведен сагиттальный распил).

1 — *facies costalis transversalis*; 2 — *lig. costotransversarium*; 3 — *costa VIII*; 4 — *lig. intertransversarium*; 5 — *crista capitis costae*; 6 — *lig. flavum*; 7 — *foramen intervertebrale*; 8 — *lig. interspinale*; 9 — *supraspinale*; 10 — *arcus vertebrae*; 11 — *lig. longitudinale posterius*; 12 — *proc. spinosus*; 13 — *nucleus pulposus*; 14 — *discus intervertebrales*; 15 — *lig. longitudinale anterius*; 16 — *articulatio capitis costae interarticularis*; 17 — *lig. capitis costae intraarticularis*; 18 — *articulatio capitis costae*; 19 — *lig. capitis costae radiatum*; 20 — *fovea costalis*.

По телам позвонков проходят две продольные связки: передняя и задняя. Передняя, *lig. longitudinale anterius*, располагается на передней поверхности тел позвонков. Она начинается от переднего бугорка дуги атланта и тянется до I крестцового позвонка. Эта связка препятствует чрезмерному разгибанию позвоночника. Задняя продольная связка, *lig. longitudinale posterius*, идет внутри позво-

ночного канала от тела II шейного позвонка до I крестцового. Она ограничивает сгибание позвоночника. Обе связки прочно соединяются с межпозвоночными дисками при помощи фиброзных пучков.

Щели между дугами позвонков затянуты *желтыми связками, ligg. flavae*. Между остистыми отростками позвонков располагаются *межостистые связки, ligg. interspinales*, которые на верхушках отростков переходят в *надостистую связку, lig. supraspinale*, идущую в виде круглого продольного тяжа по всей длине позвоночного столба. В шейной области связки выше VII позвонка утолщаются в сагиттальной плоскости, выходят за пределы остистых отростков и прикрепляются к наружному затылочному выступу и гребню, образуя *выйную связку, lig. nuche*. Пространство между поперечными отростками позвонков затянуто *межпоперечными связками, ligg. intertransversaria*. Наибольшего развития они достигают в грудном и поясничном отделах позвоночника.

Нижние суставные отростки позвонка сочленяются с верхними суставными отростками нижележащего позвонка при помощи *дугоотростчатых соединений, juncturae zygapophysiales*. По форме суставных поверхностей они относятся к плоским, исключая поясничный отдел позвоночника, где они цилиндрические. Суставная капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей, ограничивая их подвижность. Однако возможны их движения большей амплитуды, когда слагаются незначительные смещения в одном направлении, например при сгибании или разгибании позвоночника в целом.

Пояснично-крестцовое соединение

Пояснично-крестцовое соединение, junctura lumbosacralis, между крестцом и V поясничным позвонком, имеет такое же устройство, какое отмечается в сочленениях позвонков между собой.

Крестцово-копчиковое соединение

Ввиду того что копчик состоит из рудиментарных позвонков, **крестцово-копчиковое сочленение, junctura sacrococcygea**, имеет некоторые особенности. Между телами V крестцового и I копчикового позвонков находится также межпозвоночный диск, как и в истинных соединениях позвонков, с той лишь разницей, что внутри него вместо студенистого ядра имеется небольшая полость. По передней поверхности копчика проходит *вентральная крестцово-копчиковая связка, lig. sacrococcygeum ventrale*, являющаяся продолжением передней продольной связки. По задней поверхности тел крестцовых позвонков и копчика идет *глубокая дорсальная крестцово-копчиковая связка, lig. sacrococcygeum dorsale profundum*, которая аналогична задней продольной связке. Нижнее крестцовое отверстие закрыто *поверхностной дорсальной крестцово-копчиковой связкой, lig. sacrococcygeum dorsale superficiale*, идущей от срединного крестцового гребня и краев крестцового отверстия вниз на заднюю поверхность копчика. Она соответствует надостистым и желтым связкам. *Боковая крестцово-копчиковая связка, lig. sacrococcygeum laterale*, является гомологом межпоперечной связки и идет по боковой поверхности крестца и копчика.

Соединение I и II шейных позвонков между собой и с черепом

Особенно сложно устроены соединения I и II позвонков между собой и I позвонка с черепом (рис. 35). Соединения мышечков затылочной кости с верхними суставными ямками атланта образуют комбинированный эллипсоидный *атлanto-затылочный сустав, articulatio atlantooccipitalis*. В суставе возможны движения вокруг сагиттальной оси — наклоны головы в стороны и фронтальной оси — сгибание и разгибание. Соединение между

атлантом и аксиальным позвонком образует три сустава: парный, комбинированный, плоский боковой атланто-осевой сустав, *articulatio atlantoaxialis lateralis*, расположенный между нижними суставными ямками атланта и верхними сочленовными площадками осевого позвонка, другой — непарный цилиндрический, срединный атланто-осевой сустав, *articulatio atlantoaxialis mediana*, между зубом осевого позвонка и суставной ямкой атланта.

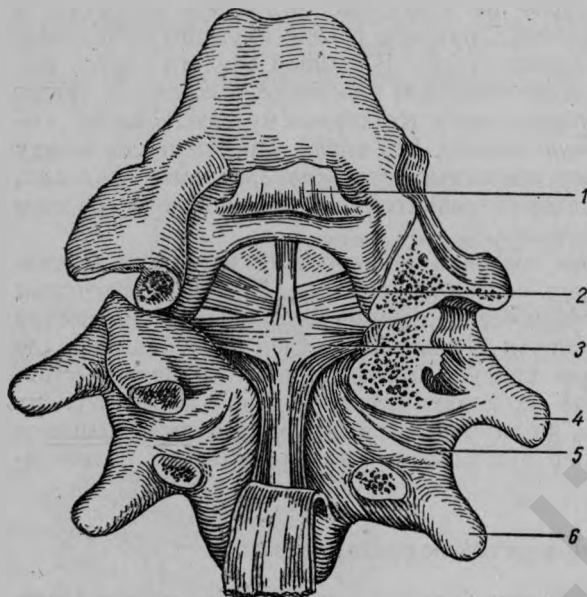


Рис. 35. Соединение верхних шейных позвонков, вид сзади.

1 — верхний конец разрезанной *membrana tectoria*; 2 — *lig. alare*; 3 — *lig. cruciforme*; 4 — атлант; 5 — боковой сустав атланта с *axis*; 6 — *axis*.

Суставы укреплены прочными связками. Между передней и задней дугами атланта и краем большого затылочного отверстия натянуты *передняя и задняя атланто-затылочные перепонки, membranae atlanto-occipitales anterior et posterior*. Между боковыми массами атланта перекидывается *поперечная связка, lig. transversum atlantis*. От верхнего свободного края поперечной связки отходит фиброзный тяж к передней полуокружности большого затылочного отверстия. От нижнего края той же связки вниз к телу осевого позвонка идет также фиброзный пучок. Верхние и нижние

пучки волокон вместе с поперечной связкой образуют *крестообразную связку, lig. cruciforme atlantis*. От верхней части боковых поверхностей зубовидного отростка отходят две *крыльчатые связки, ligg. alaria*, направляющиеся к мыщелкам затылочной кости.

ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ В ЦЕЛОМ

Позвоночный столб, *columna vertebralis*, состоит из 24 истинных позвонков, крестца, копчика, межпозвоноковых дисков, суставного и связочного аппаратов. Функциональное значение позвоночника огромно. Он является вместилищем для спинного мозга, служит опорой тела, участвует в образовании грудной и брюшной стенок. На позвоночном столбе сзади проходят две *продольные борозды, sulci dorsales*, ограниченные остистыми и поперечными отростками, в которых располагаются глубокие мышцы спины. Позвоночник человека имеет изгибы в сагиттальной плоскости. В шейном и поясничном отделах позвоночник образует изгибы, направленные выпуклостью кпереди — *лордоз, lordosis*, а в грудном и крестцовом отделах — изгибы назад — *кифоз, kyphosis*. Наличие изгибов позвоночного столба придает ему рессорные свойства.

У новорожденного отмечается слабо выраженный грудной кифоз, а также небольшой поясничный лордоз. Формирование изгибов происходит в основном в постнатальном периоде. На 3-м месяце ребенок начинает поднимать голову. В связи с этим появляется *шейный лордоз*. Когда ребенок начинает сидеть, образуется *грудной кифоз*. При переходе в вертикальное положение возникает *поясничный лордоз*. Окончательное форми-

рование всех изгибов заканчивается к 18 годам. Боковые изгибы позвоночника во фронтальной плоскости — *сколиозы, scoliosis*, носят характер патологических искривлений, связанных с длительным неправильным положением туловища, а также асимметрией развития мышц спины. В старческом возрасте позвоночник почти полностью утрачивает свои физиологические изгибы вследствие уменьшения межпозвоночных дисков. В результате потери эластичности образуется большой грудной изгиб, так называемый *старческий горб*.

Длина позвоночного столба по отношению к длине всего тела составляет около 40%. У мужчин он равняется 70—73 см, у женщин — 66—69 см. Позвоночник женщин и детей относительно длины тела больше, чем у мужчин. Высота позвоночника к старости может уменьшиться на 6—7 см. Движения в нем возможны вокруг трех осей: фронтальной оси — *сгибание и разгибание*; сагиттальной оси — *наклон* вправо и влево; вертикальной оси — *вращательные движения*.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

На боковом снимке шейного отдела позвоночника хорошо видны все шейные позвонки. Задняя дуга атланта располагается под затылочной костью. Суставные щели просматриваются в виде косых линий. Остистые отростки на снимке резко очерчены, хорошо видна щель между телами позвонков. Передне-задняя рентгенография шейных позвонков проводится в два приема: 1) рентгенограммы I—III позвонков, 2) снимок IV—VII позвонков. На первом снимке хорошо виден зубовидный отросток осевого позвонка, на втором снимке хорошо просматриваются тела позвонков, поперечные отростки и межпозвоночные пространства.

При рентгенографии грудных позвонков на боковом снимке видны все грудные позвонки. Отчетливо просматриваются межпозвоночные отверстия, тени от ребер, что очень важно при патологических и травматических изменениях в ребрах. На передне-заднем снимке хорошо заметны тела позвонков, где ширина их превышает высоту. Тени остистых отростков резко очерчены и проецируются на тела двух позвонков и на межпозвоночный диск.

При боковой съемке поясничного отдела позвоночника видны тела, дуги, остистые отростки и межпозвоночные щели. Поперечные отростки проецируются на тела позвонков. На передне-заднем снимке хорошо просматривается четырехугольная форма тел позвонков. Остистые отростки накладываются на тела позвонков и межпозвоночные щели.

На передне-заднем рентгеновском снимке крестца и копчика виден V поясничный позвонок, крестец с копчиком, пояснично-крестцовый и крестцово-подвздошный суставы.

Соединение ребер с грудиной и позвоночником

С грудиной соединяются 7 истинных ребер при помощи *реберных хрящей*, причем хрящ I ребра соединен синхондрозом с рукояткой грудины. Остальные 6 реберных хрящей (II—VII) образуют *грудино-реберные суставы, articulationes sternocostales*, плоской формы. Полость грудино-реберного сустава II ребра разделяется *внутрисуставной грудино-реберной связкой, lig. sternocostale intraarticulare*, на две половины. Эти суставы укреплены *лучистыми грудино-реберными связками, lig. sternocostalia radiata*, которые располагаются спереди и сзади сустава. Между реберными хрящами VI—VIII ребер имеются суставы, называемые *межхрящевыми, articulationes interchondrales*, сумкой которых является надхрящница.

Ребра соединяются с позвонками при помощи *реберно-позвоночных суставов, articulationes costovertebrales*, состоящих из двух суставов. Один

из них — сустав головки, *articulatio capitis costae*, другой — реберно-поперечный сустав, *articulatio costotransversaria*, между реберным бугорком и поперечным отростком позвонка (рис. 36).

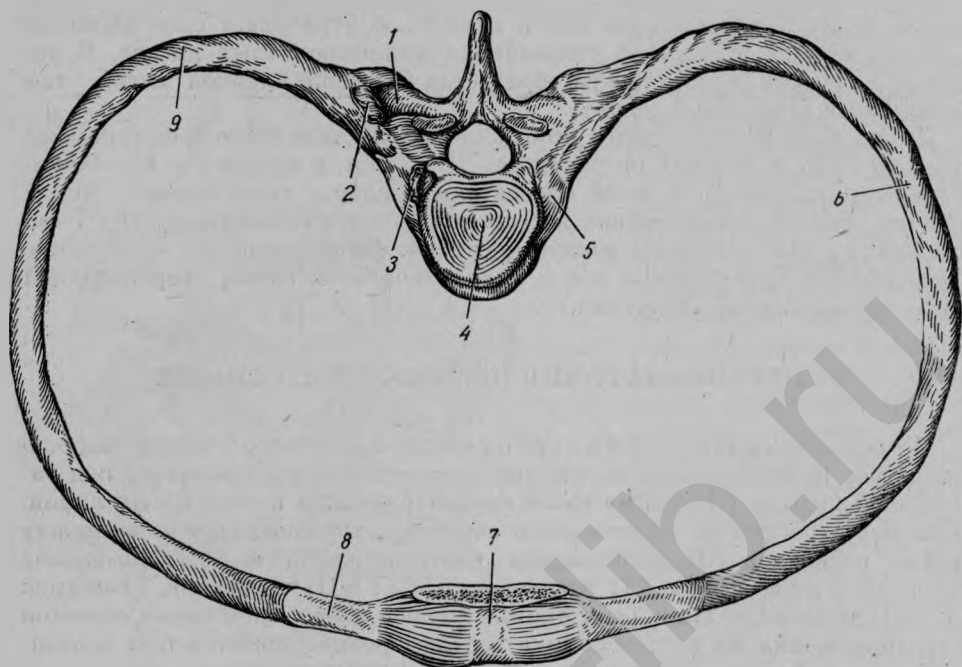


Рис. 36. Соединение ребер с позвонками и грудиной.

1 — processus transversus; 2 — articulatio costotransversaria (вскрыт); 3 — caput costae; 4 — nucleus pulposus; 5 — articulatio capitis costae; 6 — corpus costae; 7 — corpus sterni; 8 — cartilago costalis; 9 — angulus costae.

ГРУДНАЯ КЛЕТКА В ЦЕЛОМ

Грудная клетка, *thorax*, образована 12 парами ребер с хрящами, 12 грудными позвонками, грудиной и суставно-связочным аппаратом. Грудная клетка, входящая в грудную стенку, участвует в защите органов, расположенных в грудной полости. Грудная клетка имеет *верхнее и нижнее отверстия*: *apertura thoracis superior et apertura thoracis inferior*. Первое ограничено сзади телом I грудного позвонка, с боков — I ребром, спереди — грудиной; второе — сзади телом XII грудного позвонка, с боков и спереди — XI и XII ребрами, реберными дугами и мечевидным отростком. Правая и левая реберные дуги образуют *подгрудинный угол*, *angulus infrasternalis*, размеры которого определяются формой грудной клетки.

Форма грудной клетки индивидуально различна, что зависит от телосложения, возраста и пола. Различают две крайние формы грудной клетки: 1) узкую и длинную с низким стоянием ребер и острым подгрудинным углом; 2) широкую короткую с сильно расширенным нижним отверстием и большим подгрудинным углом.

Строение грудной клетки новорожденного имеет специфические черты. Нижний отдел ее преобладает над верхним, сагиттальный размер больше поперечного. С возрастом форма грудной клетки изменяется. В старости увеличивается наклон ребер вследствие уменьшения тонуса мышц, подгрудинный угол становится меньше, уменьшаются поперечный и сагиттальный размеры. Вместе с тем грудная клетка увеличивается в длину. Грудная клетка женщины более округлая, короче и уже в нижнем отделе.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

На передне-заднем рентгеновском снимке грудной клетки видны дорсальные отрезки ребер, боковые их части проецируются друг на друга. Реберные хрящи не дают теней. Для исследования реберных головок и шеек производится передне-задняя рентгенография. Для изучения трудны применяется эксцентричная задне-передняя съемка, в результате чего грудина проецируется рядом с тенью позвоночника. На таком снимке отчетливо видны грудино-ключичный сустав, рукоятка, тело и мечевидный отросток грудины.

СОЕДИНЕНИЕ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

СОЕДИНЕНИЕ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ. СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ПОЯСА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Грудино-ключичный сустав, *articulatio sternoclavicularis*, образован ключичной вырезкой грудины и грудинным концом ключицы. Ввиду несоответствия суставных поверхностей, внутри полости сустава лежит *суставной диск, discus articularis*, делящий полость сустава на два отдела. Форма сочленовных поверхностей седловидная. Движения в суставе возможны вокруг трех осей: сагитальной — *отведение и приведение*, вертикальной — движения ключицы вперед и назад, фронтальной — *сгибание и разгибание*. Сустав укрепляют следующие связки: *реберно-ключичная, lig. costoclaviculare*, идущая от хряща I ребра к нижней поверхности ключицы; *передняя и задняя грудино-ключичные, ligg. sternoclaviculares anteriores et posteriores*, проходящие спереди и сзади сустава. *Межключичная связка, lig. interclaviculare*, соединяет оба грудинных конца ключицы над яремной вырезкой.

Акромиально-ключичный сустав, *articulatio acromioclavicularis*, образован плечевым концом ключицы и плечевым отростком лопатки. Форма суставных поверхностей плоская. Внутри суставной полости имеется суставной диск, *discus articularis*. Сустав укрепляют следующие связки: 1) *клюво-ключичная, lig. coracoclaviculare*, идущая от клювовидного отростка лопатки к нижней поверхности ключицы; 2) *акромиально-ключичная, lig. acromioclaviculare*, натянутая между ключицей и акромионом. Движения в суставе возможны вокруг всех трех осей, но амплитуда их очень незначительна.

К собственным связкам лопатки относятся: 1) *клюво-акромиальная, lig. coracoacromiale*, самая крепкая, треугольной формы, идущая от вершины плечевого отростка лопатки к клювовидному отростку (защищает плечевой сустав сверху и является сводом плечевого сустава); 2) *верхняя поперечная связка лопатки, lig. transversum scapulae superius*, расположенная над вырезкой лопатки и превращающая ее в отверстие.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Плечевой сустав

Плечевой сустав, *articulatio humeri*, образован головкой плечевой кости и суставной впадиной лопатки (рис. 37). Между сочленовными поверхностями костей имеется несоответствие, поэтому для увеличения конгруентности по краю суставной впадины формируется *суставная губа, labrum glenoidale*. Суставная капсула тонкая, свободная. Начинается от края суставной губы и прикрепляется к анатомической шейке плечевой кости. Через полость сустава проходит сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча. Оно лежит в *межбугорковой бороздке* плечевой кости и

окружено синовиальной оболочкой. Сустав укрепляет *ключово-плечевая связка, lig. coracoclaviculare*, которая начинается от клювовидного отростка

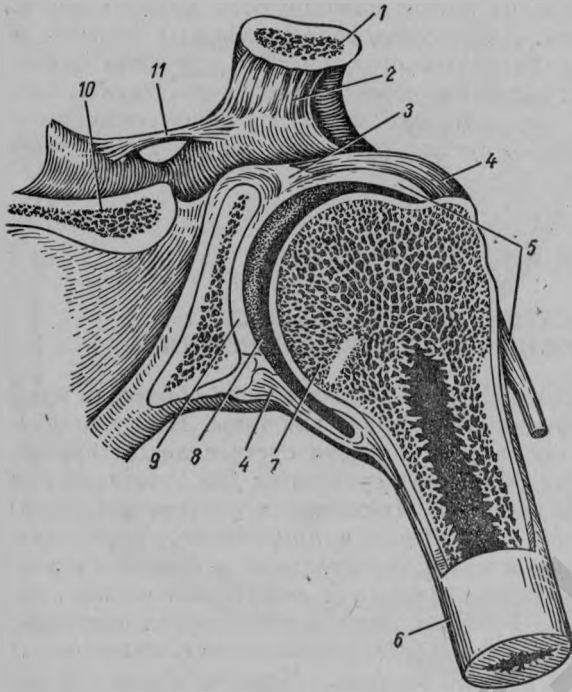


Рис. 37. Плечевой сустав (фронтальный распил).

1 — ключица; 2 — *lig. coracoclaviculare*; 3 — *labrum glenoidale*; 4 — *capsula articularis*; 5 — *tendo m. bicipitis brachii* — его длинной головки; 6 — *corpus humeri*; 7 — *caput humeri*; 8 — суставная полость; 9 — суставной хрящ, выстилающий *cavitas glenoidalis*; 10 — *spina scapulae*; 11 — *lig. transversum scapulae superius*.

лопатки и вплетается в капсулу сустава. Плечевой сустав с трех сторон окружен мышцами и сухожилиями: *надостной* — сверху, *подостной, большой и малой круглой* — сзади, *подлопаточной* — спереди и *дельтовидной* — снаружи.

Сухожилия мышц, окружающие сустав, не только укрепляют его: при движении в суставе они оттягивают капсулу сустава, препятствуя ее ущемлению.

По форме сочленовных поверхностей сустав относится к шаровидным.

Движения в суставе возможны вокруг трех взаимно перпендикулярных осей: *сагиттальной* — отведение и приведение, *вертикальной* — *пронация и супинация*, *фронтальной* — *сгибание и разгибание*. В суставе возможны *круговые вращения*.

Локтевой сустав

Локтевой сустав, *articulatio cubiti*, является сложным и состоит из 3 суставов: *плече-локтевого, плече-лучевого и проксимального луче-локтевого* (рис. 38). Все эти суставы имеют общую полость и покрыты одной капсулой.

Плече-локтевой сустав, *articulatio humeroulnaris*, образован блоком плечевой кости и блоковидной вырезкой локтевой. Сустав имеет *блоковидную* форму с винтообразным отклонением суставных поверхностей.

Плече-лучевой сустав, *articulatio humeroradialis*, складывается из *capitulum humeri* и ямки на головке лучевой кости. Форма сустава *шаровидная*.

Проксимальный луче-локтевой сустав, *articulatio radioulnaris proximalis*, образован лучевой вырезкой локтевой кости и *circumferentia articularis radii*. Форма сустава *цилиндрическая*. Движения в локтевом суставе возможны вокруг двух взаимно перпендикулярных осей: фронтальной — *сгибание и разгибание* и вертикальной, проходящей через плече-локтевой сустав, — *пронация и супинация*.

Локтевой сустав имеет следующие связки: 1) *кольцевая лучевой кости, lig. anulare radii*, которая в виде кольца охватывает головку лучевой кости, удерживая ее в вырезке локтевой кости; 2) *окольная лучевая, lig. collaterale radiale*, идущая от наружного надмыщелка плечевой кости к головке лучевой кости; 3) *окольная локтевая, lig. collaterale ulnare*, проходящая

от медиального надмыщелка плечевой кости к краю блоковидной вырезки локтевой кости. Суставная капсула на плечевой кости спереди начинается на 1,5—2 см выше венечной и локтевой ямок, сзади — выше локтевой ямки, захватывая ее с боков и далее по краю медиального и латерального надмыщелков, оставляя их свободными. Внизу она прикрепляется к шейке лучевой кости и по краю блоковидной вырезки локтевой. Капсула локтевого сустава тонка спереди и сзади.

Соединения костей предплечья

Кости предплечья в своих проксимальных и дистальных отделах соединены при помощи *комбинированного сустава*. *Проксимальный луче-локтевой сустав* был рассмотрен ранее. *Дистальный луче-локтевой сустав, articulatio radioulnaris distalis*, образован головкой локтевой кости и *incisura ulnaris* лучевой. Дополнительным образованием в суставе является *суставной диск, discus articularis*, который прикрепляется своим основанием к *incisura ulnaris* лучевой кости, а верхушкой — к шиловидному отростку локтевой кости. Форма сустава *цилиндрическая*. Суставная капсула прикрепляется по краю сочленяющихся поверхностей обеих костей и суставного диска. В щели между обеими костями капсула образует *мешковидное углубление, recessus sacciformis*, направленное вверх. Движения в суставе, *пронация и супинация* возможны вокруг вертикальной оси, проходящей через головку лучевой кости, а внизу — через головку локтевой. Между межкостными гребнями лучевой и локтевой костей натянута сухожильная *межкостная перепонка, membrana interossea antebrachii*, в которой имеются отверстия для прохождения сосудов и нервов.

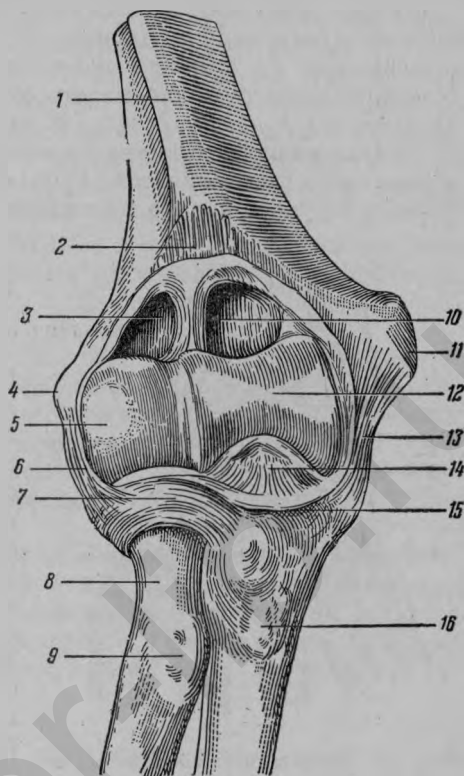


Рис. 38. Локтевой сустав со вскрытой сумкой, вид спереди.

1 — humerus; 2 — capsula articularis (отрезана); 3 — cavum articulare; 4 — epicondylus lateralis; 5 — capitulum humeri; 6 — lig. collaterale radiale; 7 — lig. anulare radii; 8 — collum radii; 9 — tuberositas radii; 10 — fossa coronoidea; 11 — epicondylus medialis; 12 — trochlea; 13 — lig. collaterale ulnare; 14 — processus coronoideus ulnae; 15 — capsula articularis (отрезана); 16 — tuberositas ulnae.

Суставы кисти

К суставам кисти, *articulationes manus*, относятся: 1) *луче-запястный*, 2) *среднезапястный*, 3) *межзапястные*, 4) *сустав гороховидной кости*, 5) *запястно-пястные*, 6) *межпястные*, 7) *пястно-фаланговые*, 8) *межфаланговые*.

1. **Луче-запястный сустав, articulatio radiocarpea**, является сложным. По форме суставных поверхностей он *эллипсовидный* (рис. 39). В образовании сустава принимают участие суставная поверхность лучевой кости, *discus articularis*, и проксимальный ряд костей запястья (ладьевидная, полулунная, трехгранная). Суставной хрящ полностью отделяет дистальный луче-локтевой сустав от луче-запястного. Движения в суставе комбинируются с движениями в среднезапястном суставе. Возможны движения во-

круг фронтальной оси — сгибание и разгибание и сагиттальной — отведение и приведение.

Сустав укрепляют с связки: 1) лучевая окольная связка запястья, *lig. collaterale carpi radiale*, идущая от шиловидного отростка лучевой кости к ладьевидной; 2) локтевая окольная связка запястья, *lig. collaterale carpi ulnare*, идущая от шиловидного отростка локтевой кости к трехгранной; 3) ладонная луче-запястная, *lig. radiocarpum palmare*, которая начинается от шиловидного отростка лучевой кости и прикрепляется к костям проксимального ряда запястья; 4) тыльная луче-запястная, *lig. radiocarpum dorsale*, берущая начало на задней поверхности дистального конца лучевой кости и прикрепляющаяся к костям проксимального ряда запястья; 5) ладонная локте-запястная, *lig. ulnocarpum palmare*.

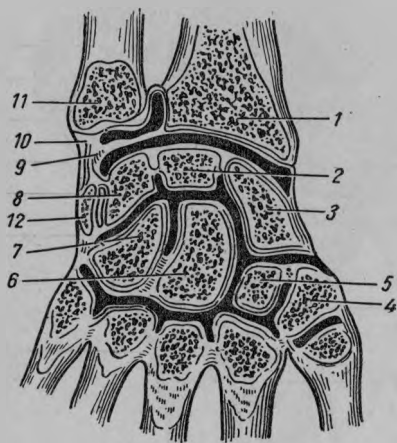


Рис. 39. Луче-запястный сустав и суставы кисти (фронтальный распил).

1 — radius; 2 — os lunatum; 3 — os scaphoideum; 4 — os trapezium; 5 — os trapezoideum; 6 — os capitatum; 7 — os hamatum; 8 — os triquetrum; 9 — discus articularis; 10 — lig. collaterale carpi ulnare; 11 — ulna; 12 — os pisiforme.

2. Среднезапястный сустав, *articulatio mediocarpa*, является сочленением, образованным проксимальным и дистальным рядами костей, исключая гороховидную кость (см. рис. 39). Этот сустав имеет общую обширную суставную капсулу и действует как один комбинированный сустав. Суставная щель данного сустава имеет S-образную форму. Движения в среднезапястном суставе, тесно связанные с движениями в луче-запястном, совершаются вокруг фронтальной и сагиттальной осей. Среднезапястный сустав имеет отдельную суставную капсулу и укреплен теми же связками, что и луче-запястный.

3. Межзапястные суставы, *articulationes intercarpeae*, соединяют между собой кости запястья. Эти суставы укреплены следующими связками: межзапястными, межкостными, *ligg. intercarpea interossea*; ладонными и тыльными межзапястными, *ligg. intercarpeae palmaria et dorsalia*.

4. Гороховидная кость располагается в сухожилии локтевого разгибателя кисти и образует сустав с трехгранной костью, который имеет суставную капсулу, укрепленную двумя связками: горохо-крючковатой, *lig. pisohamatum*, и горохо-пястной, *lig. pisometacarpum*.

5. Запястно-пястные суставы, *articulationes carpometacarpeae*, являются сложными суставами (см. рис. 39). В них сочленяется второй ряд костей запястья с основаниями пястных костей. По форме суставных поверхностей II—IV запястно-пястные суставы являются плоскими. Они укреплены ладонными и тыльными запястно-пястными связками, *ligg. carpometacarpea palmaria et dorsalia*. Запястно-пястный сустав большого пальца, *articulatio carpometacarpea pollicis*, образован костью — трапецией и основанием I пястной кости; по форме суставных поверхностей он седловидный. Движения в суставе осуществляются вокруг двух осей: фронтальной — противопоставление (оппозиция) и обратное движение (репозиция), сагиттальной — отведение и приведение. Способность большого пальца к противопоставлению отличает кисть человека от кисти животных. Она дает возможность обхвата предметов.

6. Межпястные суставы, *articulationes intermetacarpeae*, находятся между основаниями II—V пястных костей. Сочленяющиеся поверхности соединены прочными межкостными пястными связками, *ligg. metacarpea in-*

terosseae. Суставные капсулы подкреплены ладонными и тыльными пястными связками, *ligg. metacarpea palmaria et dorsalia*.

7. Пястно-фаланговые суставы, *articulationes metacarpophalangeae*, образованы головками пястных костей и ямками оснований первых фаланг пальцев. Пястно-фаланговые суставы II—V пальцев имеют шаровидную форму, а сустав большого пальца, *articulatio carpometacarpea pollicis*, — блоковидную. Суставы укреплены с медиальной и латеральной стороны окольными связками, *ligg. collateralia*, а на ладонной поверхности — ладонными, *ligg. palmaria*, и глубокой поперечной пястной, *lig. metacarpeum transversum profundum*. Движения во II—V пястно-фаланговых суставах возможны вокруг фронтальной оси — сгибание и разгибание, сагиттальной оси — отведение и приведение; возможны в пястно-фаланговых суставах также пассивные вращательные движения. В I пястно-фаланговом сочленении происходит только сгибание и разгибание.

8. Межфаланговые суставы, *articulationes interphalangeae*, располагаются между головкой основной и основанием средней фаланги, а также между головкой средней и основанием концевой фаланги. Форма сочленовных поверхностей блоковидная. По боковым поверхностям сустава проходят окольные связки, *ligg. collateralia*, с ладонной стороны — ладонные, *ligg. palmaria*. Движения в суставе возможны вокруг фронтальной оси — сгибание и разгибание.

Важное значение имеет поперечная связка — удерживатель сгибателей, *retinaculum flexorum*, перекинутый между костными возвышениями лучевой и локтевой сторон ладонной поверхности. Эта связка является утолщением фасции предплечья; перекидываясь в виде мостика, она превращает желоб запястья в канал запястья, *canalis carpi*, где проходят сухожилия сгибателей пальцев.

РАЗЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ И ФУНКЦИИ СУСТАВОВ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В процессе эволюции предков человека верхняя конечность освободилась от функции опоры и передвижения. Она становится органом труда и тем самым выполняет совершенно новую функцию. Ф. Энгельс в работе «Диалектика природы» писал: «Рука является не только органом труда, но также и продуктом его». В результате усложнилась функция большинства суставов верхней конечности. Различия формы суставов связаны с функциональными особенностями верхней конечности. В частности, строение суставов плечевого пояса зависит от индивидуальных особенностей. Так, у лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом, появляется реберно-ключичный сустав, который находится между I ребром и ключицей. Образуется он на месте одноименной связки. Его возникновение обусловлено усиленной подвижностью ключицы. У лиц с сильно развитой мускулатурой отсутствует полное разгибание в локтевом суставе, что связано, во-первых, с чрезмерным развитием локтевого отростка и, во-вторых, с функциональной гипертрофией мышц сгибателей предплечья, препятствующих полному разгибанию. У людей с недостаточно развитой мускулатурой наблюдается не только полное разгибание, но и переразгибание в суставе. Это чаще встречается у женщин. Подвижность суставов у женщин несколько больше, чем у мужчин. Особенно велика амплитуда подвижности в мелких суставах кисти и пальцев.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ СУСТАВОВ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

На задне-передних рентгенограммах ключицы видны акромиально-ключичный, грудино-ключичный суставы и верхние ребра. Суставная щель грудино-ключичного сустава определяется не полностью, так как на нее накладываются верхние грудные позвонки. Точные сведения о суставе

могут дать послойные передне-задние томограммы. Акромиально-ключичное сочленение имеет вид узкой щели. На передне-задних рентгенограммах плечевого сустава хорошо видны кости, участвующие в его образовании. На плечевой кости заметны большой и малый бугорки. Тень клювовидного отростка округла и проецируется на лопаточную ость. Медиальный край лопатки идет вертикально вниз, латеральный — проходит косо. На снимке видна суставная щель акромиально-ключичного сустава, а также суставная впадина лопатки с ее медиальными и латеральными контурами, в результате чего она имеет форму овала. Между головкой плечевой кости и *cavitas glenoidalis scapulae* определяется щель. В юношеском возрасте на проксимальном конце плечевой кости видны эпифизарные линии.

При рассмотрении передне-задней рентгенограммы локтевого сустава видны плече-локтевая, плече-лучевая суставные щели, латеральный и медиальный надмыщелки, блок и головка плечевой кости. Локтевая и венечные ямки накладываются друг на друга. На боковом снимке на всем протяжении видна щель плече-локтевого сустава. До 15—17 лет в локтевом суставе видны хрящевые эпифизарные линии. При изучении рентгенограмм кисти в передне-задней проекции хорошо видны дистальные концы костей предплечья, кости запястья, пястья и фаланги пальцев, а также находящиеся между ними суставные щели.

СОЕДИНЕНИЕ КОСТЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ. СОЕДИНЕНИЕ КОСТЕЙ ПОЯСА НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В сочленении костей таза отмечаются все виды соединений, как прерывные, так и непрерывные. Кости таза обладают сложным связочным аппаратом (рис. 40). От бокового края крестца и копчика к бугру седалищной кости проходит *крестцово-бугорная связка, lig. sacrotuberale*.

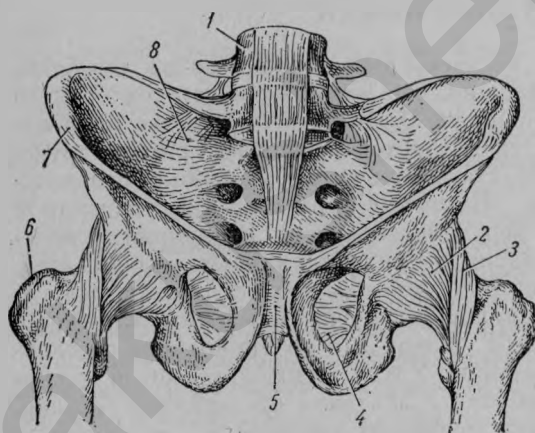


Рис. 40. Таз и тазо-бедренный сустав, вид спереди и сверху.

1 — IV — поясничный позвонок; 2 — capsula articularis; 3 — lig. iliofemorale; 4 — membrana obturatoria; 5 — symphysis pubica; 6 — trochanter major; 7 — spina iliaca anterior superior; 8 — lig. sacroiliaca ventralia.

От поперечного отростка V поясничного позвонка к заднему краю гребня подвздошной кости идет *подвздошно-поясничная связка, lig. iliolumbale*.

Лобковое сращение, symphysis pubica, относится к особому типу синхондрозов и располагается по срединной плоскости. Между обращенными друг к другу поверхностями лобковых костей, покрытых гиалиновым хрящом, находится пластина в виде *межлобкового диска, discus interpubicus*, а в середине — небольшая *полость, cavum symphyseos*. Она образуется на

2-м году жизни. У женщин во время беременности лобковое сращение может иметь некоторую подвижность вследствие разрыхления хряща. Лобковое сращение укреплено связками: *верхней лобковой, lig. pubicum superius*, и *дугообразной, lig. arcuatum pubis*, находящейся под симфизом.

Крестцово-подвздошный сустав, *articulatio sacroiliaca*, образован ушковидными суставными поверхностями крестца и подвздошных костей. По форме суставных поверхностей сустав относится к *плоским*. Сочленовные поверхности покрыты волокнистым хрящом. Сустав укреплен прочными связками: *межкостными крестцово-подвздошными, lig. sacroiliaca interossea*, *вентральными крестцово-подвздошными, lig. sacroiliaca ventralia*, и *дорсальными крестцово-подвздошными, lig. sacroiliaca dorsalia*.

ТАЗ КАК ЦЕЛОЕ

В образовании таза, *pelvis*, принимают участие *тазовые кости, крестец с копчиком и связочный аппарат* (см. рис. 40). Таз подразделяется на *большой, pelvis major*, и *малый, pelvis minor*. Границей между ними является *пограничная линия, linea terminalis*, идущая от мыса к дугообразной линии и далее до лобкового бугорка. Малый таз имеет два отверстия: *верхнее, apertura pelvis superior*, ограниченное пограничной линией, и *нижнее, apertura pelvis inferior*, ограниченное сзади копчиком, с боков — седалищными буграми, крестцово-бугорными и крестцово-остистыми связками, спереди — ветвями седалищных и лобковых костей.

В строении таза отмечаются резко выраженные половые различия. В раннем детском возрасте таз у обоих полов почти одинаков. В пубертатном периоде в строении таза формируются половые особенности. Женский таз шире и короче, чем мужской, а последний выше и уже. Крылья подвздошных костей у женского таза развернуты сильнее, чем у мужского. Вход в полость малого таза у женщин больше, чем у мужчин, имеет эллипсоидную форму. Полость малого таза у женщин напоминает цилиндр, у мужчин — воронку. Promontorium (мыс) на мужском тазе резко выражен и выдается вперед, у женщин он вперед не выступает. Крестец у женщин широкий, плоский и короткий, у мужчин — узкий, высокий и изогнутый. Седалищные бугры у женщин больше развернуты в стороны, место соединения лобковых костей образует дугу, а нижние ветви седалищных и лобковых костей — прямой угол. В мужском тазу лобковые ветви, соединяясь, образуют острый угол.

Различают две крайние формы строения женского таза: одна форма характеризуется преобладанием продольного размера, другая — поперечного. Размеры мужского таза меньше женского на 1,5—2 см. Отклонения размеров таза зависят от возраста, типа телосложения и размеров субъекта. Индивидуальные особенности внешнего различия таза могут касаться формы и величины крестца, безымянных костей, степени выраженности мыса крестца и т. д. Большое влияние на форму таза оказывают различные болезненные состояния — рахит, деформация позвоночника и др. Возрастные различия таза зависят от угла наклона таза и степени искривления крестца.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ СВОБОДНОЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Тазо-бедренный сустав

Тазо-бедренный сустав, *articulatio coxae*, образован вертлужной впадиной тазовой кости и головкой бедренной кости (см. рис. 40). По форме сочленовных поверхностей тазо-бедренный сустав является *шаровидным*, ограниченного типа (*чашеобразный сустав*), поэтому движения в нем менее обширны, чем в свободном шаровидном суставе. Движения в тазо-бедренном суставе возможны вокруг трех взаимно перпендикулярных осей:

фронтальной — сгибание и разгибание, вертикальной — супинация и пронация, сагиттальной — отведение и приведение. Кроме того, возможно круговое вращение.

Глубина суставной впадины увеличивается за счет хрящевой *вертлужной губы, labrum acetabulare*, окаймляющей край вертлужной впадины. Над вертлужной вырезкой перекидывается прочная *поперечная связка, lig. transversum acetabuli*. Внутри сустава имеется внутрисуставная *связка головки бедра, lig. capitis femoris*, соединяющая ямку головки бедра с дном суставной впадины. Капсула тазо-бедренного сустава начинается от краев вертлужной впадины, поэтому *labrum acetabulare* лежит в полости сустава. Прикрепляется капсула спереди к межвертельной линии, сзади не доходя до межвертельного гребня. Большая часть шейки бедра лежит в полости сустава и покрыта синовиальной оболочкой. Суставная капсула состоит из продольных и поперечных волокон; одни из них располагаются поверхностно, другие — глубже. Все вместе они образуют вокруг шейки бедра плотную *круговую зону, zona orbicularis*. Капсула сустава укреплена внесуставными связками. Наиболее прочной связкой является *подвздошно-бедренная, lig. iliofemorale*, которая начинается от нижней передней подвздошной ости и прикрепляется к межвертельной линии. *Седалищно-бедренная связка, lig. ischiofemorale*, начинается от тела и бугорка седалищной кости и влетает в капсулу. *Лобково-бедренная связка, lig. pubofoemorale*, берет начало от верхней ветви лобковой кости, влетает в капсулу и прикрепляется над малым вертелом.

Коленный сустав

Коленный сустав, *articulatio genus*, является самым большим по величине суставных поверхностей и сложным суставом. В его образовании принимают участие мышцелки бедренной и большеберцовой костей и надколенная чашка (рис. 41). По форме сочленовных поверхностей коленный сустав является *мышцелковым*. Движения происходят вокруг двух осей: фронтальной — сгибание и разгибание и вертикальной (при полусогнутом колене) — пронация и супинация в небольшом объеме. Ввиду того что форма сочленяющихся поверхностей не совпадает, внутри полости сустава располагаются *медиальный и латеральный мениски, menisci medialis et lateralis*, состоящие из волокнистого хряща. Мениски способствуют уменьшению толчков, которые возникают при движении. Медиальный мениск больше латерального. Верхняя поверхность их вогнута, нижняя — плоская: наружный край утолщен и сращен с капсулой, внутренний — заострен и обращен в полость сустава. Латеральный мениск соединен с латеральным мышцелком бедра посредством *передней и задней мениско-бедренных связок, lig. meniscofemorales anterior et posterior*. Спереди оба мениска связаны *поперечной связкой, lig. transversum genus*, залегающей в полости сустава.

Внутри фиброзной капсулы сустава лежат *передняя и задняя крестообразные связки, ligg. cruciata anterior et posterior*. Передняя начинается от внутренней поверхности латерального мышцелка бедра, направляется вниз и внутрь и

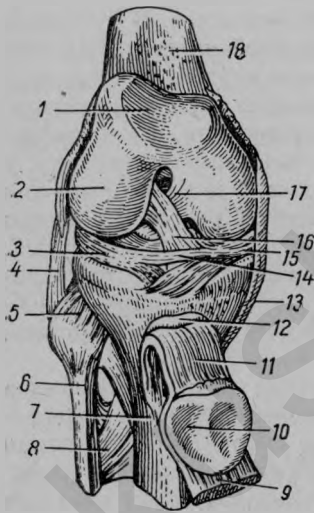


Рис. 41. Правый коленный сустав, вид спереди. Суставная капсула удалена, надколенник с сухожилием четырехглавой мышцы оттянут книзу.

1 — facies patellaris; 2 — condylus lateralis; 3 — meniscus lateralis; 4 — lig. collaterale fibulare; 5 — lig. capitis fibulae anterior; 6 — fibula; 7 — tibia; 8 — membrana interossea cruris; 9 — tendo m. quadriceps femoris; 10 — facies articularis patellae; 11 — lig. patellae; 12 — bursa infrapatellaris profunda; 13 — lig. collaterale tibiale; 14 — lig. transversum genus; 15 — meniscus medialis; 16 — lig. cruciatum anterior; 17 — lig. cruciatum posterior; 18 — femur.

прикрепляется к передней межмышечковой ямке. Задняя идет от наружной поверхности медиального мыщелка бедра вниз и кнаружи, прикрепляясь к задней мыщелковой ямке большеберцовой кости. Суставную капсулу укрепляют следующие связки: 1) *малоберцовая окольная, lig. collaterale fibulare*, идущая от наружного мыщелка бедра к головке fibula; 2) *большеберцовая окольная, lig. collaterale tibiale*, проходящая от внутреннего мыщелка бедра к мыщелку большеберцовой кости; 3) *косая подколенная, lig. popliteum obliquum*, — от внутреннего мыщелка большеберцовой кости вверх и латерально к суставной капсуле; 4) *дугообразная подколенная, lig. popliteum arcuatum*, идущая от латерального мыщелка бедра в составе косой связки. *Связка надколенной чашки, lig. patellae*, идет от верхушки надколенника к tuberositas tibiae. С боков этой связки располагаются медиальная и латеральная, *поддерживающие связки, retinaculi patellae mediale et laterale*. Суставная капсула коленного сустава начинается отступая на 1 см от края хрящевого покрова и по бокам срастается с краем менисков.

Синовиальная перепонка коленного сустава, выстилающая изнутри капсулу, имеет сложное строение. Она покрывает крестообразные связки, охватывает их спереди и с боков, образуя складки с прослойками жировой клетчатки. Наиболее сильно развиты *крыльчатые складки* синовиальной оболочки, *plicae alares*, расположенные ниже надколенной чашки. В синовиальной перепонке имеются ворсинки, которых очень много вокруг надколенника. Сама перепонка образует 9 заворотов: один непарный — *передне-верхний срединный* и 8 парных — по 4 спереди и сзади: *передне-верхние* и *передне-нижние, задне-верхние* и *задне-нижние* (медиальные и латеральные).

В коленном суставе выделяют ряд *слизистых синовиальных сумок*; некоторые из них сообщаются с полостью сустава. На передней поверхности надколенника выделяют следующие сумки: под кожей, *bursa subcutanea, prepatellaris*, под фасцией, *bursa prepatellaris subfascialis*, под апоневротическим растяжением четырехглавой мышцы бедра, *bursa prepatellaris subtendinea*. У нижнего конца прикрепления *lig. patellae* к большеберцовой кости располагается постоянная *глубокая подколенная сумка, bursa infrapatellaris profunda*, сообщающаяся с полостью сустава. На задней поверхности сустава сумки отмечаются под местами прикрепления почти всех мышц.

Соединения костей голени

Обе кости голени в проксимальном отделе сочленяются при помощи *большеберцово-малоберцового сустава, articulatio tibiofibularis*, имеющего *плоскую* форму. Спереди и сзади в суставную капсулу вплетаются две связки: *передняя и задняя связки головки малоберцовой кости, ligg. capituli fibulae anterius et posterius*. Дистальные концы берцовых костей соединяются посредством *большеберцово-малоберцового синдесмоза, syndesmosis tibiofibularis*, укрепленного *передней и задней* одноименными *связками, ligg. tibiofibulares anterius et posterius*. В диафизарной части голени между краями большеберцовой и малоберцовой костей располагается *межкостная перепонка, membrana interossea cruris*, имеющая в верхней и нижней частях отверстия для прохождения сосудов и нервов.

Суставы стопы

Суставы стопы, articulationes pedis, включают следующие суставы: 1) *голено-стопный*, 2) *межпредплюсневые*, 3) *предплюсне-плюсневые*, 4) *межплюсневые*, 5) *плюсне-фаланговые*, 6) *межфаланговые*.

1. **Голено-стопный сустав, articulatio talocruralis**, образован суставными поверхностями дистальных концов костей голени и блоком таранной кости (рис. 42). По форме этот сустав *блоковидный*, движения в нем возможны вокруг фронтальной оси — *сгибание и разгибание*.

Капсула сустава прикрепляется по краю суставных поверхностей костей, исключая переднюю поверхность таранной кости, где она крепится к шейке. Спереди и сзади сумка свободна и тонка, с боков укреплена связками. От медиальной лодыжки вниз идет *медиальная связка, lig. mediale (deltoideum)*, имеющая треугольную форму и прикрепляющаяся к таранной, пяточной и ладьевидной костям. От латеральной лодыжки отходят три самостоятельные связки: *передняя и задняя таранно-малоберцовые, ligg. talofibulare anterius et posterius*, направляющиеся к шейке и задней поверхности таранной кости, и *пяточно-малоберцовая, lig. calcaneofibulare*, идущая к наружной поверхности пяточной кости.

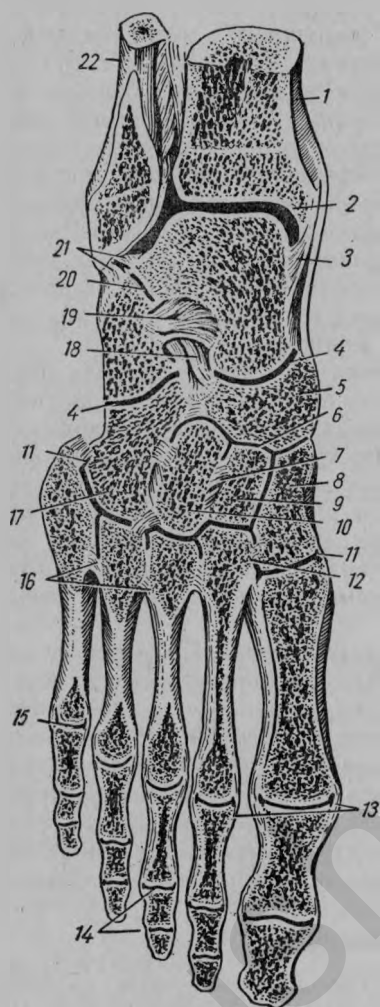


Рис. 42. Суставы и связки стопы (фронтальный распил).

1 — tibia; 2 — articulatio talocruralis; 3 — lig. mediale (deltoideum); 4 — articulatio tarsi transversa; 5 — os naviculare; 6 — articulatio cuneonavicularis; 7 — lig. intercuneiforme interosseum; 8 — os cuneiforme mediale; 9 — os cuneiforme intermedium; 10 — os cuneiforme laterale; 11 — articulatio tarsometatarsae; 12 — lig. cuneometatarsum interosseum; 13 — ligg. collateralia; 14 — articulationes interpha langeae pedis; 15 — articulatio metatarsophalangea; 16 — ligg. metatarsae interossea; 17 — os cuboideum; 18 — lig. bifurcatum; 19 — lig. talocalcaneum interosseum; 20 — articulatio subtalaris; 21 — lig. talofibulare posterius; 22 — fibula.

направлении. В суставе возможны небольшие *ротационные* движения. Сустав имеет прочную, крепко натянутую суставную капсулу, которая укреплена *длинной подошвенной связкой, lig. plantare longum*, идущей от

2. **Межпредплюсневые суставы, articulationes intertarsae**, образуются между соседними костями предплюсны. Таранно-пяточно-ладьевидный сустав, *articulatio talocalcaneonavicularis*, состоит из 3 костями: головкой таранной, передне-верхней поверхностью пяточной и задней поверхностью ладьевидной. Таранно-пяточно-ладьевидный сустав относится к *шаровидным*. Ось вращения проходит в сагиттальном направлении между таранной и пяточной костями. Возможны *пронация* и *супинация* стопы. Суставная капсула образует одну полость. Сустав укрепляют связки: *межкостная таранно-пяточная, lig. talocalcaneum interosseum*, соединяющая таранную и пяточную кости, и *подошвенная пяточно-ладьевидная, lig. calcaneonavicularis plantare*, идущая между sustentaculum talare и краем ладьевидной кости.

Подтаранный сустав, *articulatio subtalaris*, образован таранной и пяточной костями, возможны движения вокруг сагиттальной оси — *приведение* и *отведение*. Сустав имеет тонкую суставную капсулу, укрепленную *медиальной и латеральной таранно-пяточными связками, ligg. talocalcaneum mediale et laterale*. По форме подтаранный сустав *цилиндрический*. Подтаранный и таранно-пяточно-ладьевидный суставы объединяются в один *нижний стопный сустав*, хотя анатомически они состоят из двух отдельных суставов.

Пяточно-кубовидный сустав, *articulatio calcaneocuboida*, образован пяточной и кубовидной костями. Пяточно-кубовидный сустав относится к *седловидному сочленению*, но функционирует как одноосный с осью, проходящей в сагиттальном

пяточной кости ко II—V плюсневых костям. Пяточно-кубовидный сустав вместе с таранно-пяточно-ладьевидным суставом объединяются в *поперечный сустав предплюсны, articulatio tarsi transversa*. Суставная линия, проходящая через оба сустава, напоминает букву S, причем медиальная часть этого сочленения выпуклостью обращена вперед, а латеральная — назад. С тыльной стороны сустав укреплен *раздвоенной связкой, lig. bifurcatum*, которая соединяет пяточную кость с кубовидной и ладьевидной. Эта связка имеет важное значение при вычленении дистального отдела стопы в рассматриваемом суставе.

Клино-ладьевидный сустав, *articulatio cuneonavicularis*, является сложным суставом, где образуются суставы между ладьевидной и 3 клиновидными костями. Форма суставных поверхностей плоская, движения незначительные, скользящие (см. рис. 42). Сустав укреплен с тыльной и подошвенной сторон крепкими связками, перекидывающимися от одной кости к другой.

3. **Передне-плюсневые суставы, articulationes tarsometatarsee**, образованы костями предплюсны и плюсны. Они плоские и включают следующие суставы: между I клиновидной и I плюсневой костями, между II—III клиновидными костями и II—III плюсневыми костями, между кубовидной костью и IV—V плюсневыми костями (см. рис. 42). Предплюсневые суставы укреплены прочными подошвенными и тыльными одноименными связками, а также *межкостной клино-плюсневой связкой, lig. cuneometatarsea interossea*, располагающейся между I клиновидной и II плюсневой костями. Эта связка важна при вычленении стопы в данном суставе.

4. **Межплюсневые суставы, articulationes intermetatarsee**, располагаются между обращенными друг к другу боковыми поверхностями 4 плюсневых костей. По форме сочленяющихся поверхностей они являются плоскими. Укреплены *межкостными, подошвенными и тыльными плюсневыми связками, lig. metatarsea interossea plantaria et dorsalia*.

5. **Плюсне-фаланговые суставы, articulationes metatarsophalangeae**, образованы головками плюсневых костей и основаниями I—V фаланг (см. рис. 42). По форме сочленовных поверхностей эти суставы относятся к *шаровидным*, однако подвижность в них ограничена. Движения в плюсне-фаланговых суставах происходят вокруг фронтальной оси — *сгибание и разгибание*; возможны также незначительные *движения в стороны*.

6. **Межфаланговые суставы, articulationes interphalangeae pedis**, располагаются между отдельными фалангами пальцев и имеют *блоковидную* форму. Совершают движения вокруг фронтальной оси — *сгибание и разгибание*.

РАЗЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ И ФУНКЦИИ СУСТАВОВ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Суставы нижней конечности сильно варьируют в отношении как величины и формы сочленяющихся поверхностей, так и прочности связочного аппарата. Различия формы суставных поверхностей мыщелков большеберцовой кости определяют типовые особенности менисков, их форму и размеры. Так, медиальный мыщелок может быть широким или узким. При широкой форме наблюдается укорочение мыщелка, а при узкой — удлинение в передне-заднем направлении. Первой форме соответствует закругленный мениск, второй S-образный. Существенное значение для движений в суставах имеет форма костей. Иногда задний отросток таранной кости сильно развит и превращается в самостоятельную кость, что ведет к уменьшению подвижности в голено-стопном суставе. У взрослых голено-стопный сустав имеет большую подвижность в сторону подошвы, а у детей — в сторону тыла стопы. Стопа ребенка больше супинирована. Когда ребенок начинает ходить, то опирается не на всю стопу, а на ее наружный

край. Форма стопы может зависеть от профессии. У людей, занимающихся тяжелым физическим трудом, стопа широкая и короткая, у лиц, не занятых тяжелым трудом, она узкая и длинная. Стопа имеет сводчатое строение, выполняя опорную и рессорную функции. Различают три формы стопы: нормальную, плоскую и сводчатую. Сводчатое строение стопы обеспечивает пружинящее действие при ходьбе. Ключом свода является таранная кость, передающая нагрузку на пяточную, ладьевидную и через них к плюсневым костям.

РЕНТГЕНОАТОМИЯ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

На передне-задних рентгенограммах таза хорошо виден крестец, пояснично-крестцовый и крестцово-подвздошный суставы, симфиз. В крестцово-подвздошном суставе суставная линия просматривается как удвоенная: латеральный контур соответствует переднему, медиальный — заднему суставному краю. Отчетливо определяются ветви лобковых и седалишных костей, замыкающие запирающее отверстие. В средней плоскости располагается щель лобкового сращения, имеющая вид вертикальной полосы просветления, которая соответствует диску.

На передне-задних рентгенограммах тазо-бедренного сустава видны верхний и медиальный края вертлужной впадины. Суставная головка бедра имеет округлую форму, исключая ямку головки бедра, где отмечается углубление с неровными краями.

На передне-заднем снимке коленного сустава хорошо видны межмышцелковое возвышение большеберцовой кости и мыщелки бедра, окружающие межмышцелковую яму. Тень надколенника проецируется на дистальный конец бедренной кости. Суставная щель отчетливо видна. На боковых снимках заметна суставная щель проксимального сочленения большеберцовой и малоберцовой костей. Латеральный снимок показывает положение надколенника.

На передне-заднем снимке дистального конца голени и проксимального отдела стопы видна область голено-стопного сустава. Суставная щель напоминает букву П. На боковом снимке определяется сагиттальный изгиб блока таранной кости. Ясно выступает трабекулярная структура пяточной кости. На дорсо-плантарном снимке стопы видны все кости предплюсны, плюсны и фаланги пальцев, исключая таранную и пяточную. Хорошо определяются щели суставов стопы.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ГОЛОВЫ

Кости черепа соединяются преимущественно швами с помощью фиброзной соединительной ткани. Название швов включает наименование соединяющихся друг с другом костей, например: *sutura sphenomaxillaris*, *sutura frontozigomatica* и т. д. Кроме того, некоторые швы получили название по их форме или положению. Так, шов между лобной и теменными костями называется *венечным*, *sutura coronalis*, между теменными костями — *сагиттальным*, *sutura sagittalis*, между затылочной и теменными костями — *лямбдовидным*, *sutura lamboidea*. Помимо швов, кости основания черепа соединяются при помощи волокнистого хряща — синхондрозов, располагающихся в щелях между отдельными костями, например *synchondrosis sphenooccipitalis*, находящийся между телами затылочной и основной костей или между пирамидкой височной и телом затылочной костей.

Височно-нижнечелюстной сустав

Височно-нижнечелюстной сустав, *articulatio temporomandibularis*, образован суставной головкой нижней челюсти и нижнечелюстной ямкой

с суставным бугорком височной кости (рис. 43 и 44). Суставная головка нижней челюсти представляет собой валикообразное утолщение эллипсоидной формы, вытянутое в поперечном направлении. Оси, продолженные по длиннику суставной головки, конвергируют у переднего

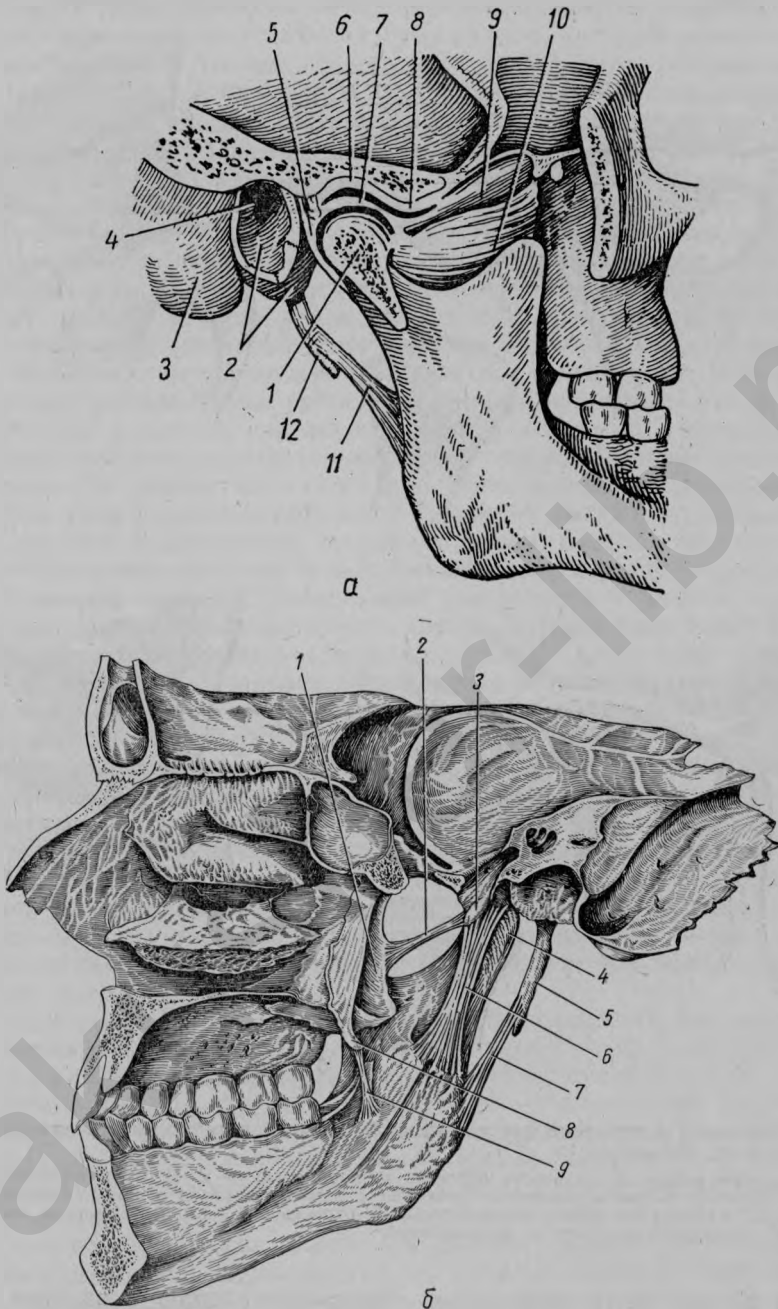


Рис. 43. Височно-нижнечелюстной сустав.

a — сагиттальный распил; *b* — вид изнутри.

a: 1 — processus condylaris; 2 — pars tympanica височной кости; 3 — processus mastoideus; 4 — porus et meatus acusticus externus; 5 — capsula articularis; 6 — fossa mandibularis; 7 — discus articularis; 8 — tuberculum articulare; 9, 10 — m. pterygoideus lateralis; 11 — lig. stylomandibulare; 12 — processus styloideus.

b: 1 — processus pterygoideus (lamina lateralis); 2 — lig. pterygospinale; 3 — spina angularis; 4 — capsula articulationis temporomandibularis; 5 — processus styloideus; 6 — lig. sphenomandibulare; 7 — lig. stylomandibulare; 8 — hamulus processus pterygoidei; 9 — lig. sphenomandibulare.

края большого затылочного отверстия, образуя тупой угол. Задняя поверхность суставной головки слегка вышукла, треугольной формы, с основанием, обращенным вверх.

Суставная поверхность нижнечелюстной ямки имеет эллипсоидную форму, величина ее в 2—3 раза больше суставной головки. Ямка

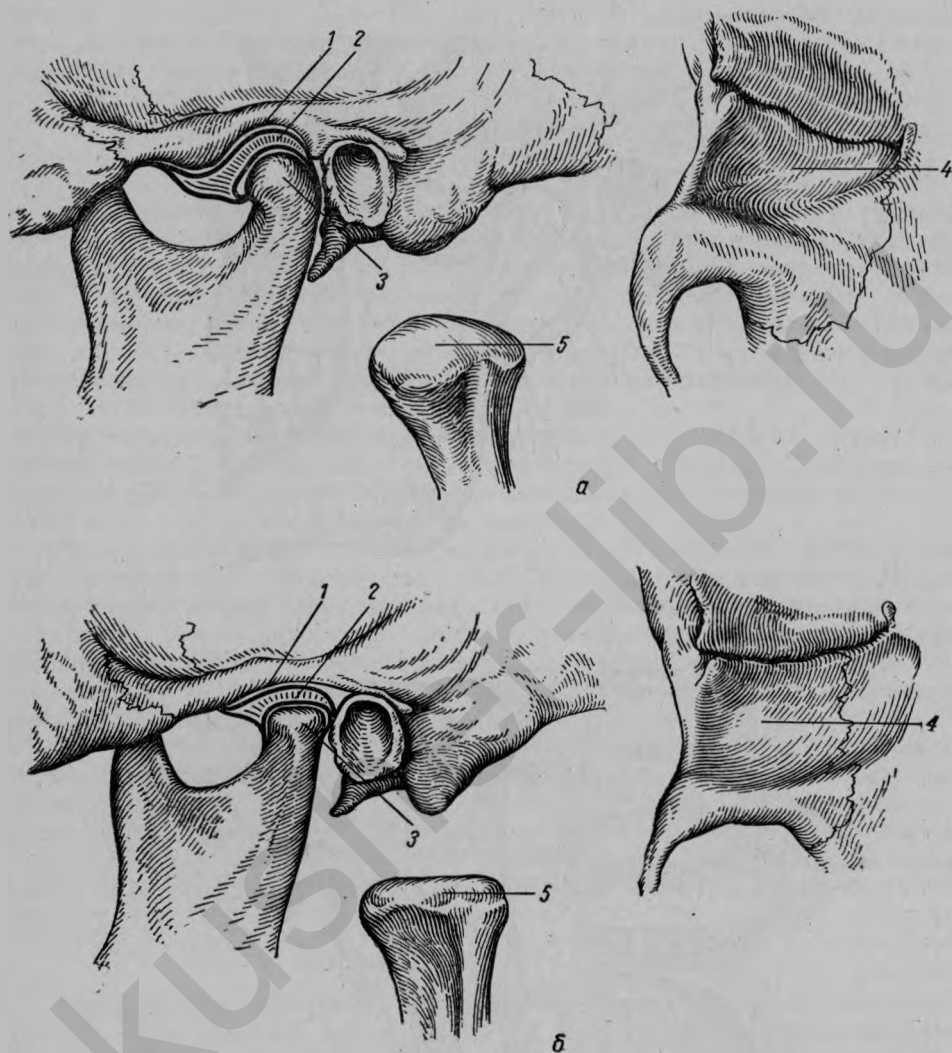


Рис. 44. Различия в строении суставных поверхностей височно-нижнечелюстного сустава (по В. Г. Михееву).

a — оvoidная форма мыщелкового отростка нижней челюсти и глубокая нижнечелюстная ямка; *b* — плоская форма мыщелкового отростка и нижнечелюстная ямка. 1 — нижнечелюстная ямка; 2 — суставной диск; 3 — мыщелковый отросток; 4 — нижнечелюстная ямка (вид снизу); 5 — мыщелковый отросток (изолирован).

делится на две части: переднюю — *внутрикапсульную* и заднюю — *внекапсульную*. Инконгруентность между головкой и ямкой выравнивается за счет *суставного диска* и прикрепления капсулы сустава на височной кости. Внутрикапсульная часть суставной ямки спереди ограничена *скатом суставного бугорка*, сзади — *каменисто-барabanной щелью, fissura petrotympanica*, впереди которой в раннем возрасте развивается *задний суставной отросток, processus articularis posterior*. Последний в дальнейшем подвергается частичному обратному развитию. Снаружи ямка ограничена

корнем скулового отростка, снаружи — *spina angularis* основной кости. Форма нижнечелюстной ямки индивидуально различна. Выделяют две крайние формы: глубокую и плоскую, что зависит от индивидуальных факторов развития, а также от характера зубной окклюзии.

Одной из характерных особенностей височно-нижнечелюстного сустава является наличие суставного бугорка, который присущ только человеку. Суставной бугорок представляет собой костное возвышение скулового отростка, ограничивающее ямку спереди. В строении бугорка также различают две крайние формы. Одна характеризуется низким и широким бугорком, переходящим в плоскую нижнечелюстную ямку, вторая — высоким и узким бугорком, переходящим в глубокую ямку.

Суставной диск состоит из волокнистой хрящевой ткани. Он делит полость сустава на две изолированные камеры: верхнюю и нижнюю. Диск имеет форму двояковогнутой линзы, в которой различают передний и задний отделы. Между ними располагается более тонкая и узкая средняя часть диска. Передний отдел диска тоньше, чем задний. Толщина его зависит от формы суставной ямки: чем она глубже и уже, тем диск толще, и, наоборот, чем шире и глубже ямка, тем тоньше диск. Поэтому различают две крайние формы суставного диска: при одной из них суставной диск плоский и тонкий, при другой — узкий и толстый. Назначение диска — выравнивание несоответствия между суставной ямкой и головкой и вследствие его упругости — смягчение жевательных толчков. *Верхняя суставная щель* располагается между суставной ямкой с суставным бугорком и верхней поверхностью суставного диска. *Нижняя суставная щель* сверху ограничена вогнутой поверхностью диска, а снизу — суставной головкой нижней челюсти. Сочленовные поверхности в нижней щели сустава более плотно прилегают одна к другой, поэтому щель здесь уже, чем верхняя. В передне-медиальный край суставного диска вплетаются сухожильные волокна латеральной крыловидной мышцы, благодаря чему он может перемещаться по скату суставного бугорка вниз и вперед.

Суставная капсула височно-нижнечелюстного сустава обширна, податлива и допускает значительные движения нижней челюсти. Вверху капсула прикрепляется спереди по краю скуловой дуги, сзади — по *fissura petrotympanica*, медиально — у *spina angularis* и по *sutura petrotympanica*, затем поворачивает кнаружи и спереди захватывает суставной бугорок. На нижней челюсти капсула идет по шейке суставного отростка, оставляя вне капсулы *fovea pterygoidea*. Сзади капсула утолщена, и находящаяся позади нее внекапсульная часть суставной ямки, в которой располагается рыхлая соединительная ткань, образует так называемую *зачелюстную подушку*.

Связочный аппарат височно-нижнечелюстного сустава подразделяется на внутрикапсульные и внекапсульные связки. К внутрикапсульным связкам относятся: 1) *передняя и задняя диско-височные, ligg. discotemporales anterius et posterius*, идущие от верхнего края диска вверх вперед и назад по направлению к корню скуловой дуги; 2) *латеральные и медиальные диско-нижнечелюстные, ligg. discomandibulares laterale et mediale*, идущие от нижнего края диска вниз к месту прикрепления капсулы у шейки нижней челюсти. К внекапсульным принадлежат следующие связки. 1. *Боковая связка, lig. laterale*, начинается от основания скулового отростка и скуловой дуги, идет вниз к шейке суставного отростка. Связка имеет форму треугольника, основанием обращенного к скуловой дуге, и состоит из двух частей: задней, где пучки волокон идут сверху вниз и вперед, передней, — где пучки идут сверху вниз и назад. Связка тормозит боковые движения нижней челюсти внутрь.

2. *Клиновидно-нижнечелюстная связка, lig. sphenomandibulare*, начинается от угловой ости клиновидной кости и идет вниз, прикрепляясь к *lingula mandibulae*. Связка задерживает боковые и вертикальные движения нижней челюсти.

3. *Шило-нижнечелюстная связка, lig. stylomandibulare*, идет от шиловидного отростка височной кости вниз к заднему краю ветви нижней челюсти. Связка тормозит выдвижение нижней челюсти вперед.

Височно-нижнечелюстной сустав является комбинированным сочленением. Суставные поверхности его покрыты волокнистым хрящом. По характеру движений сустав относится к блоковидным. В суставе возможно опускание и поднятие нижней челюсти. При незначительном опускании нижней челюсти движение происходит вокруг фронтальной оси в нижней камере сустава. При этом головка нижней челюсти производит вращательные движения по нижней поверхности диска. Движения нижней челюсти вперед осуществляются в верхней камере сустава. В этом случае головка вместе с диском составляют одно целое и скользят вперед и вниз по скату суставного бугорка. Одновременно с этим движением суставная головка совершает вращательные движения в нижней камере сустава. Боковые движения нижней челюсти (трансверзальные) происходят благодаря одностороннему сокращению латеральной крыловидной мышцы и передних пучков височной мышцы противоположной стороны. Угол отклонения в сторону нижней челюсти составляет 15—17°. Суставная головка на стороне сокращающихся мышц совершает путь вниз и вперед на суставной бугорок вместе с диском, делая при этом поворот внутрь. Движения происходят в верхней суставной щели, между верхней поверхностью суставного диска и скатом суставного бугорка. В суставе противоположной стороны, куда выдвинулась нижняя челюсть, суставная головка остается в суставной ямке, совершая вращательные движения вокруг вертикальной оси. Кроме того, происходит сдвиг головки назад и внутрь. Движение осуществляется в нижней камере сустава между нижней поверхностью диска и суставной головкой.

ЧЕРЕП В ЦЕЛОМ

Череп, *cranium*, подразделяется на два отдела: *мозговой череп, cranium cerebrale*, и *лицевой, cranium faciale*. Первый в свою очередь делится на верхний отдел — *крышу, calvaria*, и нижний — *основание, basis*. Граница, отделяющая крышу от основания, проходит по условной линии, идущей от наружного затылочного выступа по верхней выйной линии к основанию носцеvidного отростка, по верхнему краю наружного слухового прохода, по корню скулового отростка височной кости к подвисочному гребню большого крыла клиновидной кости, далее по нижнеглазничной щели, затем поднимается вверх по клиновидно-скуловому шву, идет вперед по лобно-скуловому шву к скуловому отростку лобной кости, по надглазничному краю лобной кости к носовой ее части. То, что лежит выше этой линии, относится к *крыше черепа*, ниже — к *основанию*.

Крыша черепа. Крыша в передней части имеет выпуклость — лоб, *frons*, где наблюдаются *возвышения: tuber frontale, arcus superciliaris*, между которыми располагается *надпереносье, glabella*. Сзади крыша ограничена чешуей затылочной кости. С боков крышу замыкают теменные кости, чешуя височной и большие крылья клиновидной кости. От скулового отростка лобной кости вверх дугообразно проходит *linla temporalis*, которая оканчивается у корня скуловой дуги. *Височная ямка, fossa temporalis*, отделяется *подвисочным гребнем, crista infratemporalis*, от *подвисочной ямки, fossa infratemporalis*.

Внутренняя, мозговая поверхность крыши имеет ряд вдавлений и возвышений вследствие прилегания головного мозга, прохождения артериальных сосудов и венозных пазух. Вдоль срединной линии от гребня лобной кости до внутреннего затылочного бугра проходит *борозда верхнего сагиттального синуса*. В стороны от внутреннего затылочного выступа отходят *борозды поперечных пазух*, переходящие в *борозды сигмовидных*

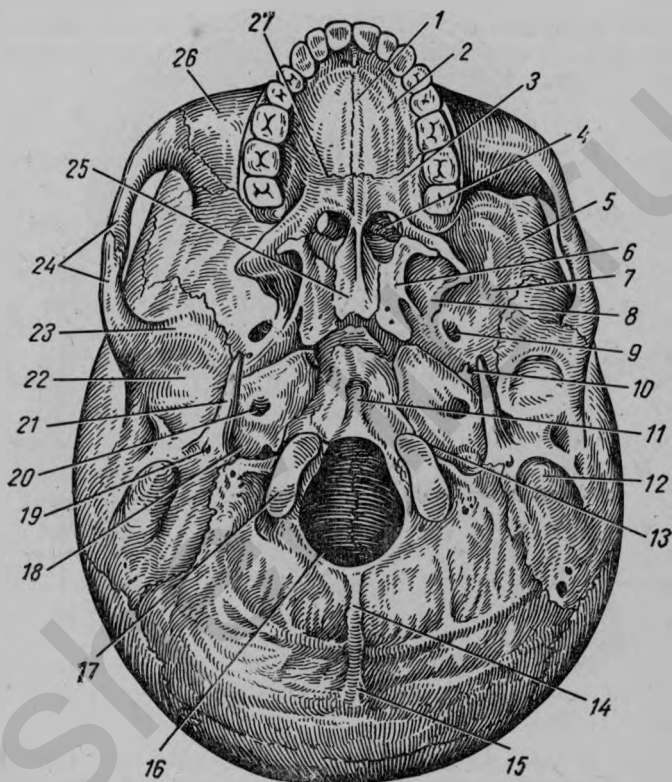
пазух. По краям борозды верхнего сагиттального синуса рассеяны ямки грануляций паутинной оболочки, куда проникают ее отростки.

Основание черепа. Основание черепа подразделяется на два отдела: *наружное основание черепа, basis cranii externa*, и *внутреннее основание, basis cranii interna*.

Наружное основание черепа прикрито в переднем отделе на $\frac{1}{3}$ лицевым черепом, и только задние и средние отделы образованы костями мозгового черепа (рис. 45). Основание черепа неровно и имеет большое количество отверстий, через которые проходят сосуды и нервы.

Рис. 45. Наружное основание черепа.

1 — небный валик; 2 — processus palatinus верхней челюсти; 3 — lamina horizontalis небной кости; 4 — choana; 5 — crista infratemporalis; 6 — lamina medialis processus pterygoidei; 7 — fossa infratemporalis; 8 — lamina lateralis processus pterygoidei; 9 — foramen ovale; 10 — foramen spinosum; 11 — tuberculum pharyngaeum; 12 — processus mastoideus; 13 — fissura retrooccipitalis; 14 — crista occipitalis externa; 15 — protuberantia occipitalis externa; 16 — foramen magnum; 17 — condylus occipitalis; 18 — fossa jugularis; 19 — foramen stylomastoideum; 20 — foramen caroticum externum; 21 — processus styloideus; 22 — fossa mandibularis; 23 — tuberculum articulare; 24 — arcus zygomaticus; 25 — vomer; 26 — maxilla; 27 — sutura palatina transversa.



В заднем отделе располагается затылочная кость, по средней линии которой видны *наружное затылочное возвышение* и спускающийся вниз *затылочный гребень*. В стороны от последнего отходят *верхняя и нижняя затылочные линии*. Кпереди от челюсти затылочной кости лежит *большое затылочное отверстие*, ограниченное с боков боковыми массами затылочной кости и спереди телом клиновидной кости. Позади затылочных мыщелков имеется *fossa condylaris*, переходящая в непостоянный *canalis condylaris*, относящийся к венозным выпускникам. В основании затылочных мыщелков проходит *подъязычный канал, canalis hypoglossi*, в котором лежит одноименный нерв. На теле затылочной кости имеется глоточный бугорок. У основания сосцевидного отростка находятся *incisura mastoidea et sulcus a. occipitalis*, позади которых располагается *foramen mastoideum*, относящийся к венозным выпускникам. Медиально и кпереди от сосцевидного отростка лежит *шило-сосцевидное отверстие*, а кпереди от него — *шиловидный отросток*. На нижней поверхности пирамиды имеется хорошо выраженная *яремная ямка с яремным отверстием, foramen jugulare*, от которого начинается внутренняя яремная вена и выходят IX, X и XI пары черепных нервов. Кпереди лежит *наружное отверстие сонного канала*. У вер-

хушки пирамиды располагается *равное отверстие, foramen lacerum*, кпереди от которого в основании крыловидных отростков проходит *крыловидный канал, canalis pterygoideus*, открывающийся в крыло-небную ямку. В основании больших крыльев клиновидной кости находится *foramen ovale*, а несколько кзади — *foramen spinosum*.

Внутреннее основание черепа представляет неровную, вогнутую поверхность, в которой различают три черепные ямки: *переднюю, среднюю и заднюю* (рис. 46).

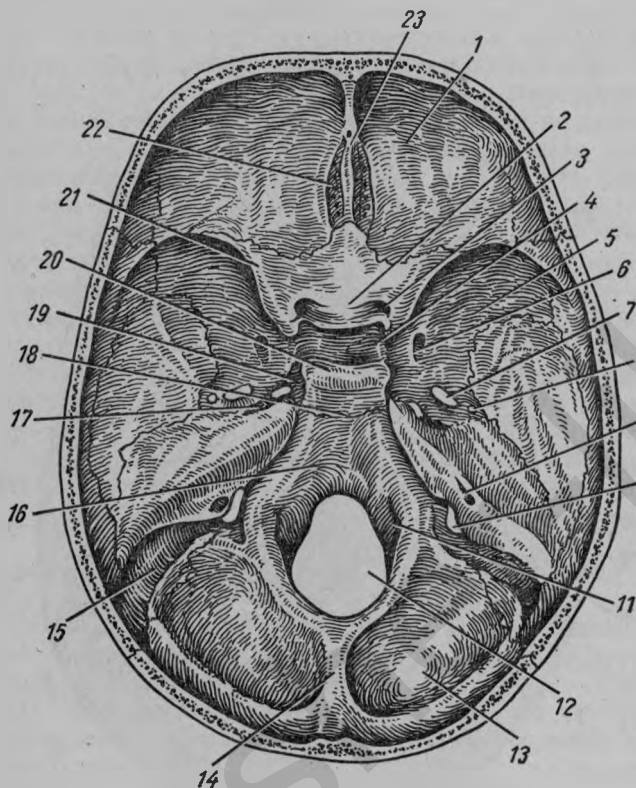


Рис. 46. Внутреннее основание черепа.

1 — pars orbitalis ossis frontalis; 2 — tuberculum sellae; 3 — canalis opticus; 4 — fossa hypophysialis; 5 — ala major ossis sphenoidalis; 6 — foramen rotundum; 7 — foramen ovale; 8 — foramen spinosum; 9 — porus acusticus internus; 10 — foramen jugulare; 11 — canalis hypoglossi; 12 — foramen magnum; 13 — squama ossis occipitalis; 14 — crista occipitalis interna; 15 — sulcus sinus sigmoidei; 16 — clivus; 17 — impressio trigemini; 18 — synostosis sphenooecipitalis; 19 — sulcus caroticus; 20 — dorsum sellae; 21 — ala minor; 22 — lamina cribrosa ossis ethmoidalis; 23 — crista galli.

Передняя ямка черепа, fossa cranii anterior, образована носовыми и глазничными частями лобной кости, малыми крыльями клиновидной, решетчатой пластинкой решетчатой кости. От средней ямки черепа она отделена задним краем малых крыльев. В центре передней ямки черепа имеется углубление, занятое решетчатой пластинкой решетчатой кости. Через отверстия в пластинке проходят обонятельные нити I пары черепных нервов. По середине ее возвышается *перуший гребень, crista galli*, впереди от которого расположено *слепое отверстие*. На глазничных отростках лобной кости видны *мозговые возвышения* и *пальцевидные вдавления* от прилегания борозд и извилин мозга.

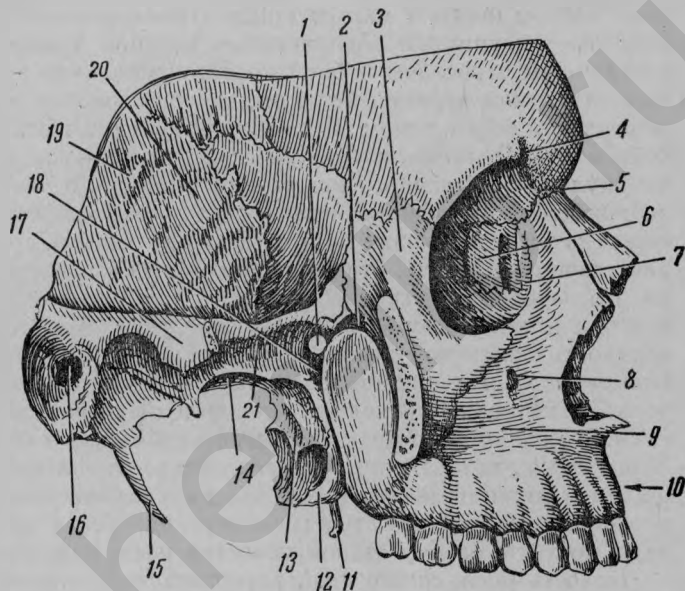
Средняя ямка черепа, fossa cranii media, образована клиновидной и височной костями. От передней ямки черепа она отграничена задним краем малых крыльев, а от задней — верхним краем пирамиды височной кости и спинкой турецкого седла. Средняя ямка черепа состоит из трех частей: *двух боковых и центральной*. Центральная часть образована *турецким седлом*, на дне которого имеется *fossa hypophysialis*, где лежит нижний придаток мозга. Кпереди от нее располагается бугорок седла, по которому идет *sulcus chiasmatis*, продолжающаяся в *canalis opticus*, через которое проходит из глазницы II пара черепных нервов. На латеральной поверхности тела клиновидной кости находится *сонная борозда*. Кзади и

книзу от нее открывается *внутреннее отверстие сонного канала*. У вер- хушки пирамиды, рядом с внутренним отверстием сонного канала, поме- щается *равное отверстие*. В основании больших крыльев спереди назад видны три отверстия: *круглое, овальное и остистое*. Через круглое отверстие проходит в крыло-небную ямку верхнечелюстной нерв, через овальное — проникает в подвисочную ямку нижнечелюстной нерв, а через остистое отверстие в среднюю черепную ямку — *a. meningea media*. В передне-боковых отделах средней черепной ямки между малыми и боль- шими крыльями располагается *верхняя глазничная щель, fissura orbitalis superior*, через которую проходят глазодвигательный, блоковый, отводя- щий и глазничный нервы.

Задняя ямка черепа, fossa cranii posterior, образована затылочной ко- стью, задней поверхностью пирамиды, телом клиновидной кости и частич-

Рис. 47. Височная, под- височная и крыло-неб- ная ямки, вид справа (скуловая дуга уда- лена).

1 — foramen sphenopalatinum; 2 — fissura orbitalis inferior; 3 — processus frontalis скуловой кости; 4 — incisura supraorbitalis; 5 — pars nasalis ossis frontalis; 6 — os lacrimale; 7 — fossa sacci lacrimalis; 8 — foramen infraorbitale; 9 — fossa canina; 10 — processus alveolaris; 11 — hamulus proc. pterygoidei; 12 — processus pyramidalis ossis palatini; 13 — lamina lateralis proc. pterygoidei; 14 — foramen ovale; 15 — processus styloideus; 16 — meatus acusticus externus; 17 — processus zygomaticus ossis temporalis; 18 — fossa pterygopalatina; 19 — pars squamosa ossis temporalis; 20 — височная ямка; 21 — подвисочная ямка.



но теменной костью. Задняя черепная ямка, более глубокая, чем перед- няя и средняя. В центре ее лежит большое отверстие. Кпереди от него проходит *скар, clivus*, образованный телом клиновидной и затылочной ко- стей. Сзади и выше от foramen occipitales magnum располагается *protuberantia occipitalis interna*, в стороны от которого идет *sulcus sinus transversi*. Эта борозда продолжается в *sulcus sinus sigmoidei*, открывающееся в *foramen jugulare*. На задне-нижней поверхности пирамиды виден *porus acusticus internus*, куда входит лицевой нерв и откуда выходит преддвер- но-улитковый нерв. Между боковой частью тела затылочной кости и ме- диальным краем пирамиды находится *sulcus sinus petrosi*. В задней череп- ной ямке, сбоку от большого отверстия, лежат полушария мозжечка, а на скате — продолговатый мозг и мозговой мост.

На границе мозгового и лицевого черепа имеются очень важные в практическом отношении ямки: *подвисочная и крыло-небная* (рис. 47).

Подвисочная ямка, fossa infratemporalis, образована сверху боль- шим крылом клиновидной кости и чешуей височной, медиально-латераль- ной пластинкой крыловидного отростка, спереди — нижневисочной по- верхностью верхней челюсти и частично височной поверхностью скуловой кости, латерально-скуловой дугой и ветвью нижней челюсти. Подвисочная ямка через нижнюю глазничную щель сообщается с глазницей, а через *fissura petromaxillaris* с крыло-небной ямкой.

Крыло-небная ямка, *fossa pterygopalatina*, ограничена спереди *tuber maxillae*, медиально-вертикальной пластинкой небной кости, сзади — крыловидными отростками клиновидной кости; снаружи стенка отсутствует, вследствие чего ямка открывается в подвисочную ямку. Крыло-небная ямка сообщается: 1) через крыловидный канал с рваным отверстием; 2) через круглое отверстие со средней черепной ямкой; 3) через *foramen sphenopalatinum* с полостью носа; 4) через нижнюю глазничную щель с глазницей; 5) через большой небный канал с полостью рта.

Лицевой череп. Глазница, *orbita*, парное образование, имеющее форму четырехсторонней пирамиды; основание — *вход в орбиту, aditus orbitae*, обращено кнаружи, вершина — внутрь и кзади. В глазнице располагаются глазное яблоко, слезная железа и жировая клетчатка. В глазнице различают четыре стенки: *верхнюю, нижнюю, медиальную и латеральную*. *Верхняя стенка, paries superior*, образована глазничной частью лобной кости и малым крылом клиновидной кости; *нижняя, paries inferior*, — глазничной поверхностью верхней челюсти, скуловой костью и глазничным отростком небной кости; *медиальная, paries medialis*, — лобным отростком верхней челюсти, слезной костью, глазничной пластинкой решетчатой кости, телом клиновидной кости и частично глазничной частью лобной кости; *латеральная, paries lateralis*, — глазничными поверхностями скуловой и большого крыла клиновидной, а также глазничной частью лобной кости. В глазнице имеется большое количество отверстий и щелей, через которые проходят сосуды и нервы: *канал зрительного нерва*, нижняя глазничная щель, открывающаяся в подвисочную и крыло-небную ямки. На латеральной стенке находится *foramen zygomaticoorbitale*, ведущее в канал и открывающееся двумя отверстиями на лицевой и височной поверхностях скуловой кости: *foramen zygomaticofaciale et foramen zygomaticotemporale*. На нижней поверхности глазницы лежит *нижнеглазничная борозда*, которая переходит в канал и открывается одноименным *отверстием*. У медиального края глазницы видна *ямка слезного мешка, fossa sacci lacrimalis*, которая книзу переходит в *canalis nasolacrimalis*, открывающийся в нижний носовой ход. На медиальной стенке глазницы имеются *переднее и заднее решетчатые отверстия*. Кости лицевого скелета составляют костную основу стенок полостей носа, рта, добавочных пазух.

Полость носа, cavum nasi, располагается в центре лицевого черепа. Вверху она граничит с передней черепной ямкой, снизу — с костным небом, с боков — с носовой поверхностью верхней челюсти и медиальной стенкой глазницы. По средней плоскости полость носа разделена *костной носовой перегородкой, septum nasi osseum*, на две половины. Носовая перегородка состоит из перпендикулярной пластинки решетчатой кости и сошника, укрепленного на носовых гребнях носовой кости и верхней челюсти, а также на киле клиновидной кости. Полость носа спереди открывается *грушевидным отверстием, apertura piriformis*, а сзади — парными отверстиями *хоан, choanae*. *Грушевидное отверстие* сверху ограничено свободным краем носовых костей, с боков — носовыми вырезками верхней челюсти, снизу — передней носовой остью верхней челюсти. *Хоаны* ограничены сверху телом клиновидной кости и крыльями сошника, снизу — горизонтальной пластинкой небной кости, латерально-медиальной пластинкой крыловидного отростка, медиально — сошником.

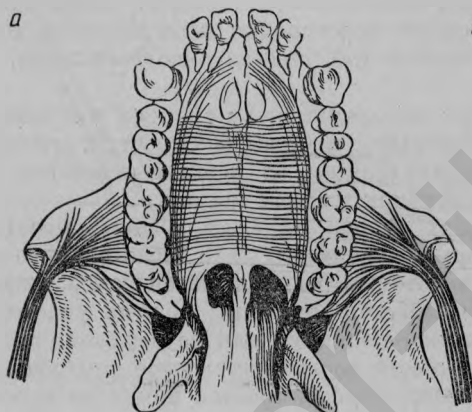
Верхнюю стенку, или *крышу*, полости носа образуют внутренняя поверхность носовых костей, носовая часть лобной кости, *lamina cribrosa*, решетчатой кости и тело клиновидной кости. *Нижнюю стенку*, или *дно*, полости носа формирует верхняя поверхность костного неба. *Латеральная стенка* полости носа устроена более сложно. Ее образуют носовая кость, лобный отросток и носовая поверхность тела верхней челюсти, слезная кость, лабиринты решетчатой кости, перпендикулярная пластинка небной кости, медиальная пластинка крыловидного отростка, нижняя носовая раковина.



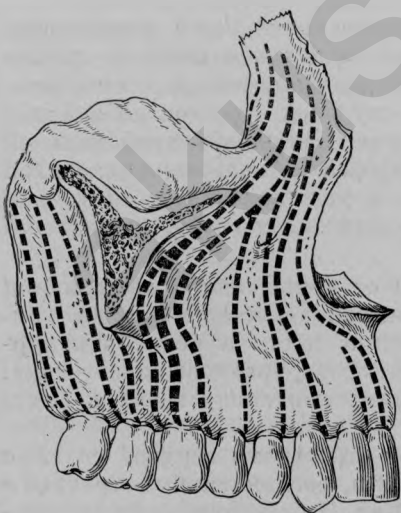
а



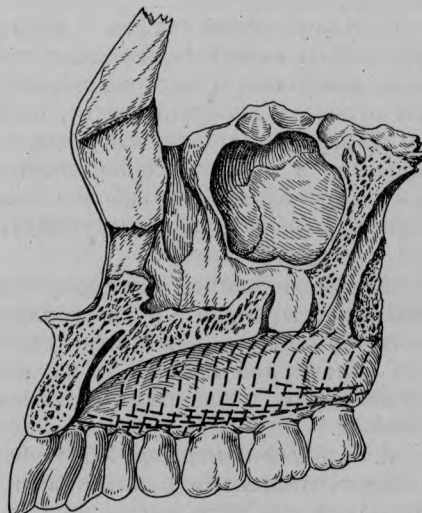
б



в



г



д

Рис. 48. Контрфорсы верхней челюсти.

а — вид спереди на черепе; б — вид сбоку на черепе; в — небные контрфорсы; г — вид сбоку; д — вид изнутри.

От боковой стенки отходят три носовые раковины: *верхняя, средняя и нижняя, conchae nasales superior, media et inferior*. Первые две принадлежат к лабиринту решетчатой кости, нижняя является самостоятельной костью. Между раковинами проходят три хода носа: *верхний, средний и нижний, meatus nasi superior, medius et inferior*. *Верхний ход* расположен между верхней и средней раковинами, в него открываются задние и средние ячейки решетчатой кости. У заднего конца верхней раковины открывается клиновидно-небное отверстие, *foramen sphenopalatinum*, ведущее в *fossa pterygopalatina*, а над верхним краем раковины — отверстия, ведущие в клиновидную пазуху. *Средний ход* лежит между нижней и средней раковинами. В него открываются лобная и верхнечелюстная пазухи, а также передние ячейки решетчатой кости. *Нижний ход* расположен между нижней раковиной и костным небом. В него открывается слезно-носовой канал. Щелевидное пространство, находящееся между задними отделами раковин и перегородкой носа, называется *общим носовым ходом, meatus nasi communis*. Часть полости носа, лежащая с каждой стороны от перегородки носа кзади от раковин, представляет собой *носо-глоточный ход, meatus nasopharyngeus*, который открывается хоанами.

Полость рта, cavum oris, ограничена спереди и с боков альвеолярными отростками с зубами верхней и нижней челюстей, сверху — *костным небом, palatum osseum*, состоящим из небных отростков верхней челюсти и горизонтальных пластинок небных костей.

В отдельных местах черепа имеются костные утолщения, *устои* или *контрфорсы*, по которым передается сила жевательного давления на свод черепа. Между этими устоями располагаются более тонкие костные образования, называемые *слабыми местами*. В этих участках чаще бывают переломы. Утолщения наблюдаются как на верхней, так и на нижней челюстях. На верхней челюсти различают четыре контрфорса (рис. 48).

1. *Лобно-носовой контрфорс* упирается вниз на луночковые возвышения в области клыка, вверх он продолжается в виде усиленной пластинки лобного отростка верхней челюсти, достигая носовой части лобной кости. Правый и левый контрфорсы в области носовой части лобной кости укрепляются поперечно расположенными костными валиками в виде надбровных дуг. Контрфорс уравнивает силу давления, развиваемую клыками снизу вверх.

2. *Альвеолярно-скуловой контрфорс* идет от луночкового возвышения 1-го и 2-го моляров, направляется вверх по скуло-альвеолярному гребню к скуловой кости, которая перераспределяет давление: кзади — на скуловой отросток височной кости, кверху — на скуловой отросток лобной кости, кнутри — на скуловой отросток и нижнеглазничный край верхней челюсти в сторону лобно-носового контрфорса. Альвеолярно-скуловой контрфорс является наиболее выраженным и уравнивает силу, развиваемую жевательными зубами в направлении снизу вверх, спереди назад и снаружи кнутри.

3. *Крыло-небный контрфорс* начинается от луночкового возвышения последних моляров и бугра верхней челюсти, направляется вверх, где усиливается крыловидным отростком клиновидной кости и перпендикулярной пластинкой небной кости. Данный контрфорс уравнивает силу, развиваемую последними молярами в направлении снизу вверх и кзади наперед.

4. *Небный контрфорс* образован небными отростками верхней челюсти и горизонтальными пластинками небной кости, соединяющими правую и левую зубные дуги в поперечном направлении. Этот контрфорс уравнивает силу, развиваемую во время жевания в поперечном направлении.

Нижняя челюсть во время своего роста и развития приобретает определенную структуру. Архитектоника направления балок губчатого вещества находится всегда в закономерной связи с развитием тяги и давления.

Сжатие, напряжение и тяга в костной ткани вызывают образование определенно ориентированных костных балок. Направление костных балок или *траекторий* на нижней челюсти следующее: 1) от места приложения мышечной силы к венечному, альвеолярному и суставному отросткам; 2) от *tuberculum mentale* одной стороны к такому же бугру противоположной стороны; 3) в области тела нижней челюсти у ее основания они идут к венечному и суставному отросткам и по альвеолярному краю; 4) от угла нижней челюсти поперечно по заднему краю ветви к вершине венечного отростка; 5) задние траектории поднимаются вверх к головке суставного отростка; 6) от венечного отростка по свободному краю вырезки в сторону

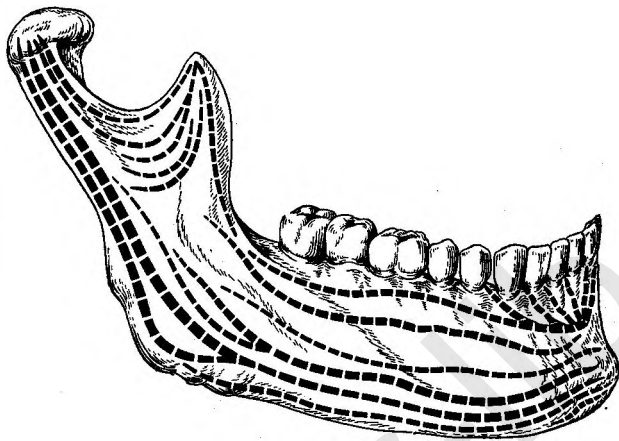


Рис. 49. Контрфорсы нижней челюсти.

головки суставного отростка; 7) от *fossa retromalaris* к углу нижней челюсти.

У новорожденных костные перекладины расположены без определенной ориентации, траектории отсутствуют.

Различают два контрфорса нижней челюсти: 1) *альвеолярный* — направляется вверх к альвеолярным ячейкам; 2) *восходящий* — восходит вверх по ветви нижней челюсти к шейке и головке. Отсюда жевательное давление передается на нижнечелюстную ямку височной кости (рис. 49).

Слабые места костей черепа (тонкие участки, наличие отверстий, щелей и др.) определяют направление переломов.

РАЗЛИЧИЯ В СТРОЕНИИ ЧЕРЕПА

Форма черепа определяется отношением поперечного размера (между теменными буграми) к продольному (расстояние от глабеллы до наружного затылочного бугра), выраженным в процентах. Полученное число называется черепным показателем — индексом. Различают три типа черепов: длинные — *доллицефалы*, индекс которых меньше 75, средние — *мезоцефалы* с индексом от 75 до 80 и круглые — *брахицефалы* с индексом от 80 и выше. Характеристика черепов может быть представлена также по высотному показателю, т. е. отношением высоты черепа (расстояние от переднего края большого затылочного отверстия до самой высокой точки сагиттального шва) к продольному размеру, выраженному в процентах. По высотному показателю также выделяют три типа черепов: высокие — *гипсицефалы* с индексом больше 75, средние — *ортоцефалы* с индексом от 70 до 75 и низкие — *платицефалы* с индексом меньше 70.

Для характеристики лицевого черепа пользуются так называемым лицевым показателем, который определяется отношением высоты лица (от середины лобно-носового шва до середины основания тела нижней челюсти) к скуловой ширине (расстояние между скуловыми дугами), выраженным в процентах.

На основании лицевого показателя различают два типа лица: *широкие и низкие* — *хамепрозопические* с индексом от 78 до 83,9; *узкие и длинные* — *лептопрозопические* с индексом от 89 до 92,9. Положение лицевого черепа по отношению к мозговому выражается лицевым углом. Угол этот образуется лицевой линией, проведенной от лобно-носового шва до середины края верхней челюсти между центральными резцами и нормальной горизонталью, соединяющей нижний край глазницы с верхним краем наружного слухового прохода. Соответственно размерам этого угла различают: *опистогнатизм* (стояние нижней челюсти кзади) — угол выше 90, *ортогнатизм* (правильное стояние) — угол от 80 до 90, *прогнатизм* (выстояние нижней челюсти) — угол ниже 80.

У новорожденного мозговой отдел черепа развит сравнительно с лицевым более значительно. С 13—14 лет преобладает резкое развитие лицевого черепа. К этому времени складываются характерные черты человеческого лица. Другой характерной особенностью черепа новорожденных является наличие *родничков, fonticuli*, которые представляют собой остаток перепончатого черепа и располагаются на месте пересечения швов. *Передний родничок, fonticulus anterior*, имеет ромбовидную форму и расположен между лобной и теменными костями. Зарастает он к 1½—2 годам. *Задний родничок, fonticulus posterior*, треугольной формы, находится между затылочной и теменными костями. Зарастает к 3 месяцам после рождения. *Клиновидный родничок, fonticulus sphenoidalis*, лежит между передне-нижним углом теменной кости, лобной костью, большим крылом клиновидной кости и чешуей височной кости. *Сосцевидный родничок, fonticulus mastoideus*, расположен между нижне-задним углом теменной кости, сосцевидной частью височной и чешуей затылочной кости. Клиновидный и сосцевидный роднички парные, зарастают они вскоре после рождения.

Крыша черепа у новорожденных развита относительно сильнее, чем основание. Отсутствие швов между костями делает череп новорожденного пластичным. Лобные и теменные бугры на черепе развиты хорошо; при рассмотрении его сверху он кажется четырехугольным. После 20—30 лет швы черепа начинают зарастать, вместо синдесмозов между костями черепа образуются синостозы. В старческом возрасте происходит резорбция костного вещества. Кости становятся более тонкими, увеличивается их хрупкость, так как диплоэ начинает исчезать. С выпадением зубов отмечается атрофия альвеолярных отростков, уменьшается высота как нижней трети лица, так и лицевого черепа. Лицо становится более коротким.

Половые различия черепа не столь значительны. Обычно у мужчин абсолютные размеры емкости полости черепа несколько больше, чем у женщин. Стенки его толще, рельеф более резкий, т. е. скулы, надбровные дуги, сосцевидный отросток, подбородочные бугры выражены сильнее. Череп женщины несколько легче, лицевой скелет развит слабее по сравнению с мозговым. В целом поверхность женского черепа более гладкая, чем мужского. Реакционные ученые капиталистических стран усиленно развивают расистскую «теорию» о «высших» и «низших» типах черепов, характеризующих различные человеческие расы. По их концепции черепа европейцев являются «высшими», а черепа цветных народов — «низшими». Наибольшего расцвета эта лженаучная теория достигла в фашистской Германии. Утверждалось, что долихоцефалическая форма черепа является принадлежностью северной (арийской) расы и служит биологическим показателем превосходства немцев над другими расами.

Наличие у всех рас долихоцефалических и брахицефалических черепов говорит не об отличиях, а сходстве, едином происхождении всех современных рас от неандертальского предка.

Форма черепа и форма головного мозга не определяют его структуры и функциональный уровень. Различный уровень социального и культурного развития народов объясняется не биологическими факторами, а социальными. Марксистско-ленинская идеология равноправия рас и наций отвергает лживые и антинаучные расистские «теории» о существовании низших рас в современном обществе.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ ЧЕРЕПА

На передне-заднем снимке черепа хорошо видны теменные кости, соединенные сагиттальным швом, а также чешуя лобной и затылочной костей. Хорошо просматриваются также просветления околоносовых пазух: клиновидной, верхнечелюстной, лобной, решетчатой и сосцевидного отростка. Лобная пазуха отчетливо определяется во фронтальном и поперечном направлениях. Довольно хорошо видны угол и ветвь нижней челюсти.

Боковой рентгеновский снимок головы может дать представление о форме мозгового и лицевого черепа. На таком снимке хорошо видны детали строения костей, расположенных в средней плоскости. Костное небо определяется как узкая белая линия, видны альвеолярные отростки верхней и нижней челюстей, корни зубов с периодонтальными щелями, околоносовые пазухи. В центре снимка заметна гипофизарная ямка, ограниченная сзади турецким седлом, а спереди его бугорком. Пирамида височной кости на снимке имеет форму треугольной тени, верхушка ее обращена вперед и доходит до гипофизарной ямки; основание обращено назад, за которым видна система воздухоносных ячеек сосцевидного отростка. За пирамидой определяется борозда поперечной и сигмовидной пазух.

Рентгенография височно-нижнечелюстного сустава производится отдельно в различных проекциях. Для снимка в боковой проекции больного укладывают на боковую поверхность лица с открытым ртом. Снимок может служить для изучения структуры и подвижности головки, формы шейки нижней челюсти, суставной ямки и *tuberculum articulare*, а также суставной щели. Головка нижней челюсти видна на скате или на суставном бугорке в зависимости от степени открывания рта. Суставная ямка может быть видна в виде вогнутой линии, если она спроецировалась на боковые части основания черепа. Суставной диск на снимке не просматривается; о его размерах можно судить по ширине суставной щели. Более подробные сведения о строении височно-нижнечелюстного сустава могут дать послойные томограммы.

УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ — МИОЛОГИЯ

Мышцы составляют активную часть опорно-двигательного аппарата. Они образованы поперечнополосатой мышечной тканью и в противоположность мышцам внутренних органов и сосудов (см. ниже) являются произвольными. Располагаясь на костях, они подразделяются на группы, аналогичные отделам тела и сегментам скелета, и называются скелетными мышцами.

РАЗВИТИЕ МЫШЦ И ФАСЦИЙ

Скелетная мускулатура развивается из дорсальной мезодермы, расположенной по бокам хорды. На 3-й неделе эмбрионального развития головной отдел дорсальной мезодермы начинает расчленяться, образуются парные мешковидные выпячивания — *сомиты*, расположенные сегментарно. После выделения первой пары головных сомитов дальнейшее расчленение

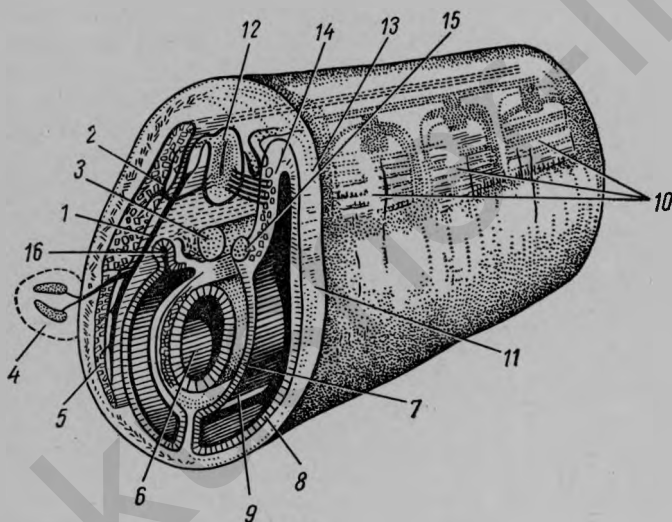


Рис. 50. Поперечный разрез через туловище зародыша позвоночного (схема).

1 — ramus ventralis n. spinalis; 2 — ramus dorsalis n. spinalis; 3 — chorda dorsalis; 4 — зачаток конечности; 5 — вентральный отросток мезодермы; 6 — кишка; 7 — висцеральный листок боковой пластинки; 8 — париетальный листок боковой пластинки; 9 — полость тела; 10 — первичные сегменты (сомиты); 11 — эктодерма; 12 — спинномозговая трубка; 13 — дерматом; 14 — миотом; 15 — склеротом; 16 — нефротом.

дорсальной мезодермы у эмбриона человека идет в каудальном направлении. Ежедневно образуются 2—3 пары новых сомитов, так что к концу 6-й недели их количество достигает 39: 4 затылочных, 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 5 копчиковых. Сомиты увеличиваются в объеме, отделяются друг от друга *соединительнотканными перегородками, myosepta*, в центре их появляется небольшая полость — *миоцель*. В процессе развития в сомитах дифференцируются три части: *дорсо-медиальная* — *миотом*, клетки которой образуют скелетные мышцы, *вентро-латеральная* — *дерматом*, дающая начало соединительнотканной части кожи и *склеротом*, клетки которого образуют в дальнейшем позвонки (рис. 50). В головном отделе из мезодермы жаберных дуг возникает группа на бранхиогенных мышц, включающая мышцы головы, шеи, мягкого неба, глотки, гортани, иннервируемых V, VII, IX, X парами черепных нервов.

В развивающихся мышцах волокна имеют кранио-каудальное направление. В дальнейшем оно изменяется соответственно положению мышц. В каждый миотом вырастают ветви спинномозговых нервов, образовавшихся на том же сегментарном уровне. Эти ветви делятся на дорсальные и вентральные аналогично делению миотома. При изменении положения мышц вместе с ними перемещаются и подходящие к ним нервы. Примером может быть диафрагма, которая закладывается в передних отделах туловища из V—VI шейных сомитов и в процессе развития перемещается в каудальном направлении в область нижнего отверстия грудной клетки. Иннервация диафрагмы осуществляется диафрагмальным нервом, который формируется из IV—V шейных спинномозговых нервов и приобретает нисходящее направление, соответственно удлинняясь. При развитии мышц из нескольких миотомов каждый из них удерживает подходящий к нему нерв, поэтому в иннервации таких мышц принимают участие несколько нервов.

Продольное расщепление мышечных тяжей приводит к образованию отдельных мышц (например, трапецевидной и грудино-ключично-сосцевидной), тангенциальное расщепление — к образованию поверхностных и глубоких слоев мышц (например, косых и поперечного слоя мышц передней брюшной стенки). Частичная или полная дегенерация мышечного сегмента с заменой его соединительной тканью дает образование апоневрозов. Некоторые мышцы в процессе развития остаются на месте, образуя *местную, аутохтонную* мускулатуру (от греч. *autos* — тот же самый, *chton* — земля), сохраняющую сегментарное строение (межреберные мышцы), другие — перемещаются с туловища на конечности — *трункофугальные* мышцы (*truncus* — ствол, туловище; *fugo* — обращаю в бегство), третьи — перемещаются с конечностей на туловище — *трункопетальные* мышцы (*peto* — стремлюсь).

Развитие мышц сопровождается образованием фасций. В ранних стадиях эмбрионального развития круглоклеточная соединительная ткань, образующаяся из остатков мезобласта, скапливается вокруг мышц. Соединяясь между собой протоплазматическими отростками, круглые клетки удлинняются и образуют сетчато-волоконистую ткань. В дальнейшем количество волокон увеличивается, а количество клеток уменьшается. У зародыша длиной 4,5 см уже отмечается концентрирование соединительной ткани вокруг крупных мышц, между слоями мышц и вокруг мышечных пучков внутри мышц (*перимизий и эндомизий*).

ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ

Мышцы образованы мышечной тканью, характерной особенностью которой является *сократимость*. По строению и функциональным признакам мышечную ткань подразделяют на *произвольную*, представленную *поперечнополосатой* мускулатурой, и *непроизвольную* — *гладкую мышечную ткань*. Из поперечнополосатой мышечной ткани образована скелетная мускулатура (головы, шеи, туловища, конечностей, глазного яблока, мягкого неба) и мускулатура некоторых внутренних органов (глотки, верхней части пищевода, гортани и т. д.). Гладкая мышечная ткань располагается в стенках внутренних органов, кровеносных сосудов, протоках желез, сосудистой оболочке глазного яблока, коже. Сокращение гладких мышц протекает медленно и продолжается длительное время. Поперечнополосатые мышечные волокна сокращаются быстро.

Поперечнополосатая и гладкая мышечные ткани образованы мышечными волокнами, содержащими миофибриллы различной структуры: неоднородной у поперечнополосатой мускулатуры и однородной у гладкой мышечной ткани. Неоднородность структуры мышечных волокон в поперечнополосатой мускулатуре обуславливается тем, что различные участки миофибрилл неодинаково преломляют световой луч. В поляризован-

ном микроскопе в фибриллах отчетливо видно правильное чередование темных и светлых дисков. Темные диски относятся к *анизотропным структурам*, физические свойства которых (например, электропроводимость) неодинаковы в продольном и поперечном направлениях. Светлые диски представляют собой *изотропное вещество*, имеющее физическое свойство однократно преломлять световой луч. Анизотропное вещество в гладкой мускулатуре в отличие от поперечнополосатой мышечной ткани распределяется равномерно. Гладкая мускулатура залегает в виде сплошных слоев с различным направлением мышечных волокон. Поперечнополосатая мускулатура имеет волокнистое строение и образует отдельные органы — мышцы. Мышцы составляют около 42% всего веса у взрослого человека, а у новорожденных и детей — более 20%. В старости происходит уменьшение массы мускулатуры до 25—30% по сравнению с массой ее в среднем возрасте. У людей, тренирующих свою мускулатуру, вес ее иногда составляет 50% от общего веса.

В организме человека насчитывают более 400 скелетных мышц. Слово *musculus* произошло от слова «мышонок», так как многие мышцы веретенообразной формы имеют сходство с мышью. Форма мышц зависит от работы и места расположения их на скелете. Различают в основном три формы: *короткие, широкие и длинные* мышцы.

Короткие мышцы имеют почти одинаковую длину и ширину (например, мышцы между позвонками). *Широкие мышцы* в виде мышечных пластов располагаются в области груди, живота, в поверхностных слоях спины. *Длинные мышцы*, преимущественно веретенообразной формы, встречаются на конечностях. Они имеют утолщенную среднюю часть — *брюшко, venter*, и два конца, один из которых называется *головкой — caput*, другой — *хвостом, cauda*. У многих длинных мышц на обоих концах имеются *сухожилия*, посредством которых они прикреплены к костям. Нередко мышцы присоединяются к костям очень короткими фиброзными пучками, связанными с внутримышечной соединительной тканью. Такое прикрепление получило название *мясистого* и наблюдается чаще у начала мышц. Встречаются и неоднородные прикрепления, наполовину мышечные, наполовину сухожильные.

Сухожилия резко отличаются по цвету от тела мышцы и образованы плотной соединительной тканью. Они блестящие, белого цвета и сократимостью не обладают. Сухожилия имеют различную форму. У *широких плоских мышц* сухожильная часть в виде тонкой пластинки является как бы продолжением мышцы и образует *сухожильные растяжения — апоневрозы, aponeuroses*. *Длинные* мышцы имеют, как правило, тонкие длинные сухожилия цилиндрической формы. Сухожилия, прикрепляясь к кости, плотно срастаются с надкостницей.

В зависимости от количества начальных частей — головок — *мышца* бывает *двуглавой, трехглавой и четырехглавой*. Мышца может делиться промежуточным сухожилием на две части (двубрюшная, лопаточно-подъязычная мышцы) или пересекаться тонкими *сухожильными прослойками, intersectiones tendinae* (прямая мышца живота). Сухожильная часть некоторых мышц может разделяться на несколько сухожилий, прикрепляющихся к различным костям (например, сухожилие мышцы, разгибающей пальцы).

Мышечные пучки в различных мышцах имеют неодинаковое направление по отношению к оси сухожилия. Если пучки расположены косо и прикрепляются к сухожилию под углом с одной стороны, такой мускул называется *одноперистым, т. unipennatus*; если мышечные волокна подходят к сухожилию с двух сторон, то мускул является *двуперистым, т. bipennatus*. Мышечные пучки могут располагаться *веерообразно*, сходясь в одно сухожилие (например, височная мышца). Мышечные волокна вокруг естественных отверстий образуют *жомы, или сфинктеры* (например, мышца округлости рта).

Вспомогательные аппараты мышц. Важное значение среди вспомогательного аппарата мышц имеют особые соединительнотканые пластины — *фасции*. Различают подкожную или *поверхностную* фасцию, *fascia superfacialis*, и *глубокую, или собственную, fascia propria*.

Поверхностная фасция образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. Ее пучки, располагаясь, как правило, в различных направлениях, отделяют жировые дольки подкожной жировой клетчатки друг от друга. Лишь в местах скопления большого количества подкожной жировой клетчатки (например, в области живота, на бедрах и т. д.) поверхностная фасция имеет вид тонкой пластинки.

Собственная фасция развита почти во всех областях. Она образована фиброзной тканью, которая в виде плотной пластинки окружает мышцы, кровеносные сосуды и нервы, образуя для них *фасциальные влагалища*. Плотность и прочность собственной фасции в различных областях тела неодинакова и зависит от силы мышц: чем сильнее мышцы, тем больше выражены их фасции. Фасции более развиты на конечностях, особенно в области луче-запястного и голено-стопного суставов, где они, уплотняясь, образуют связки. Там, где мышцы располагаются в несколько слоев, собственная фасция расщепляется на несколько листков (поверхностный и глубокий). Кроме того, собственная фасция посылает отростки — *межмышечные перегородки, septa intermusculares*, между группами мышц, различных по функции (например, разделяет сгибатели от разгибателей). Различают два вида влагалищ для мышц: *фиброзные*, образованные фасциями, и *костно-фиброзные*, образованные фасциями и костями.

Фасции со своей сложной системой перегородок представляют опору для мышц, сосудов, нервов, внутренних органов. Иногда мышца начинается от фасции или прикрепляется к ней. Фасции способствуют сокращению мышцы в определенном направлении и препятствуют смещению ее в стороны. При нарушении целостности фасции мышца в этом месте выпячивается, образуя так называемую *мышечную грыжу*.

Обычно фасции легко отделяются от окружающей соединительной ткани и от покрываемых ими мышц, с которыми они связаны *перимизием*. Однако в отдельных областях тела (например, ягодичной, дельтовидной) фасции, покрывающие мышцы, посылают соединительнотканые отростки между отдельными пучками мышечных волокон, чем увеличивается связь фасций с мышцами. Иногда фасции выражены слабо (например, на лице) и почти не отличаются от *perimysium*.

Слизистые сумки, *bursae mucosae*, в виде мешочков располагаются в местах, где сухожилия мышц прилежат к костям, и испытывают большое трение. Слизистые сумки встречаются также между плотно лежащими сухожилиями (*межсухожильные*) и под кожей, например в области локтя. *Околосуставные* слизистые сумки, соединяющиеся с полостью суставов, получили название *синовиальных*. Они заполнены *синовиальной жидкостью*.

Сухожилия мышц, расположенные около костных выступов, в костных бороздках, окружены *синовиальными влагалищами* (например, в области голено-стопного и луче-запястного суставов). Синовиальные влагалища сухожилий являются замкнутыми образованиями, в них рассматриваются два листка: *внутренний*, охватывающий непосредственно сухожилие, — *перитендиний, peritendineum*, и *наружный* — *эпитендиний, epitendineum*.

Между внутренним и наружным листками имеется щель, заполненная синовиальной жидкостью, которая, увлажняя листки, улучшает скольжение сухожилий. Место перехода внутреннего листка в наружный получил название *брыжейки сухожилия*, — *мезотендиния, mesotendinium*, через которую к сухожилию подходят питающие его сосуды и нервы.

Мышечные блоки и встречаются в тех местах, где мышцы, изменяя свое направление, перебрасываются через костные или фиброзные обра-

зования. Поверхность блоков покрыта хрящевой тканью. Между сухожилиями мышц и блоками располагаются слизистые сумки.

Сесамовидные кости, *ossa sesamoidea*, располагаются в сухожилиях некоторых мышц, вблизи прикрепления их к костям. Сесамовидные кости, увеличивая угол прикрепления сухожилия к костям, способствуют усилению действия мышцы на кость.

МЫШЦА КАК ОРГАН

Мышца — орган, в состав которого входят *поперечнополосатые мышечные волокна*, обладающие сократимостью, *соединительная ткань*, *сосуды и нервы*.

Каждая мышца имеет *мышечную* и *сухожильные* части. Мышечная часть образована пучками волокон поперечнополосатой мускулатуры, связанных между собой межпучковой соединительной тканью — *эндомизием*, *endomysium*. Отдельные мышечные пучки, покрытые эндомизием, получили название *пучков 1-го порядка*. Они посредством прослоек соединительной ткани объединяются в более крупные *пучки 2-го и 3-го порядков*. Снаружи мышцу покрывает соединительнотканная оболочка — *перимизий*, *perimysium*.

Если мышца соединяет какие-либо смежные кости и перекидывается через один сустав, она называется *односуставной*. Различают *двусуставные* и *многосуставные мышцы*, которые идут мимо двух или нескольких суставов. Такие мышцы приводят в движение те части скелета, к которым они прикрепляются и одновременно изменяют положение промежуточных звеньев, находящихся на пути этих мышц. Мышцы, приводящие в движение какое-либо звено и действующие во взаимно противоположных направлениях, принято называть антагонистами, например мышцы-сгибатели будут являться *антагонистами* мышц-разгибателей. Группа мышц, выполняющая одновременно одно и то же движение, как правило, расположенных по одну сторону сустава, называются *синергистами*. Указанное определение мышц не является постоянным, так как некоторые мышцы в одном движении могут являться синергистами, а в другом — антагонистами. Например, приведение кисти осуществляется при одновременном действии локтевого сгибателя и локтевого разгибателя кисти.

Во время сокращения мышцы один конец ее условно считают *неподвижным*, *punctum fixum*, другой — *подвижным*, *punctum mobile*. Однако понятие о фиксированной и подвижной точках у мышц является также относительным, так как в зависимости от движения, эти точки могут взаимно меняться.

Мышцы богаты кровеносными сосудами, по которым с кровью доставляются питательные вещества и кислород и уносятся углекислый газ и другие продукты обмена.

Во время работы в мышцах происходит усиленный обмен веществ с выделением значительного количества тепла. Сокращение мышц осуществляется под действием импульсов, возникающих в головном и спинном мозге. В мышцах имеются нервные двигательные и чувствительные окончания, связанные с центральной нервной системой. По чувствительным нервам от мышц в центральную нервную систему поступают импульсы, информирующие о состоянии мышц в каждый данный момент (так называемое *мышечное чувство*). Из центральной нервной системы к мышцам поступает по эфферентным нервным волокнам возбуждение, вызывающее сокращение мышц. Кроме того, мышцы получают сигналы, обеспечивающие в них обмен веществ, мышечный тонус и т. д.

Кровоснабжение мышц осуществляется от ближайших артерий за счет их *мышечных ветвей*, *rami musculares*, проникающих в мышцу с внутренней стороны в одном или нескольких местах, называемых *ворота-*

ми мышцы. Вены, формируясь из внутримышечной венозной сети, сопровождают артерии, и, выходя из ворот мышцы, впадают в ближайшие крупные одноименные вены.

РАБОТА МЫШЦ

Все мышцы человека в большей или меньшей степени работают. В механике под работой принято понимать перемещение тела под действием силы, которая к нему приложена. Эта работа численно определяется как произведение силы мышцы на расстояние, на которое переместилось тело (груз) под действием силы, и выражается в килограммометрах. Работу мышц разделяют на *преодолевающую*, *уступающую* и *удерживающую*. Мышца выполняет преодолевающую работу тогда, когда она, преодолевая определенное сопротивление, перемещает тело, производя подъем тяжести или передвижение тела по поверхности. При уступающей работе мышца, находясь в напряженном состоянии, постепенно растягивается и под действием другой силы «уступает» действию этой силы. При удерживающей работе мышца имеет такую степень напряженности, при которой оказывает равнодействие другой какой-либо силе.

На тело человека всегда действуют *силы тяжести* и *мышечные силы* тяги, которые, взаимодействуя, вызывают различные движения и перемещения тела и его частей в пространстве. Отдельные кости скелета можно представить себе как рычаги, на которые действуют мышечные силы, силы тяжести или другие внешние силы. Суставы, связывающие кости в звенья, обеспечивают необходимую подвижность частей тела, которая, однако, зависит не только от формы суставов, но и от работы мышц.

В механике различают несколько видов *рычагов*. Если две *силы*, направленные в одну сторону, расположены на концах рычага, а *точка опоры*, около которой происходит вращение, находится между ними, то такой рычаг называют *рычагом равновесия*. Примером рычага равновесия может быть *атланто-затылочный сустав* (рис. 51). У *рычага силы* точка опоры находится на конце его, а две *силы*, расположенные с одной стороны от этой опоры, действуют на рычаг в разные стороны. Примером рычага силы может быть *голено-стопный сустав*. Сила тяжести тела, передаваемая через сустав, приходится на таранную кость. Второй действующей силой, поднимающей стопу, является мышечная тяга трехглавой мышцы голени, направленная вверх. Опорой служат головки плюсневых костей (рис. 52). *Рычаг скорости* отличается от рычага силы тем, что сила мышечной тяги приложена вблизи точки *опоры* и образует намного меньшее плечо по сравнению с другим плечом, на конце которого действует сила тяжести. Примером рычага скорости может служить *локтевой сустав* (рис. 53). Точкой опоры служит сустав, а *силами*, приложенными к рычагу, являются мышечная сила двуглавой мышцы плеча, направленная вверх, и сила тяжести руки или предмета в руке, направленная вниз. В таком рычаге сила мышцы должна быть больше силы тяжести во столько раз, во сколько

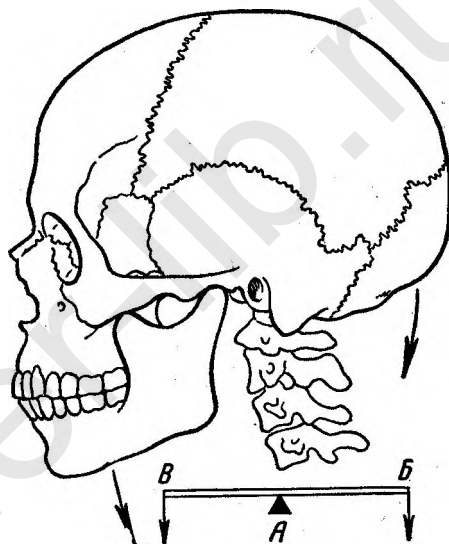


Рис. 51. Рычаг равновесия.

А — точка опоры; В — точка приложения силы; В — точка сопротивления.

ко длина всего рычага больше расстояния от точки опоры до точки приложения мышечной силы. Рука будет двигаться быстрее, чем действующая на нее мышца, т. е. происходит выигрыш в скорости и расстоянии и проигрыш в силе.

Вращение какого-либо звена около сустава является результатом действия пары сил — совокупности двух равных параллельных сил, направленных в противоположные стороны. Кратчайшее расстояние между линиями действия сил называется *плечом пары*. Таким кратчайшим расстоянием является перпендикуляр, опущенный из точки приложения одной силы на направление другой. Так, например, сгибание предплечья в локтевом суставе двуглавой мышцей можно рассматривать как действие пары сил, одной из которых является сила мышцы, другой — реакция опоры (сустава со стороны плечевой кости), направленная в противоположную сторону. Моментом вращения пары сил называется произведение силы мышцы на плечо пары сил, выражаемое в килограммометрах.

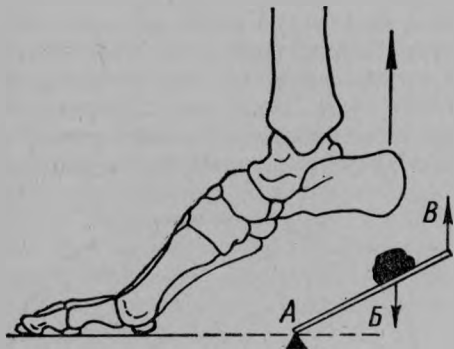


Рис. 52. Рычаг силы.

А — точка опоры; Б — точка сопротивления; В — точка приложения силы.

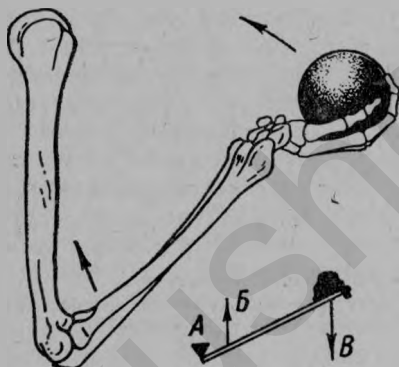


Рис. 53. Рычаг скорости.

А — точка опоры; Б — точка приложения силы; В — точка сопротивления.

Мышцы обладают большой способностью сокращаться и растягиваться. При растяжении мышц упругие силы в них увеличиваются, становятся равными силам, растягивающим их. Следовательно, мышцы являются эластичной тканью тела, обладающей упругостью. Они способны менять свою форму при выполнении работы.

Мышечная сила не одинакова у различных мышц и зависит от ряда причин: массы мышечной ткани, расположения самих мышц, их натянутости. У физически развитых людей сила, развиваемая мышцами, больше, чем у лиц, не занимающихся физическим трудом. Физические упражнения способствуют увеличению объема мышц, их утолщению. При этом мышцы становятся более упругими, быстро восстанавливающими свою форму после прекращения внешнего воздействия. У пожилых людей объем мышц несколько уменьшается, вследствие чего снижается и их действующая сила.

Установлена определенная зависимость между силой мышцы и ее поперечным сечением. Сила мышцы тем больше, чем больше ее поперечное сечение. Ориентировочно считают, что 1 см² сечения мышцы соответствует силе 10 кг. Зная это, не трудно определить силу какой-либо мышцы, поперечное сечение которой известно. Так, например, подсчитанная таким способом сила сгибателей предплечья равна приблизительно 150 кг. Подсчитанные мышечные силы могут показаться значительными. Но при этом следует иметь в виду, что точка приложения силы в этом случае может быть в непосредственной близости к суставу, а поднимаемая тяжесть — на значительном расстоянии от него. В организме человека есть и

такие мышцы, которые обладают небольшой силой, но они прикреплены к большому плечу рычага, отчего их действие оказывается значительным.

ПОНЯТИЕ О СТАТИКЕ И ДИНАМИКЕ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Под *статическим положением тела* понимается такое состояние, при котором сохраняется неподвижность всего тела и его частей. В этом положении силы тяжести, действующие на тело, уравновешены с реакциями опор, противодействующих им. Для того чтобы зафиксировать определенное положение тела, активное участие принимают мышцы, которые сохраняют равновесие. При таком положении тела действия внешних сил не вызывает движения. Так, например, мышцы за счет своей удерживающей работы обеспечивают вертикальное положение тела, хотя на него продолжают действовать внешние силы (сила тяжести). Вполне понятно, что статическое положение тела является временно уравновешенным положением, за которым следуют различные активные движения человека.

Закономерности движения человеческого тела изучает *динамика*. При изучении движения тела человека выявляются не только формы и характер движения, но и причины, обуславливающие это движение. Любое движение тела характеризуется изменением скорости по величине (ускоренное, замедленное или равномерное движение), а также направлением (прямолинейное, криволинейное, вращательное движение). Движение отдельных частей тела относительно других, а также движение всего человеческого тела по отношению к окружающим его предметам называется *относительным движением*.

На тело или его части могут действовать внутренние силы (сила мышечной тяги, сила инерции) и внешние (сила тяжести, реакция опоры, сопротивление воздушной среды и т. д.). Взаимодействуя между собой, внутренние и внешние силы определяют форму и характер движения тела и его частей: изменяется поза с перемещением центра тяжести, тело и его части могут приобретать ускоренное, равномерное или замедленное движение. Из механики известно, что ускорение пропорционально силе, действующей на тело. Если тело находилось в состоянии покоя, приложенная к нему сила вызывает движение с возрастающим ускорением. В большинстве случаев, кроме движущей силы, возникают и силы сопротивления движению (сила трения, сопротивление воздуха и т. п.). В этом случае действие силы может уравновешивать силу сопротивления, и тело будет двигаться равномерно без ускорения.

Движения человеческого тела отличаются большим разнообразием. Для анализа и простоты изучения они объединены в три группы по своему механическому сходству: *поступательное, вращательное и сложное*.

При *поступательном* движении тела все точки его движутся по одинаковым траекториям (по прямой или кривой линии). Кроме того, при поступательном движении любая прямая, проведенная между двумя какими-либо точками этого тела, движется параллельно самой себе.

Вращательное движение тела характеризуется тем, что все точки его движутся по окружностям, центры которых находятся на одной прямой линии, называемой *осью вращения*. При сложном движении тела или иная часть тела человека одновременно совершает поступательное и вращательное движения. В связи с такой группировкой основных движений вводится понятие о *степенях свободы тела*. Каждое твердое тело имеет 6 степеней свободы: 3 поступательных перемещения в направлении трех осей тела и 3 вращательных движения вокруг этих осей. Если, например, тело закреплено в какой-либо одной точке, то оно не может совершить поступательного движения, но может вращаться относительно трех осей. Следовательно, оно имеет только 3 степени свободы. Тело же, закрепленное в двух точках, имеет только одну степень свободы — вращение во-

круг одной оси. Если учесть, что кости человека связаны между собой суставами, то одно какое-либо звено тела относительно другого может иметь максимально 3 степени свободы (вращение вокруг осей).

ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ

Под *центром тяжести* какого-либо тела понимают точку приложения равнодействующей нескольких сил тяжести, действующих на отдельные его части. Положение центра тяжести человеческого тела имеет значение для сохранения равновесия при положении стоя и при различных движениях. Человек может стоять устойчиво на ногах и удерживаться костно-мышечным аппаратом тогда, когда вертикальная линия, опущенная из центра тяжести, будет находиться внутри площади опоры, образованной наружными краями ступней и прямыми линиями, примыкающими к ступням спереди и сзади. Стоит только человеку наклониться вперед или в сторону и вывести отвесную линию из центра тяжести за пределы площади опоры, он начнет падать. Для того чтобы этого не произошло, необходимо в сторону падения выставить ногу, тем самым переместив поверхность опоры.

Ввиду неоднородности строения человеческого тела центр тяжести не совпадает с центром объема тела.

Центр тяжести человеческого тела являлся бы одновременно и центром объема тела, если бы все части тела имели одинаковую плотность. Однако плотность верхней половины тела меньше плотности нижней, вследствие чего центр тяжести тела с опущенными вниз руками, как правило, несколько ниже центра объема. Этим можно объяснить, например, что плавающий на поверхности человек углубляется в воду нижними конечностями больше, чем головой. Установлено, что центр тяжести тела по вертикальной оси находится несколько ниже мыса крестца и выше на 4—5 см поперечной оси тазо-бедренного сустава. В зависимости от возраста, пола, телосложения и физического развития человека центр тяжести в известных пределах смещается. Например, у мужчин центр тяжести расположен несколько выше, чем у женщин, а у детей в раннем возрасте — выше, чем у взрослых. Расположение центра тяжести тела в целом и отдельных частей его необходимо для определения условий устойчивости, траекторий движения при действии на тело всех сил.

МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ТУЛОВИЩА

Туловище включает мышцы и фасции затылка, спины, груди, живота и промежности. Скелетные мышцы туловища парные, расположены симметрично как справа, так и слева.

РАЗВИТИЕ МЫШЦ ТУЛОВИЩА

Скелетная мускулатура у человеческого зародыша начинает развиваться на 4-й неделе эмбрионального периода из миотомов (рис. 54). Миотомы, разрастаясь в вентральном и дорсальном направлениях по бокам тела зародыша, соединяются между собой в переднем и заднем отделах соединительно-тканной прослойкой. Кроме того, вентральные и дорсальные миотомы разделяются продольной соединительно-тканной перепонкой. Полость миотомов исчезает, стенки ее, сливаясь, образуют синцитиальную массу, из которой формируются в дальнейшем мышечные пласты, сохраняющие сегментарность.

В мышечные пласты прорастает соединительная ткань, разделяющая их на поверхностные и глубокие части. Из глубоких слоев в области спины формируются короткие сегментарно расположенные мышцы: межкостные, межпоперечные мышцы позвоночника, мышцы, вращающие позво-

ки и др. Поверхностные слои смежных миотомов образуют в области спины длинные мышцы и мышцы, вращающие позвонки, многораздельные, полууступистые и т. д. С образованием мышечных пластов вокруг них образуются соединительнотканые покровы — фасции. Наиболее значительной является грудно-поясничная фасция, отделяющая мышцы туловища от мышц поясов конечностей.

Из межмиотомных перегородок в вентральных отделах развиваются вначале соединительнотканые, а затем хрящевые ребра. Из части миотомов, связанных с ребрами, путем расслаивания образуются метамерно расположенные наружные и внутренние межреберные мышцы; слившиеся же глубокие слои миотомов внутренней поверхности грудной клетки превращаются в поперечные и подреберные мышцы. Из поверхностных слоев миотомов, расположенных кнаружи от ребер, формируются поверхностные мышцы груди и живота.

Между вентральными концами ребер и передней частью тазового пояса возникают прямые мышцы живота в виде симметричных мышечных тяжей, окруженные сухожильными растяжениями косых и поперечных мышц живота.

Грудно-брюшная преграда, диафрагма, развивается из симметричных образований — диафрагмальных почек — в области V и VI шейных сегментов. Диафрагмальные почки растут каудально и, сливаясь, перемещаются книзу, закрывая нижнее отверстие грудной клетки в виде сплошной мышечно-сухожильной пластинки.

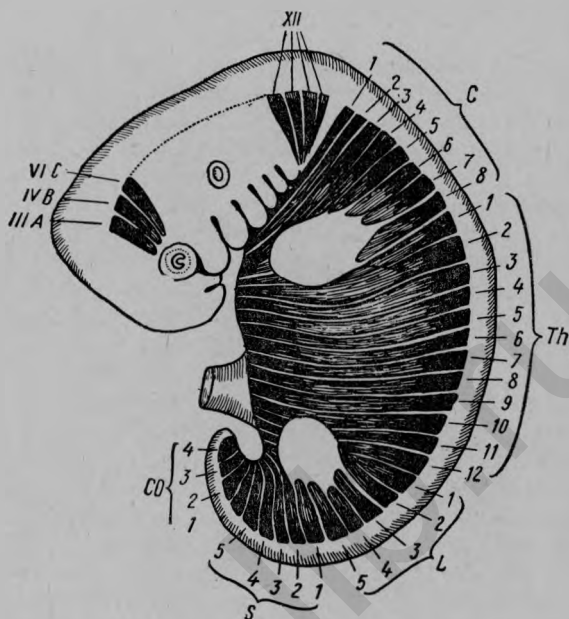


Рис. 54. Расположение миотомов головы и туловища зародыша.

IIIA, IVB, VIC — предшние миотомы, из которых развиваются мышцы глаза, иннервируемые III, IV и VI парами черепных нервов; XII — затылочные миотомы, иннервируемые XII парой черепных нервов; C1—8 — шейные миотомы; Th1—12 — грудные миотомы; L1—5 — поясничные миотомы; S1—5 — крестцовые миотомы; CO1—4 — хвостовые миотомы.

МЫШЦЫ СПИНЫ

Спина, *dorsum*, включает задние поверхности шеи, груди, поясницы и крестца. Сверху она ограничена *верхней вейной линией*, по бокам — *задними подкрыльцовыми линиями*, снизу — *подвздошными гребнями*.

Мышцы спины по положению и происхождению делятся на две группы: *поверхностную*, представленную мышцами, переместившимися с головы и верхних конечностей (*трукнопетальные*) (рис. 55) и *глубокую*, возникшую из дорсальных отделов миотомов туловища зародыша. Эти группы отделены друг от друга хорошо выраженной грудно-поясничной фасцией.

Поверхностная группа мышц включает плоские мышцы, расположенные в три слоя, покрывающих друг друга: 1) трапециевидные и широчайшие мышцы спины; 2) большие и малые ромбовидные мышцы и мышцы, поднимающие лопатки; 3) верхние задние и нижние задние зубчатые

мышцы. Глубокая группа мышц спины образована преимущественно короткими, перебрасывающимися через 1—2 межпозвоночных сустава, и длинными мышцами, проходящими мимо нескольких рядом расположенных позвонков.

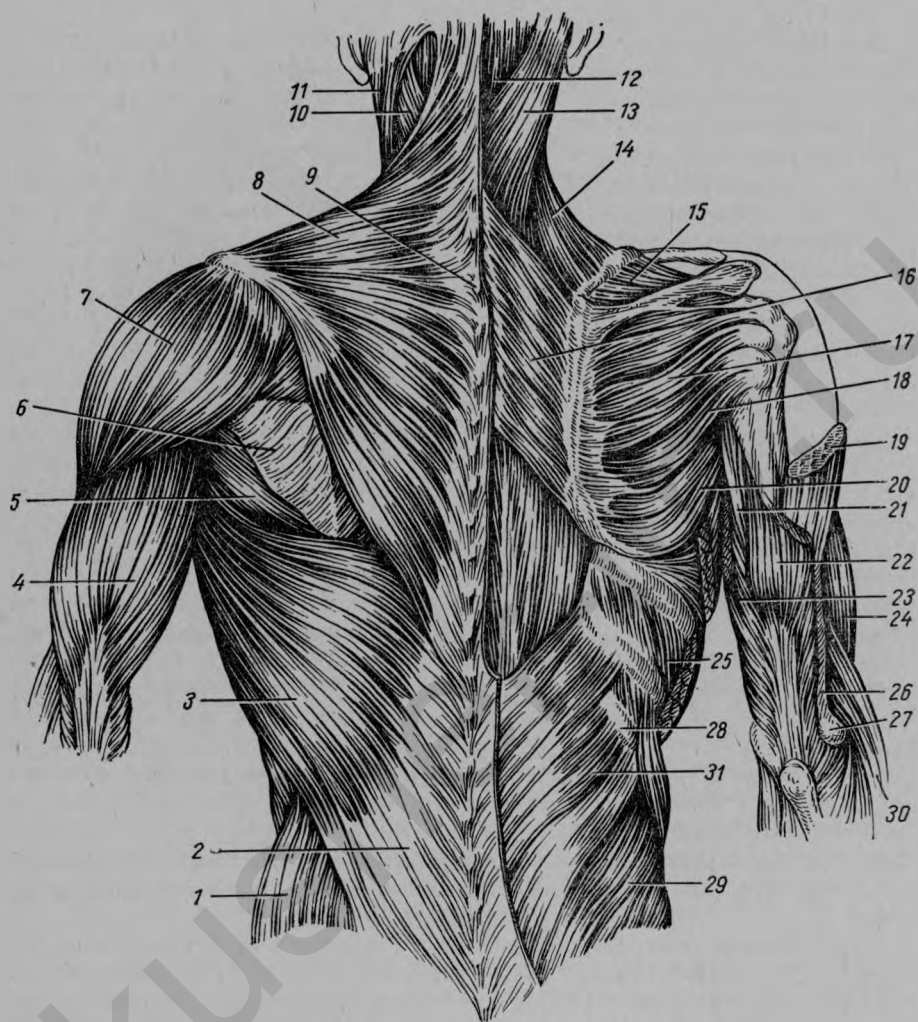


Рис. 55. Мышцы спины. Слева — первый поверхностный слой, справа — второй поверхностный слой.

1 — наружная косая мышца живота; 2 — грудно-поясничная фасция; 3 — широчайшая мышца спины; 4 — трехглавая мышца плеча; 5 — большая круглая мышца; 6 — подостная фасция; 7 — дельтовидная мышца; 8 — трапециевидная мышца; 9 — остистый отросток выступающего позвонка; 10, 13 — ременная мышца головы; 11 — грудино-ключично-сосцевидная мышца; 12 — полуостистая мышца; 14 — мышца, поднимающая лопатку; 15 — надостная мышца; 16 — ромбовидная мышца; 17 — подостная мышца; 18 — малая круглая мышца; 19 — дельтовидная мышца (перерезана); 20 — большая круглая мышца; 21, 23 — длинная головка трехглавой мышцы плеча; 22 — латеральная головка трехглавой мышцы плеча; 24 — плечевая мышца; 25 — наружная межреберная мышца; 26 — латеральная межмышечная перегородка плеча; 27 — латеральный надмыщелок; 28 — XII ребро; 29 — внутренняя косая мышца живота; 30 — плече-лучевая мышца; 31 — нижняя задняя зубчатая мышца.

Поверхностные мышцы спины

1. Трапециевидная мышца, *m. trapezius*, трупнопетальная, треугольной формы, лежит под кожей на задней поверхности шеи и верхней части спины. Начинается от верхней выйной линии, наружного затылочного возвышения, выйной связки, остистых отростков VII шейного и всех грудных

позвонок; прикрепляется к акромиальному концу ключицы, акромиону, лопаточной ости.

Функция: верхние пучки поднимают лопатку, средние — приближают ее к позвоночнику, нижние — опускают. При двустороннем сокращении и фиксированных лопатках запрокидывает голову и шею назад.

Иннервация: СIII—IV, добавочный нерв.

2. **Широчайшая мышца спины, *m. latissimus dorsi***, находится в нижнем отделе спины. Начинается от остистых отростков 4—6 последних грудных, всех поясничных позвонков, наружной поверхности крестца, заднего отдела гребня подвздошной кости и 4 нижних ребер; прикрепляется к гребню малого бугорка плечевой кости.

Функция: опускает плечо, опущенное плечо тянет назад, одновременно вращая внутрь.

Иннервация: CVII—VIII, грудно-спинной нерв.

3. **Ромбовидная мышца, *m. rhomboideus***, лежит под трапециевидной мышцей, начинается от остистых отростков VI и VII шейных и I и IV грудных позвонков; прикрепляется к позвоночному краю лопатки.

Функция: приближает лопатки к позвоночнику и несколько поднимает их вверх.

Иннервация: CIV—V, спинной нерв лопатки.

4. **Мышца, поднимающая лопатку, *m. levator scapulae***, начинается от поперечных отростков 4 верхних шейных позвонков и прикрепляется к медиальному краю лопатки.

Функция: поднимает лопатку, при фиксированной лопатке наклоняет шейный отдел позвоночника в свою сторону.

Иннервация: CIV—V, спинной нерв лопатки.

5. **Верхняя задняя зубчатая мышца, *m. serratus posterior superior***, располагается под ромбовидной мышцей; начинается от остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков и прикрепляется 4 зубцами от II до V ребра, снаружи от их углов.

Функция: поднимает II, III, IV и V ребра.

Иннервация: ThI—IV, межреберные нервы.

6. **Нижняя задняя зубчатая мышца, *m. serratus posterior inferior***, начинается от грудно-поясничной фасции на уровне остистых отростков двух последних грудных и двух верхних поясничных позвонков, идет вверх и латерально и прикрепляется к 4 нижним ребрам.

Функция: опускает 4 нижних ребра.

Иннервация: ThIX—XII, межреберные нервы.

Глубокие мышцы спины

Глубокие мышцы спины, *аутохтонные*, лежат в углублениях по бокам от позвоночного столба, ограниченных ребрами, поперечными и остистыми отростками позвонков. Они образуют на каждой стороне по 3 продольных мышечных тракта: *медиальный* — самый глубокий, состоит из коротких, сохранивших метамерное строение, мышц; *латеральный* — более поверхностный, образован длинными мышцами; *задний* — имеется только в области шеи.

Медиальный тракт располагается медиально и впереди от латерального и представлен *поперечно-остистой мышцей, m. transversospinalis*, состоящей из трех частей, соединяющих поперечные отростки позвонков с остистыми отростками вышележащих позвонков, а также мышцами, поднимающими ребра, и межостистыми мышцами. Эти мышцы тянутся на протяжении от крестца до затылочной кости.

Рассматривают четыре основных слоя: 1) *поверхностный слой*, образованный *полуостистой мышцей, m. semispinalis*, пучки которой перебрасываются через 5—6 позвонков; 2) *средний слой*, представленный *много-*

раздельной мышцей, *m. multifidus*, перебрасывающейся через 3—4 позвонка; 3) глубокий слой, состоящий из мышц, вращающих позвонки, *mm. rotatores*, соединяющих соседние позвонки; 4) срединный слой, образуемый межостистыми мышцами, *mm. interspinales*, расположенными между остистыми отростками.

В поперечно-остистой мышце в области атланта-затылочного сочленения выделяют 4 парные мышцы: 1) большую заднюю прямую мышцу головы, *m. rectus capitis posterior major*, отходящую от остистого отростка II шейного позвонка к латеральной части нижней выйной линии; 2) малую заднюю прямую мышцу головы, *m. rectus capitis posterior minor*, идущую от поперечного отростка I шейного позвонка к медиальной части нижней выйной линии; 3) верхнюю косую мышцу головы, *m. obliquus capitis inferior*, начинающуюся от поперечного отростка I шейного позвонка и прикрепляющуюся к латеральной части нижней выйной линии; 4) нижнюю косую мышцу головы, *m. obliquus capitis superior*, соединяющую остистый отросток II шейного позвонка с поперечным отростком I шейного позвонка.

Функция: поперечно-остистая мышца разгибает позвоночник. Мышцы, расположенные в области атланта-затылочного сочленения, вращают голову вместе с I шейным позвонком вокруг зубовидного отростка.

Латеральный тракт проходит латеральнее и поверхностнее (кзади) от медиального тракта и включает многочисленные мышцы, объединяемые в две группы: 1) мышцу — разгибатель позвоночника и 2) межпоперечные мышцы.

1. Мышца — разгибатель позвоночника, *m. erector spinae*, сложная мышца, начинается от задней поверхности крестца, остистых отростков поясничных позвонков, подвздошного гребня и от грудно-поясничной фасции. Пучки мышцы идут вверх на протяжении всей спины до затылка. В зависимости от прикрепления мышечных пучков выделяют 3 мышцы: 1) подвздошно-реберную, *m. iliocostalis*, прикрепляющуюся к ребрам (расположенную латерально); 2) длиннейшую, *m. longissimus*, идущую к поперечным отросткам (средняя часть); 3) остистую, *m. spinalis*, подходящую к остистым отросткам (медиальная часть).

2. Межпоперечные мышцы, *mm. intertransversarii*, расположены между поперечными отростками смежных позвонков. Наиболее выражены межпоперечные мышцы в шейном и поясничном отделах.

Функция: мышцы латерального тракта разгибают позвоночник во всех его отделах, разгибают голову, опускают ребра, участвуют в поддержании равновесия.

Задний тракт представлен ременной мышцей головы и шеи, *m. splenius capitis et cervicis*. Начинается от остистых отростков 6 верхних грудных и 5 нижних шейных позвонков, идет вверх и латерально; прикрепляется: головная часть — к сосцевидному отростку и латеральному отделу верхней выйной линии, шейная — к поперечным отросткам II—III шейных позвонков.

Функция: при одностороннем сокращении поворачивает голову, при двустороннем — разгибает шею и запрокидывает голову.

Иннервация глубоких мышц спины осуществляется задними ветвями спинномозговых нервов — шейного, грудного и поясничного отделов.

ФАЦИИ СПИНЫ

В области спины рассматривают три фасции: 1) поверхностную, 2) выйную и 3) грудно-поясничную.

1. Поверхностная фасция является частью общей подкожной фасции.

2. Грудно-поясничная, *fascia thoracolumbalis*, хорошо выражена, состоит из двух листков, образующих совместно с остистыми и поперечными

ми отростками позвонков костно-фиброзное ложе *m. erector spinae*. Поверхностный ее листок покрывает *m. erector spinae* и образует фасциальные влагалища *mm. latissimus dorsi, trapezius, rhomboideus, serratus posterior inferior*.

Глубокий листок этой фасции растянут между XII ребром и гребнем подвздошной кости. Медиально он срастается с поперечными отростками поясничных позвонков, а латерально соединяется с поверхностным листком по наружному краю *m. erector spinae*, образуя плотный тяж, от которого берут начало мышцы брюшной стенки. В верхнем отделе этот листок, прикрепляясь к XII ребру и поперечным отросткам I—II поясничных позвонков, образует *пояснично-реберную связку, lig. lumbocostale*.

3. Вверху, в шейной области, поверхностный листок грудно-поясничной фасции продолжается в *шейную фасцию, fascia nuchae*, которая образует влагалища мышц задней области шеи.

МЫШЦЫ ГРУДИ

Грудь — часть тела, ограниченная сверху линией, идущей по яремной вырезке грудины, ключице до акромально-ключичного сочленения и далее к остистому отростку VII шейного позвонка, а снизу — линией, идущей от мечевидного отростка по реберной дуге до хряща X ребра, далее к концам XII ребра и к остистому отростку XII грудного позвонка. Отдел казди от задней подкрыльцовой линии относится к спине.

На груди рассматривают две группы мышц: 1) мышцы груди, прикрепляющиеся на верхней конечности, и 2) собственные мышцы груди, развившиеся из вентральных выростов миотомов и сохранившие сегментарное строение (рис. 56).

Мышцы груди, прикрепляющиеся на верхней конечности

1. Большая грудная мышца, *m. pectoralis major*, лежит поверхностно, покрывает большую часть грудной клетки, имеет три части и одно общее сухожилие.

Ключичная часть, *pars clavicularis*, начинается от медиального конца ключицы, *грудино-реберная часть, pars sternocostalis*, — от грудины и II—VII ребер; *брюшная часть, pars abdominalis*, — от влагалища прямой мышцы живота. Пучки мышцы идут вверх и латерально, прикрепляясь с коротким сухожилием к *crista tuberculi majoris*. Между дельтовидной мышцей и ключичной частью большой грудной образуется *дельтовидно-грудная борозда, sulcus deltoideo-pectoralis*, переходящая в верхнем отделе в одноименный *треугольник*, соответствующий на коже подключичной ямке.

Функция: опускает поднятую руку, тянет ее вперед, одновременно вращает плечевую кость внутрь. При фиксированной верхней конечности поднимает ребра.

Иннервация: C_v-viii, медиальный и боковой грудные нервы.

2. Малая грудная мышца, *m. pectoralis minor*, начинается от II, III, IV и V ребер и прикрепляется к *processus coracoideus scapulae*.

Функция: тянет лопатку медиально и вниз. При фиксированной лопатке поднимает ребра.

Иннервация: C_v-viii, медиальный и боковой грудные нервы.

3. Подключичная мышца, *m. subclavius*, располагается между I ребром и ключицей.

Функция: тянет ключицу вниз, при фиксированной ключице поднимает I ребро.

Иннервация: C_v-vi, подключичный нерв.

4. Передняя зубчатая мышца, *m. serratus anterior*, лежит на боковой поверхности грудной клетки, начинается зубцами от 8—9 верхних ре-

бер, прикрепляется к медиальному краю и нижнему углу лопатки. **Функция:** тянет лопатку кнаружи и вперед, способствуя поднятию руки выше горизонтальной линии, а при фиксированной лопатке поднимает ребра, участвуя в акте усиленного вдоха.

Иннервация: C_v-vii, длинный грудной нерв.

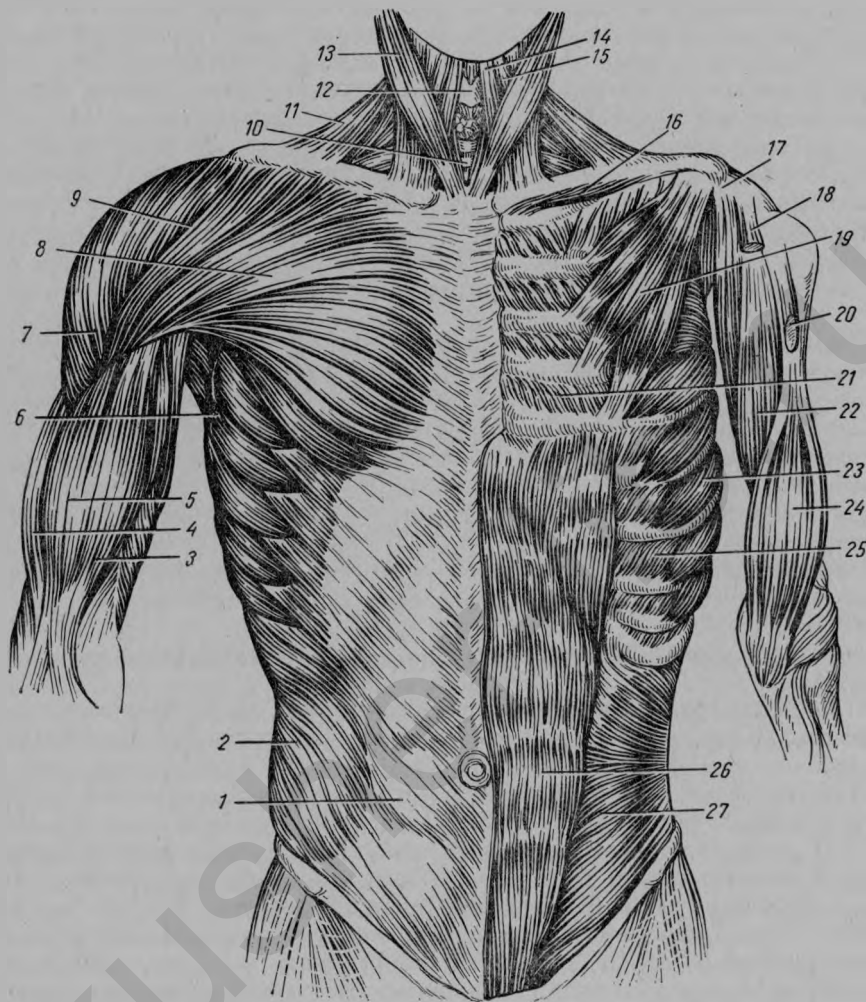


Рис. 56. Мышцы туловища (вид спереди). Слева — поверхностные мышцы, справа — глубокие.

1 — влагалище прямой мышцы живота; 2 — наружная косая мышца живота; 3 — короткая головка двуглавой мышцы плеча; 4 — плечевая мышца; 5 — длинная головка двуглавой мышцы плеча; 6 — передняя зубчатая мышца; 7 — дельтовидная мышца; 8 — большая грудная мышца; 9 — sulcus deltoideopectoralis; 10 — трахея; 11 — трапециевидная мышца; 12 — щитовидный хрящ; 13 — грудино-ключично-сосцевидная мышца; 14 — грудино-подъязычная мышца; 15 — лопаточно-подъязычная мышца; 16 — подключичная мышца; 17 — ключевидный отросток; 18 — сухожилие короткой головки двуглавой мышцы плеча; 19 — малая грудная мышца; 20 — сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча; 21 — внутренняя межреберная мышца; 22 — клюво-плечевая мышца; 23 — передняя зубчатая мышца; 24 — плечевая мышца; 25 — наружная межреберная мышца; 26 — прямая мышца живота; 27 — внутренняя косая мышца живота.

Собственные мышцы груди

1. **Наружные межреберные, мышцы, *mm. intercostales externi***, в виде тонких мышечных пучков с сухожильными прослойками располагаются в межреберных промежутках на протяжении от позвоночного столба до реберных хрящей. Между хрящами ребер продолжением мышц служит

фиброзная пластинка — *наружная межреберная перепонка, membrana intercostalis externa*. Мышцы начинаются от нижнего края ребра, направляются косо вниз и вперед, прикрепляясь к верхнему краю нижележащего ребра.

Функция: поднимают ребра, участвуя в акте вдоха.

Иннервация: Th_{I-XI}, межреберные нервы.

2. **Внутренние межреберные мышцы, *mm. intercostales interni***, занимают межреберные пространства на протяжении от грудины до углов ребер, начинаются от верхнего края ребра, идут косо вверх и вперед, прикрепляются к нижнему краю вышележащего ребра. Продолжением мышцы до позвоночника является *membrana intercostalis interna*.

Функция: опускает ребра, участвуя в акте выдоха.

Иннервация: Th_{I-XI}, межреберные нервы.

3. **Подреберные мышцы, *mm. subcostales***, непостоянные, располагаются на внутренней поверхности грудной клетки в виде тонких мышечных пучков в области углов ребер. Мышечные волокна идут параллельно внутренним межреберным мышцам, перекидываясь через одно или два ребра.

Функция: опускают ребра, участвует в акте выдоха.

Иннервация: Th_{VIII-XI}, межреберные нервы.

4. **Поперечная мышца груди, *m. transversus thoracis***, начинается от внутренней поверхности нижней части грудины, идет вверх и латерально, прикрепляется к II, III, IV, V и VI ребрам.

Функция: опускает ребра, участвует в акте выдоха.

Иннервация: Th_{II-VI}, межреберные нервы.

ФАЦИИ ГРУДИ

На груди существует пять фасций: 1) поверхностная, 2) грудная, 3) ключично-грудная, 4) наружная межреберная и 5) внутригрудная.

1. **Поверхностная фасция** выражена слабо.

2. **Грудная фасция, *fascia pectoralis***, начинается от ключицы, образует влагалище для большой грудной мышцы, покрывая ее переднюю и заднюю поверхности.

3. **Ключично-грудная фасция, *fascia clavipectoralis***, берет начало от ключицы, формирует влагалище для подключичной и малой грудной мышц. Внизу она соединяется с грудной фасцией и сливается с наружной межреберной. Между глубоким листком грудной фасции и ключично-грудной фасцией образуется *субпекторальное клетчаточное пространство, spatium subpectorale*.

4. **Наружная межреберная фасция** покрывает наружные межреберные мышцы и ребра. Ниже большой грудной мышцы она срастается с грудной фасцией.

5. **Внутригрудная фасция, *fascia endothoracica***, выстилает грудную клетку с внутренними межреберными мышцами изнутри.

ГРУДО-БРЮШНАЯ ПРЕГРАДА

Грудо-брюшная преграда, диафрагма, *diaphragma*, тонкая плоская мышечно-сухожильная пластинка куполообразной формы, занимает область нижнего отверстия грудной клетки, отделяя грудную полость от брюшной (рис. 57). Начинается сухожильными волокнами от всех костных и хрящевых образований нижнего отверстия грудной клетки. Мышечные волокна направляются вверх и заворачивают внутрь, переходя в сухожильную часть диафрагмы — *сухожильный центр, centrum tendineum*. Этот центр имеет бобовидную форму, вогнутая сторона которого обращена к позвоночнику. В правой части сухожильного центра располагается отверстие, *foramen venae cavae*, для прохождения *нижней полой вены*.

В диафрагме, в зависимости от места отхождения волокон, различают три части: 1) поясничную, 2) реберную и 3) грудинную.

1. Поясничная часть, *pars lumbalis*, наиболее развитая: в ней выделяют парные, *правую и левую ножки, crura dextrum et sinistrum*. Каждая ножка в свою очередь делится проходящими сосудами и нервами на три ножки: медиальную, промежуточную и латеральную. *Медиальные ножки, crura mediales*, самые длинные, начинаются короткими сухожилия-

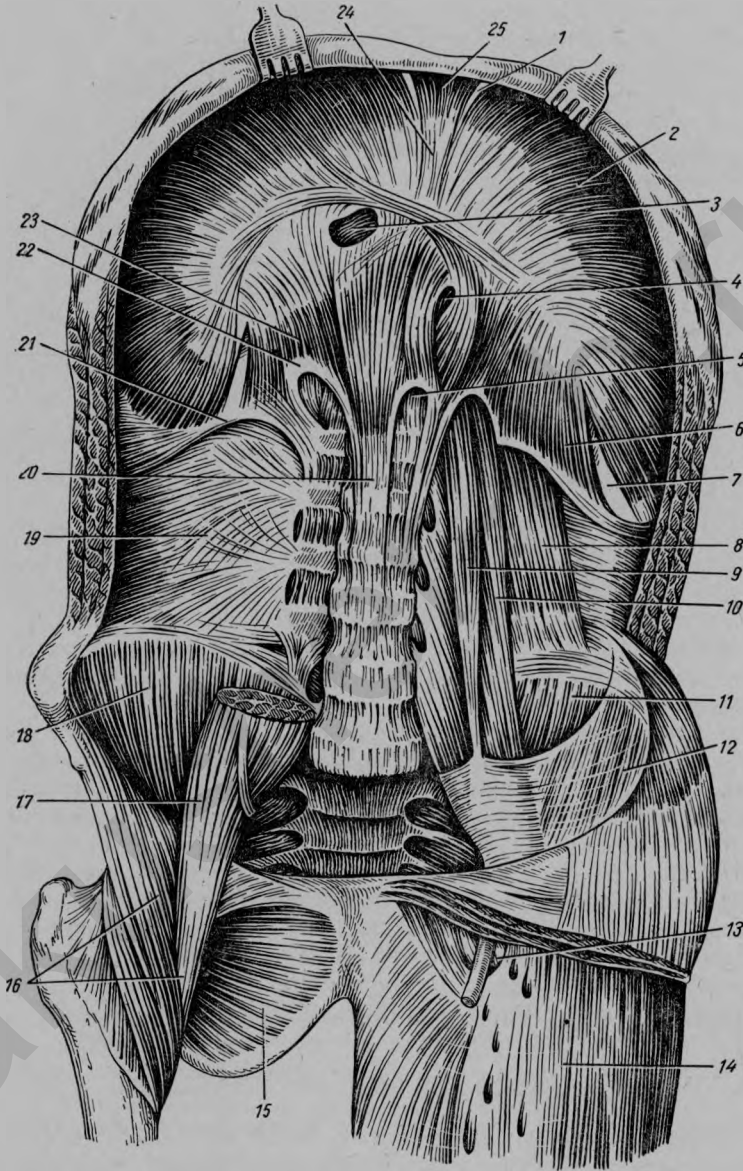


Рис. 57. Диафрагма и мышцы задней стенки живота (справа удалены квадратная мышца поясницы и частично большая и малая поясничные мышцы).

1 — грудино-реберный треугольник; 2 — реберная часть диафрагмы; 3 — отверстие полой вены; 4 — пищеводное отверстие; 5 — аортальное отверстие; 6 — левая ножка диафрагмы; 7 — пояснично-реберный треугольник; 8 — квадратная мышца поясницы; 9 — малая поясничная мышца; 10, 17 — большая поясничная мышца; 11, 18 — подвздошная мышца; 12 — подвздошная фасция; 13 — hiatus saphenus; 14 — fascia lata; 15 — наружная запирающая мышца; 16 — подвздошно-поясничная мышца; 19 — грудо-поясничная фасция (глубокая пластинка); 20 — правая ножка диафрагмы; 21 — латеральная дуговая связка; 22 — медиальная дуговая связка; 23 — поясничная часть диафрагмы; 24 — сухожильный центр диафрагмы; 25 — грудинная часть диафрагмы.

ми от передней поверхности справа 3, а слева 4 верхних поясничных позвонков, от *lig. longitudinale anterior* направляются вверх и, сходясь, ограничивают вместе с позвоночником (на уровне XII грудного и I поясничного позвонков) *аортальное отверстие, hiatus aorticus*, в котором проходят аорта с лежащим позади нее грудным лимфатическим протоком. Кпереди от *hiatus aorticus* медиальные ножки, частично перекрещиваясь, вновь расходятся, образуя *пищеводное отверстие, hiatus esophageus*, для прохождения пищевода и блуждающих нервов.

Промежуточные ножки, crura intermedia, короче медиальных и лежат по бокам от них. Начинаясь от боковых поверхностей II поясничного позвонка, промежуточные ножки идут вверх, ограничивая вместе с медиальными ножками щели, через которые справа проходят большой черепной нерв и непарная вена, а слева — тот же нерв и полунепарная вена.

Латеральные ножки, crura laterales, самые широкие и короткие, берут начало от боковых поверхностей двух верхних поясничных позвонков и от связок: 1) *медиальной дуговой, lig. arcuatum mediale*, перебрасывающейся через *m. psoas major* и расположенной между телом I поясничного позвонка и поперечным отростком II поясничного позвонка; 2) *латеральной дуговой, lig. arcuatum laterale*, соединяющей поперечные отростки II поясничного позвонка с XII ребром и перебрасывающейся через *m. quadratus lumborum*. В щелях между *crus intermedium* и *crus laterale* проходят симпатические стволы.

2. Реберная часть, *pars costalis*, наиболее обширная, берет начало зубцами от внутренней поверхности хрящей 6 нижних ребер и от костных частей последних ребер. Далее волокна идут вверх и внутрь, дугообразно изгибаются и переходят в сухожильный центр.

3. Грудинная часть, *pars sternalis*, самая маленькая, нередко асимметрична, представлена двумя мышечными пучками (правым и левым), начинается от мечевидного отростка и заднего листка влагалища прямой мышцы живота, идет назад и вверх, оканчиваясь в сухожильном центре. Между реберной, грудинной и поясничной частями диафрагмы имеются небольшие щели, которые являются «слабыми участками» диафрагмы и могут служить местами проникновения диафрагмальных грыж.

Функция: диафрагма — дыхательная мышца, сокращается рефлекторно 16—20 раз в минуту, но может сокращаться и произвольно. При сокращении уплощается, опускаясь на 1—3 см, участвует в акте вдоха. При расслаблении диафрагма поднимается в виде купола, объем грудной клетки уменьшается, наступает выдох.

Диафрагма покрыта фасциями: со стороны грудной полости — *fascia endothoracica*, со стороны брюшной полости — *fascia endoabdominalis*. К фасциям прилежат серозные оболочки: со стороны брюшной полости — париетальный листок брюшины, со стороны грудной полости — париетальный листок плевры (по бокам) и околосердечная сумка (в переднем отделе средней части). Между фасциями и серозными оболочками имеется незначительный слой клетчатки, получивший название *подплевральной* (между *fascia endothoracica* и плеврой) и *подбрюшинной* (между *fascia endoabdominalis* и брюшиной) *клетчатки*.

Иннервация: СпII—V, диафрагмальный нерв, межреберные нервы.

МЫШЦЫ ЖИВОТА

Живот — часть тела, лежащая между грудной клеткой и тазом, сверху ограниченная мечевидным отростком, реберными дугами и линией, соединяющей концы XII ребер с остистым отростком XII грудного позвонка, снизу — верхним краем симфиза, лобковыми бугорками, гребнями подвздошных костей, сзади — линией, соединяющей остистые отростки поясничных позвонков. Различают полость живота и его стенки.

Среди мышц стенки живота различают две группы: 1) передне-боковую, включающую прямые, пирамидальные и широкие мышцы (наружные, внутренние косые и поперечные), 2) заднюю, представленную подвздошно-поясничными и квадратными мышцами поясницы (рис. 58).

Передне-боковые мышцы живота плоские, широкие, расположены в три слоя, имеют различный ход мышечных волокон. Кпереди они перехо-

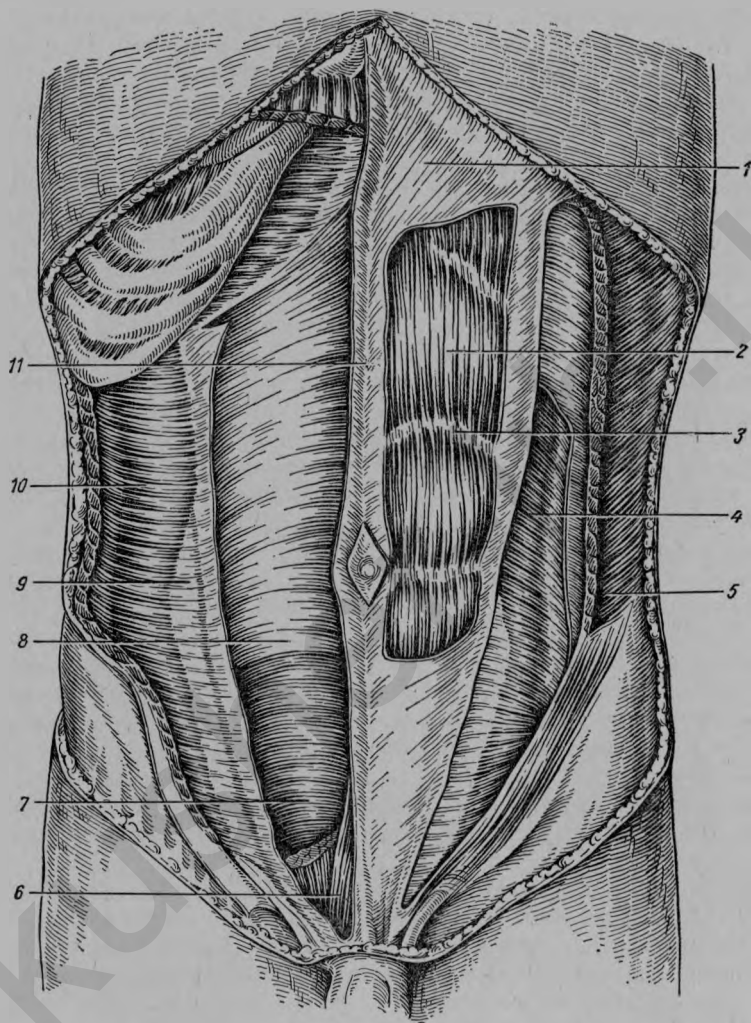


Рис. 58. Мышцы живота (справа прямая мышца удалена).

1 — влагалище прямой мышцы живота (передняя стенка); 2 — прямая мышца живота; 3 — сухожильная перемычка; 4 — внутренняя косая мышца живота; 5 — наружная косая мышца живота; 6 — пирамидальная мышца; 7 — поперечная фасция; 8 — задняя стенка влагалища прямой мышцы; 9 — апоневроз поперечной мышцы живота; 10 — поперечная мышца живота; 11 — белая линия живота.

дят в плоские, топкие сухожильные растяжения — апоневрозы, которые участвуют в образовании влагалища прямой мышцы живота и соединительнотканной полосы — *белой линии живота*, *linea alba*, расположенной между мечевидным отростком и лобковым сращением. Приблизительно по середине соответственно пупку в белой линии находится *пупочное кольцо*, *anulus umbilicalis*, закрытое рубцовой тканью. Иногда через него могут выходить пупочные грыжи.

Передне-боковая группа мышц живота

1. Прямая мышца живота, *m. rectus abdominis*, парная, заключена в сухожильное влагалище, идет параллельно белой линии живота, отступая от нее на 3—4 см. Начинается зубцами от V, VI, VII ребер и от *processus xiphoideus*, направляется вниз и прикрепляется к лобковой кости и симфизу 3—4 сухожильными перемычками, *intersectiones tendineae* (остатки эмбриональных брюшных ребер), мышца делится на 4—5 сегментов. *Intersectiones tendineae* срастаются с передней стенкой влагалища прямой мышцы и расположены: две — выше пупочного кольца, третья — на уровне и четвертая (непостоянная) — ниже него.

Влагалище прямой мышцы живота образовано апоневрозами широких мышц и состоит из передней и задней пластинок. Верхние $\frac{3}{4}$ передней пластинки влагалища формируются апоневрозом наружной косой мышцы живота и передним листком апоневроза внутренней косой мышцы, а нижняя $\frac{1}{4}$ (более плотная) — апоневрозами всех трех широких мышц живота. Задняя пластинка влагалища на всем протяжении свободно прилежит к прямой мышце живота и состоит в верхней части из апоневроза поперечной и заднего листка апоневроза внутренней косой мышц живота, а в нижней части — лишь из фасции поперечной мышцы живота. Переход апоневрозов на переднюю стенку влагалища осуществляется по дугообразной линии, *linea arcuata*, видимой после удаления *m. rectus abdominis*.

2. Пирамидальная мышца, *m. pyramidalis*, парная, маленькая, треугольной формы, лежит во влагалище прямой мышцы живота. Начинается от лобковой кости и симфиза и прикрепляется к *linea alba*, натягивая ее при сокращении; иногда отсутствует.

3. Наружная косая мышца живота, *m. obliquus externus abdominis*, парная, широкая, плоская, лежит поверхностно. Начинается пучками от 8 нижних ребер между зубцами *m. serratus anterior* (сверху) и *m. latissimus dorsi* (снизу). Мышечные волокна (за исключением задних) направлены вниз, вперед и медиально. Не доходя 5—7 см до средней линии живота, они переходят в сухожильный апоневроз. Задние пучки мышцы прикрепляются к *labium externum crista iliaca*. Нижний край апоневроза образует паховую связку, *lig. inguinale*, натянутую в виде желобка между *spina iliaca anterior superior* и *tuberculum pubicum*. Медиально волокна этой связки расходятся, образуя медиальную и латеральную ножки, *crura mediale et laterale*, ограничивающие щель треугольной формы. *Crus mediale* прикрепляется к симфизу, *crus laterale* — к *tuberculum pubicum*. В верхне-латеральном отделе ножки соединены поперечными межножковыми волокнами, *fibrae intercrurales*. Часть волокон латеральной ножки не доходит до *tuberculum pubicum* и идет назад и вниз к *pecten ossis pubis*, образуя лакунарную связку, *lig. lacunare*. Другая часть волокон в виде возвратной связки, *lig. reflexum*, подходит к передней стенке влагалища *m. recti*.

Медиальная и латеральная ножки, а также описанные выше связки *lig. reflexum* и *fibrae intercrurales* ограничивают наружное отверстие пахового канала *anulus inguinalis superficialis*. В задне-нижнем отделе между *m. obliquus externus abdominis* (спереди) и *m. latissimus dorsi* (сзади) располагается поясничный треугольник, *trigonum lumbale*, нижнюю границу которого образует *crista iliaca*, а дно — *m. obliquus internus abdominis*. Здесь могут возникать поясничные грыжи.

4. Внутренняя косая мышца живота, *m. obliquus internus abdominis*, парная, образует второй слой мышц и лежит позади наружной косой мышцы живота. Начинается она от *fascia thoracolumbalis* и от латеральной части паховой связки. Мышечные волокна идут веерообразно и, переходя в сухожильный апоневроз, прикрепляются: задние пучки — к 3 нижним ребрам, а остальные участвуют в образовании влагалища *m. recti* и *linea alba*.

5. Поперечная мышца живота, *m. transversus abdominis*, — парная, широкая и плоская. Образует третий слой мышц и лежит позади внутренней косой мышцы. Начинается от хрящей 6 нижних ребер, fascia thoracolumbalis, crista iliaca и латеральной части паховой связки. Внутри переходит в апоневроз, участвуя в образовании влагалища прямой мышцы живота и белой линии.

В паховом канале от нижнего края внутренней косой и поперечной мышц живота отходят волокна *мышцы, подвешивающей яичко, m. cremaster*, которая в составе семенного канатика выходит через anulus inguinalis superficialis пахового канала и достигает яичка.

Функция: передне-боковая группа мышц живота вместе с диафрагмой при одновременном действии сокращают брюшную полость (создают функцию *брюшного пресса, prelum abdominale*), тем самым оказывая давление на расположенные в ней внутренности. Такое давление способствует выведению наружу содержимого полостей внутренних органов, что наблюдается, например, при рвоте, дефекации, мочеиспускании и во время родов у женщин. Кроме того, мышцы сгибают позвоночник вперед, приближая таз к грудной клетке. Одновременное сокращение внутренних и наружных косых мышц живота вызывает повороты туловища в стороны; при этом в свою сторону поворачивают внутренняя и противоположная наружная косые мышцы. Опуская ребра, способствуют акту выдоха.

Иннервация: передне-боковая группа мышц живота, Thv—xii, L₁, межреберные, подвздошно-подчревный и подвздошно-паховый нервы.

Задняя группа мышц живота

1. Квадратная мышца поясницы, *m. quadratus lumborum*, образует заднюю стенку полости живота. Она начинается от поперечных отростков 3—4 нижних поясничных позвонков, заднего отдела crista iliaca, lig. iliolumbale и прикрепляется к XII ребру, XII грудному позвонку и поперечным отросткам 4 верхних поясничных позвонков.

Функция: опускает XII ребро, при двустороннем сокращении сгибает поясничный отдел позвоночника, а при одностороннем — сгибает позвоночник в сторону.

Иннервация: Th_{xii}—L_{1-iii}, поясничное сплетение.

2. Подвздошно-поясничная мышца, *m. iliopsoas*, состоит из *большой поясничной мышцы, m. psoas major*, берущей начало от тел XII грудного и I—IV поясничных позвонков и от их поперечных отростков, *подвздошной мышцы, m. iliacus*, начинающейся в fossa iliaca. Обе мышцы, соединяясь, проходят под паховой связкой и прикрепляются общим сухожилием к малому вертелу бедренной кости.

2. Малая поясничная мышца, *m. psoas minor*, отходит от тел I поясничного и XII грудного позвонков и прикрепляется к fascia iliaca (иногда отсутствует).

Функция: подвздошно-поясничная и малая поясничная мышцы сгибают бедро, поднимают его к животу, а при фиксированной нижней конечности наклоняют таз вместе с туловищем.

Иннервация: L_{1-ii}, поясничное сплетение.

ПАХОВЫЙ КАНАЛ

Паховый канал, *canalis inguinalis*, представляет собой щель, образованную широкими мышцами живота, через которую у женщин проходит круглая связка матки, а у мужчин — семенной канатик (рис. 59). Канал лежит косо над паховой связкой. В нем различают четыре стенки (переднюю, заднюю, верхнюю, нижнюю) и два отверстия (внутреннее и наружное). Направление канала: сверху вниз, сзади наперед и снаружи внутрь. Длина его у мужчин 4—5 см, у женщин он уже и длиннее. Стенки пахо-

вого канала образованы: *передняя* — апоневрозом *m. obliquus externus abdominis*, *задняя* — *fascia transversalis*, *верхняя* — нижними краями *m. obliquus internus abdominis* и *m. transversus abdominis*, *нижняя* — желобом паховой связки. Наружное отверстие пахового канала — *поверхностное*

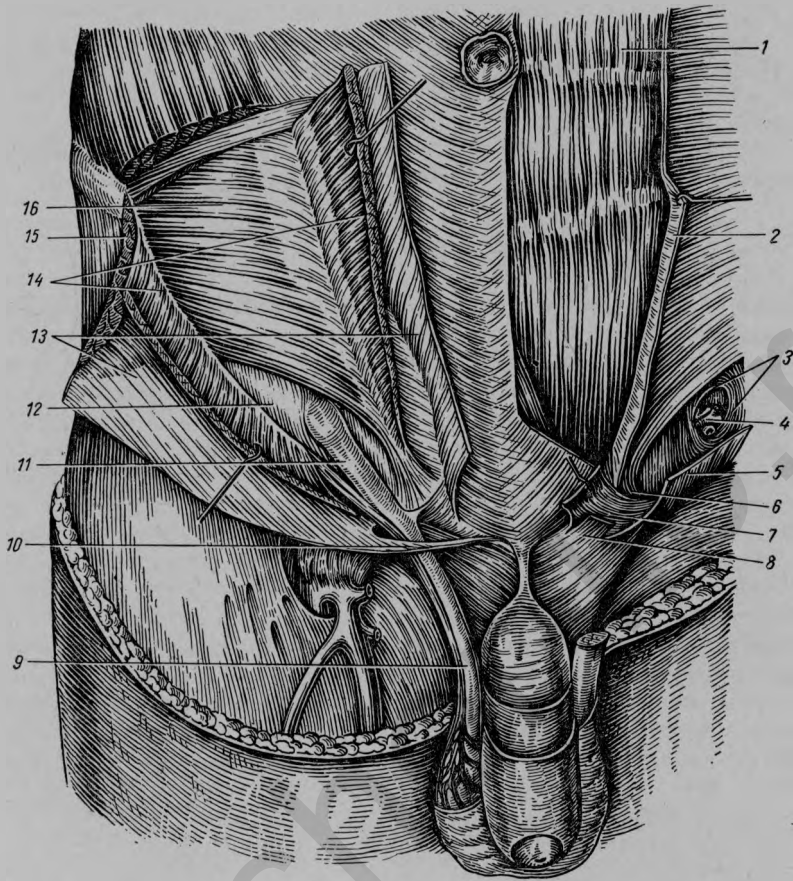


Рис. 59. Паховый канал, вид спереди. Справа — наружная и внутренняя косые мышцы живота разрезаны и отвернуты, видны стенки глубокого (брюшного) пахового кольца канала. Слева — семенной канатик отрезан в области глубокого пахового кольца.

1 — прямая мышца живота; 2 — влагалище прямой мышцы живота (передняя пластинка разрезана и отвернута); 3 — глубокое паховое кольцо; 4 — семенной канатик (разрезан); 5 — латеральная ножка апоневроза наружной косой мышцы (отвернута); 6 — *falx inguinalis*; 7 — начало апоневроза наружной косой мышцы живота (паховая связка); 8 — медиальная ножка апоневроза наружной косой мышцы (отвернута и отсечена); 9, 11 — семенной канатик; 10 — медиальная ножка апоневроза наружной косой мышцы; 12 — поперечная фасция; 13 — апоневроз наружной косой мышцы живота (разрезан и отвернут); 14 — внутренняя косая мышца живота (разрезана и отвернута); 15 — наружная косая мышца живота (разрезана и отвернута); 16 — поперечная мышца живота.

паховое кольцо, anulus inguinalis superficialis, сверху образовано медиальной ножкой апоневроза наружной косой мышцы живота, снизу — латеральной ножкой, медиально — *lig. reflexum*, латерально — *fibrae intercruales*. Внутреннее отверстие пахового канала — *глубокое паховое кольцо, anulus inguinalis profundus*, располагается на *fascia transversalis*, на 1—1,5 см выше середины паховой связки и имеет вид воронкообразного углубления, в области которого сходятся элементы семенного канатика (см. стр. 331). *Anulus inguinalis profundus* соответствует латеральной паховой ямке, расположенной кнаружи от латеральной пупочной складки, в толще которой проходит нижняя надчревная артерия.

ФАСЦИИ ЖИВОТА

Каждая мышца живота снаружи и изнутри покрыта собственной фасцией. Внутреннее фасциальное покрытие поперечной мышцы сильно вырвано и носит название *поперечной фасции, fascia transversalis*.

Она соединяется с нижней диафрагмальной фасцией, фасциями *mm. quadratus lumborum, iliacus, psoatis*, образуя *внутрибрюшную фасцию, fascia endoabdominalis*. Между фасциями широких мышц живота образуются межфасциальные клетчаточные пространства. Практически важно пространство между *fascia transversalis* и пристеночной брюшиной, *предбрюшинное пространство, spatium praeperitonealis*, которое сзади непосредственно переходит в *textus cellulosus retroperitonealis* (см. стр. 340).

МЫШЦЫ И ФАСЦИИ КОНЕЧНОСТЕЙ РАЗВИТИЕ МЫШЦ И ФАСЦИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Мышцы конечностей развиваются из почек мезодермы, возникающих в вентральных отделах 4 шейных и 1 грудного миотомов для верхних конечностей, всех поясничных и 3 крестцовых — для нижних (см. рис. 54).

Первичные мышечные массы, возникающие из мезодермы миотомов, распределяются вначале в виде сплошных скоплений дорсально и вентрально от костей скелета. Дорсально расположенная мезодерма превращается в мышцы — разгибатели конечностей и их фасции, вентральный пласт преобразуется в мышцы — сгибатели конечностей и их фасции. Проксимальные разрастания мускулатуры превращаются в приводящие мышцы, дорсальные — в отводящие. В дальнейшем на нижней конечности разгибатели перемещаются на вентральную поверхность, а сгибатели — на дорсальную.

В процессе развития часть мышц остается в пределах конечностей, образуя *аутохтонную* группу мышц. Другие, *трукнопетальные*, разрастаясь проксимально к туловищу, осуществляют его соединение с конечностями. Мышцы, переместившиеся с туловища на конечности, образуют группу *трукнофугальных* мышц.

МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ МЫШЦЫ ПОЯСА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Связующим звеном между свободной верхней конечностью и туловищем является *верхний, или плечевой, пояс*, подвижность которого обеспечивается наличием грудино-ключичного сустава. Кости плечевого пояса присоединяются к костям туловища еще и посредством парных мышц, сокращения которых приводят в движение плечевой пояс и всю верхнюю конечность (рис. 60 и 61).

1. *Дельтовидная мышца, m. deltoideus*, плоская, треугольной формы, покрывает плечевой сустав с трех сторон. Начинаясь от плечевого конца ключицы, *acromion* и от *spina scapulae*, направляется вниз. Пучки ее, конвергируя, прикрепляются к *tuberositas deltoidea* плечевой кости.

Функция: передние пучки производят сгибание плеча, задние — разгибание, наружные — отведение до 90°. Дальнейшему отведению выше 90° препятствует свод плеча и оно возможно лишь при одновременном сокращении *m. serratus anterior*, производящего поворот лопатки вокруг сагиттальной оси.

Иннервация: C_v — Th₁, подкрыльцовый нерв.

2. *Надостная мышца, m. supraspinatus*, лежит в костно-фиброзном влагалище, образованном одноименной фасцией и *fossa supraspinata*. Начавшись от поверхности лопатки в надостной яме и фасции, она идет далее под *lig. coracoacromiale* и прикрепляется к *tuberculum majus* плечевой кости. Функция: отводит плечо.

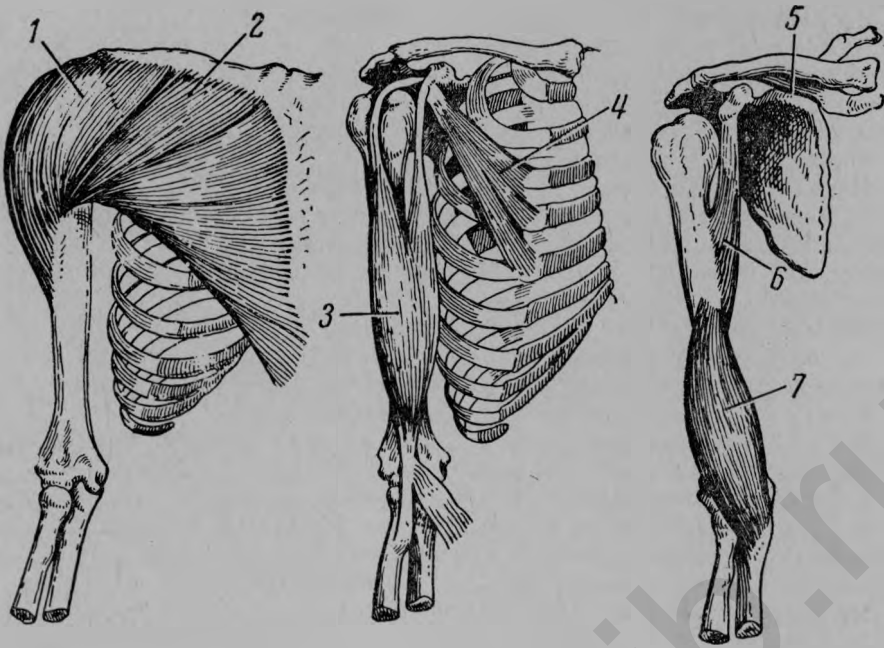


Рис. 60. Мышцы груди и плеча.

1 — дельтовидная мышца; 2 — большая грудная мышца; 3 — двуглавая мышца плеча; 4 — малая грудная мышца; 5 — подключичная мышца; 6 — клюво-плечевая мышца; 7 — плечевая мышца.

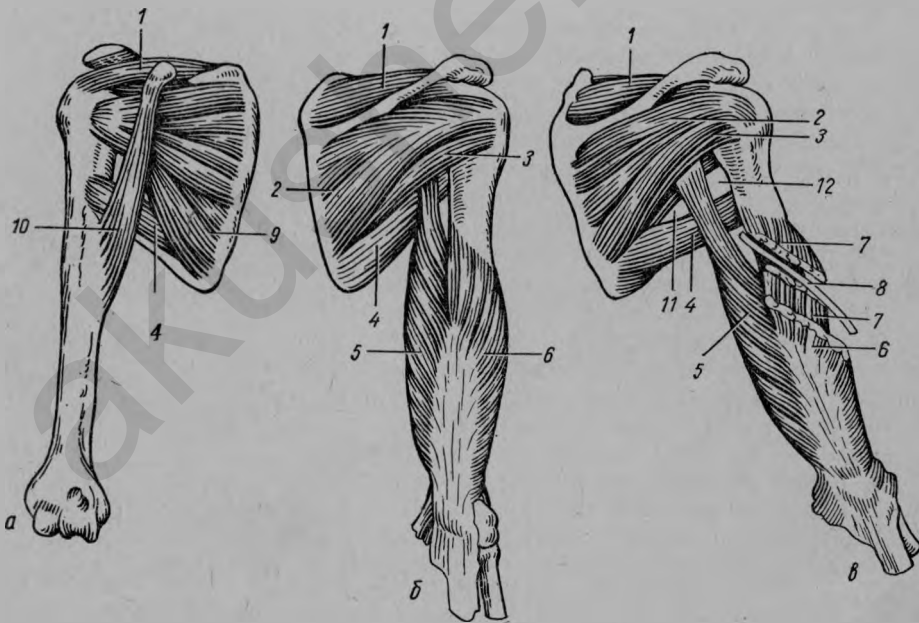


Рис. 61. Мышцы плечевого пояса и плеча.

а — спереди; б, в — сзади: 1 — надостная мышца; 2 — подостная мышца; 3 — малая круглая мышца; 4 — большая круглая мышца; 5 — длинная головка трехглавой мышцы плеча; 6 — латеральная головка трехглавой мышцы плеча; 7 — медиальная головка трехглавой мышцы плеча; 8 — лучевой нерв в canalis humeromuscularis; 9 — подлопаточная мышца; 10 — клюво-плечевая мышца; 11 — foramen trilaterum; 12 — foramen quadrilaterum.

Иннервация: C_v-v_i, надлопаточный нерв.

3. Подостная мышца, *m. infraspinatus*, располагается в подостном костно-фиброзном ложе, которое образовано выраженной fascia infraspinata, плотно срастающейся с краями подостной ямы. Она берет начало в fossa infraspinata, прикрепляется к tuberculum majore.

Функция: вращает плечо наружу.

Иннервация: C_v-v_i, надлопаточный нерв.

4. Малая круглая мышца, *m. teres minor*, лежит в подостном костно-фиброзном влагалище вместе с *m. infraspinatus*. Отходит от латерального края лопатки и прикрепляется к tuberculum majore плечевой кости. Функция: вращает плечо наружу.

Иннервация: C_v-Th_i, подкрыльцовый нерв.

5. Большая круглая мышца, *m. teres major*, обособлена от *m. infraspinatus*, отходит от задней поверхности нижнего угла лопатки и заканчивается на crista tuberculi minoris плечевой кости.

Функция: приводит плечо, вращает внутрь, тянет его вниз и назад.

Иннервация: C_v-v_i, надлопаточный нерв.

6. Подлопаточная мышца, *m. subscapularis*, лежит в подлопаточной ямке, начинается от ее костных стенок и от fascia subscapularis, идет впереди от плечевого сустава и прикрепляется к tuberculum minus плечевой кости. Функция: вращает плечо внутрь.

Иннервация: C_v-v_i, подлопаточный нерв.

МЫШЦЫ СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Мышцы плеча

Мышцы плеча по действию их на плечевой и локтевой суставы подразделяются на две группы, отделенные друг от друга выраженными мышечными перегородками, идущими от собственной фасции плеча к медиальному и латеральному краям плечевой кости. Переднюю группу мышц составляют сгибатели, заднюю — разгибатели.

Передняя группа — мышцы-сгибатели. 1. Двуглавая мышца плеча, *m. biceps brachii*, веретенообразной формы, начинается двумя головками: короткой, *caput breve*, от processus coracoideus, и длинной, *caput longum*, проходящей через полость плечевого сустава от tuberculum supraglenoidale лопатки. Обе головки образуют общее брюшко, прикрепляющееся коротким сухожилием к tuberositas radii и к фасции предплечья. Длинная головка в sulcus intertubercularis и в полости плечевого сустава окружена межбугорковым синовиальным влагалищем.

Функция: производит сгибание в плечевом и локтевом суставах и супинирует предплечье.

Иннервация: C_v-v_i, мышечно-кожный нерв.

2. Плечевая мышца, *m. brachialis*, начинается широким основанием от передней поверхности дистального отдела плечевой кости и межмышечных перегородок, прикрепляется к tuberositas ulnae.

Функция: сгибает предплечье в локтевом суставе.

Иннервация: C_v-v_i, мышечно-кожный нерв.

3. Клюво-плечевая мышца, *m. coracobrachialis*, начинается от клювовидного отростка лопатки, прикрепляется к плечевой кости с медиальной стороны, на уровне прикрепления дельтовидной мышцы.

Функция: сгибает плечо и тянет его к средней линии.

Иннервация: C_v-v_i, мышечно-кожный нерв.

Задняя группа — мышцы-разгибатели. 1. Трехглавая мышца плеча, *m. triceps brachii*, занимает заднюю его поверхность. Начинается тремя головками: длинной, *caput longum*, — от tuberculum infraglenoidale лопатки, латеральной, *caput laterale*, от верхнего отдела задней поверхности плечевой кости и от боковой межмышечной перегородки и медиальной, *caput mediale*, — от задней поверхности плечевой кости дистально от sul-

cus n. radialis и от межмышечных перегородок. Все головки объединяются в общее брюшко, которое прикрепляется коротким сухожилием к olecranon локтевой кости.

Функция: разгибает предплечье в локтевом суставе.

Иннервация: C_{VI}-VII, лучевой нерв.

2. Локтевая мышца, m. anconeus, маленькая, треугольная, начинаясь от латерального надмыщелка плечевой кости, идет косо и прикрепляется к задней поверхности локтевой кости на ее проксимальном конце.

Функция: разгибает предплечье в локтевом суставе и препятствует ущемлению суставной сумки.

Иннервация: C_{VI}-VII, лучевой нерв.

Мышцы предплечья

Мышцы предплечья рассматривают и описывают при полной супинации. Они делятся на две группы: переднюю — *сгибатели* и мышцы, пронирующие предплечье, и заднюю — *разгибатели*.

Передняя группа — сгибатели предплечья и кисти.

1. Плече-лучевая мышца, m. brachioradialis, расположена на лучевой стороне предплечья, начинается на плечевой кости над epicondylus lateralis и от латеральной межмышечной перегородки, идет вниз и прикрепляется к лучевой кости над шиловидным отростком.

Функция: сгибает предплечье, супинирует и пронирует лучевую кость, устанавливая ее в среднее физиологическое положение (как при свободно опущенных руках).

Иннервация: C_V-VI, лучевой нерв.

2. Круглый пронатор, m. pronator teres, начинается от медиального надмыщелка, от венечного отростка локтевой кости и от фасции пред-

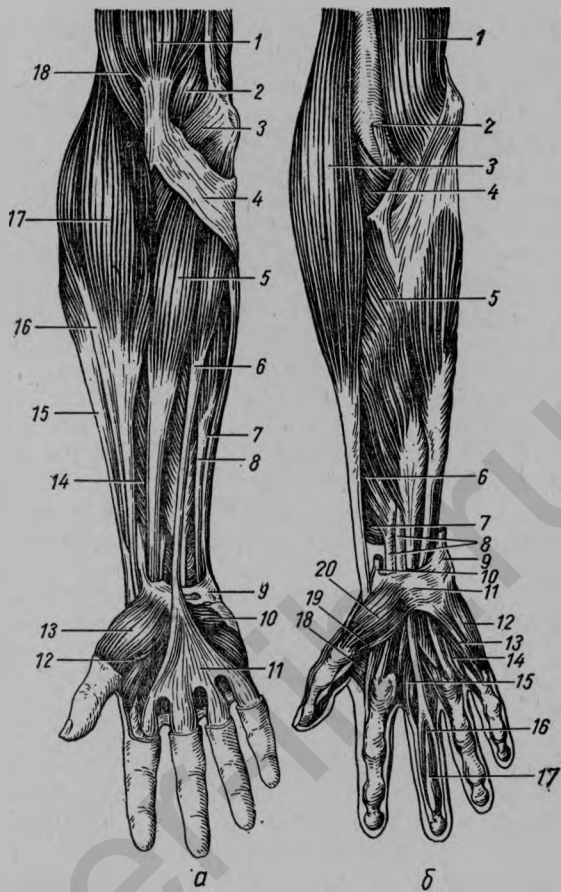


Рис. 62. Мышцы правого предплечья и кисти.

а — поверхностный слой: 1 — двуглавая мышца плеча; 2 — плечевая мышца; 3 — мышца — круглый пронатор; 4 — апоневроз двуглавой мышцы плеча; 5 — мышца — лучевой сгибатель запястья; 6 — длинная ладонная мышца; 7 — мышца — локтевой сгибатель запястья; 8 — мышца — поверхностный сгибатель пальцев; 9 — гороховидная кость; 10 — короткая ладонная мышца; 11 — ладонный апоневроз; 12 — мышца — короткий сгибатель большого пальца кисти; 13 — короткая мышца, отводящая большой палец кисти; 14 — мышца — длинный сгибатель большого пальца кисти; 15 — мышца — короткий лучевой разгибатель запястья; 16 — мышца — длинный лучевой разгибатель запястья; 17 — плече-лучевая мышца; 18 — плечевая мышца;

б — глубокий и частично поверхностный слой; 1 — плечевая мышца; 2 — сухожилие двуглавой мышцы плеча; 3 — плече-лучевая мышца; 4 — мышца-супинатор; 5 — мышца — поверхностный сгибатель пальцев; 6 — мышца — длинный сгибатель большого пальца кисти; 7 — мышца — квадратный пронатор; 8 — сухожилие мышцы — глубокого сгибателя пальцев; 9 — сухожилие мышцы — локтевого сгибателя запястья; 10 — сухожилие мышцы — лучевого сгибателя запястья; 11 — удерживатель сгибателей; 12 — мышца, отводящая наименьший палец; 13 — мышца — короткий сгибатель наименьшего пальца; 14 — мышца, противопоставляющая наименьший палец; 15 — червеобразная мышца; 16 — сухожилие мышцы поверхностного сгибателя пальцев; 17 — сухожилие мышцы глубокого сгибателя пальцев; 18 — мышца, приводящая большой палец кисти; 19 — мышца — короткий сгибатель большого пальца кисти; 20 — короткая мышца, отводящая большой палец кисти.

плеча, прикрепляется с дорсальной стороны на середине лучевой кости.

Функция: сгибает предплечье и пронирует лучевую кость.

Иннервация: C_{VI}-VII, срединный нерв.

3. Лучевой сгибатель запястья, *m. flexor carpi radialis*, лежит медиальнее плече-лучевой мышцы, начинается от медиального надмыщелка плеча и фасции предплечья, образует длинное сухожилие, посредством которого прикрепляется к основанию II пястной кости.

Функция: производит ладонное сгибание кисти.

Иннервация: C_{VI}-VII, срединный нерв.

4. Длинная ладонная мышца, *m. palmaris longus*, непостоянная, тонкая, начинаясь от epicondylus medialis и фасции предплечья, лежит поверхностно и переходя в ладонный апоневроз.

Функция: сгибает кисть, напрягает ладонный апоневроз.

Иннервация: C_{VIII}—Th_I, срединный нерв.

5. Локтевой сгибатель запястья, *m. flexor carpi ulnaris*, лежит медиальнее, начинается двумя головками: плечевой, caput humerale, от медиального надмыщелка плечевой кости и фасции предплечья, и локтевой, Caput ulnare, от локтевого отростка и задней поверхности проксимального конца локтевой кости. Прикрепляется к гороховидной кости.

Функция: сгибает и приводит кисть.

Иннервация: C_{VIII}—Th_I, локтевой нерв.

Перечисленные 5 мышц составляют первый, поверхностный слой мышц — сгибателей предплечья (рис. 62). Следующие 4 мышцы составляют глубокий слой.

6. Поверхностный сгибатель пальцев, *m. flexor digitorum superficialis*, отходит от медиального надмыщелка плечевой кости и от проксимальных отделов костей предплечья, а в конечном отделе делится на 4 сухожилия, идущих к II—V пальцам. Сухожилия, проникая на кисть через canalis carpi, лежат в синовиальном влагалище. Каждое из них на уровне пясти-фаланговых сочленений делится на две ножки, прикрепляющиеся к боковым поверхностям средних фаланг II—V пальцев кисти. Поверхностный сгибатель пальцев составляет второй слой мышц передней группы.

Функция: сгибает средние фаланги II—V пальцев и кисть.

Иннервация: C_{VIII}—Th_I, срединный нерв.

7. Длинный сгибатель большого пальца кисти, *m. flexor pollicis longus*, начинается от передней поверхности проксимального конца лучевой кости, имеет собственное синовиальное влагалище и прикрепляется к основанию ногтевой фаланги большого пальца.

Функция: сгибает ногтевую фалангу большого пальца.

Иннервация: C_{VI}-VII, срединный нерв.

8. Глубокий сгибатель пальцев, *m. flexor digitorum profundus*, начинается от передней поверхности локтевой кости и межкостной перепонки, распадается на 4 сухожилия, идущие через canalis carpi вместе с поверхностным сгибателем пальцев. Далее каждое сухожилие, проникая между ножками сухожилий поверхностного сгибателя пальцев, прикрепляется к ногтевой фаланге II—V пальцев. Вместе с длинным сгибателем большого пальца образует третий слой мышц передней группы.

Функция: сгибает концевые фаланги и кисть.

Иннервация: C_{VII}—Th_I, срединный и локтевой нервы.

9. Квадратный пронатор, *m. pronator quadratus*, самый глубокий, четырехугольной формы, составляющий четвертый слой мышц — сгибателей предплечья, соединяет в дистальном отделе кости предплечья (рис. 63).

Функция: вращает лучевую кость внутрь.

Иннервация: C_{VI}—Th_I, срединный нерв.

Задняя группа — разгибатели предплечья и кисти. Сухожилия мышц на тыльной поверхности луче-запястного сустава, проходя под retinaculum

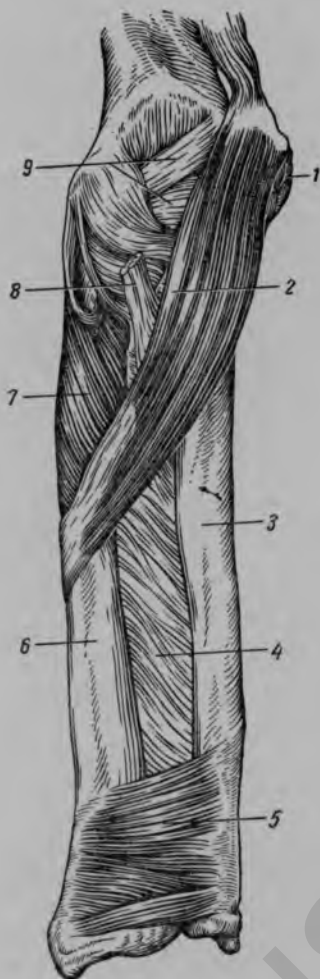


Рис. 63. Мышцы правого предплечья — пронаторы и супинаторы (вид спереди).

1 — медиальный надмыщелок; 2 — мышца — круглый пронатор; 3 — локтевая кость; 4 — межкостная перепонка предплечья; 5 — мышца — квадратный пронатор; 6 — лучевая кость; 7 — мышца-супинатор; 8 — сухожилие двуглавой мышцы плеча; 9 — суставная капсула.

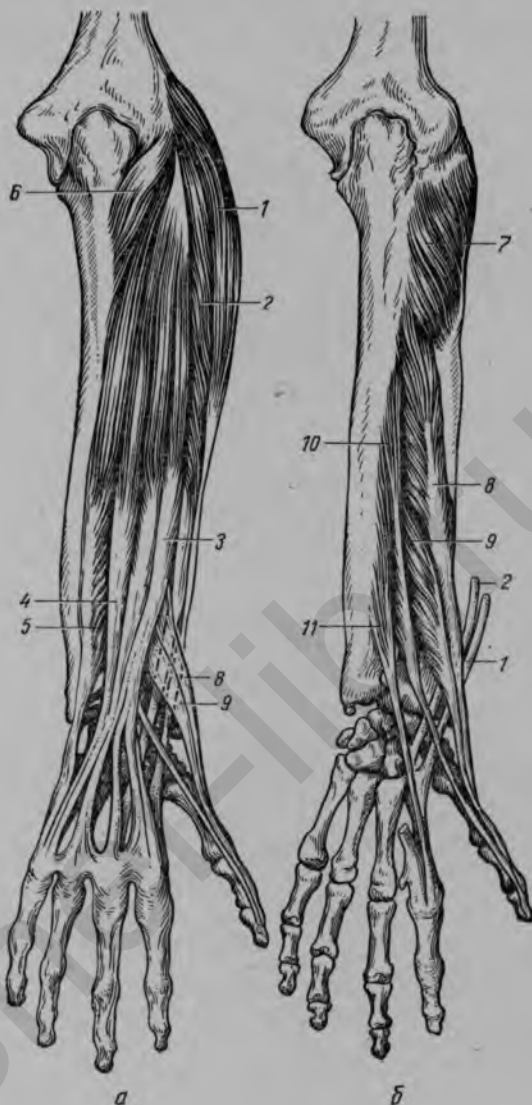


Рис. 64. Задняя группа мышц предплечья (правая сторона).

а — поверхностный слой; б — глубокий слой; 1 — мышца — длинный лучевой разгибатель запястья; 2 — мышца — короткий лучевой разгибатель запястья; 3 — мышца — разгибатель пальцев; 4 — мышца — разгибатель наименьшего пальца; 5 — мышца — локтевой разгибатель запястья; 6 — локтевая мышца; 7 — мышца-супинатор; 8 — длинная мышца, отводящая большой палец кисти; 9 — мышца — короткий разгибатель большого пальца кисти; 10 — мышца — длинный разгибатель большого пальца кисти; 11 — мышца — разгибатель указательного пальца кисти.

extensorum, лежат в своих синовиальных влагалищах (см. стр. 162). Заднюю группу на предплечье составляют 10 мышц, образующих два слоя: *поверхностный* и *глубокий* (рис. 64).

Поверхностный слой

1. Длинный лучевой разгибатель кисти, *m. extensor carpi radialis longus*, лежит кзади и латеральнее *m. brachioradialis*, начинается от лате-

рального надмыщелка плечевой кости и фасции предплечья и прикрепляется к тыльной поверхности II пястной кости.

Функция: сгибает предплечье, разгибает и отводит кисть (последнее совместно с *m. flexor carpi radialis*).

Иннервация: C_{VI}-VII, лучевой нерв.

2. Короткий лучевой разгибатель кисти, *m. extensor carpi radialis brevis*, начинается от латерального надмыщелка плечевой кости, лежит кзади от длинного лучевого разгибателя кисти, прикрепляется к III пястной кости.

Функция: та же, что и у длинного лучевого разгибателя кисти.

Иннервация: C_{VI}-VIII, лучевой нерв.

3. Разгибатель пальцев, *m. extensor digitorum*, лежит на задней поверхности предплечья, начинается от латерального надмыщелка плечевой кости, в конечном отделе делится на 4 сухожилия, идущих к тыльной поверхности II-V пальцев. В области пястно-фаланговых суставов эти сухожилия соединяются между собой фиброзными перемычками. Кроме того, каждое сухожилие на тыле соответствующего пальца в свою очередь делится на три пучка: два боковых, прикрепляющихся к дистальным фалангам, и средний — к средней фаланге.

Функция: разгибает II-V пальцы и кисть.

Иннервация: C_{VI}-VIII, лучевой нерв.

4. Разгибатель наименьшего пальца, *m. extensor digiti minimi*, отделившись от разгибателя пальцев, прикрепляется к V пальцу.

Функция: разгибает V палец.

Иннервация: C_{VI}-VIII, лучевой нерв.

5. Локтевой разгибатель кисти, *m. extensor carpi ulnaris*, начинается от латерального надмыщелка плечевой кости и от проксимальных отделов локтевой кости, прикрепляется к V пястной кости.

Функция: разгибает и приводит кисть (последнее совместно с *m. flexor carpi ulnaris*).

Иннервация: C_{VII}-VIII, лучевой нерв.

Глубокий слой

1. Мышца-супинатор, *m. supinator*, начинается от латерального надмыщелка плечевой кости и головки локтевой кости, прикрепляется к телу лучевой кости, охватывая ее верхнюю треть.

Функция: вращает лучевую кость наружу.

Иннервация: C_V-VI, лучевой нерв.

2. Длинная мышца, отводящая большой палец, *m. abductor pollicis longus*, берет начало от дистальных отделов костей предплечья и межкостной перепонки. Сухожилие занимает латеральное положение, прикрепляется к I фаланге большого пальца и I пястной кости.

Функция: отводит большой палец и кисть.

Иннервация: C_{VI}-VII, лучевой нерв.

3. Короткий разгибатель большого пальца, *m. extensor pollicis brevis*, начинается от дорсальной поверхности лучевой кости и межкостной мембраны, прикрепляется к основной фаланге большого пальца.

Функция: разгибает и отводит большой палец.

Иннервация: C_{VI}-VII, лучевой нерв.

4. Длинный разгибатель большого пальца, *m. extensor pollicis longus*, начинается от задней поверхности локтевой кости и межкостной перепонки, прикрепляется к ногтевой фаланге большого пальца.

Функция: разгибает большой палец.

Иннервация: C_{VII}-VIII, лучевой нерв.

5. Разгибатель указательного пальца, *m. extensor indicis*, берет начало от локтевой кости в дистальной ее трети и прикрепляется к сухожилию разгибателя пальцев, идущему к указательному пальцу.

Функция: разгибает II палец.
Иннервация: C_{VII}-viii, лучевой нерв.

МЫШЦЫ КИСТИ

Мышцы кисти короткие, на ладонной поверхности образуют три группы: латеральную, медиальную и среднюю. На тыльной стороне кисти расположены тыльные межкостные мышцы и сухожилия разгибателей запястья и пальцев (см. рис. 62 и 64). Латеральную группу мышц ладонной поверхности составляют 4 мышцы: короткая мышца, отводящая I палец, *m. abductor pollicis brevis*; короткий сгибатель I пальца, *m. flexor pollicis brevis*; мышца, противопоставляющая I палец, *m. opponens pollicis*; мышца, приводящая I палец, *m. adductor pollicis*. Все они образуют возвышение I пальца, *thenar*. Перечисленные мышцы, кроме *m. abductor pollicis*, начинаются от *retinaculum flexorum* и от латерально расположенных костей запястья, а прикрепляются к локтевой сесамовидной кости и основанию I фаланги.

Функция: создают хорошую подвижность большому пальцу.

Иннервация: короткий сгибатель и приводящая мышца — C_{VIII}—Th_I, локтевой нерв, а короткая отводящая и противопоставляющая мышцы — C_{VI}-vii, срединный нерв.

Медиальную группу составляют 4 мышцы, три из которых приводят в движение V палец: мышца, отводящая V палец, *m. abductor digiti minimi*; короткий сгибатель V пальца, *m. flexor digiti minimi*, мышца, противопоставляющая V палец, *m. opponens digiti minimi*. Перечисленные мышцы образуют на кисти возвышение V пальца, *hypothenar*. К этой группе относится также короткая ладонная мышца, *m. palmaris brevis*. Мышцы медиальной группы начинаются от *retinaculum flexorum* и три из них прикрепляются к основанию I фаланги V пальца и к V пястной кости.

Функция: отводят, сгибают и противопоставляют V палец.

Иннервация: C_{VII}—Th_I, локтевой нерв.

Средняя группа располагается в ладонной впадине между *thenar* и *hypothenar*, позади ладонного апоневроза. Она представлена 4 червеобразными, *mm. lumbricales*, и 7 межкостными, *mm. interossei* (3 ладонные и 4 тыльные), мышцами.

1. Червеобразные мышцы, *mm. lumbricales*, в количестве 4 располагаются между сухожилиями *m. flexor digitorum profundus*. Начинаясь от их лучевого края, прикрепляются к I фаланге II—V пальцев на тыльной стороне.

Функция: сгибают I фалангу.

Иннервация: C_{VIII}—Th_I, две лучевые червеобразные — срединный нерв, две локтевые — локтевой нерв.

2. Ладонные межкостные мышцы, *mm. interossei palmares*, в количестве трех расположены в межкостных промежутках пястных костей с ладонной стороны и прикрепляются к I фаланге.

Функция: сближают пальцы, сгибают I и разгибают II—III фаланги.

Иннервация: локтевой нерв.

3. Тыльные межкостные мышцы, *mm. interossei dorsales*, располагаются с тыльной стороны, прикрепляются к I фаланге II—V пальцев.

Функция: раздвигают пальцы, сгибают I—IV и разгибают II—III фаланги.

Иннервация: локтевой нерв.

ФАСЦИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Фасции на верхней конечности образуют костно-фасциальные футляры для групп мышц, а также фасциальные влагалища для отдельных мышц. Кроме того, вследствие расположения мышц в несколько слоев

образуется ряд межфасциальных щелей, которые важны в практическом отношении.

В области пояса верхней конечности между ней и грудной клеткой находится *подкрыльцовая яма, fossa axillaris*, стенки которой формируются: *спереди* — большой и малой грудными мышцами, *сзади* — широчайшей мышцей спины, подлопаточной и большой круглой мышцами, *изнутри* — грудной стенкой, *снаружи* — мышцами плеча. В подкрыльцовой яме располагаются крупные сосуды, нервы, лимфатические узлы, окруженные клетчаткой.

На задней стенке подкрыльцовой ямы имеются два отверстия: медиальное, *трехстороннее, foramen trilaterum*, ограниченное *m. teres major, m. subscapularis* и длинной головкой *m. triceps brachii*, и латеральное — *четырёхстороннее, foramen quadrilaterum*, образованное теми же мышцами и плечевой костью. Через эти отверстия проходят сосуды и нервы. Они сообщают подкрыльцовую яму с поддельтовидным пространством и *spatium infraspinatum*.

Между мышцами, начинающимися на лопатке, и грудной стенкой находятся две предлопаточные щели: *передняя* — между *m. serratus anterior* и грудной стенкой, *задняя* — между *m. serratus anterior* и подлопаточной мышцей.

На задней поверхности лопатки соответственно надостной и подостной ямкам располагаются *надостное и подостное костно-фиброзные пространства, spatia suprascapulum et infrascapulum*, сообщающиеся по ходу сухожилий одноименных мышц с поддельтовидным пространством.

Собственная фасция дельтовидной мышцы состоит из двух листов: поверхностного, посылающего в мышцу многочисленные отростки, и срастающегося с глубоким листком, который покрывает внутреннюю поверхность дельтовидной мышцы. Под дельтовидной мышцей образуется *поддельтовидное клетчаточное пространство*, сообщающееся с клетчаткой подкрыльцовой впадины.

Собственная фасция плеча, fascia brachii, довольно плотная, истончается над сухожилием *m. biceps brachii* и посылает к плечевой кости отростки — *медиальную и латеральную межмышечные перегородки, septa intermusculara medialis et lateralis*, которые прикрепляются к плечевой кости на протяжении от *tuberositas deltoidea* до надмыщелков, образуя два *костно-фасциальных влагалища*; *переднее* для мышц — сгибателей плеча и *заднее* — для разгибателей.

Собственная фасция предплечья, fascia antebrachii, отделяя *переднюю и заднюю латеральные межмышечные перегородки*, вместе с костями предплечья и межкостной мембраной образуют три *костно-фасциальных влагалища*: *переднее, заднее и наружное*. В переднем заключены сгибатели пальцев и кисти, в заднем — разгибатели пальцев и кисти и *m. supinator*, в латеральном — *mm. brachioradialis, extensor carpi radialis longus et brevis*. В дистальном отделе фасция предплечья, уплотняясь, образует *удерживатели сгибателей и разгибателей, retinaculi flexorum et extensorum*, и далее переходит в ладонный апоневроз. Под удерживателями возникают костно-фиброзные каналы, выстланные синовиальными оболочками, образующими для проходящих сухожилий *синовиальные влагалища*. На тыле кисти имеется 6 синовиальных влагалищ: в 1-м проходят сухожилия длинной мышцы, отводящей I палец, и короткого разгибателя I пальца, во 2-м — длинного и короткого лучевых разгибателей кисти, в 3-м — длинного разгибателя I пальца, в 4-м — 4 сухожилия разгибателя пальцев, в 5-м — сухожилие собственного разгибателя V пальца, в 6-м — сухожилие локтевого разгибателя кисти.

На ладонной поверхности в *canalis carpi* расположено два *синовиальных влагалища*: одно *латеральное*, для сухожилия длинного сгибателя I пальца, второе — *среднее*, общее для сухожилий поверхностного и глубокого сгибателей пальцев, которое с медиальной стороны без перерыва

продолжается на сухожилие сгибателя V пальца вплоть до ногтевой фаланги. Сухожилия сгибателей II, III и IV пальцев имеют свои обособленные синовиальные влагалища. Они не соединяются с синовиальными влагалищами ладони и лежат в костно-фиброзных каналах пальцев, окруженные круговыми и перекрестными связками. Подобные особенности строения синовиальных влагалищ позволяют предвидеть распространение воспалительных процессов на кисти. Так, гнойная инфекция, локализуясь в области I пальца, может вызвать флегмону дистального отдела предплечья. Если это касается V пальца, нужно опасаться глубокой флегмоны кисти. Воспалительные же процессы в области II, III и IV пальцев ограничиваются их фалангами. Благодаря синовиальной жидкости в синовиальных каналах уменьшается трение сухожилий при сокращении мышц. За счет собственной фасции для каждой мышцы формируются футляры второго порядка, отделяющие как отдельные мышцы, так и поверхностные слои мышц от глубоких.

На ладонной поверхности кисти выделяют две фасции: *собственную (ладонный апоневроз)* и глубокую — межкостную. На ладони образуются три *костно-фасциальных пространства*: *боковые* — для мышц возвышения I и V пальцев и *среднее* — для сухожилий мышц поверхностного и глубокого сгибателей пальцев и червеобразных мышц. Межкостная фасция отделяет ладонные межкостные мышцы от ладонных костно-фасциальных пространств и вместе с тыльной межкостной фасцией ограничивает межкостные промежутки, в которых залегают межкостные мышцы. Более поверхностно на тыле кисти расположена собственная фасция, образующая фасциальное ложе для сухожилий мышц — разгибателей пальцев и кисти.

ЭЛЕМЕНТЫ ТОПОГРАФИИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В практической деятельности необходимо знать топографию сосудов и нервов верхней конечности, залегающих обычно в различных образованиях: бороздах, щелях, пространствах. На плече рассматривают *медиальную борозду двуглавой мышцы, sulcus bicipitalis medialis*, содержащую сосудисто-нервный пучок, и *латеральную борозду, sulcus bicipitalis lateralis*. Они расположены по сторонам *m. biceps brachii*. Медиальная и латеральная головки *m. triceps brachii* и *sulcus n. radialis* плечевой кости ограничивают *плече-мышечный канал, canalis humeromuscularis (canalis spiralis)*, содержащий лучевой нерв. Канал образует неполную спираль и открывается в локтевой ямке между плечевой и плече-лучевой мышцами.

Локтевая ямка, fossa cubiti, ограничена сверху двуглавой мышцей плеча, а по бокам плече-лучевой и круглым пронатором. В локтевой ямке между указанными мышцами имеются две *передние локтевые борозды, sulci cubitales anteriores medialis et lateralis*, расположенные по сторонам от *m. brachialis* и *m. biceps brachii*. Сзади находятся *задние локтевые борозды, sulci cubitales posteriores medialis et lateralis*, которые ограничены локтевым отростком и надмыщелками плечевой кости.

На предплечье между мышцами формируются три борозды: *лучевая, sulcus radialis*, между *m. brachialis* и *m. flexor carpi radialis*, *локтевая, sulcus ulnaris*, ограниченная *m. flexor carpi ulnaris* и *m. flexor digitorum superficialis*, и *срединная, sulcus medianus*, расположенная между *m. flexor carpi radialis* и *m. flexor digitorum superficialis*.

Локтевой канал, сообщающий заднюю медиальную локтевую борозду с локтевой на предплечье, ограничен локтевым сгибателем кисти и локтевым суставом; в нем проходит локтевой нерв. Между retinaculum flexorum, луче-запястным суставом и возвышениями I и V пальцев, в углублении между последними образуется запястный канал, canalis carpi, который подразделяют на два боковых отдела — лучевой и локтевой, сообщающиеся с одноименными бороздами предплечья, и средний — собственно запястный канал.

МЫШЦЫ И ФАЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

МЫШЦЫ ПОЯСА НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

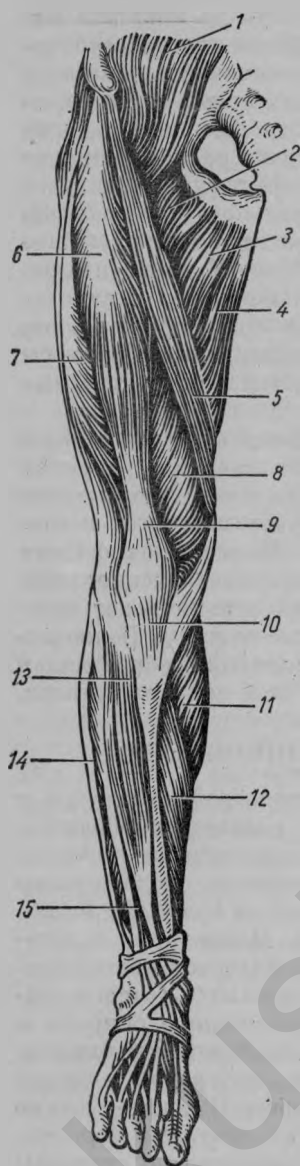


Рис. 65. Мышцы нижней конечности (вид спереди).

1 — подвздошно-поясничная мышца; 2 — гребешковая мышца; 3 — длинная приводящая мышца; 4 — тонкая мышца; 5 — портняжная мышца; 6 — прямая мышца бедра; 7 — латеральная широкая мышца бедра; 8 — медиальная широкая мышца бедра; 9 — сухожилие четырехглавой мышцы бедра; 10 — связка надколенника; 11 — икроножная мышца; 12 — камбаловидная мышца; 13 — передняя большеберцовая мышца; 14 — длинная малоберцовая мышца; 15 — мышца — длинный разгибатель пальцев.

Мышцы пояса нижней конечности — *таза* — топографически делятся на *внутренние* (рис. 65) и *наружные* (рис. 66). Окружая тазобедренный сустав со всех сторон, они производят движения в нем вокруг трех осей (сгибание, разгибание, отведение, приведение, вращение внутрь и наружу).

Внутренние мышцы таза. 1. Грушевидная мышца, *m. periformis*, начинается от крестца, выходит из таза через большое седалищное отверстие и прикрепляется к большому вертелу бедренной кости.

Иннервация: S_{1-2} , крестцовое сплетение.

2. Внутренняя запирательная мышца, *m. obturatorius internus*, начинается от внутренней поверхности запирательной перепонки и окружающих ее костных образований, выходит из таза через большое седалищное отверстие и прикрепляется в *fossa trochanterica*.

Иннервация: $L_{IV}-S_{II}$, крестцовое сплетение.

3. Верхняя и нижняя близнецовые мышцы, *mm. gemelli superior et inferior*, начинаются от *spina ischiadica* (верхняя) и от *tuber ischiadicum* (нижняя), сопровождают сухожилие *m. obturatorius internus* и прикрепляются в *fossa trochanterica*.

Иннервация: $L_{IV}-S_{II}$, крестцовое сплетение.

Мышцы внутренней группы вращают бедро наружу.

НАРУЖНЫЕ МЫШЦЫ ТАЗА

К этой группе относятся 6 мышц, образующих три слоя: *поверхностный* — *m. gluteus maximus*, *m. tensor fasciae latae*, *средний* — *m. gluteus medius*, *m. quadratus femoris*, и *глубокий* — *m. gluteus minimus*, *m. obturatorius externus*.

1. Большая ягодичная мышца, *m. gluteus maximus*, хорошо развита только у человека, что связано с вертикальным положением тела. Начинается она от наружной поверхности подвздошной кости задней поверхности крестца и копчика и прикрепляется к *tuberositas glutea* бедренной кости, частично переходя в *tractus iliotibialis* широкой фасции бедра.

Функция: разгибает и отводит бедро, фиксирует таз и туловище при стоянии.

Иннервация: $L_{V}-S_{I}$, нижний ягодичный нерв.

2. Мышца, натягивающая широкую фасцию бедра, *m. tensor fasciae latae*, окружена широкой

фасцией бедра, берет начало от *spina iliaca anterior superior*, идет вниз и вплетается в *tractus iliotibialis*, достигая в его составе проксимального конца большеберцовой кости.

Функция: напрягает широкую фасцию бедра, сгибает бедро и вращает его внутрь.

Иннервация: L_{IV}-V и S_I, верхний ягодичный нерв.

3. **Средняя и малая ягодичные мышцы, *mm. glutei medius et minimus***, лежат под большой ягодичной, начинаются от наружной поверхности и гребня подвздошной кости и прикрепляются к большому вертелу.

Функция: отводят бедро, передними пучками вращают его внутрь, задними — наружу; при фиксированных нижних конечностях производят наклон таза в сторону.

Иннервация: S_{IV}-S_I, верхний ягодичный нерв.

5. **Квадратная мышца бедра, *m. quadratus femoris***, идет от *tuber ischiadicum* к *crista intertrochanterica*.

Функция: вращает бедро наружу.

Иннервация: L_{IV}-S_I, крестцовое сплетение.

6. **Наружная запирающая мышца, *m. obturatorius externus***, закрывает снаружи запирающее отверстие, начинается от наружной поверхности мембрана *obturatoria* и окружающих ее костных образований, прикрепляется в *fossa trochanterica*.

Функция: вращает бедро наружу.

Иннервация: L_{III}-IV, запирающий нерв.

МЫШЦЫ СВОБОДНОЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

МЫШЦЫ БЕДРА

На бедре рассматривают три группы мышц: *переднюю* — мышцы-разгибатели (см. рис. 65), *заднюю* — мышцы-сгибатели (см. рис. 66) и *медиальную* — приводящие мышцы.

Передняя группа — мышцы-разгибатели. 1. Четырехглавая мышца бедра, *m. quadriceps femoris*, занимает всю переднюю поверхность бедра, начинается 4 головками, из которых *прямая мышца, m. rectus femoris*, обособлена, а три остальные — *медиальная, латеральная и промежуточная, mm. vasti medialis, lateralis, intermedius*, не разделены между собой. В дистальном отделе бедра все части четырехглавой мышцы образуют общее сухожилие, охватывающее коленную чашечку и прикрепляющееся к *tuberositas tibiae* посредством плотной связки надколенника — *lig. patellae*. Каждая головка имеет свое начало: прямая мышца бедра — от *spina iliaca anterior superior*, наружная широкая мышца — от латеральной губы шероховатой линии бедра, внутренняя широкая — от медиальной губы шероховатой линии бедра и от медиальной межмышечной перегородки, промежуточная широкая — от передней поверхности бедра.



Рис. 66. Наружные мышцы таза и нижней конечности (вид сзади).

1 — большая ягодичная мышца; 2 — подвздошно-большеберцовый тракт; 3 — двуглавая мышца бедра; 4 — полусухожильная мышца; 5 — полуперепончатая мышца; 6 — икроножная мышца; 7 — сухожилие трехглавой мышцы голени (ахиллово сухожилие).

Функция: разгибает голень; *m. rectus femoris* сгибает бедро.

Иннервация: LII—III, бедренный нерв.

2. **Портняжная мышца, *m. sartorius*,** самая длинная, начинается от *spina iliaca anterior superior*, идет косо вниз и медиально, прикрепляется к *tuberositas tibiae*.

Функция: сгибает бедро и голень, согнутую голень вращает внутрь.

Иннервация: LI—III, бедренный нерв.

Задняя группа — мышцы-сгибатели. 1. **Двуглавая мышца бедра, *m. biceps femoris*,** занимает латеральное положение. Две головки ее: *длинная, caput longum*, отходящая от седалищного бугра, и *короткая, caput breve*, — от нижних отделов латеральной губы шероховатой линии бедра и латеральной межмышечной перегородки, образуют общее брюшко, сухожилие которого прикрепляется к головке малоберцовой кости.

Функция: при фиксированном тазе сгибает голень и разгибает бедро.

Иннервация: LIV—V—SI, седалищный нерв.

2. **Полусухожильная мышца, *m. semitendinosus*,** начинается от седалищного бугра, идет вниз и медиально, на своем протяжении пересекается *сухожильной пластинкой, intersectio tendinea*, и прикрепляется к *tuberositas tibiae*, образуя вместе с сухожилиями *m. sartorius* и *m. gracilis* *поверхностную гусиную лапку, pes anserinus superficialis*.

Функция: при фиксированном тазе сгибает голень и разгибает бедро.

Иннервация: LV—SI—II, седалищный нерв.

3. **Полуперепончатая мышца, *m. semimembranosus*,** начинается от седалищного бугра плоским, тонким длинным сухожилием, идет вниз и несколько медиально; на уровне коленного сустава ее сухожилие делится на три пучка, образуя глубокую гусиную лапку, *pes anserinus profundus*. Самый большой пучок прикрепляется к медиальному мыщелку большеберцовой кости, два других переходят: один — в *lig. popliteum obliquum* коленного сустава, другой — в *fascia m. popliteus*.

Функция: при фиксированном тазе сгибает бедро, сгибает голень, согнутую голень вращает внутрь.

Иннервация: LIV—SI, седалищный нерв.

Медиальная группа — приводящие мышцы. Медиальную группу (см. рис. 65) составляют 5 мышц, *приводящих бедро: m. pectineus, adductores longus, brevis et magnus, gracilis*. *Гребешковая мышца, m. pectineus*, и *длинная приводящая мышца, m. adductor longus*, начинаются от *ramus superior ossis pubis*. *Тонкая мышца, m. gracilis*, и *короткая приводящая мышца, m. adductor brevis*, отходят от *ramus inferior ossis pubis*, *большая приводящая мышца, m. adductor magnus*, — от седалищного бугра и наружной поверхности ветвей седалищной и лобковой костей. Все мышцы медиальной группы прикрепляются к *labium mediale linea aspera*, кроме *m. gracilis*, присоединяющейся к *tuberositas tibiae*. В сухожилии *m. adductor magnus* имеется сухожильное отверстие, *hiatus tendineus*, для прохождения бедренных сосудов в подколенную яму.

Функция: приводят и сгибают бедро; *m. gracilis* дополнительно сгибает голень и вращает ее внутрь.

Иннервация: LI—V, запирательный нерв.

МЫШЦЫ ГОЛЕНИ

Мышцы голени в отличие от мышц предплечья, где наблюдается тонкая специализация, представлены сросшимися мышечными массами, способными производить движения, необходимые для поддержания вертикального положения тела и прямохождения. На голени они располагаются соответственно движениям в голеностопном и подтаранном суставах. Рассматривают переднюю, заднюю и латеральную группы.

Передняя группа. 1. Передняя большеберцовая мышца, *m. tibialis anterior*, занимает самое медиальное положение, начинается от латеральной поверхности межкостной мембраны и фасции голени; ее длинное сухожилие проходит под *retinaculum mm. extensorum inferius* в медиальном канале и прикрепляется к медиальной клиновидной и I плюсневой костям.

Функция: разгибает, приводит и супинирует стопу.

Иннервация: L_{IV}—S_I, глубокий малоберцовый нерв.

2. Длинный разгибатель пальцев, *m. extensor digitorum longus*, лежит латеральнее *m. tibialis anterior*, берет начало от передней поверхности проксимальных отделов костей голени, межкостной мембраны и фасции голени, дистально делится на 5 сухожилий, идущих в латеральном канале под *retinaculum mm. extensorum inferius* и прикрепляющихся: 4 — к ногтевым фалангам II—V пальцев и 5-е, непостоянное, — к V пястной кости.

Функция: разгибает пальцы и стопу.

Иннервация: L_{IV}—S_I, глубокий малоберцовый нерв.

3. Длинный разгибатель большого пальца, *m. extensor hallucis longus*, начинается от нижних отделов малоберцовой кости и межкостной перепонки; сухожилие идет в среднем канале под *retinaculum mm. extensorum inferius* и прикрепляется к концевой фаланге 1-го пальца.

Функция: разгибает большой палец, разгибает и супинирует стопу.

Иннервация: L_{IV}—V—S_I, глубокий малоберцовый нерв.

Задняя группа. 1. Трехглавая мышца голени, *m. triceps surae*, образует поверхностный слой, состоит из *икроножной мышцы, m. gastrocnemius*, берущей начало двумя головками от латерального и медиального надмыщелков бедра, и *камбаловидной, m. soleus*, отходящей от проксимальных отделов костей голени и сухожильной дуги *m. solei*. Обе мышцы, соединяясь, образуют пяточное сухожилие (ахиллово), *tendo calcaneus*, прикрепляющееся к пяточной кости.

Функция: сгибает стопу и голень (при фиксированной стопе).

Иннервация: L_V—S_{II}, большеберцовый нерв.

2. Подошвенная мышца, *m. plantaris* (иногда отсутствует), начинается от латерального надмыщелка бедра, образует длинное тонкое сухожилие, прикрепляющееся к пяточной кости.

Функция: тягивает капсулу коленного сустава.

Иннервация: L_V—S_{II}, большеберцовый нерв.

Позади *m. triceps surae* лежат 4 мышцы глубокого слоя: *подколенная, m. popliteus*, *задняя большеберцовая, m. tibialis posterior*, *длинные сгибатели пальцев и большого пальца, m. flexor digitorum longus et m. flexor hallucis longus*. Все мышцы, кроме *m. popliteus*, начинаются от задней поверхности костей голени, *membrana interossea*, и глубокого листка, *fascia cruris*, идут позади медиальной лодыжки, каждая в своем собственном канале, под *retinaculum mm. flexorum* на подошву и прикрепляются: *m. tibialis posterior* к *tuberositas ossis navicularis*, к трем клиновидным костям и основаниям II—V плюсневых костей, *m. flexor digitorum longus* — к ногтевым фалангам II—V пальцев, *m. flexor hallucis longus* (самая большая) — к концевой фаланге большого пальца.

Подколенная мышца, *m. popliteus*, начинается от латерального надмыщелка бедра и прикрепляется к проксимальному концу большеберцовой кости.

Функция: *m. popliteus* сгибает голень, задняя большеберцовая мышца сгибает и супинирует стопу, остальные две производят подошвенное сгибание пальцев.

Иннервация: L_V—S_{II}, большеберцовый нерв.

Латеральная группа. Латеральная группа мышц голени (см. рис. 65) представлена *длинной и короткой малоберцовыми мышцами, m. fibularis longus et m. fibularis brevis*, берущими начало от малоберцовой кости,

межмышечных перегородок и fascia cruris. Сухожилия этих мышц идут под retinaculum mm. fibularium inferius позади латеральной лодыжки и прикрепляются: m. fibularis longus к I—II плюсневым костям и медиальной клиновидной кости, m. fibularis brevis — к V плюсневой кости.

Функция: длинная и короткая малоберцовые мышцы сгибают и отводят стопу; при этом длинная малоберцовая мышца опускает медиальный край стопы, а короткая — поднимает ее латеральный край.

Иннервация латеральной группы мышц голени: L_v—S_{ii}, поверхностный малоберцовый нерв.

МЫШЦЫ СТОПЫ

Мышцы тыла стопы и подошвы короткие, более развиты на подошвенной стороне. Мышцы тыла стопы лежат на костях и представлены коротким разгибателем пальцев, m. extensor digitorum brevis, и коротким разгибателем большого пальца, m. extensor hallucis brevis. Обе мышцы начинаются от пяточной кости посредством тонких сухожилий и прикрепляются к фалангам I—IV пальцев, предварительно соединяясь с сухожилиями длинных разгибателей пальцев и большого пальца.

Функция: разгибают соответствующие пальцы.

Иннервация: L_{iv}—S_i, глубокий малоберцовый нерв.

Подошвенные мышцы стопы составляют три группы: 1) медиальную (возвышение I пальца), включающую мышцу, отводящую большой палец, m. abductor hallucis (лежит поверхностно), короткий сгибатель большого пальца, m. flexor hallucis brevis, мышцу, приводящую большой палец, m. adductor hallucis (самый глубокий); 2) латеральную (возвышение V пальца), m. flexor digiti minimi brevis, m. opponens digiti minimi и m. abductor digiti minimi. Среднюю группу, самую большую, составляют 13 мышц: 7 межкостных, mm. interossei (4 тыльных и 3 подошвенных), 4 червеобразных, mm. lumbricales pedis, квадратная мышца подошвы, m. quadratus plantae, и короткий сгибатель пальцев, m. flexor digitorum brevis.

Функция большинства мышц соответствует их названиям; кроме этого, червеобразные мышцы сгибают фаланги пальцев, а межкостные тыльные — раздвигают, тогда как межкостные подошвенные — сдвигают пальцы.

Иннервация мышц подошвенной группы: L_v—S_{i-ii}, медиальный и латеральный подошвенный нервы.

ФАСЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Подвздошная фасция, fascia iliaca, являясь частью fascia endoabdominalis, вместе с fossa iliaca подвздошной кости образует для одноименной мышцы костно-фиброзное влагалище и переходит далее на бедро. Проходя под паховой связкой, она посылает ей отросток — подвздошно-гребешковую дугу, arcus iliopectineus, разграничивающий пространство под связкой на сосудистую, lacuna vasorum (для бедренных сосудов), и мышечную, lacuna musculorum (для m. iliopsoas et n. femoralis), впадины.

Поверхностная фасция ягодичной области своими отростками делит подкожную клетчатку на ячейки, заполненные жировой тканью. Вверху она уплотняется, образуя фасциальный отрог, разделяющий клетчатку верхнего отдела ягодичной области на поверхностный и глубокий слой.

Собственная фасция ягодичных мышц, fascia glutea, состоит из трех листов: поверхностного, среднего и глубокого. Поверхностный листок образует фасциальное влагалище большой ягодичной мышцы, средний — влагалище средней ягодичной и глубокий — влагалище малой ягодичной. От ягодичной фасции отходят отроги, разделяющие ягодичные мышцы, особенно большую, на отдельные пучки. Между большой и глубжележа-

щими мышцами (*mm. gluteus medius, piriformis, obturatorius internus, gemelli, quadratus femoris*) находится выраженное *подъягодичное клетчаточное пространство, spatium subgluteum*, которое через над- и подгрушевидное отверстия сообщается с клетчаткой таза, а по ходу седалищного нерва — с задним костно-фасциальным пространством бедра. Между средней и малой ягодичными мышцами лежит более или менее изолированное *межъягодичное клетчаточное пространство, spatium intergluteum*.

Поверхностная фасция бедра, образуя влагалища для кожных нервов и *v. saphena magna*, затем разделяется на ряд рыхлых тонких пластинок.

Собственная фасция бедра, fascia lata, имеет в различных местах неодинаковое строение. Наибольшей плотностью отличается ее латеральный отдел — *подвздошно-большеберцовый тракт, tractus iliotibialis*, в составе которого идут сухожильные волокна *mm. gluteus maximus et tensor fascia lata*. Под паховой связкой собственная фасция делится на *поверхностный и глубокий листки*. В медиальной части поверхностного листка собственной фасции в области овальной ямки расположено *отверстие скрытой вены, hiatus saphenus*, закрытое истонченной пластинкой — *решетчатой фасцией, fasc. cribrosa*, с отверстиями для сосудов и нервов. Латерально и снизу отверстие ограничено *серповидным краем, margo falci-formis*, имеющим *верхний и нижний рога, cornu superius et inferius*; медиальный край ее не выражен. *Hiatus saphenus* является *наружным отверстием бедренного канала* (см. стр. 170). Глубокий листок идет позади сосудов, покрывая *m. rectineus*.

От *fascia lata* к губам шероховатой линии бедра отходят *медиальная и латеральная межмышечные перегородки, septa intermusculares mediale et laterale*, которые вместе с широкой фасцией и бедренной костью формируют *три костно-фиброзных влагалища* для мышц передней, задней и медиальной групп.

Фасция голени, fascia cruris, плотная, срастается с мышцами и костями голени там, где они свободны от мышц, посылает *переднюю и заднюю межмышечные перегородки, septa intermusculares anterior et posterior*, к малоберцовой кости, вследствие чего на голени образуется *три костно-фиброзных влагалища*: для мышц передней, задней и латеральной групп. Заднее костно-фиброзное влагалище в свою очередь состоит из *поверхностного и глубокого пространства* (соответственно положению мышц), границей между которыми служит глубокий листок *fascia cruris*, покрывающий переднюю поверхность *m. triceps surae* и срастающийся с костями голени. В глубоком фасциальном ложе вместе с мышцами проходят *большеберцовый нерв* и *задние большеберцовые сосуды*.

В нижнем отделе голени собственная фасция спереди утолщается и образует две связки — *верхний и нижний удерживатели мышц-разгибателей, retinaculi mm. extensorum superius et inferius*. От латеральной лодыжки к пяточной кости натягивается плотная связка — *верхний удерживатель малоберцовых мышц, retinaculum mm. fibularium superius*, а спереди от него — *нижний удерживатель малоберцовых мышц, retinaculum mm. fibularium inferius*. От медиальной лодыжки к пяточной кости идет плотная связка — *удерживатель мышц-сгибателей, retinaculum mm. flexorum*. Эти связки прижимают сухожилия мышц к костям и, отдавая соединительнотканые отростки в глубину, делят пространство под связками на фиброзные каналы. Так, под *retinaculum mm. extensorum superius et inferius* располагаются три фиброзных канала для сухожилий *mm. tibialis anterior, extensor digitorum et hallucis longus*; три фиброзных канала под *retinaculum mm. flexorum* — для сухожилий *mm. tibialis posterior, flexor digitorum et hallucis longus*, под *retinaculum mm. fibularium superius* расположен общий для *mm. fibularium longus et brevis*, разделяющийся на два под *retinaculum fibularium inferior*. Сухожилия мышц в костно-фиброзных каналах заключены в синовиальные влагалища. На подошвенной поверхности стопы кожа плотно связана с подошвенным апоневрозом

большим количеством пучков фиброзных волокон, разделяющих подкожную клетчатку на отдельные ячейки.

Дорсальная фасция стопы, *fascia dorsalis pedis*, образует поверхностный и глубокий листки, между которыми лежат сухожилия разгибателей. Тыльные межкостные мышцы покрыты тыльной межкостной фасцией. На подошвенной поверхности собственная фасция представлена подошвенным апоневрозом, *aponeurosis plantaris*, от которого отходит медиальная и латеральная межмышечные перегородки, которые, срастаясь с межкостной подошвенной фасцией, образуют на подошве 3 костно-фасциальных пространства, соответствующие трем группам мышц: *медиальное, латеральное и срединное*.

ЭЛЕМЕНТЫ ТОПОГРАФИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В ягодичной области образуются три отверстия: два из них расположены выше и ниже грушевидной мышцы — *над- и подгрушевидные, foramen suprapiriforme и foramen infrapiriforme*, пропускающие сосуды и нервы из полости таза, и *малое седалищное отверстие, foramen ischiadicum minus*, сообщающее ягодичную область с седалищно-прямокишечной ямой. Медиальное костно-фасциальное пространство бедра посредством короткого *запирательного канала, canalis obturatorius*, ограниченного одноименными мышцами и бороздкой лобковой кости, сообщается с полостью малого таза. Канал имеет *внутреннее и наружное отверстия*. Через *lacuna vasorum et musculorum* переднее костно-фасциальное пространство бедра сообщается с полостью большого таза.

На передней поверхности бедра выделяют *бедренный треугольник, trigonum femorale*, который сверху ограничен паховой связкой, латерально — портняжной мышцей, медиально — *m. adductor longus*. В пределах бедренного треугольника проходит *бедренный канал, canalis femoralis*, который в норме не существует и возникает только при образовании бедренных грыж. Он располагается в медиальном углу *lacuna vasorum* (верхне-медиальной части бедренного треугольника) и имеет три стенки: переднюю и заднюю, образованные поверхностным и глубоким листками *fascia lata*, и медиальную — бедренной веной. *Внутреннее бедренное кольцо, anulus femoralis*, составляет самую медиальную часть *lacuna vasorum*; спереди ограничено *lig. inguinale*, сзади — *lig. iliopectineum*, медиально — *lig. lacunare*, латерально — бедренной веной; *наружное отверстие* соответствует овальной ямке, отверстию скрытой вены, *hiatus saphenus*. Бедренные сосуды вначале лежат в *подвздошно-ребешковой борозде, sulcus iliopectineus*, а затем в *передней бедренной борозде, sulcus femoralis anterior*, ограниченной медиально *mm. adductor longus et magnus* и латерально *m. vastus medialis*. В нижней трети бедра *sulcus femoralis anterior* переходит в мышечно-фиброзный *приводящий канал, canalis adductorius*, передней стенкой которого является *апоневротическая пластинка, lamina vastoadductoria*, соединяющая *m. vastus medialis* (латеральная стенка канала) и *m. adductor magnus* (его медиальная стенка).

Canalis adductorius имеет три отверстия: *входное* — на передней медиальной поверхности бедра, *переднее* — в *lamina vastoadductoria*, *нижнее* — *hiatus tendineus* в сухожилии *m. adductor magnus*, открывающееся в подколенную ямку.

Подколенная ямка, fossa poplitea, ромбовидной формы, содержит одноименную артерию и вену, *n. ischiadicus*, и его ветви, жировую клетчатку, лимфатические сосуды и узлы. Она ограничена сверху и медиально сухожилиями полуперепончатой и полусухожильной мышц, сверху и латерально — сухожилием двуглавой мышцы бедра, снизу — медиальной и латеральной головками икроножной мышцы. Дно подколенной ямки образует капсулу коленного сустава.

На голени находятся три канала: голено-подколенный, верхний и нижний мышечно-малоберцовые.

1. *Голено-подколенный канал, canalis cruroperliteus*, начинается из подколенной ямки и располагается на голени между *m. tibialis posterior* (спереди) и *m. soleus* (сзади). Имеет три отверстия: верхнее, входное — между головками *m. solei*, *переднее* — в *membrana interossea cruris* и *выходное* — с медиальной стороны на уровне перехода *m. soleus* в сухожилие.

2. *Нижний мышечно-малоберцовый канал, canalis musculofibularis inferior*, ответвляется от голено-подколенного, расположен в нижнем отделе голени, между малоберцовой костью и мышцами (задней большеберцовой и длинным сгибателем большого пальца).

3. *Верхний мышечно-малоберцовый канал, canalis musculofibularis superior*, расположен в верхнем отделе голени между малоберцовой костью и длинной малоберцовой мышцей. Он не связан с другими каналами.

На подошвенной стороне стопы рассматривают *медиальную и латеральную подошвенные борозды, sulci plantares medialis et lateralis*, которые проходят по бокам от *m. flexor digitorum brevis*.

МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ШЕИ РАЗВИТИЕ МЫШЦ И ФАСЦИЙ ШЕИ

Мышцы и фасции шеи развиваются из вентральных закладок тыльных частей четырех верхних шейных миотомов. Первоначально возникает общий зачаток, дающий начало развитию трапециевидной и грудино-ключично-сосцевидной мышц, которые в дальнейшем разделяются, но сохраняют единый источник иннервации — добавочный нерв. Несколько вентральнее от предыдущих мышц возникают закладки мышц языка и мышц подъязычной группы, иннервируемых подъязычным нервом, а также закладки для лестничных мышц, глубоких мышц шеи и головы, источниками иннервации которых являются двигательные нервы шейного сплетения.

Мезодерма жаберных дуг дифференцируется в группу *бранхиогенных* мышц, сохраняющих иннервацию, характерную для жаберных стадий. Из мезодермы 1-й жаберной дуги, связанной с двигательными ветвями тройничного нерва, из общего зачатка для жевательных мышц медиально от нижнего края нижней челюсти развиваются *челюстно-подъязычные* мышцы. Несколько ниже между подъязычной костью и подбородком возникает переднее брюшко двубрюшной мышцы. Из мезодермы 2-й жаберной дуги (ее поверхностного слоя) в результате сложной дифференцировки развиваются *шило-подъязычная* мышца, заднее брюшко *двубрюшной* мышцы, *широкая подкожная* мышца шеи, иннервируемые лицевым нервом.

МЫШЦЫ ШЕИ

Шея — часть тела, соединяющая голову с туловищем. В ней различают условно два отдела: задний, *выя*, мышцы которой описаны в разделе «Спина», и передний — *собственно шея, collum*. В собственно шее выделяют три группы мышц: *поверхностную*, *среднюю* — мышцы подъязычной кости — и *глубокую* (рис. 67). Все мышцы шеи парные.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ МЫШЦЫ ШЕИ

1. *Широкая подкожная мышца шеи, platysma*, лежит под кожей в виде тонкой и широкой мышечной пластинки, покрывая переднюю и боковые части шеи. Начинается от фасции большой грудной и дельтовидной мышц, прикрепляется к краю нижней челюсти, углу рта и околоушно-жевательной фасции.

Функция: тянет угол рта вниз, поднимает и оттягивает кожу шеи.

Иннервация: лицевой нерв.

2. Грудно-ключично-сосцевидная мышца, *m. sternocleidomastoideus*, начинается двумя головками: *грудинной* — от рукоятки грудины и *ключичной* — от грудинного конца ключицы, идет вверх, рельефно выступая под кожей в виде валика, прикрепляется к сосцевидному отростку и верхней выйной линии.

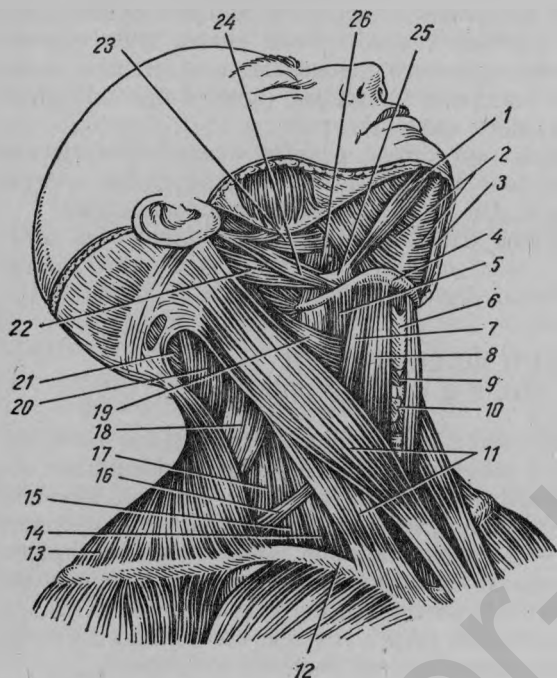


Рис. 67. Мышцы шеи (вид сбоку).

1, 3 — двубрюшная мышца (передние брюшки); 2 — челюстно-подъязычная мышца; 4 — подъязычная кость; 5 — щито-подъязычная мышца; 6 — щитовидный хрящ; 7 — лопаточно-подъязычная мышца (верхнее брюшко); 8 — грудно-подъязычная мышца; 9 — перстне-щитовидная мышца; 10 — щитовидная железа; 11 — грудно-ключично-сосцевидная мышца; 12 — ключица; 13 — трапецевидная мышца; 14 — передняя лестничная мышца; 15 — средняя лестничная мышца; 16 — лопаточно-подъязычная мышца (нижнее брюшко); 17 — задняя лестничная мышца; 18 — мышца, поднимающая лопатку; 19 — мышца глотки; 20 — ременная мышца головы; 21 — полуостистая мышца; 22 — двубрюшная мышца (заднее брюшко); 23 — шило-язычная мышца; 24 — шило-подъязычная мышца; 25 — промежуточное сухожилие двубрюшной мышцы; 26 — подъязычно-язычная мышца.

Функция: при двустороннем сокращении запрокидывает голову, при одностороннем — наклоняет ее, поворачивая при этом лицо в противоположную сторону.

Иннервация: Сп, добавочный нерв.

МЫШЦЫ ПОДЪЯЗЫЧНОЙ КОСТИ

Средняя группа мышц, начинающихся на подъязычной кости, объединяет мышцы, принадлежащие шее, а также мышцы, составляющие *диафрагму рта*, *diaphragma oris*, *m. mylohyoideus et geniohyoideus* (см. стр. 215). Топографически средняя группа мышц подразделяется на мышцы, расположенные выше подъязычной кости и ниже ее.

Мышцы, расположенные выше подъязычной кости. 1. **Двубрюшная мышца**, *m. digastricus*, имеет два брюшка: *заднее*, *venter posterior*, начинается от *incisura mastoidea*, и *переднее*, *venter anterior*, — от *fossa digastrica mandibulae*, и одно промежуточное сухожилие, прикрепляющееся плотной фиброзной пластинкой к большому рогу подъязычной кости.

Функция: при фиксированной подъязычной кости переднее брюшко опускает нижнюю челюсть, при фиксированной нижней челюсти заднее брюшко тянет вверх и назад подъязычную кость.

Иннервация: переднее брюшко III тройничного нерва, заднее — лицевой нерв.

2. **Челюстно-подъязычная мышца**, *m. mylohyoideus*, располагается между нижней челюстью и подъязычной костью и образует *диафрагму рта* (см. стр. 215).

3. Подбородочно-подъязычная мышца, *m. geniohyoideus*, лежит над челюстно-подъязычной (см. стр. 215).

4. Шило-подъязычная мышца, *m. stylohyoideus*, идет над задним брюшком двубрюшной мышцы, начинается от шиловидного отростка и прикрепляется к подъязычной кости.

Функция: поднимает подъязычную кость и тянет ее назад.

Иннервация: лицевой нерв.

Мышцы, расположенные ниже подъязычной кости. Эта группа мышц лежит впереди от гортани и щитовидной железы (см. рис. 67).

1. Лопаточно-подъязычная мышца, *m. omohyoideus*, имеет два брюшка: *верхнее, venter superior*, берущее начало от подъязычной кости, и *нижнее, venter inferior*, — от поперечной связки лопатки и от верхнего края ее. Их промежуточное сухожилие лежит позади грудино-ключично-сосцевидной мышцы, плотно срастаясь с его фасциальным влагалищем.

2. Грудино-подъязычная мышца, *m. sternohyoideus*, начинается от задней поверхности капсулы грудино-ключичного сустава и окружающих костных образований, идет вверх к подъязычной кости.

3. Грудино-щитовидная мышца, *m. sternothyreoideus*, начинается от хряща I ребра и рукоятки грудины и прикрепляется к пластинке щитовидного хряща.

4. Щито-подъязычная мышца, *m. thyreohyoideus*, является как бы продолжением предыдущей, начинается от пластинки щитовидного хряща и прикрепляется к подъязычной кости.

Функция: мышцы, лежащие ниже подъязычной кости, опускают подъязычную кость; при этом грудино-щитовидная мышца опускает щитовидный хрящ вместе с гортанью, а щито-подъязычная — поднимает щитовидный хрящ, приближая его к подъязычной кости. Кроме того, эти мышцы принимают участие в фиксации подъязычной кости и гортани.

Иннервация: С₁-п₁, шейная петля.

ГЛУБОКИЕ МЫШЦЫ ШЕИ

Глубокие мышцы шеи лежат на позвоночнике, позади внутренних органов шеи и представлены двумя группами: *латеральной* и *медиальной* (рис. 68).

Латеральную группу мышц шеи составляют *передняя, средняя и задняя лестничные мышцы, mm. scaleni anterior, medius et posterior*, которые начинаются от поперечных отростков шейных позвонков и прикрепляются: передняя и средняя лестничные мышцы — к I ребру соответственно впереди и сзади от борозды подключичной артерии, задняя — к II ребру.

Функция: при фиксированной грудной клетке, сокращаясь с двух сторон, производят сгибание шеи вперед, при одностороннем сокращении наклоняют ее в свою сторону, при фиксированном позвоночнике поднимают I и II ребра.

Медиальную группу мышц шеи составляют 4 мышцы, лежащие на позвоночнике в костно-фиброзном влагалище на протяжении от затылочной кости до III грудного позвонка.

1. Длинная мышца шеи, *m. longus colli*, имеет две части: *медиальную*, отходящую от тел I—III грудных, V, VI, VII шейных позвонков и прикрепляющуюся к телам II, III, IV и поперечным отросткам V, VI, VII шейных позвонков, и *латеральную* (верхнюю), возникающую от поперечных отростков III—VI шейных позвонков и прикрепляющуюся к переднему бугорку атланта.

Функция: при одностороннем сокращении наклоняет шею в сторону, при двустороннем — вперед.

2. Длинная мышца головы, *m. longus capitis*, начинается от III—VI шейных позвонков и прикрепляется к pars basilaris затылочной кости.

Функция: при двустороннем сокращении наклоняет голову вперед, при одностороннем — поворачивает ее в сторону.

3. Передняя прямая мышца головы, *m. rectus capitis anterior*, идет от поперечного отростка I шейного позвонка к основной части затылочной кости. Функция: наклоняет голову вперед.



Рис. 68. Глубокие (предпозвоночные) мышцы шеи.

1 — основная часть затылочной кости; 2 — глоточный бугорок; 3 — передняя прямая мышца головы; 4 — яремная ямка; 5 — барабанная часть височной кости; 6 — латеральная прямая мышца головы; 7 — грудино-ключично-сосцевидная мышца (отрезана); 8, 29 — двубрюшная мышца (заднее брюшко отрезано); 9 — длинная мышца головы (перерезана); 10, 28 — ременная мышца головы; 11, 17 — длинная мышца шеи; 12, 27 — мышца, поднимающая лопатку; 13, 25 — средняя лестничная мышца; 14, 24 — передняя лестничная мышца; 15, 23 — задняя лестничная мышца; 16 — плечевое сплетение; 18 — подключичная артерия; 19 — подключичная вена; 20 — поперечный отросток; 21 — наружная межреберная мышца; 22 — I ребро; 26 — длинная мышца головы; 30 — шиловидный отросток; 31 — сосцевидный отросток.

4. Боковая прямая мышца головы, *m. rectus capitis lateralis*, отходит от поперечного отростка I шейного позвонка к боковым частям затылочной кости. Функция: наклоняет голову в свою сторону.

Иннервация глубоких мышц шеи осуществляется за счет двигательных ветвей шейного сплетения.

ФАСЦИИ ШЕИ

На шее выделяют пять фасциальных листов (рис. 69).

1. Поверхностная фасция шеи, *fascia superficialis colli*, являясь частью общей поверхностной фасции тела, образует фасциальное влагалище для *m. platysma*.

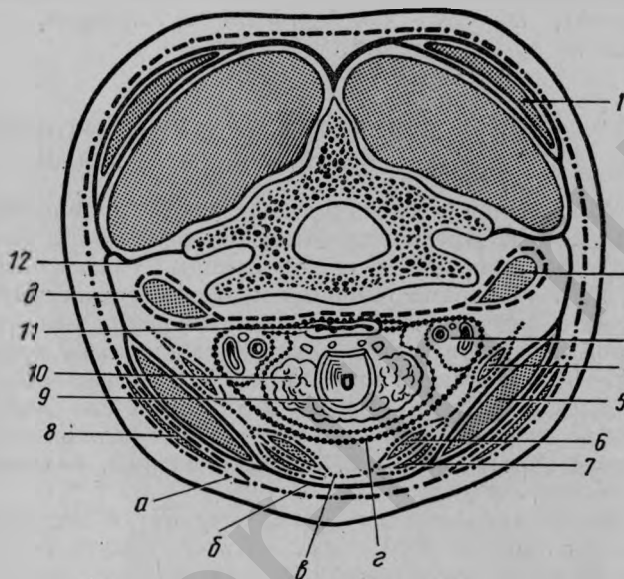
2. Собственная фасция шеи, *fascia colli propria*, в виде футляра охватывает всю шею, отдает две перегородки к поперечным отросткам позвонков и образует фасциальные влагалища для подчелюстной слюнной железы, *mm. sternocleidomastoideus et trapezius*. Прикрепляясь к краю нижней челюсти, продолжается на лицо в фасцию жевательной мышцы и околоушной слюнной железы, сзади переходит с угла челюсти на сосцевидный отросток, вверху прикрепляется к наружной поверхности грудины и ключицы.

3. *Глубокая*, или *лопаточно-подъязычная фасция, fascia colli profunda s. otoclavicularis*, трапециевидной формы, занимает срединное положение в передней области шеи, натянута между лопаточно-подъязычными мышцами, прикрепляясь вверху к *os. hyoideum*, внизу — к внутренней поверхности грудины и к верхнему краю лопатки (вместе с лопаточно-подъязычной мышцей).

Собственная и глубокая фасции шеи посередине срастаются и образуют белую линию шеи. Внизу над грудиной собственная и глубокая фас-

Рис. 69. Фасции шеи на горизонтальном распиле (по В. Н. Шевкуненко).

1 — трапециевидная мышца; 2 — передняя лестничная мышца; 3 — сосудисто-нервный пучок шеи; 4 — лопаточно-подъязычная мышца; 5 — грудно-ключично-сосцевидная мышца; 6 — щито-подъязычная мышца; 7 — грудно-щитовидная мышца; 8 — широкая подкожная мышца шеи; 9 — гортань; 10 — щитовидная железа; 11 — пищевод; 12 — фасциальная пластинка, отделяющая передний отдел шеи от заднего; а — I фасциальный листок; б — II листок; в — III листок; г — IV листок; д — V листок.



ции шеи ограничивают *надгрудинное межфасциальное пространство, spatium interaponeuroticum suprasternale*, содержимым которого являются клетчатка и вена (*arcus venosus juguli*). Ранение этой области может вызвать воздушную эмболию.

4. *Внутришейная фасция, fascia endocervicalis*, состоит из двух листков: *пристеночного*, прилежащего к фасциальным футлярам мышц, лежащих ниже подъязычной кости и глубоких мышц шеи, и *висцерального*, образующего фасциальные влагалища непосредственно для органов шеи: глотки, пищевода, гортани, трахеи, щитовидной железы, сосудисто-нервного пучка. Между листками внутришейной фасции образуются клетчаточные пространства: *предорганное, spatium praeviscerale*, и *позадиорганное, spatium retroviscerale*, через которые область шеи сообщается с грудной полостью (см. стр. 274).

5. *Предпозвоночная фасция, fascia prevertebralis*, прикрепляясь к поперечным отросткам шейных позвонков, образует вместе с ними *костно-фиброзное ложе* для медиальной группы глубоких мышц шеи. В латеральном отделе она отдает фасциальные отростки, образующие замкнутые фасциальные влагалища для лестничных мышц и мышцы, поднимающей лопатку, а также для сосудисто-нервного пучка латерального треугольника шеи.

ЭЛЕМЕНТЫ ТОПОГРАФИИ ШЕИ

Средняя линия, проведенная от подбородка до яремной вырезки, делит шею на правую и левую части, в которых выделяют *латеральный* и *медиальный* треугольники. Латеральный треугольник шеи ограничен: *сзади* — *m. trapezius*, *снизу* — ключицей, *спереди* — *m. sternocleidomastoideus*, *медиальный*: *спереди* — средней линией, *сзади* — *m. sternocleido-*

mastoideus, *сверху* — нижней челюстью. Позади ветвей нижней челюсти образуются *зачелюстные ямки, fossae retromandibulares*, задней границей которых являются сосцевидные отростки, сверху они ограничены наружными слуховыми отверстиями. Нижнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы делит латеральный треугольник шеи на два: *лопаточно-трапециевидный, trigonum ototrapezoideum*, и *лопаточно-ключичный, trigonum otoclaviculae*. Верхнее брюшко лопаточно-подъязычной и два брюшка двубрюшной мышц разделяют медиальный треугольник шеи на три: *лопаточно-трахеальный, trigonum ototracheale*, *лопаточно-подъязычный* (или сонный), *trigonum otohyoideum s. caroticum*, *подъязычно-челюстной, trigonum hyomandibulare*.

МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ГОЛОВЫ РАЗВИТИЕ МЫШЦ ГОЛОВЫ

У эмбрионов ранних стадий развития границы будущей шеи не обозначены: голова продолжается непосредственно в туловище. Из головных миотомов развиваются только мышцы глазного яблока, иннервируемые III, IV и VI парами головных нервов. Мускулатура лица является производной мезодермы жаберных дуг. Из мезодермы 1-й жаберной дуги, связанной с двигательными ветвями тройничного нерва, из общего зачатка кнаружи от закладки нижней челюсти обособляется собственно жевательная мышца, кнутри от нее — *медиальная и латеральная крыловидные* мышцы, сверху — *височная* и медиально от нижнего края нижней челюсти мышцы дна полости рта, а также мышцы, *напрягающие мягкое небо и барабанную перепонку*.

Мимические мышцы возникают путем миграции мышечных групп вместе с лицевым нервом из 2-й жаберной дуги в область головы. В результате образуется *подкожная мышца головы и шеи*. В дальнейшем в подкожной мышце головы различают лицевую и затылочную части, расположенные спереди и сзади от закладки наружного уха. Лицевая часть широкой подкожной мышцы дифференцируется на *поверхностный и глубокий слои*. Глубокий слой у 6-недельного эмбриона образует круговые мышцы вокруг естественных отверстий лица, которые вскоре подвергаются дегенерации, кроме круговой мышцы рта, а также образуется *щечная, клыковая, носовая мышцы и мышца смеха*.

Поверхностный слой у 7-недельного эмбриона теряет связь с широкой подкожной мышцей шеи, распространяясь краниально и кнаружи от щеки и нижней челюсти достигает области виска, лба, глаза и рта. Сзади он соединяется с затылочной частью подкожной мышцы и образует *лобно-ушно-затылочную мышцу*, из которой разовьются: *сухожильный шлем* (из средней дегенерирующей части), *круговая мышца глаза, мышцы губ, подбородка*. Из задних отделов этой мышцы возникают *затылочная, шило-подъязычная, стремянная* и заднее брюшко *двубрюшной* мышцы.

Мимические мышцы у новорожденных развиты слабо; из-за малой поверхности костей лицевого черепа отдельные пучки мышц тесно прилегают один к другому. Дальнейший процесс развития и дифференцировки их происходит с возрастом: с ростом костей лицевого черепа мышцы удлиняются, увеличиваются в объеме и распределяются по большой площади, что способствует улучшению их работы (движение губ, век).

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

Мышцы головы составляют три группы: 1) *жевательные мышцы*, 2) *мимические мышцы* и 3) *произвольные мышцы внутренних органов* головы (мягкого неба, языка, глаза, среднего уха), которые будут описаны в соответствующих разделах.

ЖЕВАТЕЛЬНЫЕ МЫШЦЫ

Группу жевательных мышц составляют 4 мышцы, производящие движения нижней челюсти в височно-нижнечелюстном суставе (рис. 70).

1. **Жевательная мышца, *m. masseter***, четырехугольной формы, лежит на наружной поверхности ветви нижней челюсти, состоит из трех слоев: *поверхностного, промежуточного и глубокого*. Поверхностный слой начинается сухожилием от нижнего края и внутренней поверхности скуловой дуги, идет вниз и прикрепляется к жевательной бугристос-

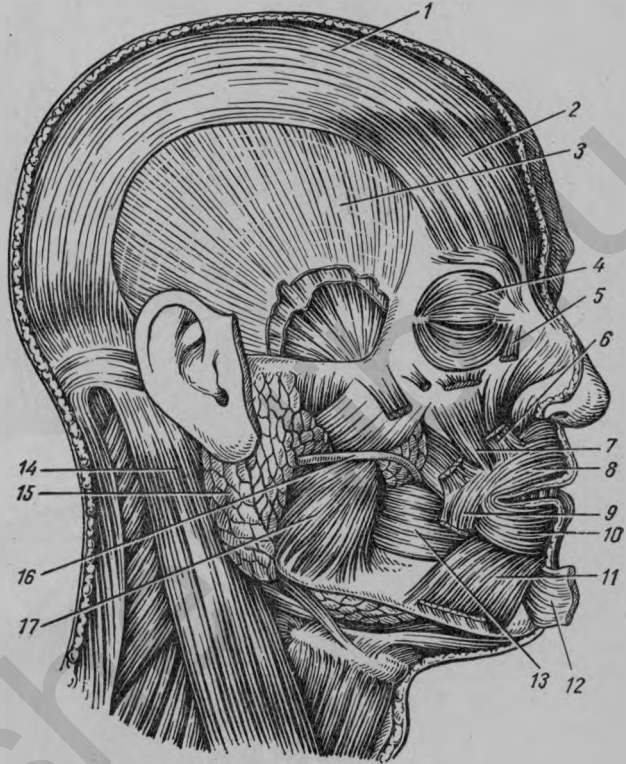


Рис. 70. Мышцы головы.

1 — сухожильный шлем; 2 — лобное брюшко надчерепной мышцы; 3 — височная фасция; 4 — круговая мышца глаза; 5, 6 — мышца, поднимающая верхнюю губу; 7 — клыковая мышца; 8, 10 — круговая мышца рта; 9 — мышца, опускающая угол рта; 11 — мышца, опускающая нижнюю губу; 12 — подбородочная мышца; 13 — щечная мышца; 14 — грудно-ключично-сосцевидная мышца; 15 — околоушная слюнная железа; 16 — проток околоушной слюнной железы; 17 — жевательная мышца.

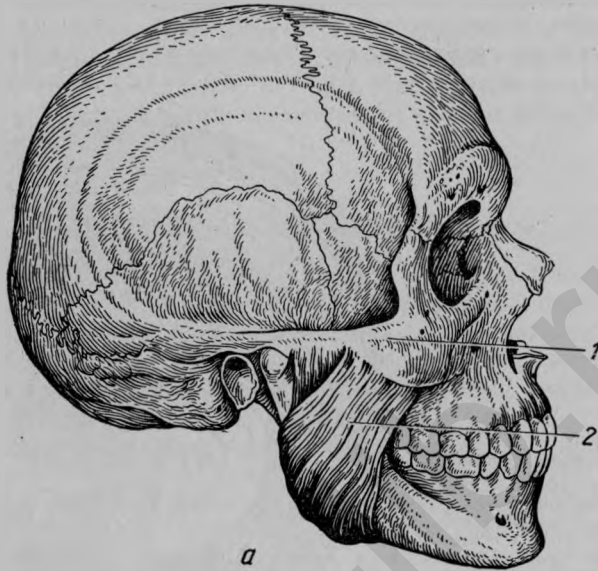
ти нижней челюсти. Размеры поверхностного слоя и направление мышечных волокон зависят от формы головы: при брахицефалической — поверхностный слой широкий и короткий, мышечные волокна идут вниз в расходящемся направлении, при долихоцефалической — узкий и длинный, мышечные волокна идут параллельно. Промежуточный слой начинается от внутренней поверхности скуловой дуги и от переднего ската суставного бугорка височной кости. Передние пучки идут вниз и назад, задние — вниз и вперед, параллельно заднему краю ветви нижней челюсти, несколько выступая (на 11—23 мм) из-под заднего края поверхностного слоя. Прикрепляются пучки данного слоя к наружной поверхности ветви нижней челюсти, ниже ее вырезки. Промежуточный слой мышцы выступает максимально при долихоцефалической форме головы. Глубокий слой начинается от внутренней поверхности скуловой дуги и височной фасции, идет вниз и вперед, прикрепляется к сухожилию височной мышцы (рис. 71).

Между поверхностным, промежуточным и глубоким слоями жевательной мышцы расположена клетчатка, соединяющаяся с клетчаткой подапоневротического пространства височной области и жировым комком щеки. В клетчатке, расположенной между поверхностным и промежуточным слоями, проходит сосудисто-нервный пучок.

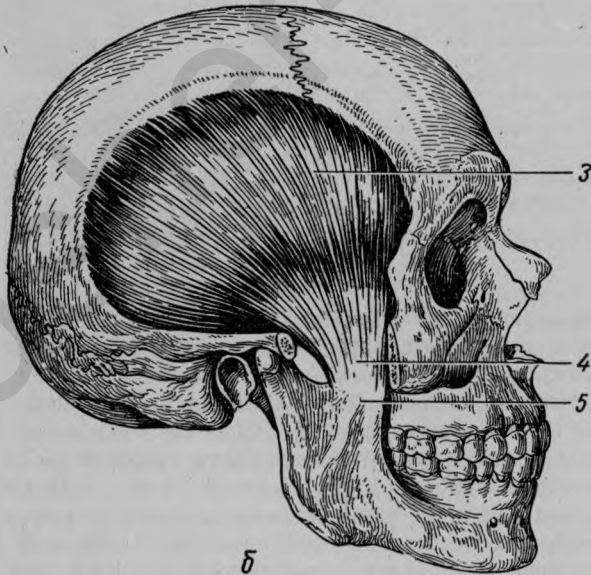
Функция: поднимает нижнюю челюсть, поверхностный слой — выдвигает ее вперед.

Иннервация: жевательный нерв (из *n. trigeminus*).

2. Височная мышца, *m. temporalis*, веерообразной формы, выполняет височную яму, состоит из трех слоев: *поверхностного, среднего и глубокого*.



a

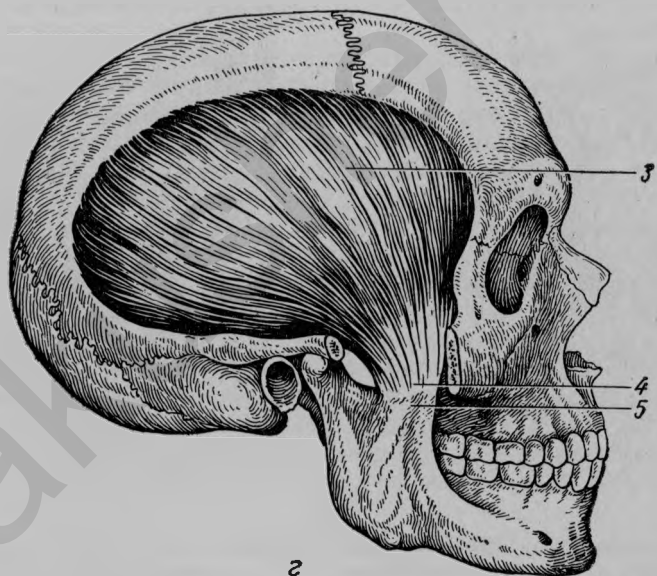
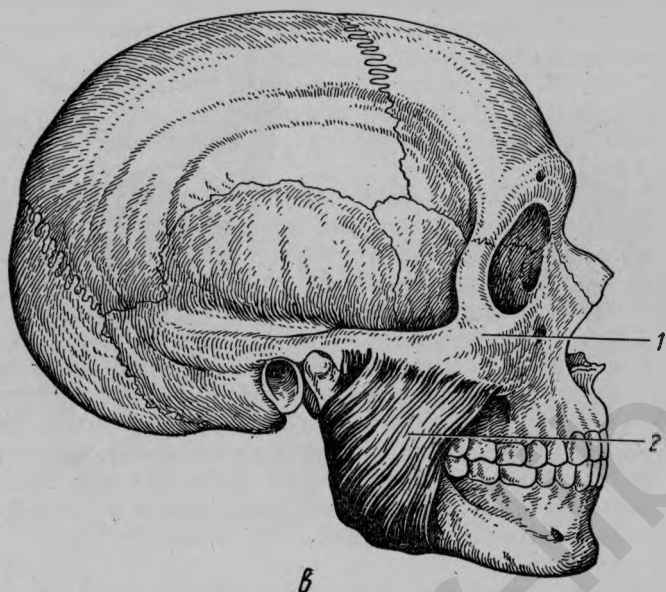


б

Рис. 71. Индивидуальные различия в строении жевательной
a, б — у брахицефалов; *в, г* — у долихоцефалов. 1 — скуловая мышца; 4 — сухожилие височной мышцы; 5 — венечный отросток

Поверхностный слой начинается сухожильно от внутреннего листка височной фасции в области височной линии, прикрепляется сухожильно к верхушке и наружной поверхности венечного отростка нижней челюсти. Средний слой начинается мышечно от площадки височной кости, идет вниз и прикрепляется мощным сухожилием к венечному отростку и ветви нижней челюсти в области нижнечелюстной

вырезки и косо́й линии. Глубокий слой начинается мышечно от височной поверхности большого крыла и подвисочного гребня клиновидной кости, теменной, чешуи лобной, височной и височной поверхности скуловой костей. Передние пучки идут вниз и назад, средние — почти горизонтально. Конвергируя, они образуют общее мощное сухожилие, кото-



(а, в) и височной (б, г) мышц (по Н. Н. Мосолову).

1 — височная кость и скуловая дуга; 2 — жевательная мышца; 3 — височная мышца; 4 — жевательная мышца; 5 — жевательная мышца.

рое проходит позади скуловой дуги и прикрепляется к венечному отростку и внутренней поверхности ветви нижней челюсти. При долихоцефалической форме головы височная мышца широкая, при брахицефалической — узкая.

Функция: передние и средние пучки поднимают опущенную нижнюю челюсть, задние — выдвинутую вперед челюсть тянут назад; участ-

вуют в акте речи, давая определенную установку нижней челюсти (см. рис. 71).

Иннервация: глубокие височные нервы (из *n. trigeminus*).

3. Латеральная крыловидная мышца, *m. pterygoideus lateralis*, треугольной формы, лежит в подвисочной ямке, кнутри от ветви нижней челюсти.

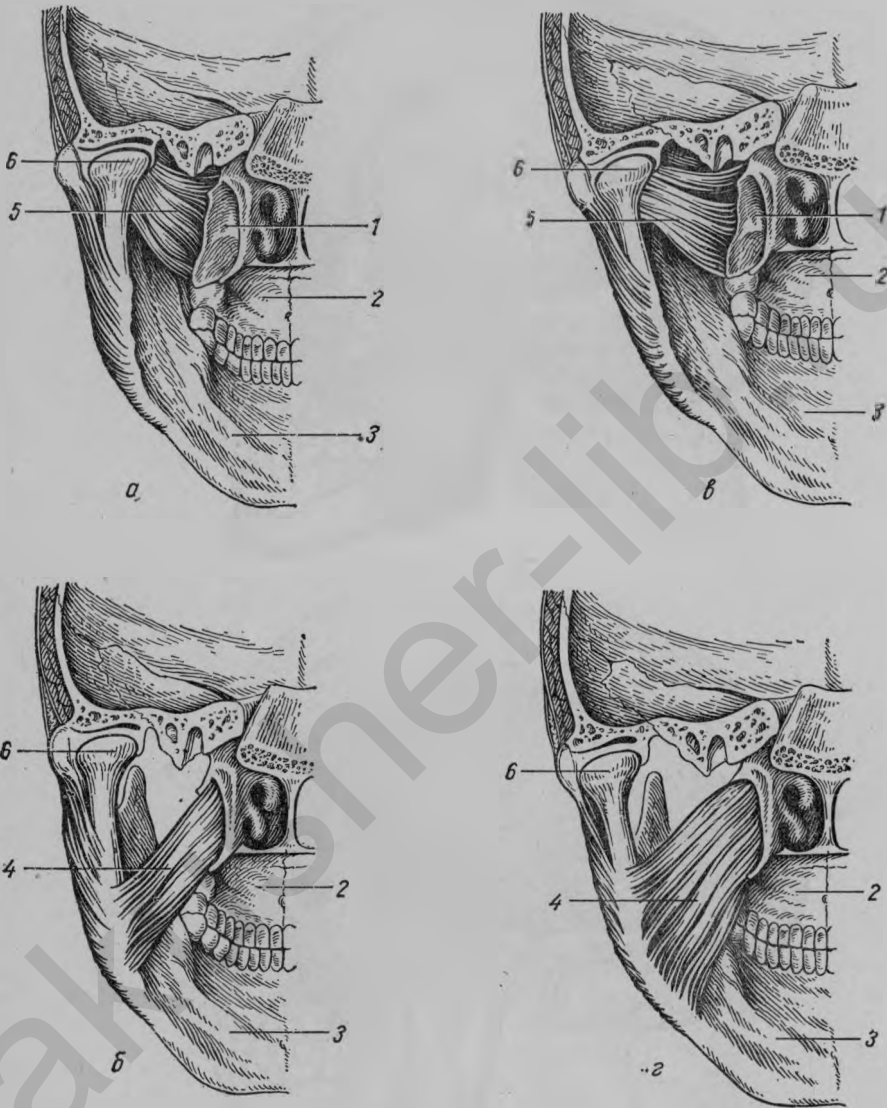


Рис. 72. Индивидуальные различия в строении латеральной (а, в) и медиальной (б, г) крыловидных мышц. а, б — у долихоцефалов; в, г — у брахицефалов) (по Н. Н. Мосолову).

1 — латеральная пластинка крыловидного отростка; 2 — верхняя челюсть; 3 — нижняя челюсть; 4 — медиальная крыловидная мышца; 5 — латеральная крыловидная мышца; 6 — мышечковый отросток.

Начинается мышечно двумя головками: *верхней и нижней*. Верхняя головка берет начало от подвисочной поверхности и подвисочного гребня большого крыла клиновидной кости, от сухожилия глубокого слоя височной мышцы. Идет назад и латерально, располагаясь параллельно подвисочной поверхности большого крыла клиновидной кости, отделяется от

нее прослойкой соединительной ткани, содержащей жевательный и задний глубокий височный нервы и часть крыловидного венозного сплетения. Соединяясь с нижней головкой, прикрепляется короткими сухожилиями к суставной сумке и суставному диску височно-нижнечелюстного сустава. Нижняя головка отходит от наружной поверхности крыловидного отростка клиновидной кости и прикрепляется к крыловидной ямке мышцелкового отростка нижней челюсти. Верхняя и нижняя головки при брахицефалической форме головы короткие и широкие, при долихоцефалической — длинные и узкие. В щель между верхней и нижней головками проходит щечный нерв.

Функция: смещает нижнюю челюсть в сторону, противоположную сократившейся мышце, при двустороннем сокращении выдвигает ее вперед.

Иннервация: латеральный крыловидный нерв (из n. trigeminus).

4. Медиальная крыловидная мышца, *m. pterygoideus medialis*, четырехугольной формы, узкая и длинная при долихоцефалической форме головы, короткая и широкая при брахицефалической. Расположена на внутренней поверхности нижней челюсти в одинаковом направлении с жевательной мышцей. Начинается сухожильными и мышечными пучками от стенок крыловидной ямки крыловидных отростков клиновидной кости, наружной поверхности пирамидального отростка небной кости, идет назад, вниз и латерально, прикрепляясь к крыловидной бугристости на внутренней поверхности угла нижней челюсти, симметрично с жевательной мышцей. Размеры медиальной крыловидной мышцы непостоянны. Направление мышечных пучков — с сагиттальной плоскостью образуют угол 37—48°; больший угол бывает при брахицефалической форме головы (рис. 72).

Функция: при одностороннем сокращении смещает нижнюю челюсть в противоположную сторону, при двустороннем — поднимает ее и выдвигает вперед.

Иннервация: медиальный крыловидный нерв (из n. trigeminus).

Жевательные мышцы в зависимости от расположения *punctum mobile* по отношению к *punctum fixum* производят разнообразные движения нижней челюсти: движение вперед, назад, поднятие и боковые движения — выдвижение челюсти в сторону. Так, при расположении подвижной точки кпереди от неподвижной происходит движение челюсти назад за счет сокращения задних пучков *m. temporalis*, кзади — выдвижение челюсти вперед, осуществляемое двусторонним сокращением *mm. pterygoidei medialis et lateralis* и поверхностного слоя, *m. masseter*, ниже — поднятие челюсти в результате двустороннего сокращения *mm. masseter, temporalis, pterygoideus medialis*, латеральнее происходит выдвижение челюсти в сторону; при этом сокращаются *m. pterygoideus lateralis* противоположной стороны и задние пучки *m. temporalis* одноименной стороны. При общем сокращении всех жевательных мышц силы тяги мышц, выдвигающих челюсть вперед и назад, взаимно уравновешиваются, в результате нижняя челюсть поднимается вертикально вверх.

МИМИЧЕСКИЕ МЫШЦЫ

Мимические мышцы, кожные, в отличие от скелетных в большинстве своем одним концом начинаются от костных образований, а другим прикрепляются к коже или слизистой оболочке. В результате сокращения таких мышц образуются складки, придающие лицу различное выражение (мимику). Мимические мышцы участвуют также в акте жевания и речи (см. рис. 70). Мимические мышцы в виде тонких, коротких мышечных пучков группируются вокруг естественных отверстий, выполняя определенную функцию: расширяют или сужают естественные отверстия. Все мимические мышцы иннервируются лицевым нервом.

Мышцы крыши черепа. 1. Надчерепная мышца, *m. epicranii*, состоит из задней части — затылочного брюшка, *venter occipitalis*, берущего начало от соседнего отростка и верхней выйной линии, и передней — лобного, *venter frontalis*, отходящего от *galea aponeurotica* и прикрепляющегося к коже бровей и к *m. orbicularis oculi*. Обе части этой мышцы соединены плоским, тонким апоневрозом — сухожильным шлемом, *galea aponeurotica*, плотно соединенным с кожей головы и рыхло — с надкостницей крыши черепа (кожа волосистой части головы двигается при сокращении мышц вместе с сухожилием).

Функция: собирает кожу лба в поперечные складки.

2. Передняя, задняя и верхняя ушные мышцы, *mm. auriculares anterior, superior et posterior*, у человека находятся в рудиментарном состоянии и у большинства людей не функционируют.

Мышцы, окружающие глазную щель. 1. Круговая мышца глаза, *m. orbicularis oculi*, тонкая, плоская, с кольцеобразным ходом волокон, располагается под кожей, прикрывая спереди глазницу. Имеет три части. Глазничная часть, *pars orbitalis*, берет начало от носовой части лобной кости, лобного отростка верхней челюсти и *lig. palpebrale mediale*, идет в виде кольца по верхнему и нижнему краям глазницы и оканчивается в *raphe palpebralis lateralis*, частично в коже бровей и окружающих мышцах. Вековая часть, *pars palpebralis*, является продолжением глазничной; она располагается в виде тонкого слоя под кожей верхнего и нижнего век. Начинаясь от *lig. palpebrale mediale*, идет к латеральному углу глаза и прикрепляется к *lig. palpebrale laterale*. Слезная часть, *pars lacrimalis*, начинается от заднего слезного гребня, охватывает спереди и сзади слезный мешок и вплетается у медиального угла глаза в мышцу век.

Функция: закрывает глазную щель, собирая концентрические складки вокруг нее, разглаживает поперечные складки в области лба; слезная часть расширяет слезный мешок.

2. Мышца, сморщивающая бровь, *m. corrugator supercilii*, лежит под *m. orbicularis oculi* и *pars frontalis m. occipitofrontalis*. Начинаясь от носовой части лобной кости над слезной костью, пересекает косо надглазничный край и прикрепляется к коже бровей, переплетаясь с мышечными пучками *venter frontalis*.

Функция: сдвигает брови, образует продольные складки между ними.

3. Мышца, опускающая бровь, *m. depressor supercilii*, непостоянная, в виде узкого пучка идет от медиального края лобной мышцы, прикрепляется к коже спинки носа.

Функция: опускает бровь.

4. Мышца гордецов, *m. procerus*, начинается от носовых костей и апоневроза *m. nasalis*, соединяясь с лобным брюшком затылочно-лобной мышцы, прикрепляется к коже надпереносья.

Функция: опускает кожу надпереносья, образуя в этом месте поперечные складки.

Мышцы, окружающие носовые отверстия. 1. Носовая мышца, *m. nasalis*, берет начало на верхней челюсти от альвеолярных возвышений клыка и латерального резца, идет вверх и делится на две части: поперечную, *pars transversa*, соединяющуюся посредством сухожильного апоневроза с одноименной мышцей противоположной стороны на хрящевой части спинки носа (в результате образуется фиброзная петля, перебрасывающаяся через хрящевую часть спинки носа), и крыловидную, *pars alaris*, прикрепляющуюся к хрящу и коже крыла носа.

Функция: опускает спинку и крыло носа, суживает носовые отверстия.

2. Мышца, опускающая перегородку носа, *m. depressor septi nasi*, начинается на верхней челюсти от альвеолярного возвышения медиаль-

ного резца, принимает частично волокна от *m. orbicularis oris*, прикрепляется к переднему краю хряща перегородки носа.

Функция: тянет перегородку носа вниз.

Мышцы, окружающие ротовую щель. Делятся на две группы: *суживающие* ротовую щель и *расширяющие* ее.

Мышцы, суживающие ротовую щель. 1. **Круговая мышца рта, *m. orbicularis oris***, располагается в толще губ, окружая ротовое отверстие, и состоит из двух слоев: 1) *глубокого*, образованного поперечно расположенными мышечными пучками, переходящими в области углов рта с одной губы на другую и частично влетающими в щечную мышцу; 2) *поверх-*

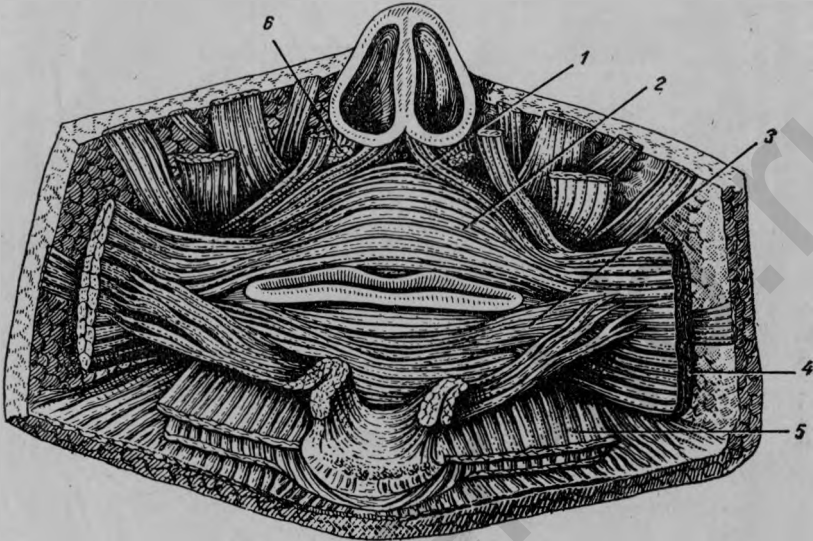


Рис. 73. Мышцы, окружающие ротовое отверстие, вид изнутри.

1, 6 — носовая мышца; 2, 3 — круговая мышца рта; 4 — щечная мышца; 5 — мышца, опускающая нижнюю губу.

ностного, состоящего из дугообразных пучков, переплетающихся с мышцами, подходящими к ротовой щели; прикрепляются к коже и слизистой оболочке губ несколько латеральнее средней линии.

Функция: закрывает ротовое отверстие, являясь антагонистом мышц, расширяющих ротовую щель; периферическая часть мышцы выдвигает губы вперед, а часть, расположенная под красной каймой, плотно сжимает губы.

Мышцы, расширяющие ротовую щель. Эти мышцы по функции можно разделить на четыре группы: 1) *поднимающие* угол рта и верхнюю губу; 2) *опускающие* угол рта и нижнюю губу; 3) *тянущие* угол рта *медиально*; 4) *тянущие* угол рта *латерально* (рис. 73).

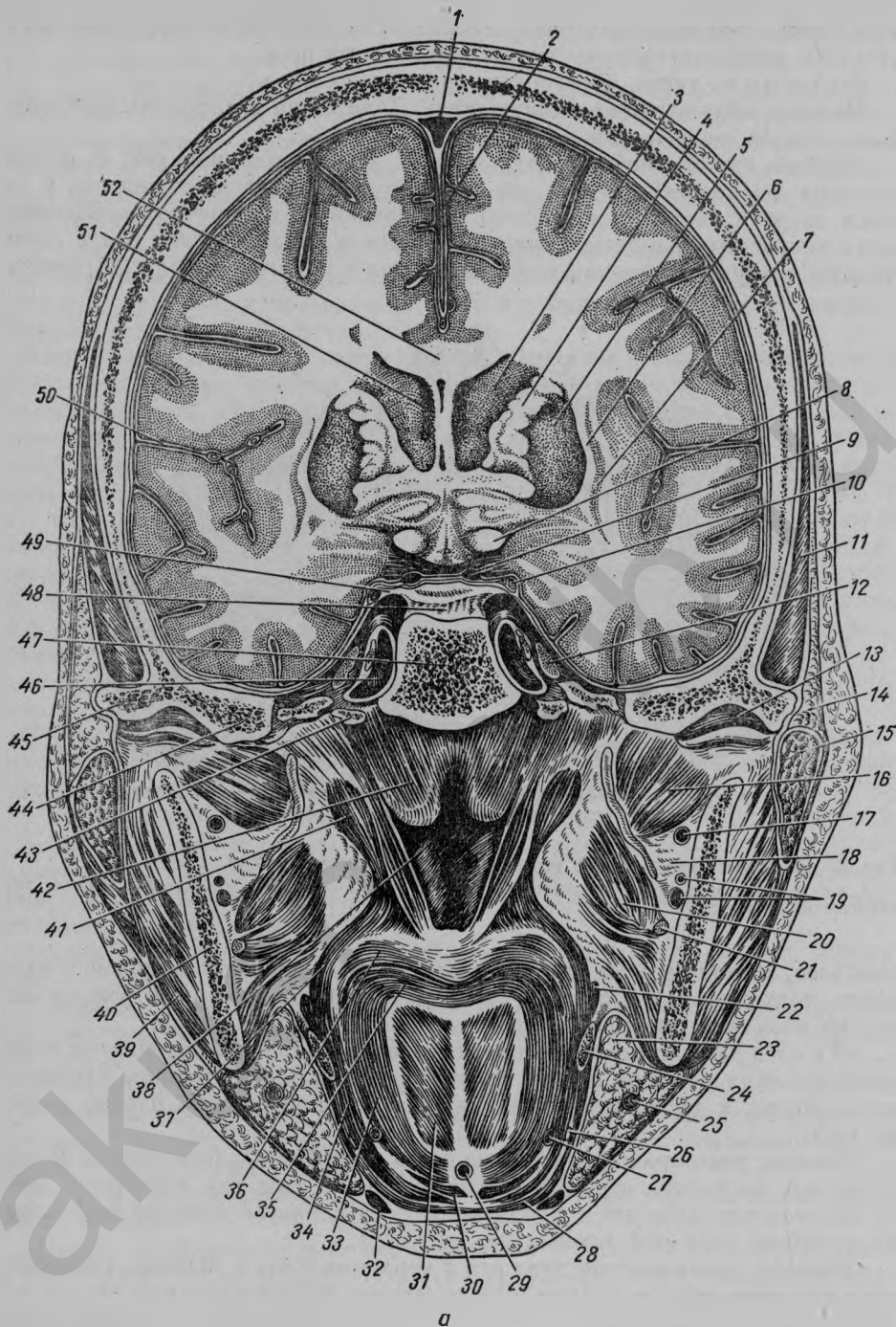
Мышцы, поднимающие угол рта и верхнюю губу. 1. **Мышца, поднимающая верхнюю губу, *m. levator labii superioris***, четырехугольной формы, начинается от нижнеглазничного края верхней челюсти, идет вниз, прикрепляется в коже носо-губной складки.

Функция: поднимает верхнюю губу, углубляет носо-губную складку.

2. **Мышца, поднимающая верхнюю губу и крыло носа, *m. levator labii superioris et alaeque nasi***, начинается от основания лобного отростка верхней челюсти и прикрепляется к крылу носа.

Функция: поднимает верхнюю губу и крыло носа, расширяет ноздри.

3. **Малая скуловая мышца, *m. zygomaticus minor***, начинается от передней поверхности скуловой кости, лежит латерально, прикрепляет-

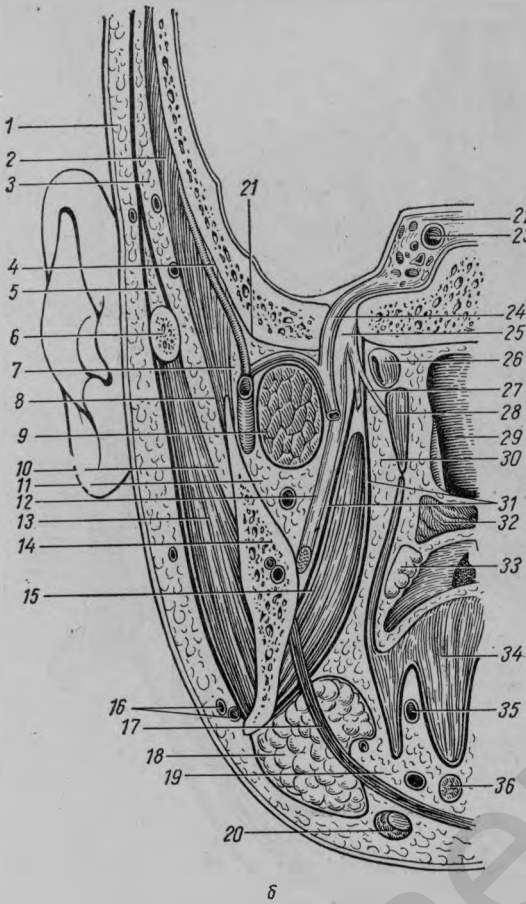


ся к коже угла рта и носо-губной складки. Мышечные пучки в верхнем отделе переплетаются с *m. orbicularis oculi*, в нижнем — с *m. orbicularis oris*.

Функция: углубляет носо-губную складку, поднимает угол рта.

4. Большая скуловая мышца, *m. zygomaticus major*, — одна часть мышцы начинается от наружной поверхности скуловой кости, другая является продолжением *m. orbicularis oculi*, идет вниз медиально, прикрепляется к коже угла рта и вплетается в *m. orbicularis oris*.

Рис. 74. Фронтальный распил головы, проведенный через спинку турецкого седла, задний отдел суставной впадины височной кости, ветви нижней челюсти. Передняя поверхность распила (по Н. И. Пирогову).



a — рисунок распила; *б* — схема левого нижнего части распила.

1 — верхний сагиттальный синус; 2 — серп большого мозга; 3 — хвостовое ядро; 4 — внутренняя капсула; 5 — чечевицеобразное ядро; 6 — наружная капсула; 7 — ограда; 8 — зрительный тракт; 9 — задняя соединительная артерия; 10 — глазодвигательный нерв; 11 — височная мышца; 12 — тройничный узел; 13 — суставная поверхность височной кости и суставной диск; 14 — клетчатка, заключенная между двумя листками височной фасции; 15 — окологлоточная слюнная железа; 16 — латеральная крыловидная мышца; 17 — верхнечелюстная артерия; 18 — *interstitium interpterygoideum*; 19 — нижние альвеолярные артерия и нерв; 20 — медиальная крыловидная мышца; 21, 26 — язычный нерв; 22 — шило-язычная мышца; 23 — поднижнечелюстная слюнная железа; 24 — подъязычная слюнная железа; 25 — лицевая артерия; 27 — язычная артерия; 28 — челюстно-подъязычная мышца; 29 — слизистая сумка; 30 — подбородочно-подъязычная мышца; 31 — подбородочно-язычная мышца; 32 — двубрюшная мышца; 33 — подъязычно-язычная мышца; 34 — шило-подъязычная мышца; 35 — поперечная мышца языка; 36 — мягкое небо; 37 — мышца, натягивающая небную занавеску; 38 — хоаны; 39 — жевательная мышца; 40 — ветвь нижней челюсти; 41 — мышца, поднимающая небную занавеску; 42 — трубный валик; 43 — нижний конец сонной борозды; 44 — часть височной кости между чешуей и пирамидой; 45 — корень скулового отростка височной кости; 46 — вступления сонная артерия по бокам от турецкого седла; 47 — скат клиновидной кости; 48 — спинка турецкого седла; 49 — задний отклоненный отросток; 50 — боковая борозда мозга; 51 — боковой желудочек мозга; 52 — мозолистое тело.

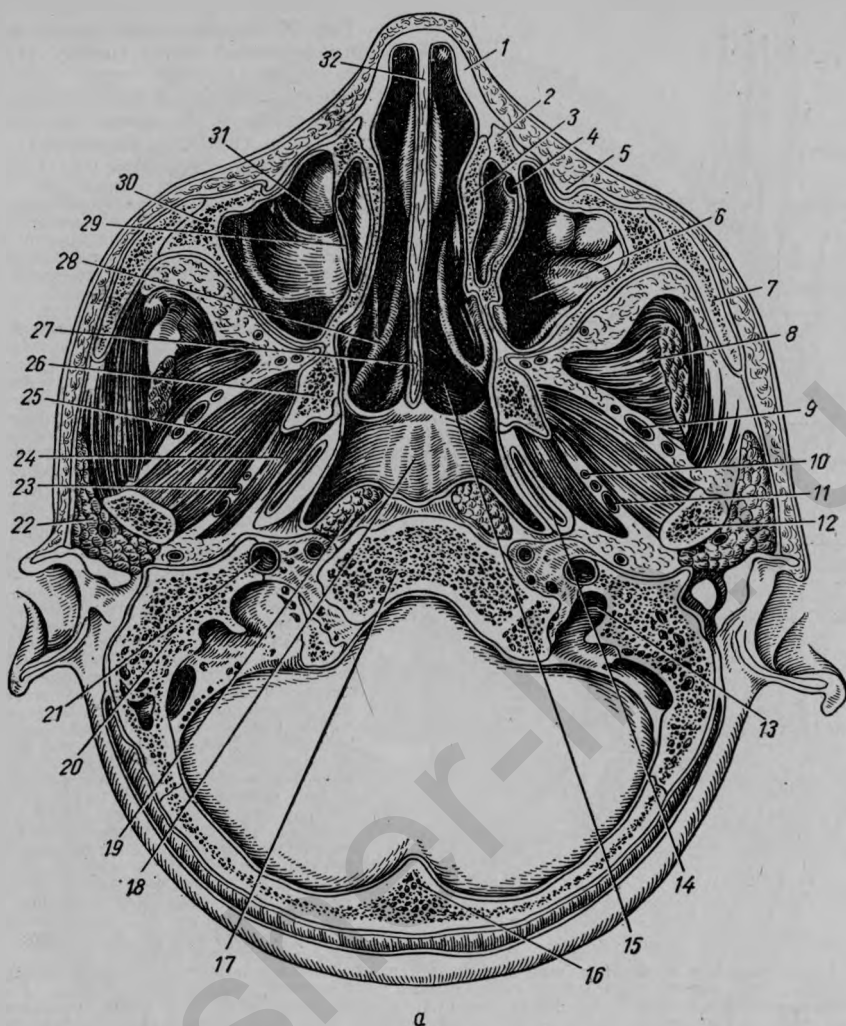
б: 1 — подкожная клетчатка височной области; 2 — височная мышца; 3 — подапоневротическая клетчатка височной области; 4 — глубокий слой клетчатки височной области; 5 — межапоневротическая клетчатка височной области; 6 — скуловая дуга; 7 — височно-крыловидная клетчаточная шель; 8 — сухожилие височной мышцы; 9 — латеральная крыловидная мышца; 10 — поджевательное клетчаточное пространство; 11 — межчелюстное клетчаточное пространство; 12 — язычный нерв; 13 — жевательная мышца; 14 — нижняя челюсть; 15 — медиальная крыловидная мышца; 16 — лицевые артерии и вена; 17 — челюстно-подъязычная мышца; 18 — поднижнечелюстная слюнная железа; 19 — клетчатка дна полости рта; 20 — двубрюшная мышца; 21 — наружное основание черепа; 22 — пещеристый синус; 23, 24 — внутренняя сонная артерия; 25 — нижнечелюстной нерв; 26 — слуховая труба; 27 — нерв мышцы, натягивающей небную занавеску; 28 — мышца, натягивающая небную занавеску; 29 — полость глотки; 30 — окологлоточное клетчаточное пространство; 31 — собственная фасция медиальной крыловидной мышцы; 32 — мягкое небо; 33 — небная миндалина; 34 — язык; 35 — язычная артерия; 36 — подбородочно-подъязычная мышца.

Функция: поднимает и тянет угол рта латерально, углубляет носогубную складку, является мышцей смеха.

5. Мышца, поднимающая угол рта, *m. levator anguli oris*, лежит глубоко, позади *m. zygomaticus major* и *m. levator labii superioris*, начинается в fossa canina ниже подглазничного отверстия, идет вниз и прикрепляется к коже угла рта, вплетаясь в *m. orbicularis oris*. Часть пучков переходит в мышцу, опускающую угол рта.

Функция: тянет угол рта кверху.

Мышцы, опускающие угол рта и нижнюю губу. 1. Мышца, опускающая угол рта, *m. depressor anguli oris*, треугольная, начинается широким основанием от нижнего края и передней поверхности нижней челюсти ниже и медальнее подбородочного отверстия, суживаясь кверху, прикрепляется к коже угла рта. Частично вплетается в *m. orbicularis oris* верхней губы, переходя в мышцу, поднимающую верхнюю губу.



Функция: опускает угол рта и тянет его кнаружи.

2. Мышца, опускающая нижнюю губу, *m. depressor labii inferioris*, лежит позади *m. depressor anguli oris*. Начинается от передних отделов края нижней челюсти, впереди от подбородочного отверстия. Часть волокон, являющихся продолжением *m. platysma*, идет вверх и прикрепляется к коже нижней губы. Медиальные пучки мышцы соединяются с одноименной мышцей противоположной стороны.

Функция: тянет нижнюю губу вниз и латерально.

3. Подбородочная мышца, *m. mentalis*, короткая, начинается от альвеолярных возвышений резцов нижней челюсти, идет косо вниз и прикрепляется к коже подбородка.

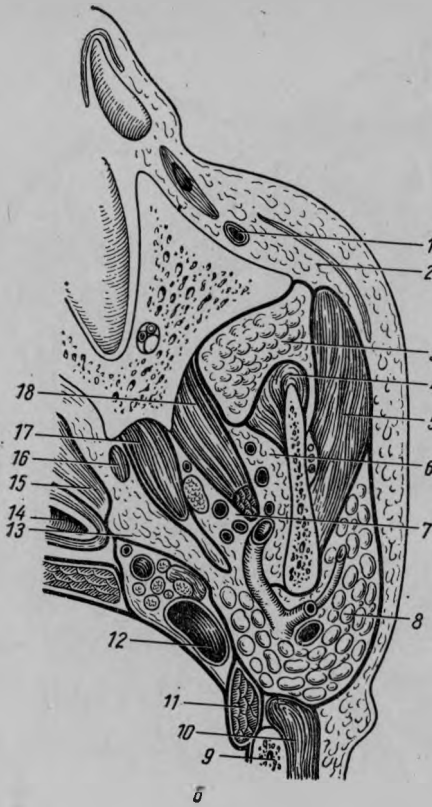
Функция: поднимает нижнюю губу и кожу подбородка; при этом на коже подбородка образуются ямки.

4. Поперечная мышца подбородка, *m. transversus menti*, лежит под кожей подбородка, представлена дугообразными пучками, соединяющими правую и левую подбородочные мышцы.

Функция: та же, что и у подбородочных мышц.

Мышцы, тянущие угол рта в латеральную сторону. 1. Мышца смеха, *m. risorius*, непостоянная, представлена небольшим поперечным пучком.

Рис. 75. Глубокие клетчаточные пространства лица на поперечном распиле головы (по Н. И. Пирогову).



а — горизонтальный (поперечный) распил головы проведен через подглазничные отверстия, верхнечелюстные пазухи, нижние носовые раковины; *б* — схема передне-правой части среза.

а: 1 — наружный хрящ носа; 2 — раковинный гребешок верхней челюсти; 3 — нижняя носовая раковина; 4 — слезно-носовой канал; 5 — подглазничное отверстие (рассеченное); 6 — верхнечелюстная пазуха; 7 — скуловая дуга; 8 — височная мышца; 9 — верхнечелюстная артерия в височно-крыловидной клетчаточной щели; 10 — язычный нерв; 11 — верхнечелюстная артерия в межкрыловидной клетчаточной щели; 12 — суставной отросток нижней челюсти (рассеченный); 13 — яремная вырезка затылочной кости; 14 — хрящевая часть слуховой трубы; 15 — хоана; 16 — внутренний затылочный гребень; 17 — основная часть затылочной кости; 18 — слизистая оболочка зева и хоан; 19 — железы, расположенные под слизистой оболочкой зева; 20 — сосцевидная часть височной кости; 21 — внутренняя сонная артерия; 22 — околушная слюнная железа; 23 — нижний альвеолярный нерв; 24 — медиальная крыловидная мышца; 25 — латеральная крыловидная мышца; 26 — основание крыловидного отростка клиновидной кости; 27 — сошники; 28 — средняя носовая раковина; 29 — внутренняя стенка верхнечелюстной пазухи; 30 — скуловой отросток верхней челюсти; 31 — отверстие верхнечелюстной пазухи, ведущее в средний носовой ход; 32 — хрящевая перегородка носа.

б: 1 — лицевая вена; 2 — межмышечное клетчаточное пространство щеки; 3 — жировой комок щеки; 4 — височная мышца; 5 — жевательная мышца; 6 — височно-крыловидная клетчаточная щель; 7 — межкрыловидная клетчаточная щель; 8 — околушная слюнная железа; 9 — сосцевидный отросток; 10 — грудно-ключично-сосцевидная мышца; 11 — заднее брюшко двубрюшной мышцы; 12 — внутренняя яремная вена, лежащая в заднем парафарингеальном пространстве; 13 — переднее парафарингеальное пространство; 14 — полость глотки; 15 — мышца, поднимающая небную занавеску; 16 — мышца, натягивающая небную занавеску; 17 — медиальная крыловидная мышца; 18 — латеральная крыловидная мышца.

Начинается от фасции околушной железы и жевательной мышцы, кожи носогубной складки, частично является продолжением пучков, *m. platysma*, прикрепляется к коже угла рта.

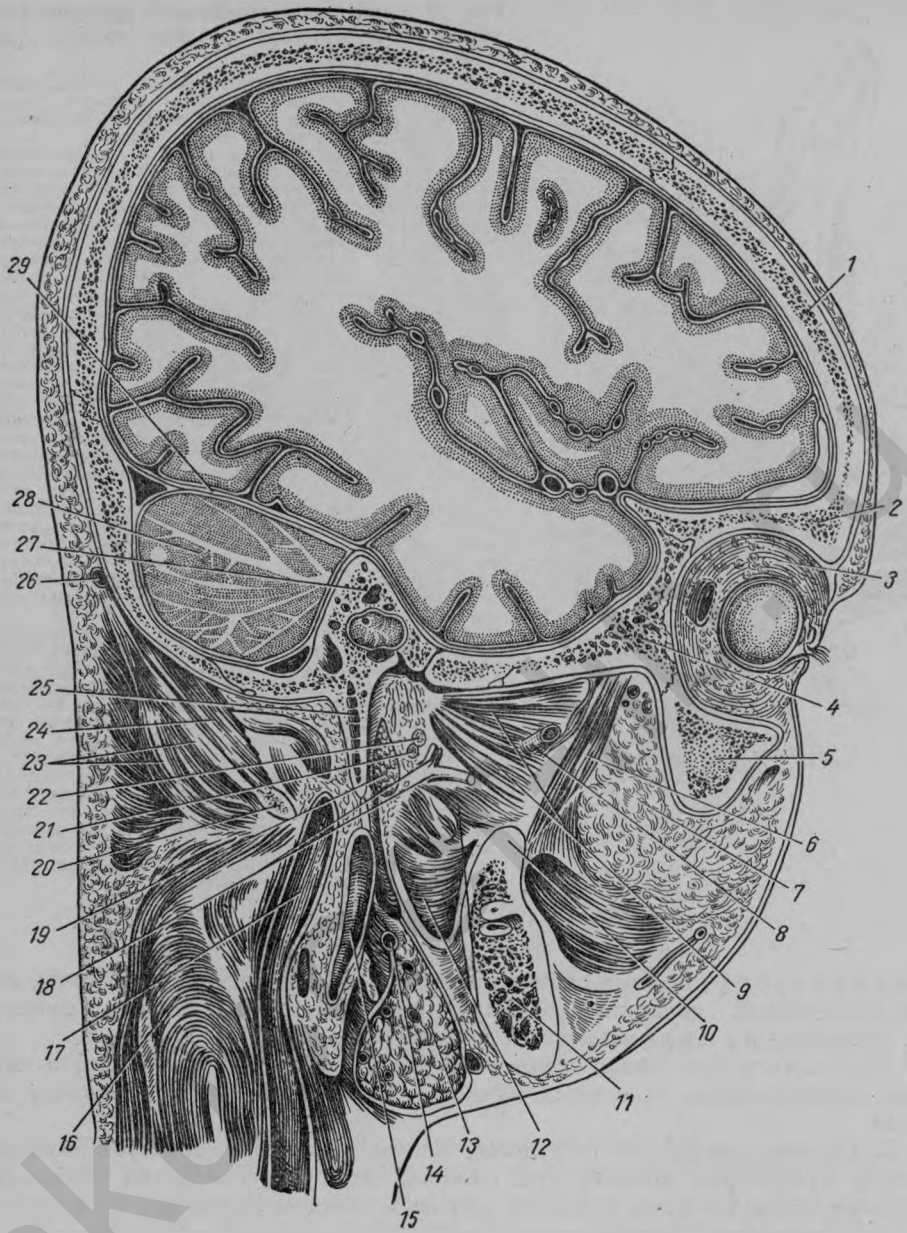
Функция: при смехе тянет угол рта в латеральную сторону; в случаях прикрепления отдельных пучков к коже щеки образует ямочку на щеке.

2. Щечная мышца, *m. buccinator*, тонкая, плоская, образует боковую стенку преддверия полости рта, располагается под слизистой оболочкой в толще щеки, от кожи отделена жировым комком щеки. Начинается на альвеолярных отростках верхней и нижней челюстей от альвеолярных возвышений коренных зубов, *crista buccinatoria* нижней челюсти и *gape pterygomandibularis*. Идет вперед, переходит в мышцы верхней и нижней губы, прикрепляясь к коже и слизистой оболочке угла рта. На уровне 2-го верхнего коренного зуба щечную мышцу прободает проток околушной слюнной железы.

Функция: тянет угол рта латерально, при двустороннем сокращении прижимает щеки к зубам и растягивает рот.

Мышцы, тянущие угол рта в медиальную сторону. 1. Резцовые мышцы, *mm. incisivi*, верхние и нижние, парные. Верхние резцовые мышцы начинаются от альвеолярных возвышений латеральных резцов и клыков верхней челюсти, нижние резцовые мышцы — там же на нижней челюсти. Прикрепляются к коже угла рта и соответствующей губы, предварительно соединившись с *m. orbicularis oris*.

Функция: тянут угол рта медиально и вниз.



a

ФАСЦИИ ГОЛОВЫ

Фасции головы имеют различное строение: от тонких прозрачных пластинок, образующих футляры мимических мышц, до плотных, напоминающих апоневроз, например на височной мышце.

Роль *поверхностной фасции* на крыше черепа играет сухожильный шлем. В переднем и заднем отделах он, расчлениваясь, образует фасциальные футляры лобной и затылочной мышц. Многочисленные перемышки, отходящие от апоневроза к коже, делят подкожную клетчатку крыши черепа на ячейки, стенки которых фиксированы к сосудам, в результате чего они при ранениях не спадаются.

Собственная фасция височной мышцы, *fascia temporalis*, плотная, начинается от *linea temporalis*, покрывает височную мышцу, внизу раздваива-

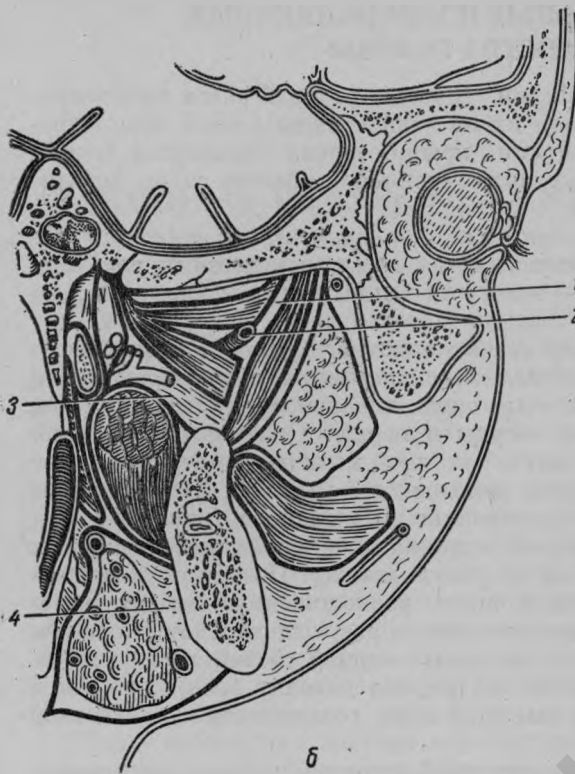


Рис. 76. Парасагитальный распил головы, проведенный через наружную часть левой глазницы, шиловидный отросток, подвисочную ямку, барабанную полость (по Н. И. Пирогову).

а — рисунок распила; левая поверхность; б — схема межчелюстного клетчаточного пространства.

1 — лобная кость; 2 — надглазничный край; 3 — клетчатка, выполняющая наружную часть глазницы; 4 — большое крыло клиновидной кости; 5 — глазничная часть скуловой кости; 6 — височная мышца; 7 — жировое тело щеки; 8 — верхнечелюстная артерия в височно-крыловидной щели; 9 — латеральная крыловидная мышца; 10 — основание венечного отростка нижней челюсти; 11 — ветвь нижней челюсти; 12 — медиальная крыловидная мышца; 13 — поднижнечелюстная слюнная железа; 14 — лицевая артерия; 15 — наружная сонная артерия; 16 — шейная часть длинной мышцы спины; 17 — внутренняя яремная вена; 18 — нижнечелюстной и нижний альвеолярный нервы в межкрыловидной клетчаточной щели; 19 — околушная слюнная железа; 20 — рассеченный левый поперечный отросток атланта; 21 — язычный нерв; 22 — нижнечелюстной нерв (верхняя часть); 23 — нижняя косая и латеральная задняя прямая мышцы головы; 24 — верхняя косая мышца головы; 25 — шиловидный отросток; 26 — затылочная артерия; 27 — барабанная полость; 28 — мозжечок; 29 — палатка мозжечка.

б: 1 — височно-крыловидная клетчаточная щель; 2 — верхнечелюстная артерия; 3 — межкрыловидная клетчаточная щель; 4 — фасциальное пространство поднижнечелюстной слюнной железы.

ется и, срастаясь с наружной и внутренней поверхностями скуловой дуги, ограничивает *межфасциальное клетчаточное пространство*. Замыкая височную ямку черепа, *fascia temporalis* образует *костно-фиброзное ложе* для височной мышцы и клетчатки, окружающей эту мышцу.

На лице различают: 1) *поверхностную фасцию*, выстилающую глубокую поверхность подкожной клетчатки, и образующую тонкие футляры для круговой мышцы глаза, скуловой, мышцы, поднимающей верхнюю губу, мышцы смеха; 2) *собственную фасцию*, состоящую из двух листов — поверхностного и глубокого.

Поверхностный листок собственной фасции — *жевательная фасция, fascia masseterica*, образует влагалище для жевательной мышцы, прикрепляясь сверху к скуловой дуге, снизу — к краю нижней челюсти, спереди — к переднему краю ветви нижней челюсти, переходя на жировой комок щеки. Сзади он срастается с задним краем ветви нижней челюсти и продолжается в собственную фасцию шеи. Жевательная фасция сзади и снаружи связана с фасциальным ложем околушной слюнной железы, образованным *околушной фасцией, fascia parotideae*. Обе части поверхностного листка называют *fascia parotideomasseterica*. Глубокий листок — *межкрыловидная фасция, fascia interpterygoidea*, идет от угловой ости к основанию крыловидных отростков клиновидной кости, между крыловидными мышцами и прикрепляется к нижней челюсти. Кпереди она переходит в *щечно-глоточную фасцию, fascia buccopharyngea*, покрывающую задние отделы щечной мышцы и верхний констриктор глотки (рис. 74).

КОСТНО-ФАСЦИАЛЬНЫЕ И МЕЖМЫШЕЧНЫЕ ПРОСТРАНСТВА ГОЛОВЫ

Под *galea aroneurotica* и мышцами головы располагается *подапоневрогическая клетчатка*, отделяющая их от надкостницы костей крыши черепа. Между надкостницей и костями крыши черепа находится тонкий слой поднадкостничной клетчатки, ограниченной в области швов прикреляющейся к ним надкостницей.

В височной области образуется *межапоневрогическое клетчаточное пространство*, ограниченное скуловой дугой и двумя листками височной фасции, и *подапоневрогическое* — между глубоким листком височной фасции и височной мышцей.

В боковых отделах лица между ветвью нижней челюсти и бугром верхней челюсти располагается *межчелюстное клетчаточное пространство*, в котором выделяют две межмышечные щели, сообщающиеся между собой и содержащие, кроме клетчатки, сосуды и нервы: 1) *височно-крыловидную*, ограниченную конечным отделом височной мышцы, венечным отростком нижней челюсти и латеральной крыловидной мышцей; 2) *межкрыловидную*, расположенную между крыловидными мышцами (рис. 75).

Клетчатка височно-крыловидной и межкрыловидной межмышечных щелей проникает вверх, покрывая височную мышцу. Позади скуловой дуги она переходит в жировой комочек щеки, расположенный между жевательной и щечной мышцами. Распространяясь вверх по сосудам и нервам, клетчатка височно-крыловидной и межкрыловидной щелей достигает отверстий основания черепа; сзади и внутри она доходит до крыло-небной ямки и глазницы. Сопровождая язычный нерв, соединяется с клетчаткой дна полости рта.

Клетчаточное пространство околоушной слюнной железы расположено латеральнее околоушного пространства и позади межкрыловидной межмышечной щели.

Клетчатка межчелюстного пространства вовлекается в воспалительный процесс при заболевании нижних коренных зубов. При этом может быть поражена медиальная крыловидная мышца, следствием чего является воспалительная контрактура ее, затрудняющая открывание рта. Воспалительный процесс может перейти на твердую оболочку мозга по ходу сосудов и нервов, проходящих через круглое, овальное и остистое отверстия (рис. 76).

УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ — СПЛАНХНОЛОГИЯ

К внутренностям относят органы, расположенные в полостях головы, шеи, груди, живота и таза. Поэтому органы, причисленные к внутренностям, могут быть также названы внутренними органами. Однако термин «внутренние органы» в анатомии имеет более широкое толкование. К внутренним органам относятся мышцы, кости, сосуды и нервы, органы чувств, железы внутренней секреции, так как они находятся внутри тела человека и многие из них лежат во внутренних полостях. Поэтому внутренностями условно считают те органы, которые обеспечивают в организме обменные процессы с внешней средой: прием пищи, ее переработку и удаление, воздухообмен, выделение во внешнюю среду шлаков и т. д. Другие внутренние органы осуществляют тканевой обмен, регуляцию функций организма, анализ внешней среды, перемещение тела в пространстве и т. д. Так как функцией внутренностей в основном является внешний обмен веществ, их можно рассматривать как органы растительной жизни. В зависимости от функциональных свойств и строения внутренностей их группируют в системы органов: пищеварительных, дыхательных, мочевых и половых.

Пищеварительная система осуществляет переработку вводимых в организм пищевых продуктов до веществ, которые могут быть усвоены тканями организма, а также удаление непереваренных остатков пищи. Дыхательная система обеспечивает подачу в организм кислорода и выведение углекислоты. Мочевые органы выделяют конечные продукты обмена веществ. Наконец, половые органы служат для размножения. Для перечисленных четырех систем внутренних органов характерны общность происхождения, сходность черт строения и взаимосвязанность функций. Они имеют близкие топографоанатомические отношения.

РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННОСТЕЙ

Процесс исторического развития внутренностей обнаруживает общность их происхождения. У одноклеточных организмов функции обмена веществ и размножения сосредоточены в *одной клетке*, у многоклеточных они распределяются между *группами клеток*. По мере развития организмов формировались *отдельные* системы, обеспечивающие ту или иную функцию. Так, например, у кишечнополостных выделяется пищеварительная система. У плоских червей имеются пищеварительная и выделительная системы. У кольчатых червей образовались наружные жабры, являющиеся зачатками дыхательной системы. У позвоночных в результате эволюции сформировались все четыре системы органов, каждая из которых выполняет определенную функцию.

Таким образом, в процессе филогенетического развития происходило последовательное образование четырех систем органов. При этом даже у человека в строении органов сохранились черты их генетического родства. Так, дыхательная система, развивающаяся путем выроста из вентральной стенки переднего отдела кишечной трубки, сохраняет анатомическую связь с пищеварительной системой: ротовой отдел глотки служит как для проведения воздуха, так и для пищи. Для выделительной и половой систем характерен в значительной мере общий процесс развития.

В постнатальном периоде органы, относящиеся к этим системам, настолько тесно связаны между собой анатомически и функционально, что можно говорить о единой моче-половой системе.

На 3-й и 4-й неделях эмбрионального развития, еще до сформирования тела эмбриона, образуется *первичная кишка*, состоящая из двух слоев: *внутреннего* — из энтодермы и *наружного* — из висцеральной мезодермы. По мере отграничения тела эмбриона от внезародышевой части зародышевых листков происходит формирование трех отделов первичной кишки: *передней, средней и задней* кишки. Первичная кишка слепо заканчивается в головном и каудальном концах эмбриона.

У 4—5-недельных эмбрионов на поверхности тела в области головы и в каудальной части тела появляются две *ямки*, которые постепенно углубляются до встречи со слепыми концами первичной кишки, а затем прорываются, образуя *ротовое и клоачное отверстия* кишки. Клоака разделяется в дальнейшем на *анальное и моче-половое отверстия*.

К концу 1-го месяца развития передняя кишка кзади от глотки заметно суживается, образуя *зачаток пищевода*. Каудальнее пищевода определяется отчетливое расширение пищеварительной трубки, указывающее на начало формирования *желудка*. Средняя и задняя кишки преобразуются в *кишечник*. В этот же период развития позади желудка из средней кишки появляются *выросты* — *зачатки поджелудочной железы и печени*.

На 3—4-й неделе развития посредине дна глотки появляется *зачаток трахеи* — *трахеальный желобок*, замыкающийся потом в трубочку, лежащую впереди и параллельно передней кишке. У 6-недельных эмбрионов каудальный конец трахеи интенсивно растет и раздваивается, образуя зачатки легких — *бронхиальную почку*.

На 4-й неделе развития в мезодерме определяется *закладка моче-половой системы*. Эмбриогенез этой системы, протекающий более независимо от преобразований кишечной трубки, будет описан ниже (см. стр. 323—324). Следует отметить, что каудальные отделы моче-половой системы в процессе развития получают анатомическую связь с клоакой. Мочевыводные протоки первичных почек (среднепочечный и околосреднепочечный протоки) растут по направлению к клоаке и открываются в ее передний отдел (*sinus urogenitalis*). В это время в стенке задней кишки, которая в дальнейшем преобразуется в *толстую кишку*, возникает выпячивание, образующее *аллантаис, allantois*, — внезародышевый орган, обеспечивающий дыхание и обмен веществ эмбриона. Начальная часть растущего аллантаиса, расширяясь, формирует *мочевой пузырь*, а идущий к пупку *стебелек* аллантаиса постепенно редуцируется и превращается в *мочевой проток, urachus*, облитерирующийся к моменту рождения. Из *протока средней почки* развиваются *почечная лоханка, мочеточник и выводные протоки мужских половых желез*. Из *околосреднепочечного протока* у женщин развиваются *маточные трубы, матка и влагалище*. Указанные процессы развития определяют анатомическую близость выделительной и половой систем и объединение их концевых отделов. В сравнительно ранних стадиях развития несегментированная часть мезодермы на каждой стороне тела разделяется на два слоя: *висцеральный* — висцеральную мезодерму, идущую на образование внутренностей, и *париетальный* — соматическую мезодерму, прилегающую к внутренней поверхности стенки тела. Между указанными слоями мезодермы формируется *вторичная полость тела — целом (celom)*. В дальнейшем (в стадии 3—5 недель) первоначально сплошной целом разделяется на несколько отделов при помощи *трех перегородок*: 1) непарной *поперечной*, выполняющей роль временной диафрагмы; 2) парных *плевро-перикардальных* складок, срастающихся с поперечной перегородкой и ограничивающих совместно с ней две плевральные и одну перикардальную полости; 3) парных *плевро-перитонеальных* складок, являющихся продолжением поперечной перегородки и отделяющих брюшную полость от полости груди.

ОБЩАЯ СПЛАНХНОЛОГИЯ

В результате филогенетического развития у человека внутренние органы представлены тремя трубками, отверстия которых сообщаются с внешней средой: 1) *пищеварительной трубкой*, расположенной вдоль всего тела и имеющей два отверстия: входное — *ротовое* и выходное — *заднепроходное*; 2) *дыхательной трубкой* с одним отверстием — *носовым*; 3) *моче-половой трубкой*, дифференцирующейся на две — *мочевую* и *половую*. Каждая из них имеет только *выходные отверстия*: у мужчин — наружное отверстие мочеиспускательного канала, у женщин — отверстия мочеиспускательного канала и влагалища. В процессе развития форма и строение внутренних органов усложняется, и при наименьшем их объеме поверхность обмена становится наибольшей.

Органы, развивающиеся из пищеварительной трубки, помещаются во всех полостях: головы, шеи, груди, живота и таза. Органы, возникшие из дыхательной трубки, начинаются на головном конце тела и располагаются в полостях головы, шеи и груди. Моче-половые органы лежат в полостях живота и таза. Для облегчения подвижности внутренних органов каждый из них снаружи окружен соединительнотканной, а некоторые и серозной оболочкой (висцеральной пластинкой). Полости тела человека, в которых находятся органы, изнутри также покрыты оболочками: полость шеи — оболочками соединительнотканного происхождения — *фасциями*, грудная и брюшная полости — *серозными оболочками*. Между париетальным и висцеральным листками фасций образуются клетчаточные пространства. Обе пластинки серозных оболочек — *париетальная* и *висцеральная* — формируют серозные полости, которые содержат небольшое количество серозной жидкости, увлажняющей поверхность серозной оболочки. Так как листки почти соприкасаются один с другим, серозная полость представляет собой узкую щель.

Все внутренние органы в зависимости от их устройства разделяются на две группы: *трубчатые*, или *полые*, и *паренхиматозные*, или *железистые* (железы). Трубчатые (полые) органы действительно напоминают по строению трубку, имеют образующую их стенку и внутри полость. Железистые органы состоят из паренхимы — скопления специфических клеток, стромы — соединительнотканной основы и выводных протоков. Часть паренхиматозных органов (железы внутренней секреции) может не иметь выводных протоков. В стенке трубчатых органов находятся мелкие железистые органы (железы). Поэтому указанное подразделение условно и многие внутренние органы следует рассматривать как преимущественно трубчатые или преимущественно железистые.

Общий план строения полых (трубчатых) органов сходен. Стенка каждого такого органа (включая выводные протоки желез), как правило, состоит из трех слоев или оболочек: *внутреннего* — *слизистой оболочки с подслизистым слоем*, *среднего* — *мышечной оболочки* и *наружного* — *соединительнотканного*. Во многих полых органах в составе наружного слоя имеется *серозная оболочка*. В каждом внутреннем органе содержатся *кровеносные* и *лимфатические сосуды*, осуществляющие транспорт питательных веществ и продуктов обмена, и *нервный аппарат*, обеспечивающий нервную регуляцию функции органа. Перечисленные образования располагаются в различных его слоях.

Слизистая оболочка. *Слизистая оболочка, tunica mucosa*, состоит из: 1) *эпителия, epithelium mucosae*, 2) *собственного слоя, lamina propria mucosae*, 3) *мышечного слоя, lamina muscularis mucosae*.

Эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность полого органа, в зависимости от функционального назначения и формы образующих его клеток может быть *многослойным плоским*, например в ротовой полости, глотке, пищеводе, влагалище; *однослойным плоским* — в плевре, перикарде, брюшине; *однослойным цилиндрическим* — в желудке, кишечнике;

однослойным призматическим — в семявыносящем протоке; *однослойным кубическим* — в канальцах почки, выводных протоках желез, мелких бронхах; *многорядным мерцательным* — в дыхательных путях (носовой полости, гортани, трахеи, крупных бронхах). Во многих внутренних органах эпителий содержит бокаловидные клетки, продуцирующие слизь. Кроме того, эпителий путем выроста в слизистую оболочку образует в некоторых органах сложные скопления клеток — *железы*.

Собственный слой слизистой оболочки образуется рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью. В нем могут располагаться лимфоидные скопления (например, одиночные и групповые лимфатические фолликулы), железы, а также капиллярные сети кровеносных и лимфатических сосудов, нервные волокна и их окончания.

Мышечный слой слизистой оболочки находится глубже ее собственного слоя и складывается из *гладкой* мышечной ткани. Сокращения мышечного слоя обуславливают подвижность слизистой оболочки и ее складчатость.

Подслизистый слой. *Подслизистый слой, tela submucosa*, сформирован рыхлой волокнистой соединительной тканью и обеспечивает возможность перемещения слизистой оболочки по отношению к подлежащим слоям. В подслизистом слое расположены наиболее крупные сети кровеносных и лимфатических сосудов, а также подслизистое нервное сплетение.

Строение слизистой оболочки и подслизистого слоя внутреннего органа обусловлено его функцией. Например, слизистая оболочка выводных протоков желез, трахеи, бронхов гладкая, желудка — складчатая. В тонкой кишке в связи с ее разнообразными функциями (химическая обработка пищи, всасывание, продвижение содержимого) слизистая оболочка за счет образования складок, пальцевидных выпячиваний (ворсин) и трубчатых углублений (крипт) образует очень большую поверхность, что способствует лучшей обработке пищи соками и всасыванию продуктов расщепления пищи. Слизистая оболочка дыхательных путей благодаря наличию здесь мерцательного эпителия обладает способностью за счет мерцания его ресничек удалять скопляющиеся слизь и пылевые частицы. Толщина и плотность слизистой оболочки различны в разных органах. В желудке, кишке она складчатая, толстая, мягкая и обладает значительной растяжимостью. В трахее вследствие плотного соединения ее с подлежащими частями она гладкая, сравнительно тонкая, более плотная и менее растяжимая. Цвет слизистой оболочки зависит от развития в ней сосудистых сетей и колеблется от светло-розового до красного.

Мышечная оболочка. *Мышечная оболочка, tunica muscularis*, полых органов формируется из 1—3 слоев гладкой мышечной ткани. На участках входных и выходных отверстий всех трактов мышечная оболочка полых органов состоит из *поперечнополосатой* мускулатуры. В мышечной оболочке заложены сети *кровеносных и лимфатических сосудов* и *межмышечное нервное сплетение*.

Наружная оболочка. Снаружи полые органы покрыты *соединительно-тканной оболочкой, tunica adventitia*, которая включает слой рыхлой неоформленной соединительной ткани, примыкающей к наружной поверхности мышечной оболочки, и фасциальный покров, образованный плотной волокнистой соединительной тканью. Внутренние органы, расположенные в серозных полостях, покрыты *серозной оболочкой, tunica serosa*.

Серозная оболочка образуется однослойным плоским эпителием — мезотелием, базальной мембраной и несколькими слоями эластических и коллагеновых волокон, придающих этой оболочке прочность и растяжимость.

Паренхиматозные и железистые органы принципиально имеют также сходное строение. Являясь производным эпителия, железы состоят из большего или меньшего скопления эпителиальных клеток, спе-

циализировавшихся на выделении различных соков или продуктов обмена веществ, соединительнотканной стромы, образующей опорную основу, и системы выводных протоков.

Железы разделяются на группы в зависимости от их происхождения, характера отделяемого секрета, наличия выводных протоков и строения. Различают эктодермальные, мезодермальные и энтодермальные железы, развивающиеся соответственно из эктодермы, мезодермы и энтодермы. К эктодермальным относятся, например, слюнные, потовые, сальные, молочные железы, к мезодермальным — интерстициальные железы яичка, к энтодермальным — железы пищеварительного тракта, дыхательных путей, почки и др. В зависимости от характера секрета выделяется группа желез, вырабатывающих *инкрет* (слизь, ферменты), и группа желез, выделяющих *экскрет* (продукты обмена веществ и распада тканей). Большая часть желез имеет систему выводных протоков. Эти железы носят название *желез внешней секреции*. Продукты секреции желез, не имеющих выводных протоков, поступают непосредственно в кровь, поэтому они относятся к *железам внутренней секреции*.

Таблица 1

Форма железы	Сложность строения железы	Наименование желез
Альвеолярная	Простая Разветвленная Сложная	Маленькие сальные железы Большие » » Препуциальные железы Околоушная слюнная железа Поднижнечелюстная » » Молочная железа Слизистые железы дыхательных путей
Трубчатая	Простая Разветвленная Сложная	Потовые железы Фундальные железы желудка Кишечные железы Железы мочеиспускательного канала Маточные железы Кардиальные железы пищевода Кардиальные » желудка Дуоденальные железы Почки Семенники Придаток семенника
Смешанная (альвеолярно-трубчатая)	Простая Разветвленная Сложная	Пилорические железы желудка Небные слюнные железы Щечные » » Губные » » Собственные железы пищевода Подъязычная слюнная железа Слезная железа Поджелудочная железа (внешне-секреторный отдел) Легкие Железы мочеточника и мочевого пузыря Бульбо-уретральные железы Железы преддверия влагалища Предстательная железа

По форме (строению) различают *альвеолярные, трубчатые и смешанные (альвеолярно-трубчатые)* железы. Каждая из них бывает простой, разветвленной и сложной.

Альвеолярные железы могут состоять из одного пузырька или альвеолы (простая альвеолярная), из нескольких альвеол (разветвленная альвеолярная) или из большого количества альвеол, образующих дольки, грозди (сложная альвеолярная).

Трубчатые железы аналогично альвеолярным могут слагаться из одной трубки (простая трубчатая), их разветвлений (разветвленная трубчатая) и большого числа сложно ветвящихся трубок (сложная трубчатая).

Смешанные железы образованы одновременно альвеолами и трубками. Они также бывают простыми, разветвленными и сложными.

Данные о распределении желез по форме их строения приведены в табл. 1.

Кроме того, бывают железы, имеющие *фолликулярное* или *дольчатое* строение. Такие железы образуются скоплением эпителиальных клеток или в виде замкнутых пузырьков — *фолликулов* или в виде тяжей, долек и т. д. К фолликулярным железам относятся щитовидная железа, яичник. Из скоплений клеток, расположенных в виде тяжей, трабекул, состоят околотщитовидная железа, надпочечник, гипофиз, эпифиз. В некоторых железах (печень, зубная железа) тяжи клеток формируют дольки, совокупность которых составляет орган.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

ОБЩИЙ ОБЗОР ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварительная система, *systema digestorium*, включает органы, предназначенные для приема, механической, химической и ферментативной обработки пищи, всасывания продуктов ее расщепления, а также продвижения и удаления непереваренных остатков пищи. Следовательно, пищеварительная система обеспечивает процесс физической и ферментативно-химической переработки пищи и превращение ее в такие продукты переваривания, которые могут всасываться сосудистой системой и переноситься кровью для дальнейшего усвоения. Каждый из органов пищеварительной системы выполняет одновременно несколько функциональных задач и работает в тесной координации с другими органами.

Органы пищеварительной системы, соединенные в единый функциональный и анатомический комплекс, образуют *пищеварительный канал*, длина которого составляет 8—12 м. Последовательно этот канал, начинающийся ротовым отверстием, складывается из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкой и толстой кишок и заканчивается заднепроходным отверстием. В пищеварительный канал впадают протоки множества мелких желез, расположенных в его стенке, а также протоки крупных пищеварительных желез (слюнные железы, печень, поджелудочная железа), лежащих за его пределами.

Физическая обработка пищи — размельчение, размягчение, разжижение, перетирание — осуществляется в основном аппаратом ротовой полости (зубы, десны, язык, слюнные железы) и желудком. Ферментативно-химическая переработка пищи, состоящая в расщеплении полисахаридов на моносахариды, белков — на аминокислоты, жиров — на соли жирных кислот и глицерин, которые способны всасываться в кишечнике, происходит в пищеварительном тракте под влиянием пищеварительных соков, выделяемых железами (слюнными, железами желудка и кишечника, печенью и поджелудочной железой). Всасывание расщепленных продуктов (моносахаридов, аминокислот, солей жирных кислот и др.), а также воды, минеральных солей и витаминов, происходит частично в желудке и в ос-

новном в тонкой кишке благодаря наличию в них специальных устройств слизистой оболочки. Так как для переваривания и всасывания пищи требуется в зависимости от вида пищи определенное время, то на протяжении пищеварительного тракта имеются специальные замыкающие аппараты, способные закрывать тот или иной отдел пищеварительного канала. К таким аппаратам относятся сфинктеры и заслонки: *пищеводно-желудочный затвор, пилорический сфинктер, илео-цекальная заслонка, заднепроходные сфинктеры*. Наконец, проведение и выведение содержимого пищеварительного канала происходит вследствие наличия мышечной оболочки в полых органах пищеварения, обладающих моторной функцией.

Как уже отмечалось, нормальное пищеварение совершается при взаимосвязи и взаимозависимости функций органов пищеварения. Эта регулирующая связь органов, осуществляющаяся нейро-гуморальным путем, возможна благодаря расположенным в различных органах специализированным устройствам, которые могут регистрировать состав пищи, степень ее переработки и усвоения.

В ротовой полости с помощью зубов, жевательных движений челюстей и языка происходит измельчение и перетирание пищи. В этот момент ротовая полость закрывается губами и мягким небом. Сосочки языка воспринимают качество того, что поступает в полость рта, и передают информацию о содержимом в различные системы. «Несъедобное» содержимое удаляется. Если оно оказывается «съедобным», происходит выделение нужного количества слюны — секрета слюнных желез, содержащих фермент пتيالлин. Под влиянием слюны совершается размягчение, разжижение и ферментативная обработка пищи.

Слюнные железы бывают *большие* — околоушные, поднижнечелюстные и подъязычные — и *малые* — щечные, язычные, небные, губные. Большие слюнные железы расположены в особых вместилищах и имеют длинные выводные протоки. Малые слюнные железы находятся в слизистой оболочке соответствующих отделов ротовой полости, протоки их короткие. Одновременно с нервных окончаний — рецепторов ротовой полости — передается сигнал к железам слизистой оболочки желудка, которые начинают выделять желудочный сок. Обработанная пища поступает через глотку и пищевод в желудок.

Глотка является отделом пищеварительной трубки, который соединяет ротовую и носовую полости с пищеводом и гортанью. Наряду с этим возможно и отделение пищеварительных путей от дыхательных. При акте глотания мягкое небо закрывает отверстия носовой полости, а надгортаник и корень языка — вход в гортань. Из глотки пища попадает в пищевод, имеющий развитую мышечную оболочку, а также сужения и расширения. Благодаря указанным образованиям пищевода пища отдельными порциями — глотками — проходит по нему в желудок. Глотание является сложным рефлексорным актом. В пищеводе, кроме функции проведения, происходит дальнейшая, хотя и кратковременная, переработка пищи: перетирание и химическая обработка ее соком пищеводных желез.

На месте перехода пищевода в желудок располагается *пищеводно-желудочный затвор*, который предупреждает *рефургаацию* — обратное поступление пищи и желудочного сока из желудка в пищевод.

Желудок — мешотчатой формы резервуар — один из главных органов, в которых происходит пищеварение. Здесь вследствие наличия развитой мышечной оболочки совершается значительное размельчение пищи, а также существенная ферментативно-химическая обработка ее желудочным соком. Желудок выполняет, кроме того, защитную функцию — попадающие с пищей бактерии погибают от действия желудочного сока.

Желудочный сок, выделяемый железами слизистой оболочки, содержит *соляную кислоту и ферменты* — *пепсин, липазу и хемозин* — и расщепляет белки и эмульгированные жиры. Так как поступающие в желудок пищевые комки пропитаны слюной, в нем некоторое время продолжается

расщепление углеводов. В желудке происходит частичное всасывание *воды и солей*. Пищеварение в желудке в зависимости от вида пищи продолжается от нескольких минут до нескольких часов. При достаточной переработке пищи продукты расщепления действуют на нервные окончания желудка, с которых возникает рефлекс на *пилорический сфинктер*. Время от времени он открывается и пропускает часть содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку. Пилорический сфинктер функционирует под влиянием сложных рефлекторных актов.

Двенадцатиперстная кишка, куда открываются выводные протоки кишечных желез, печени и поджелудочной железы, и тонкая кишка, в слизистой оболочке которой находится огромное количество кишечных желез, являются основным местом ферментативной обработки пищи. Кишечный сок, содержащий различные ферменты — *эрепсин, трипсин, липазу, амилазу, мальтазу, энтерокиназу* и др., активирующиеся под влиянием желчи и поджелудочного сока, подвергает белки, жиры и углеводы полному ферментативному расщеплению на их конечные продукты.

В тонкой кишке всасываются расщепленные продукты питания. Слизистая оболочка в тонкой кишке имеет особо сложное строение. Она складчатая и образует многочисленные выросты — ворсинки — и углубления — крипты. На 1 мм^2 в двенадцатиперстной и тощей кишках приходится до 40 ворсинок и до 100 крипт, в подвздошной кишке — до 30 ворсинок и до 80 крипт. В результате поверхность слизистой оболочки в тонкой кишке, которая участвует в переработке пищи и ее всасывании, огромная и достигает $4\text{--}5 \text{ м}^2$. Главным регулятором степени ферментативно-химической переработки пищи и процесса всасывания является *илео-цекальная заслонка*, расположенная в месте перехода подвздошной кишки в восходящую ободочную и работающую так же, как и другие затворы, под влиянием рефлексов из других органов (желудка, тонкой кишки).

Большие пищеварительные железы — *печень и поджелудочная железа* — органы, сложные по устройству и функции. Наряду с участием в пищеварении путем выделения пищеварительных соков им принадлежит важная роль в ряде жизненных процессов. Так, печень обладает защитной и обезвреживающей функцией, нейтрализуя поступающие в кровь вредные вещества, гликогенообразующей функцией, участвует в регуляции водного обмена. Поджелудочная железа функционирует и как железа внутренней секреции, регулируя углеводный обмен и влияя на фосфорно-липидный и водно-солевой обмен.

РАЗВИТИЕ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

При описании общего процесса развития внутренних органов было показано образование первичной кишки и разделение ее на три отдела: переднюю, среднюю и заднюю кишку, а также описано образование ротового и заднепроходного отверстий. Наряду с быстрым ростом нейро-краниальной части головы эмбриона в начальном отделе передней кишки — *головной кишке* — быстро развивается *жаберный аппарат*, который является основой для формирования лицевой части головы.

Жаберный аппарат состоит из 5 пар *жаберных карманов* и жаберных дуг. При этом 5-я пара жаберных карманов и дуг у человека является рудиментарным образованием. Жаберные карманы представляют собой выпячивания энтодермы боковых стенок краниального отдела передней кишки. Навстречу этим выпячиваниям энтодермы растут выступы эктодермы шейной области, вследствие чего образуются *жаберные перепонки*. Участки мезенхимы, расположенные между соседними жаберными карманами, разрастаются и формируют на передней поверхности шеи эмбриона 4 валикообразных возвышения — *жаберные дуги*, отделенные друг от друга *жаберными щелями*. В мезенхимную основу каждой жаберной дуги

растают кровеносные сосуды и нервы. В каждой из дуг развиваются мышцы и хрящевые кости.

Самая крупная жаберная дуга — первая — называется *нижнечелюстной*. Она образует зачатки верхней и нижней челюстей (а также молоточек и наковальню). *Вторая жаберная дуга* носит название *подъязычной*. Из нее развиваются малые рога подъязычной кости и стремячко. *Третья жаберная дуга* участвует в формировании подъязычной кости (тело и большие рога) и щитовидного хряща. *Четвертая жаберная дуга*, самая малая, срастается с третьей. Вскоре от второй жаберной дуги вниз вырастает кожная складка, покрывающая нижние жаберные дуги и срастающаяся с кожным покровом шеи. Кзади от описанной складки образуется ямка — *шейный синус*, сообщающийся с внешней средой отверстием, которое в дальнейшем зарастает. Иногда указанное отверстие полностью не закрывается и у новорожденного на шее остается *врожденный свищ шеи*, который иногда доходит до глотки.

Из жаберных карманов формируются органы. Из 1-й пары жаберных карманов образуется полость *среднего уха* и *слуховые трубы*; 2-я пара жаберных карманов дает начало *небным миндалинам*; из 3-й и 4-й пар карманов возникают зачатки *паращитовидных* и *зобной желез*. Из передних отделов первых трех жаберных карманов формируются зачатки *языка* и *щитовидной железы*.

Развитие ротовой полости. Первичная ротовая полость имеет вид узкой щели, ограниченной 5 отростками жаберных дуг (рис. 77). Верхний край ротовой щели образован непарным *лобным отростком* и расположенными по сторонам от него *верхнечелюстными отростками* — выростами первой жаберной дуги. Нижний край

ротовой щели ограничен двумя *нижнечелюстными отростками*, также производными первой жаберной дуги. Перечисленные отростки не только ограничивают ротовую щель, но и образуют стенки ротовой впадины — будущей ротовой и носовой полостей. Нижнечелюстные отростки срастаются и формируют нижнюю челюсть, мягкие части лица, включая нижнюю губу. Иногда наблюдается отсутствие срастания нижнечелюстных отростков. В этих случаях имеется довольно редкий дефект развития — *срединное рассечение* нижней челюсти. Парные верхнечелюстные отростки создают верхнюю челюсть, небо и мягкие части лица вплоть до латеральных отделов верхней губы. При этом срастания верхнечелюстных отростков не происходит, а лежащий между ними лобный отросток, развиваясь, разделяется на несколько частей (непарную — среднюю и парные — боковые). В боковых отделах лобного отростка, имеющего вид валика, возникают углубления — *обонятельные ямки*. Ограничивающие их части лобного отростка превращаются в медиальный и латеральный *носовые отростки*. Латеральный отросток вместе с верхнечелюстным образует *слезно-носовую борозду*, которая затем преобразуется в *слезно-носовый канал*, соединяющий глазничные впадины с полостью носа. Иногда слезно-носовая борозда не замыкается, в результате чего возникает порок развития — *открытая слезно-носовая борозда*. Как правило, этот порок сочетается с односторонним рассечением верхней губы.

Обонятельные ямки постепенно углубляются, образуя *носовые ходы*. Достигнув верхней стенки первичной ротовой полости, они прорываются

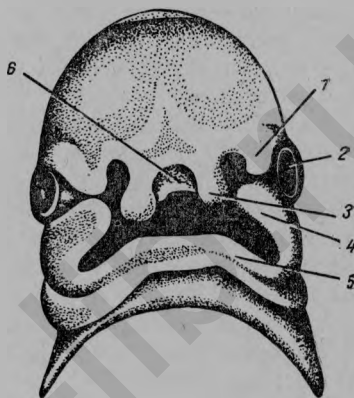


Рис. 77. Голова человеческого зародыша (вид спереди).

1 — латеральный носовой отросток; 2 — зачаток глаза; 3 — медиальный носовой отросток; 4 — верхнечелюстной отросток; 5 — нижнечелюстной отросток; 6 — срединный носовой отросток.

и формируют будущие хоаны. Участки ткани медиальных носовых отростков, отделяющие носовые ходы от ротовой полости, дают начало *первичному небу*, а затем передней части окончательного неба и среднему отделу верхней губы. После образования хоан верхнечелюстные отростки быстро сближаются и срастаются как друг с другом, так и с медиальными носовыми отростками. Последние также, развиваясь, срастаются между собой, формируя вместе с верхнечелюстными отростками зачаток верхней челюсти. Нарушение изложенных процессов развития обуславливает возникновение различных пороков. Отсутствие смыкания выростов медиальных носовых и верхнечелюстных отростков приводит к появлению *боковых расщелин верхней губы*. Если нарушается процесс срастания медиальных носовых отростков друг с другом, обнаруживаются *срединные расщелины верхней губы и переднего отдела неба*.

Задняя большая часть неба создается за счет срастания *небных отростков* — выступов внутренних поверхностей верхнечелюстных отростков. При недоразвитии небных отростков они не срастаются, что сопровождается *расщелиной твердого и мягкого неба*.

Кроме указанных пороков, обусловленных нарушениями в местах эмбриональных сращений, нередко встречаются врожденные дефекты, связанные с местными нарушениями роста отдельных частей лица. Так, например, верхняя челюсть бывает чрезмерно развитой — *прогнатия* — или недоразвитой — *микрпрогнатия*. Аналогичные нарушения отмечаются и в нижней челюсти: чрезмерное развитие — *прогения*, недоразвитая — *микрпрогения*. Может нарушаться рост челюсти в вертикальном направлении, что сопровождается образованием *открытого прикуса*.

На 7-й неделе развития по верхнему и нижнему краям первичной ротовой щели происходит быстрое разрастание эпителия и погружение его дугообразно назад в подлежащую мезенхиму. При этом образуются *щечно-губные пластинки*, отделяющиеся от зачатков верхней и нижней челюстей. Благодаря этому формируется *преддверие рта*. Первоначальная ротовая щель очень широкая и латерально достигает наружных слуховых проходов. По мере развития зародыша наружные края ротовой щели срастаются, образуя щеку и суживая ротовое отверстие. При излишнем срастании краев первичной ротовой щели может формироваться очень маленькое ротовое отверстие — *микростомма*.

Язык формируется из нескольких зачатков. Один из зачатков — *непарный бугорок* — возникает между концами 1-й и 2-й жаберных дуг. Из него образуется часть спинки языка, лежащая впереди от слепого отверстия. Кпереди от непарного бугорка находятся два *боковых язычных бугорка*. Они являются выростами внутренних поверхностей первой жаберной дуги. Разрастания этих бугорков соединяются между собой и образуют большую часть тела языка и его кончик. Корень языка формируется из утолщения слизистой оболочки, лежащего позади слепого отверстия. Нарушение процесса срастания различных зачатков языка приводит к возникновению уродств. Если боковые язычные бугорки не срастаются или срастаются не полностью, может наблюдаться *расщепление языка*. При неправильном развитии срединного бугорка встречаются случаи возникновения второго «*добавочного*» языка.

Слюнные железы развиваются из выростов эпителия эктодермы первичной ротовой полости. Разрастания эпителия боковых поверхностей ротовой полости дают начало малым щечным слюнным железам, верхней стенки — небным, в области губ — губным. В середине 6-й недели внутриутробного развития эпителий внутренней поверхности щели начинает вращаться в подлежащую мезенхиму. Далее, в период 8—9 недели, разрастания эпителия направляются к уху, где расчлениваются на клеточные тяжи, из которых образуются протоки и концевые альвеолы околоушной слюнной железы. *Поднижнечелюстные слюнные железы* появляются в конце 6-й недели развития в виде парных клеточных тяжей, возникаю-

щих из эпителия ниже-боковых отделов первичной ротовой полости. Тяжи эпителия растут назад вдоль дна рта, затем вниз и вентрально в поднижнечелюстную ямку. *Подъязычные слюнные железы* обнаруживаются в конце 7-й недели развития в результате слияния небольших желез, образующихся на дне полости рта.

Развитие глотки. В начале 2-го месяца развития головная часть передней кишки дифференцируется в глотку. При этом из головной кишки в латеральных направлениях образуются 4 пары выпячиваний — жаберных карманов, гомологичных внутренней части жаберных щелей. *Жаберные карманы*, как уже отмечалось, преобразуются в различные органы (см. стр. 199). В частности, 2-я пара жаберных карманов принимает участие в образовании стенки глотки. Центральная часть головной кишки уплотняется, уменьшается в размерах и превращается в дефинитивную глотку. Из передней части нижнего отдела первичной глотки формируется гортань.

Развитие пищевода. Часть передней кишки ниже глотки суживается и, начиная с 4-й недели развития, превращается в пищевод. Вначале пищевод очень короткий; в дальнейшем, по мере перемещения желудка книзу, пищевод удлиняется, а у места перехода в желудок суживается. В этом месте круговой слой мышц утолщается, образуя *пищеводно-желудочный сфинктер*. Суживается также участок пищевода в месте соприкосновения его с дугой аорты. Таким образом, формируются три сужения пищевода: в начальной части — при переходе из глотки, в области дуги аорты и при переходе в желудок. Позднее сверху на пищевод наслаиваются мышцы мезодермального происхождения, образующие поперечнополосатую мускулатуру верхнего отдела пищевода.

Развитие желудка. В конце 4-й недели развития передняя кишка ниже пищевода начинает расширяться и на 6-й неделе определяется хорошо сформированный резервуар, по форме напоминающий дефинитивный желудок. При этом желудок располагается позади сердца, выпуклый край его направлен кзади, а вогнутый — кпереди. Оба края фиксированы к стенке первичной брюшной полости (вентральной и дорсальной) брыжейками — *мезогастрием*. В дальнейшем в течение 2-го месяца развития желудок перемещается книзу, поворачивается по длинной оси, в результате чего левая его сторона становится передней, а правая — задней. Кроме того, происходит поворот желудка и вокруг сагиттальной оси. При этом кардиальная часть смещается влево от срединной плоскости, а пилорическая — вправо (рис. 78).

Из первичного эндотермального слоя первичной кишки образуются эпителий слизистой оболочки и желудочные железы. Остальные слои стенки желудка формируются из мезенхимы. При выходе из желудка возникает суженный мышечный канал — привратниковый сфинктер, способный закрывать выход из желудка.

Развитие кишечника. В конце 1-го месяца развития кишечник представлен средней и задней частями первичной кишки и простирается от желудка до клоаки. Кишечник в этой стадии лежит вдоль тела параллельно развивающейся нервной трубке. Первичная кишечная трубка имеет две первичные брыжейки: переднюю — *вентральную* — и заднюю — *дорсальную*, образованные висцеральной мезодермой. В сравнительно ранних стадиях развития передняя брыжейка исчезает, за исключением области желудка (см. рис. 78).

На 5-й неделе развития начинается быстрый рост кишки и ее удлинение. В результате этого образуется петля кишечника (*пупочная петля*), обращенная выпуклой частью кпереди. С вертикальной частью петли связан желточный стебелек, идущий к пупку. Верхняя часть пупочной петли от желудка до желточного стебелька называется *верхним коленом петли*, а нижняя часть ее — *нижним коленом* (см. рис. 78). Желточный стебелек прикреплен к кишке несколько кпереди от будущей зоны перехода тонкой кишки в толстую. Из верхнего колена кишечной петли в дальнейшем

образуется двенадцатиперстная, тощая и большая часть подвздошной кишки, из нижнего колена — конечный отдел подвздошной и вся толстая кишка. В нижнем колене в конце 5-й недели развития становится заметным небольшое расширение, являющееся начальной слепой кишкой.

В последующие недели развития отмечается усиленный рост в длину верхнего колена кишечной петли, в результате чего образуются петли тонкой кишки, удлиняется дорсальная брыжейка и совершается поворот нижнего колена таким образом, что оно оказывается спереди от удлинив-

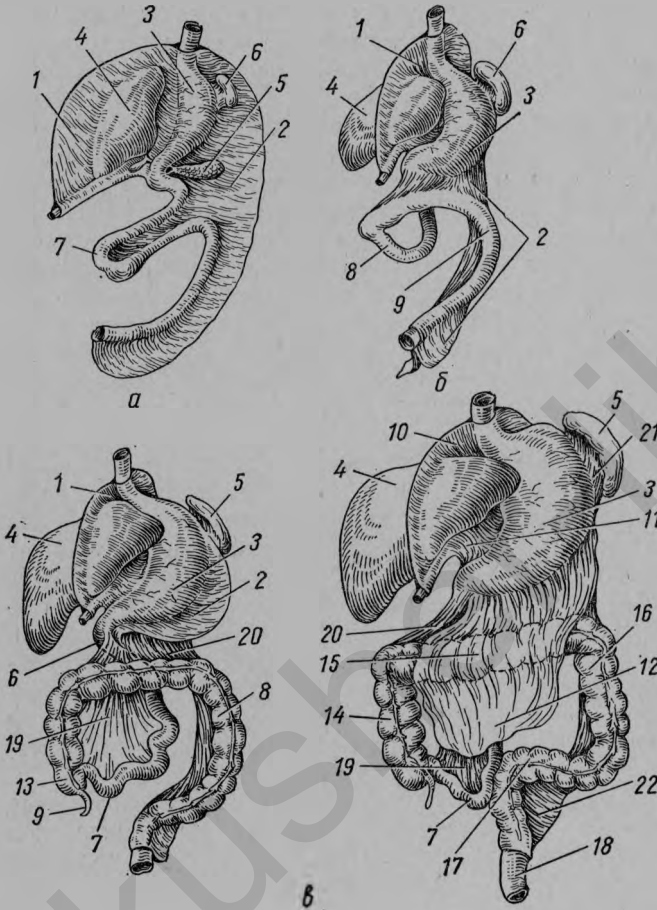


Рис. 78. Развитие органов брюшной полости.

а — вид сбоку; *б* — вид спереди и несколько сбоку в более поздние стадии.

а, б: 1 — вентральная брыжейка; 2 — дорсальная брыжейка; 3 — желудок; 4 — печень; 5 — поджелудочная железа; 6 — селезенка; 7 — петля кишечника (пупочная петля); 8 — тонкая кишка; 9 — толстая кишка;

в — вид спереди в следующей стадии развития: 1 — вентральная брыжейка (в последующем серповидная связка печени); 2 — дорсальная брыжейка; 3 — желудок; 4 — печень; 5 — селезенка; 6 — двенадцатиперстная кишка; 7 — подвздошная кишка; 8 — толстая кишка; 9 — червеобразный отросток; 10 — серповидная связка печени; 11 — малый сальник; 12 — большой сальник; 13 — слепая кишка; 14 — восходящая ободочная кишка; 15 — поперечная ободочная кишка; 16 — нисходящая ободочная кишка; 17 — сигмовидная ободочная кишка; 18 — прямая кишка; 19 — брыжейка тонкой кишки; 20 — брыжейка поперечной ободочной кишки; 21 — желудочно-селезеночная связка; 22 — брыжейка сигмовидной кишки.

шегося верхнего. Первичная слепая кишка при этом оказывается справа под печенью, а брыжейки верхнего и нижнего колена пупочной петли кишки перекрещиваются. В более поздних стадиях развития происходит рост нижнего колена петли; слепая кишка опускается в правую подвздошную яму, образуется три отдела ободочной кишки: восходящая, поперечная и нисходящая. Вследствие перекреста петель двенадцатиперстная кишка оказывается смещенной к задней стенке брюшной полости. Она лишается брыжейки (за исключением начального отдела), погружается под париетальную брюшину и занимает экстраперитонеальное положение. Подобные процессы погружения под париетальный листок брюшины отмечаются и в отношении восходящей и нисходящей ободочной кишки. Брыжейка нижнего колена кишечной петли после поворота и образования восходящей и нисходящей ободочной кишки оказывается в области задней стенки брюшной полости, прилежащей к париетальному листку брюшины. Брыжейка сливается с брюшиной и оба отдела ободочной кишки занимают мезопери-

тонеальное положение. Сохраняется брыжейка у поперечной ободочной и сигмовидной кишок.

Развитие печени и поджелудочной железы. На 4-й неделе развития на вентральной поверхности энтодермальной выстилки средней кишки возникает вырост — *печеночный дивертикул* в виде тяжелой клеточки, который внедряется между листками вентрального мезогастрия (см. рис. 78). На 5-й неделе энтодермальные клетки усиленно разрастаются. Из дистальных отделов дивертикула возникают секреторные участки печени (печеночные балки), а из проксимальных — система печеночных протоков. В месте слияния печеночных протоков в общий желчный образуется вырост эпителия, представляющий собой зачаток желчного пузыря и пузырного протока. У эмбриона 11 недель отчетливо видны паренхиматозная часть печени, печеночные протоки, пузырный проток и удлинённый мешковидный желчный пузырь.

На 4-й неделе развития из стенки будущей двенадцатиперстной кишки возникают два *энтодермальных выроста*: *дорсальный* и *вентральный*, растущих между листками дорсального мезогастрия. На 6-й неделе оба зачатка сближаются и срастаются. Из дорсального зачатка развивается большая часть поджелудочной железы, за исключением ее головки, которая является производным вентрального зачатка. Каждый из зачатков имеет свой выводной проток — из протока дорсального зачатка образуется главный панкреатический проток, а из протока вентрального зачатка — дополнительный.

РОТ

Понятие «рот» объединяет два анатомических образования: *ротовое отверстие* и *полость рта* (рис. 79).

Ротовое отверстие. *Ротовое отверстие*, *rima oris*, ограничено верхней и нижней губами. Снаружи в месте соединения губ образуется *угол рта*, *angulus oris*. При сомкнутых губах ротовое отверстие закрыто, при открытом рте оно имеет округлую форму. Длина ротовой щели при закрытом рте составляет 6—8 см. У женщин ротовое отверстие меньше, чем у мужчин.

Губы. *Губы*, *labia oris* (употребляется также греческое название губы — *chelion*) соединяются друг с другом по углам ротового отверстия посредством *комиссур*, *commissurae labiorum*.

Верхняя губа, *labium superius*, простирается от носа до ротовой щели, а по сторонам — до *носо-губной борозды*, *sulcus nasolabialis*, которая отделяет губу от щеки. По середине верхней губы от перегородки носа книзу проходит *подносовой желобок*, *philtrum*, разделяющий верхнюю губу на три отдела: средний и два боковых. Посреди губы на ее нижней поверхности бывает замечен *губной бугорок*, *tuberculum labii superioris*, хорошо выраженный в детском возрасте и у женщин.

Нижняя губа, *labium inferius*, отделяется внизу от подбородка *подбородочно-губной бороздой*, *sulcus mentolabialis*. Наружная граница нижней губы у детей и молодых людей не выражена. У людей старшего возраста от угла рта книзу параллельно носогубной борозде идет заметная *губно-краевая борозда*, *sulcus labiomarginalis*, определяющая границу между нижней губой и щекой.

Форма и величина губ индивидуально различны. Верхняя губа обычно выстоит вперед и прикрывает нижнюю. Значительное увеличение губ обозначается термином *macrochelia*, сильное уменьшение — *microchelia*. Выпяченные губы называют *prochelia*, прямые губы — *orthochelia*, запавшие — *opisthochelia*. Верхняя губа может быть короткой. В этом случае при открытом ротовом отверстии становится видна десна.

У новорожденных и грудных детей губы относительно толсты, мускулатура их хорошо развита. Губной бугорок верхней губы также весьма

выражен. Нижняя губа выдвинута вперед. Сосочки задней части слизистой оболочки сильно развиты, что важно при акте сосания.

Губы состоят из мышечного слоя, кожи, покрывающей их снаружи, и слизистой оболочки, выстилающей мышцу изнутри. По линии смыкания губ покрывающая их кожа переходит в слизистую оболочку. Мышечный слой представлен *круговой мышцей рта*, а также мышцами, входящими в губы радиально (мышца, поднимающая верхнюю губу, опускающая нижнюю губу, резцовые мышцы верхней и нижней губы, мышцы,

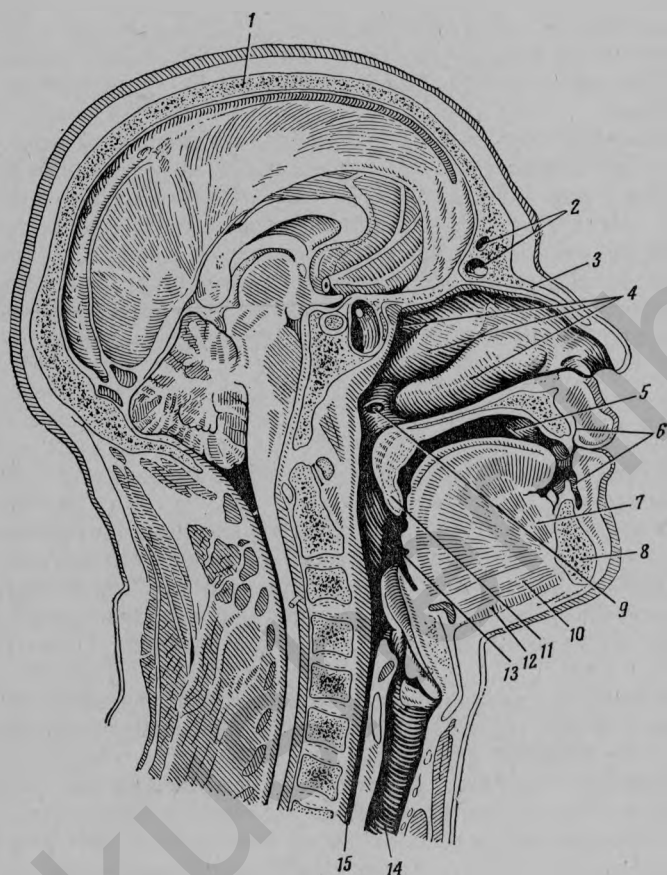


Рис. 79. Сагиттальный разрез головы и шеи по срединной плоскости.

1 — свод черепа; 2 — лобный синус; 3 — носовая кость; 4 — носовые раковины (верхняя, средняя и нижняя); 5 — ротовая полость; 6 — преддверие рта; 7 — язык; 8 — нижняя челюсть; 9 — отверстие слуховой трубы; 10 — подбородочно-подъязычная мышца; 11 — язычок; 12 — челюстно-подъязычная мышца; 13 — небная миндалина; 14 — трахея; 15 — пищевод.

поднимающие и опускающие угол рта, мышца смеха). Благодаря наличию мышц с различной функцией губы весьма подвижны и могут значительно изменять форму и величину ротового отверстия.

Кожа губ тонкая и сращена с подлежащим мышечным слоем. Подкожная клетчатка имеется в небольшом количестве лишь у их основания и в области углов рта. Различают две части кожи губ: *кожную, pars cutanea*, и *промежуточную, или красную, pars intermedia*. Кожная часть имеет строение кожи. Она покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием и содержит сальные и потовые железы, а также волосы (у мужчин сильно выраженные — усы, бороду).

Промежуточная часть губ имеет две зоны: *наружную* — гладкую и *внутреннюю* — ворсинчатую. В наружной зоне сохраняется многослойный ороговевающий эпителий. Однако он становится здесь значительно тоньше. В этой зоне исчезают волосы и потовые железы, но сохраняются сальные. Их больше в верхней губе и у углов рта. *Внутренняя*

зона покрыта высоким, лишенным рогового слоя эпителием. Сальные и потовые железы здесь отсутствуют. У новорожденных внутренняя зона красной части губ покрыта многочисленными сосочками. В эпителии промежуточной части губ довольно поверхностно залегают кровеносные капилляры, вследствие чего эта зона имеет красный цвет.

Слизистая оболочка губ покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием. В подслизистом слое располагаются *слюнные губные железы*, величина которых достигает иногда горошины. У грудных детей слизистая оболочка губ очень тонкая, состоит из 2—3 слоев клеток и весьма подвижная. Уздечки и боковые складки слизистой оболочки выражены значительно более отчетливо.

Полость рта. *Полость рта, cavum oris*, ограничена спереди и с боков губами и щеками; верхней ее стенкой является небо, нижней — дно полости рта. Сзади полость рта посредством зева соединяется с полостью глотки. Зубами и деснами полость рта делится на два отдела: передний — *преддверие рта, vestibulum oris*, и задний — *собственно полость рта, cavum oris proprium* (см. рис. 79). При открытом рте оба отдела широко соединяются друг с другом. При сомкнутых зубах преддверие рта сообщается с полостью через *межзубные промежутки, spatia interdentalia*, и *позадизубные пространства, spatia retrodentalia*, ограниченные спереди зубами, сверху и снизу — деснами и сзади — *крыловидно-нижнечелюстной складкой* слизистой оболочки, *plica pterygomandibularis*.

Преддверие рта. *Преддверие рта, vestibulum oris*, имеет вид щели, находящейся между губами и щеками (спереди и снаружи) и зубами и деснами (сзади и изнутри). Преддверие рта сообщается с наружной средой через ротовое отверстие и с собственно полостью рта посредством *spatia interdentalia* и *retrodentalia*.

Под щеками и, *buccae*, понимают участки лица, спереди ограниченные носо-губными складками, сзади — передними краями жевательных мышц, сверху — нижними краями скуловых костей, снизу — нижними краями нижней челюсти. Состоит щека из кожи, мышц и слизистой оболочки. Со стороны полости рта сверху и снизу щека ограничена сводами преддверия, сзади — *крыловидно-нижнечелюстной складкой*, соответствующей задним концам альвеолярных отростков челюстей. Спереди четкой границы щеки не имеется. Кожа щек толще, чем кожа губ; здесь хорошо выражена подкожная жировая ткань. Мышечный слой щек представлен в основном парными *щечными мышцами, m. buccinator*. Кроме того, здесь залегают мимические мышцы, идущие к губам. В задней части щек на щечной мышце находится *жировой комок щеки, corpus adiposum buccae*, хорошо выраженный у детей (особенно у грудных). Отросток жирового комка распространяется между щечной и жевательной мышцами на внутреннюю поверхность височной мышцы, обуславливая возможность распространения гнояников из подкожной клетчатки щеки в глубокое пространство лица. Слизистая оболочка щек при открытом рте гладкая, а при закрытом образует ряд складок. В области верхнего 2-го большого коренного зуба на ней имеется возвышение — *верхний слюнный сосочек*, где открывается проток околоушной слюнной железы. В толще щеки проходит проток околоушной слюнной железы и расположены *щечные слюнные железы*, сосуды и нервы.

Десной, gingiva, называют часть слизистой оболочки, покрывающей альвеолярные отростки в области зубных ячеек с вестибулярной и оральной поверхностей. Ширина десны составляет 4—6 мм. Различают *альвеолярную* (или прикрепленную), *pars alveolaris*, и краевую (или свободную), *pars marginalis, части десны*. Так как в десне отсутствует подслизистый слой, то слизистая оболочка ее плотно срастается с надкостницей альвеолярных отростков. Эту часть десны и называют *альвеолярной*, или *прикрепленной*, десной. Часть десны, прилежащая к поверхности зуба, обозначается краевой, или *свободной*, десной. Между двумя этими частями

десны имеется неглубокая *десневая борозда, sulcus gingivalis*, идущая параллельно краю десны на расстоянии 0,5—1,5 мм от него.

Часть десны, располагающаяся в промежутках между соседними зубами, именуется *межзубным сосочком, papilla interdentalis*. Различают два межзубных сосочка: *вестибулярный и оральный*, которые соединены друг с другом посредством *межсосочковой связки*. Кроме того, слизистая оболочка десны от зубных сосочков заходит в лунку зуба, образуя *десневой карман*. Десневой карман представляется шелевидным пространством между поверхностью зуба и прилежащим к нему свободным краем десны. Глубина борозды 0,2—2 мм, она окружает зуб. Дно десневого кармана в нормальных условиях находится на уровне пришеечной части эмали зуба и соответствует снаружи приблизительно десневой борозде или несколько апикальнее от нее. Эпителий десневого кармана переходит на

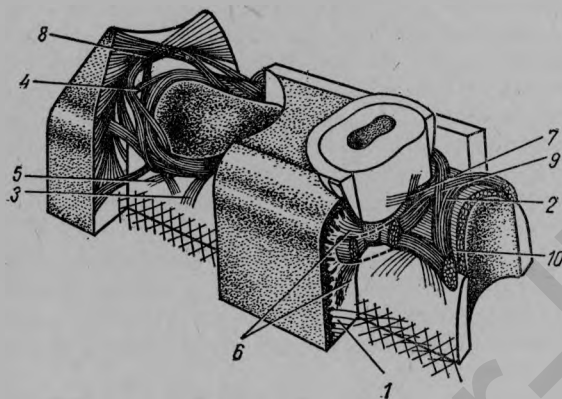


Рис. 80. Фиброзные связки десны (схема, по Е. П. Гаврилову).

1 — альвеолярно-десневые волокна; 2 — круговые волокна; 3 — круговые межзубные волокна; 4 — круговые межзубные волокна; 5 — верхушечные волокна; 6 — зубодесневые волокна; 7 — зубо-межзубные волокна; 8 — *fibrae intercirculares decussatae*; 9 — *fibrae interdentes decussatae*; 10 — *fibrae interdentes medio-distales*.

поверхность зуба и плотно с ней срастается. Неповрежденный эпителий десневого кармана при плотном его прилегании к поверхности зуба предохраняет от проникновения инфекции в подлежащие периодонтальные ткани (см. стр. 228). У основания альвеолярных отростков слизистая оболочка десны переходит в слизистую оболочку, выстилающую тело челюсти. Так как десна плотно фиксирована к надкостнице, то граница десен, отделяющая их от других участков слизистой оболочки ротовой полости, хорошо заметна и определяется в виде гирляндобразной линии. На оральной поверхности слизистая оболочка десен переходит в слизистую оболочку неба или дна полости рта без резкой границы.

Десны покрыты многослойным плоским эпителием, который в краевой части десны бывает ороговевающим. Соединительнотканная основа десны состоит из двух слоев: *подэпителиального и надальвеолярного*. *Подэпителиальный* слой является сравнительно рыхлой структурой, имеющей много эластических волокон. *Надальвеолярный* слой содержит функционально-ориентировочные пучки коллагеновых волокон, переходящих в периодонт (см. стр. 228).

Выделяют несколько групп пучков коллагеновых волокон, формирующих в десне фиброзные связки (рис. 80).

1. *Луночково-десневые волокна, fibrae alveolingivales*, — пучки, идущие от надкостницы альвеолярных отростков в десну и обуславливающие ее неподвижность.

2. *Круговые волокна, fibrae circulares*, — пучки, охватывающие со всех сторон зуб и укрепляющие десну на шейке зуба.

3. *Межсосочковые волокна, fibrae interpapillares*, — пучки, соединяющие вестибулярный и оральный межзубные сосочки.

4. *Перекрестные межзубные волокна, fibrae interdentes decussatae*, — пучки, расположенные между краями соседних альвеолярных перегородок и фиксирующие межзубные сосочки к кости.

5. *Медио-дистальные межзубные волокна, fibrae interdentes medio-distales*, — пучки, идущие от десны к надкостнице межзубных перегородок альвеол.

6. *Круговые верхушечные волокна, fibrae circuloapicales*, — пучки, соединяющие край десны с вершиной альвеолярных отростков.

Волокна круговых связок зубов соединяются между собой посредством межзубных связок и образуют в комплексе *общую круговую связку зубов, lig. dentes circulares communes*. В деснах содержится много сосудов и нервов.

У детей десны сравнительно толще, чем у взрослых. На каждой половине верхней и нижней челюстей в области верхнего края их альвеолярных отростков десны формируют по пять *зубных бугорков*, отделенных друг от друга бороздами и соответствующих молочным зубам. На зубных бугорках слизистая оболочка беловатой окраски, остальная часть десен красная из-за наличия большого количества сосудов. Зубные бугорки лучше развиты на нижней челюсти, а также на зачатках коренных зубов. Бугорки верхней челюсти несколько шире, чем нижней. На свободном крае десен на уровне рецов и клыков до прорезывания зубов имеются складки слизистой оболочки, которые развиты лучше на нижней челюсти. Они исчезают при появлении зубов.

Преддверие рта выстлано слизистой оболочкой. На губах и щеках благодаря наличию подслизистого слоя слизистая оболочка подвижна и может быть собрана в складки. На деснах ввиду отсутствия подслизистого слоя слизистая оболочка сращена с надкостницей челюстей.

В месте перехода слизистой оболочки губ и щек на десны образуются *верхний и нижний своды преддверия рта, fornices superior et inferior*. По средней линии между губами и деснами натягиваются складки слизистой оболочки — *уздечки верхней, frenulum labii superioris, и нижней, frenulum labii inferioris, губ*. Уздечка верхней губы крупнее, чем нижней. Подобные мелкие складки слизистой оболочки могут быть также в области клыков (*frenulum lateralis*).

В преддверии рта открываются протоки многочисленных мелких слюнных желез, расположенных в слизистой оболочке губ и щек, а также по одному протоку околоушной слюнной железы с каждой стороны. Проток открывается напротив 2-го верхнего большого коренного зуба на небольшом возвышении слизистой оболочки щеки — *верхнем слюнном сосочке*.

У детей преддверие рта имеет меньшую глубину, уздечки и добавочные складки слизистой оболочки как бы разделяют верхний и нижний своды преддверия на несколько отделов.

СОБСТВЕННО ПОЛОСТЬ РТА

Собственно полость рта, cavum oris proprium, ограничена сверху твердым и частично мягким небом, снизу — языком и мышцами, составляющими дно полости рта, спереди — зубными рядами и деснами. Заднюю стенку собственно полости рта образует мягкое небо, способное при сокращении ограничивать отверстие — *зев*, которым полость рта сообщается с глоткой.

При сомкнутых зубах собственно полость рта по форме имеет вид щели, при раскрытом рте — неправильную овоидную форму. Имеются выраженные индивидуальные и возрастные различия в форме собственно полости рта. У брахицефалов полость рта шире, выше и короче, чем у долихоцефалов, у которых она узкая, низкая и длинная.

У новорожденных и детей до 3 месяцев полость рта очень маленькая, она коротка и низка вследствие слабого развития нижних альвеолярных отростков и тела нижней челюсти. По мере развития альвеолярных отростков и появления зубов полость рта увеличивается и приобретает к 17—18 годам форму полости взрослого.

Твердое небо. *Твердое небо, palatum durum*, состоит из *костного неба, palatum osseum* (небный отросток верхней челюсти и горизонтальная пластинка небной кости, см. стр. 79, 85) и *мягких тканей*, его покрывающих, и представляет собой перегородку, отделяющую полость рта от носовой полости (рис. 81). Соответственно этому твердое небо имеет две поверхности: *ротовую*, обращенную в ротовую полость, и *носовую*, являющуюся дном полости носа.

В зависимости от высоты альвеолярных отростков верхней челюсти, степени вогнутости самого твердого неба (как в поперечном, так и в сагитальном направлениях) образуется различной высоты *свод*, или *купол*,

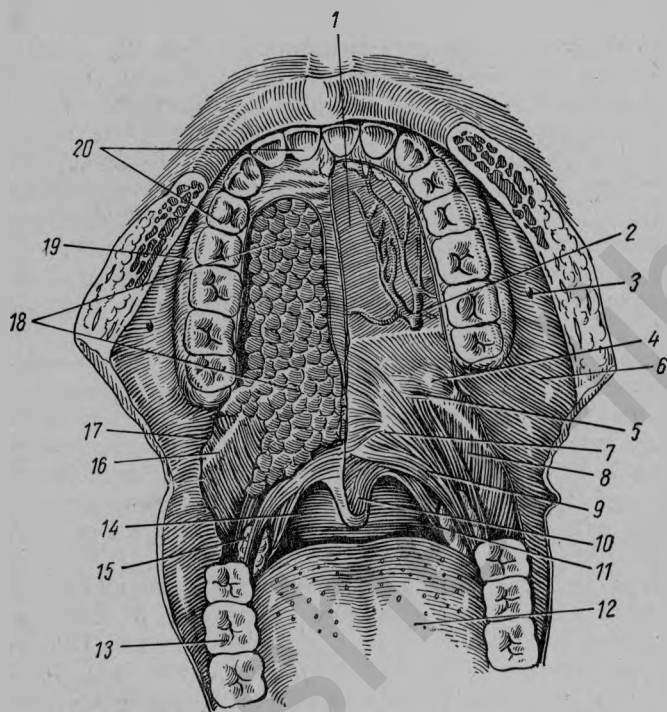


Рис. 81. Небо после удаления слизистой оболочки.

1 — твердое небо; 2 — большая небная артерия; 3 — устье протока околоушной слюнной железы; 4 — крыловидный крючок; 5 — мышца, напрягающая небную занавеску; 6 — слизистая оболочка ротовой полости; 7 — мышца, поднимающая небную занавеску; 8 — верхний констриктор глотки; 9 — небо-язычная мышца; 10 — язычковая мышца; 11 — небо-глоточная мышца; 12 — спинка языка; 13 — нижняя зубная дуга; 14 — зев; 15 — небная миндалина; 16 — крыловидно-нижнечелюстной шов; 17 — щечная мышца; 18 — небные железы; 19 — десна; 20 — верхняя зубная дуга.

верхней стенки ротовой полости. У людей с долихоцефалическим черепом, узким и высоким лицом свод неба высокий, у лиц с брахицефалической формой черепа и широким лицом свод неба более плоский (рис. 82). У новорожденных твердое небо обычно плоское. По мере развития альвеолярных отростков формируется свод неба. У старых людей в связи с потерей зубов и атрофией альвеолярных отростков форма неба вновь приближается к плоской.

Костная поверхность твердого неба является неровной, в кости имеется ряд отверстий, каналов, борозд, возвышений. По середине в месте соединения небных отростков образуется *шов твердого неба, raphe palati*. У новорожденных небные отростки верхней челюсти соединены между собой прослойкой соединительной ткани. Затем у детей происходит образование со стороны небных отростков костных выступов, растущих навстречу друг другу. С возрастом прослойка соединительной ткани уменьшается, а костной — увеличивается. К 35—45 годам костное сращение небного шва заканчивается и место соединения отростков приобретает определенный рельеф: вогнутый, гладкий или выпуклый. При выпуклой форме небного шва по середине неба заметен выступ различной величины — *небный валик, torus palatinus*. Иногда этот валик может располагаться справа или слева от средней линии. Наличие резко выраженного небного валика в

значительной степени затрудняет протезирование верхней челюсти. Небные отростки верхней челюсти в свою очередь срастаются с горизонтальными пластинками небных костей, образуя *поперечный костный шов*.

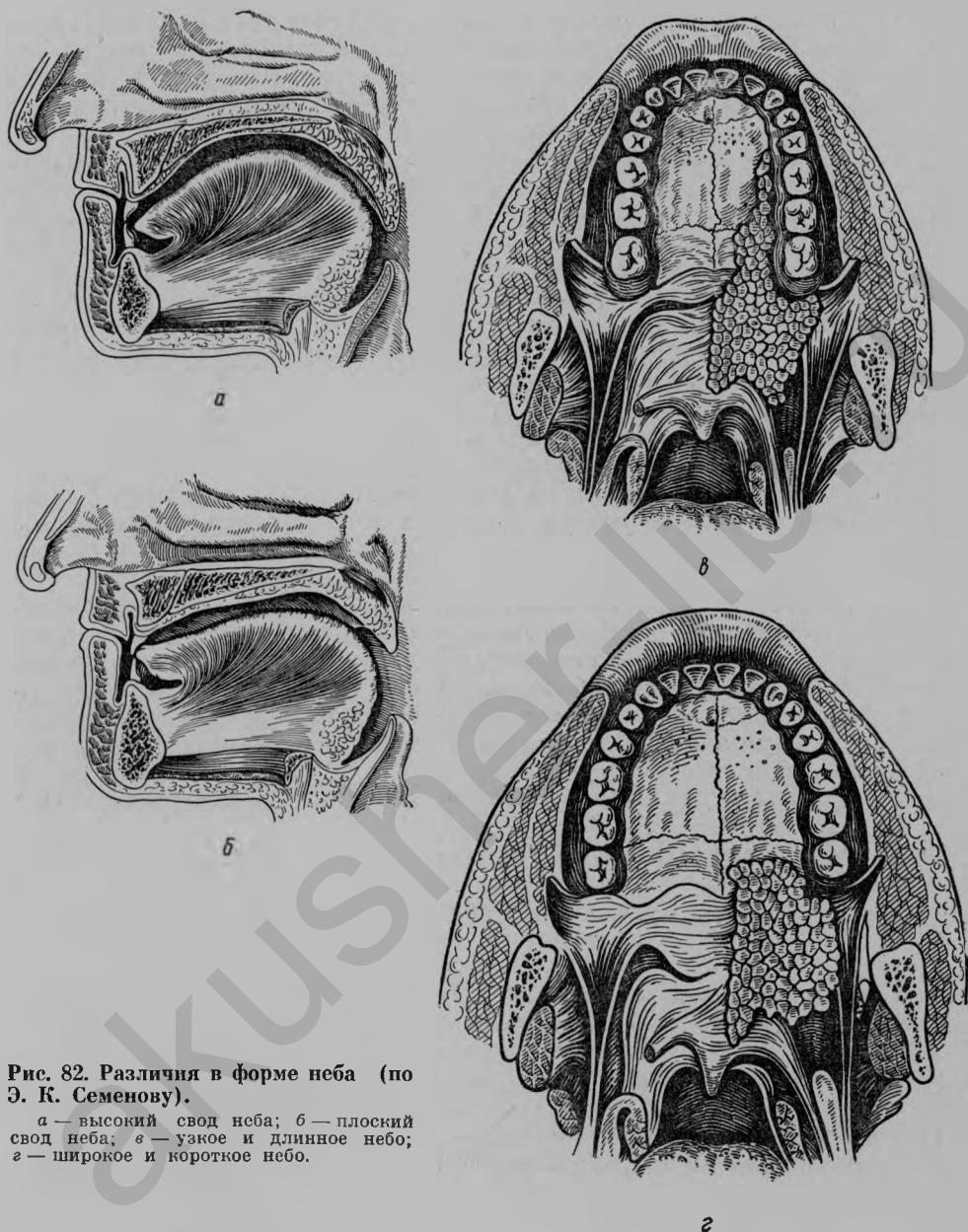


Рис. 82. Различия в форме неба (по Э. К. Семенову).

а — высокий свод неба; б — плоский свод неба; в — узкое и длинное небо; г — широкое и короткое небо.

Однако на поверхности твердого неба этот шов обычно не заметен. Задний край твердого неба имеет вид дуг, соединяющихся медиальными концами и образующих выступ — заднюю носовую ость, *spina nasalis posterior*.

Слизистая оболочка твердого неба покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием и почти на всем протяжении плотно соединена с надкостницей. В области небного шва и на участках неба, прилежащих к зубам, подслизистый слой отсутствует и слизистая оболочка непосредственно сращена с надкостницей. На участках кнаружи от небного шва

имеется подслизистый слой, пронизанный пучками волокнистой соединительной ткани, связывающими слизистую оболочку с надкостницей. Вследствие этого слизистая оболочка неба неподвижна и фиксирована к подлежащим костям. В передних отделах твердого неба в подслизистом слое между соединительно-ткаными трабекулами находится жировая ткань, а в задних отделах неба — скопления слизистых желез. Снаружи в месте перехода слизистой оболочки с твердого неба на альвеолярные отростки подслизистый слой выражен особенно хорошо и здесь располагаются крупные сосудисто-нервные пучки неба (см. рис. 81).

Слизистая оболочка твердого и мягкого неба отличается по цвету. В области твердого неба она бледно-розовая, в то время как на мягком небе розовато-красная. Слизистая оболочка твердого неба образует ряд возвышений. У переднего конца продольного небного шва вблизи центральных резцов хорошо заметен *резцовый сосочек*, *papilla incisiva*, который соответствует расположенному в костном небе *резцовому отверстию*, *foramen incisivum*. В это отверстие открываются *резцовые каналы*, *canales incisivi*, в которых проходят носо-небные нервы. Эта область является местом введения анестезирующих растворов с целью местного обезболивания переднего отдела неба.

В передней трети твердого неба в стороны от небного шва идут *поперечные складки слизистой оболочки*, *plicae palatinae transversae* (от 2 до 6). Складки обычно изогнуты, могут прерываться и делиться. У детей поперечные складки выражены хорошо, у взрослых они сглажены, а у стариков могут исчезать. Количество складок, их длина, высота и извилистость различны. Чаще бывают 3—4 складки. Указанные складки являются рудиментами небных валиков, которые у хищных животных способствуют механической обработке пищи. На 1—1,5 см кнутри от десневого края 3-го моляра с каждой стороны находится проекция большого небного отверстия, а непосредственно кзади от него — малого небного отверстия *большого небного канала*, *canalis palatinus major*, через которые на небо выходят небные кровеносные сосуды и нервы. В некоторых случаях проекция большого небного отверстия может быть у 1-го или 2-го моляра, что важно учитывать при проведении обезболивания и оперативных вмешательствах.

У заднего края твердого неба по сторонам от средней линии располагаются *небные ямки*, *foveolae palatinae*. Иногда ямка бывает только с одной стороны. Указанные ямки, являясь пограничным образованием с мягким небом, используются стоматологами для определения границ съемного протеза.

Кровоснабжение твердого неба осуществляется в основном большой и малыми небными артериями, являющимися ветвями нисходящей небной артерии. Большая небная артерия выходит на небо через большое небное отверстие и распространяется кпереди, отдавая ветви к тканям неба и десне. Передний участок твердого неба снабжается кровью за счет резцовой артерии (ветвь задней артерии перегородки носа). Кровь от твердого неба оттекает через одноименные вены: большую небную — в крыловидное венозное сплетение, резцовую вену — в вены носовой полости.

Отток лимфы от тканей твердого неба осуществляется через отходящие лимфатические сосуды, проходящие под слизистой оболочкой небных дужек в лимфатические узлы боковой стенки глотки и в глубокие верхние шейные узлы.

Иннервация твердого неба происходит за счет большого небного и носо-небного нервов (от второй ветви тройничного нерва).

Мягкое небо. Мягкое небо, *palatum molle*, образует в основном заднюю стенку полости рта. Только небольшой участок переднего отдела мягкого неба принадлежит к верхней стенке. Большая, задняя, часть мягкого неба свободно свисает вниз и кзади, получив название *небной занавески*, *velum palatinum*. Однако положение и форма мягкого неба меняются в зави-

симости от его функционального состояния. Так, в расслабленном состоянии, например при спокойном дыхании, мягкое небо вертикально свисает вниз. В этом случае происходит почти полное отделение ротовой полости от ротовой части глотки и носовой полости. В момент акта глотания мягкое небо, поднимаясь, устанавливается горизонтально, изолируя при этом ротовую полость и ротовую часть глотки от носовой полости. У людей с брахицефалическим черепом мягкое небо уплощено и лежит почти горизонтально. У лиц с долихоцефалической формой черепа мягкое небо спускается более вертикально. Мягкое небо у новорожденных образовано из двух половин, срастающихся после рождения. Язычок может быть расщеплен. У новорожденных и детей грудного возраста мягкое небо ввиду незначительной высоты полости рта лежит горизонтально.

Размеры мягкого неба индивидуально различны и колеблются в длину от 30 до 75 мм, составляя в среднем 35—50 мм, и в ширину — 25—60 мм. У новорожденных мягкое небо достигает в длину 25—40 мм, а в ширину 30—50 мм. Длина язычка в этом возрасте бывает в среднем 7 мм.

Мягкое небо состоит из фиброзной пластинки — *небного апоневроза* с прикрепляющимися к ней мышцами мягкого неба и слизистой оболочки, покрывающей его сверху и снизу. Фиброзная пластинка спереди прикрепляется к твердому небу. Слизистая оболочка, выстилающая мягкое небо со стороны полости рта, покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, а со стороны носовой полости — многорядным мерцательным эпителием. Обе поверхности язычка у взрослых одеты многослойным плоским эпителием, но у новорожденных на задней поверхности его сохраняется еще мерцательный эпителий, который в дальнейшем сменяется плоским. На границе собственного и подслизистого слоев в мягком небе имеется сильно развитая прослойка эластических волокон. В подслизистом слое залегают многочисленные слизистые железы. Местами тела слизистых желез лежат между пучками мышц мягкого неба. Выводные протоки желез открываются на оральной поверхности неба.

Задний край мягкого неба посредине имеет свисающий вниз выступ, называемый *язычком, uvula*. Латеральнее язычка задний край мягкого неба образует с каждой стороны по паре небных дужек, которые представляют собой складки слизистой оболочки с заложенными в них мышцами. Передняя, *небно-язычная дужка, arcus palatoglossus*, идет от средней части неба к боковой поверхности заднего отдела языка. Задняя, *небно-глоточная дужка, arcus palatopharyngeus*, направляется к боковой стенке глотки. Между небно-язычной и небно-глоточной дужками образуется треугольное углубление — миндаликовая ямка, *fossa tonsillaris*. Нижняя часть миндаликовой ямки более углублена и ее называют миндаликовой пазухой, *sinus tonsillaris*. В ней лежит небная миндалина (см. стр. 213). Над миндалиной имеется небольшое углубление — *надминдаликовая ямка, fossa supratonsillaris*.

В мягком небе содержатся следующие мышцы (рис. 83).

1. Мышца, напрягающая мягкое небо, *m. tensor veli palatini*, берет начало от наружного основания черепа тремя пучками: *передним* — от ладьевидной ямки крыловидного отростка и его внутренней пластинки, *средним* — от наружной поверхности хрящевой и перепончатой частей слуховой трубы и от нижней поверхности большого крыла клиновидной кости внутри от остистого и овальной отверстий, *задним* — от угловой ости большого крыла. Волокна мышцы в виде плоской мышечной пластинки треугольной формы спускаются вниз и вперед к крючку крыловидного отростка и, не доходя 2—10 мм до него, переходят в сухожилие шириной 2—6 мм, которое, перекидываясь через крючок, расщепляется на две части — наружную и внутреннюю. *Наружная часть* сухожилия, меньшая, переходит в щечно-глоточную фасцику, частично прикрепляясь к задней поверхности альвеолярного отростка. *Внутренняя часть* сухожилия, более толстая, веерообразно расширяется и переходит в неб-

ный апоневроз. При сокращении правой и левой мышц происходит растяжение (напряжение) мягкого неба. Между поверхностью крючка крыловидного отростка и сухожилием мышцы находится маленькая *синовиальная сумка, bursa synovialis m. tensoris veli palatini*.

Мышца, напрягающая мягкое небо, на участке от основания черепа до крючка крыловидного отростка залегает между внутренней пластинкой крыловидного отростка и медиальной поверхностью внутренней крыловидной мышцы. При этом обе мышцы обычно (в 74% случаев) плотно прилегают друг к другу. Реже (в 26%) между ними имеется слой клетчатки.

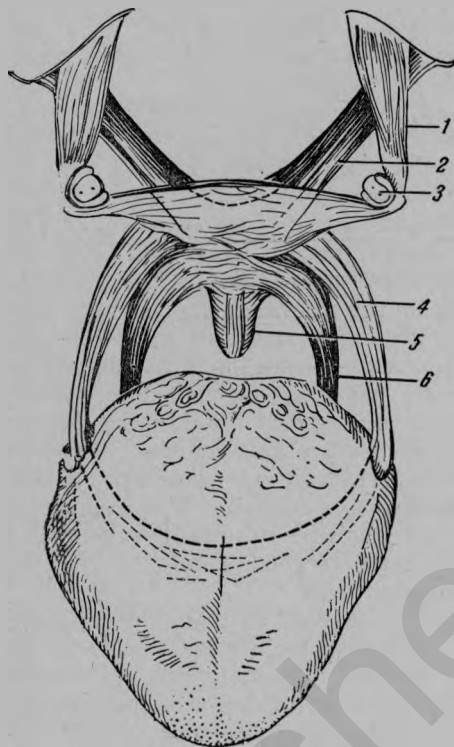


Рис. 83. Мышцы мягкого неба.

1 — мышца, напрягающая небную занавеску; 2 — мышца, поднимающая небную занавеску; 3 — крыловидный крючок; 4 — небо-язычная мышца; 5 — язычковая мышца; 6 — небо-глоточная мышца.

Функция: растягивает мягкое небо и небный апоневроз и одновременно расширяет просвет слуховой трубы.

2. Мышца, поднимающая мягкое небо, *m. levator veli palatini*, начинается двумя пучками от нижней поверхности каменной части височной кости кпереди от канала внутренней сонной артерии и от задней трети хрящевого отдела слуховой трубы. Начало мышцы бывает как мышечным, так и сухожильным. Оба начальных пучка мышцы образуют мышечное брюшко цилиндрической или слегка сплюсненной формы, располагающееся медиальнее *m. tensoris veli palatini*. Мышечное брюшко обычно окружено клетчаткой, в связи с чем гнойные процессы, начинающиеся около пирамиды височной кости, могут спускаться по клетчатке на заднюю часть неба. Иногда мышца на всем протяжении может иметь две части, разделенные клетчаткой. Длина мышцы, поднимающей мягкое небо, связана с его размерами. У людей с мягким небом небольшой длины эта мышца бывает длинная, а при длинном мягком небе — более короткая. Мышца, поднимающая мягкое небо, входит в него в поперечном направлении между слоями небо-глоточной мышцы и разделяется на три пучка: *передний, средний и задний*. *Передний пучок* переплетается с волокнами небо-глоточной мышцы и переходит в небный апоневроз. *Средний пучок*, наиболее развитый, соединяется с волокнами такой же мышцы другой стороны и формирует задний край мягкого неба. *Задний пучок* вместе с волокнами небо-глоточной мышцы идет к язычку.

Функция: поднимает мягкое небо и участвует вместе с другими мышцами неба в разделении носовой полости от ротовой части глотки, а также суживает глоточное отверстие слуховой трубы.

3. *Небо-глоточная мышца, m. palatopharyngeus*, начинаясь в подслизистом слое задней стенки глотки и от внутренней поверхности и заднего края щитовидного хряща, идет вверх в толще небо-глоточной складки. Длина небо-глоточной мышцы зависит от формы черепа. У брахицефалов она длиннее (35—40 мм), чем у долихоцефалов (20—35 мм). Мышца имеет треугольную форму, расширяясь по мере приближения к мягкому небу. Ширина ее начальной части составляет 2—14 мм, а у не-

ба — 10—22 мм. Чем шире мягкое небо, тем шире и небо-глоточная мышца. У заднего края мышцы, поднимающей небо, небо-глоточная мышца разделяется на два слоя: *передний и задний*. Волокна переднего мышечного слоя располагаются спереди (или снизу при поднятом небе) от *m. levator veli palatini*, а заднего — позади (или сверху) от этой мышцы. Передний слой формирует 2 пучка: *наружный и внутренний*. Первый слабо выражен и переходит в печно-глоточную фасцию, второй, основной, — идет по ротовой поверхности мягкого неба и соединяется с волокнами одноименной мышцы другой стороны, а также с волокнами *m. levator veli palatini*. Часть волокон этого пучка переходит в небный апоневроз. Задний слой небо-глоточной мышцы разделяется в зависимости от ширины мягкого неба на 3—5 пучков: при узком небе имеется 3—4 пучка, при широком — 5 пучков мышечных волокон. Пучки заднего слоя мышцы идут как в мягкое небо, так и к соседним органам. Так, первый мышечный пучок прикрепляется к нижне-задней поверхности хрящевой слуховой трубы, второй — к задней поверхности крючка крыловидного отростка, третий — переходит в заднюю часть *m. levator veli palatini*, четвертый (бывает редко) — идет к задней носовой ости, пятый — направляется к мышце языка.

Функция: многообразная благодаря сложности строения мышцы. Она поднимает глотку, язык, гортань, суживает небо-глоточное пространство, сближает между собой небные дужки, тянет мягкое небо вниз и назад до соприкосновения с задней стенкой глотки, расширяет просвет слуховой трубы.

4. **Небно-язычная мышца, *m. palatoglossus***, возникает от поперечной мышцы языка и направляется кверху в толще передней небо-язычной дужки. В верхнем отделе дужки мышца утолщается и расширяется до 9 мм и у задне-нижней поверхности мягкого неба разделяется на два пучка: *передний, входящий* в небо у *переднего края* *m. levator veli palatini*, и *задний, входящий* в небо у *заднего края* указанной мышцы. Длина мышцы варьирует от 23 до 33 мм; наиболее часто она достигает 27—29 мм.

Функция: суживает зев и опускает мягкое небо.

5. **Язычковая мышца, *m. uvulae***, непарная, начинается от задней носовой ости и частично от слизистой оболочки дна полости носа, лежит вначале под ней и идет кзади и вниз, достигая заднего края мягкого неба, и входит в язычок. Форма мышцы овальная, длина в зависимости от длины мягкого неба составляет 23—37 мм, ширина — 1,5—4,5 мм.

Функция: поднимает и укорачивает язычок.

Зев, *isthmus faucium*, — отверстие, которое соединяет полость рта с полостью глотки. Оно ограничено сверху задним краем мягкого неба и язычком, по сторонам — небными складками и снизу — верхней поверхностью корня языка. Величина и форма зева зависят от степени сокращения мышц мягкого неба и языка. В случаях значительного увеличения размеров небных миндалин (что бывает у людей, страдающих частыми ангинами) боковые стенки зева образуются внутренними поверхностями миндалин, зев при этом суживается. В области зева располагается лимфоидное кольцо, состоящее из глоточных, язычной и трубных миндалин (см. стр. 268).

Кровоснабжение мягкого неба совершается малыми и большой небными артериями и тонкими веточками от артерий носовой полости. Венозный отток идет через одноименные вены в крыловидное венозное сплетение и вены глотки.

Лимфатические сосуды мягкого неба несут лимфу в окологлоточные, заглоточные и верхние глубокие шейные лимфатические узлы.

Иннервация мягкого неба происходит малыми небными нервами за счет глоточного нервного сплетения, а *m. tensor veli palatini* — от нижнечелюстного нерва.

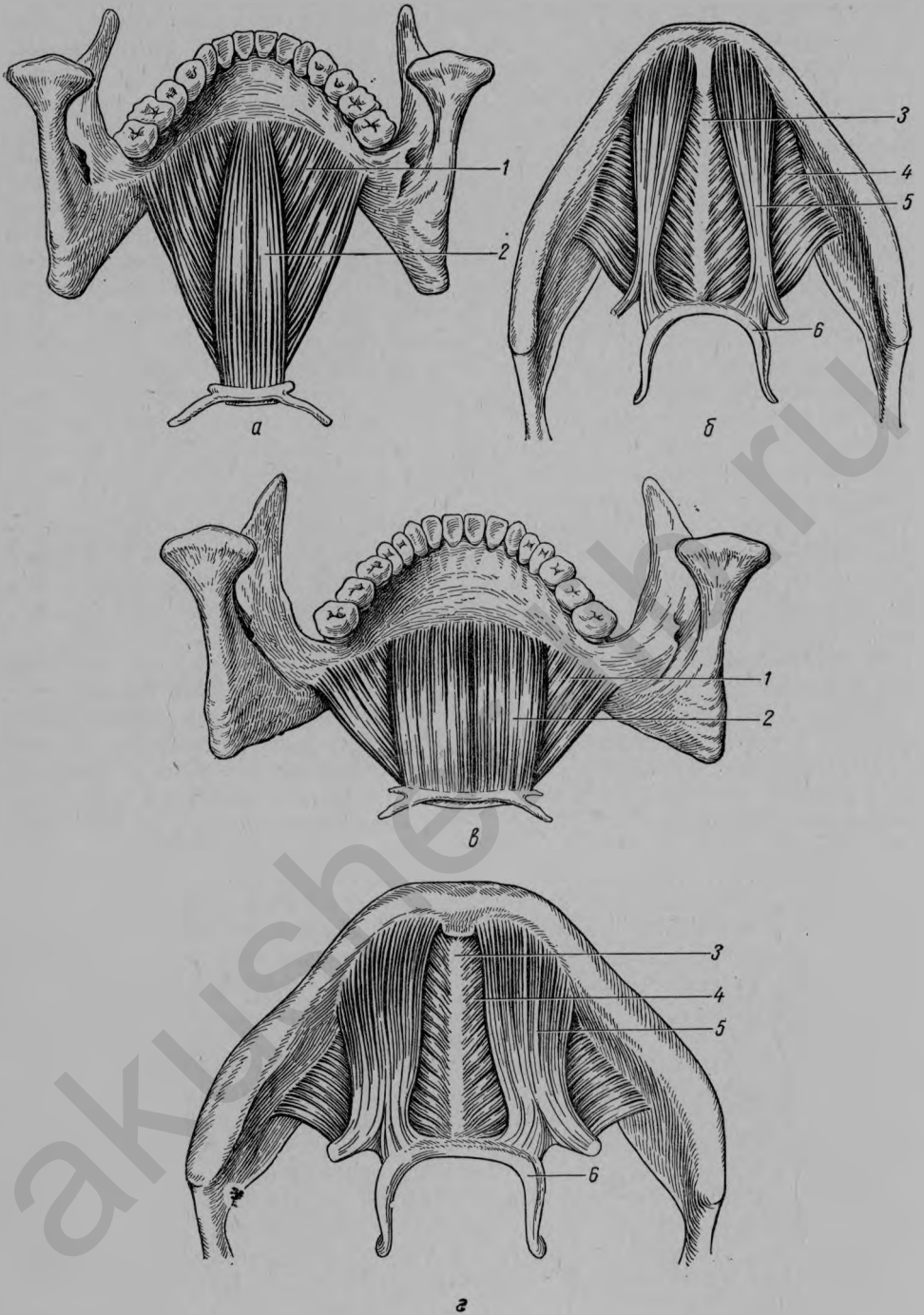


Рис. 84. Различия в строении мышц дна полости рта (по В. Г. Смирнову).

а, б — мышцы дна полости рта у долихоцефалов узкие и длинные, вид сверху и снизу;
в, г — мышцы дна полости рта у брахицефалов широкие и короткие, вид сверху и снизу.
1 — челюстно-подъязычная мышца (вид сверху); *2* — подбородочно-подъязычная мышца;
3 — сухожильный шов челюстно-подъязычной мышцы; *4* — челюстно-подъязычная мышца
(вид снизу); *5* — переднее брюшко двубрюшной мышцы; *6* — подъязычная кость.

Дно полости рта. Дно полости рта, или ее *нижняя стенка*, образовано совокупностью мягких тканей, расположенных между языком и подъязычной костью. Основу дна полости рта составляет *диафрагма рта, diaphragma oris*, которая состоит из парной челюстно-подъязычной мышцы. Выше нее лежит по сторонам от средней линии подбородочно-подъязычная мышца, а также мышцы языка, начинающиеся на подъязычной кости (см. стр. 172—173). В совокупности они составляют мышечную основу дна полости рта (рис. 84).

1. **Челюстно-подъязычная мышца, *m. mylohyoideus***, парная, плоская, трапециевидной формы, начинается на внутренней поверхности нижней челюсти по *linea mylohyoidea*. Челюстно-подъязычная линия, как правило, проходит по челюсти справа и слева асимметрично, вследствие чего уровень начала правой и левой мышц может быть неодинаков. Кроме того, положение указанной мышцы по отношению к верхнему краю альвеолярного отростка различно в разных участках. Так, на уровне клыка и 1-го премоляра начало челюстно-подъязычной мышцы расположено на расстоянии 18—29 мм от верхнего края альвеолярного отростка и на 6—18 мм — от плоскости основания челюсти, а на уровне 2—3-го моляров — на 7—18 мм от края отростка и на 16—22 мм от основания челюсти. По отношению к верхушкам коренных зубов начало мышцы приходится ниже первых 5 зубов и выше 6—8-го зубов. Волокна мышцы направляются сверху вниз, снаружи внутрь и спереди назад к срединной линии, где образуют *сухожильный шов, raphe tendinei*, идущий от внутренней поверхности подбородка к телу подъязычной кости. Волокна задней части мышцы, начинающиеся между 1—3-м молярами, прикрепляются к телу подъязычной кости.

Длина мышцы по линии шва колеблется в пределах от 38 до 57 мм, а ширина — от 30 до 50 мм. При узкой и длинной челюстной дуге длина мышцы большая, а ширина меньшая, при широкой и короткой — наоборот. Толщина мышцы увеличивается по направлению кзади и достигает у взрослых 4—6 мм.

Между пучками мышц могут встречаться небольшие *щели*, через которые из полости рта могут распространяться гнойные скопления, а также ретенционные кисты подъязычных слюнных желез. Наиболее часто такие щели находятся в центре мышцы на уровне 2-го моляра, отступая на 20—30 мм кнутри от челюсти, и в передних участках мышцы на уровне клыков вблизи челюсти. Кроме того, имеется щель между задним краем челюстно-подъязычной и подъязычно-язычной мышц.

2. **Подбородочно-подъязычная мышца, *m. geniohyoideus***, парная, имеет форму треугольника, вершина которого направлена в сторону нижней челюсти, а основание — к подъязычной кости. Волокна мышцы начинаются коротким круглым сухожилием от внутренней подбородочной ости и идут вниз и кзади, прикрепляясь к телу подъязычной кости. Длина мышцы составляет 35—60 мм, ширина у места прикрепления — 10—25 мм. Толщина мышцы 3—10 мм, наиболее часто — 5—7 мм. При узкой и длинной челюсти мышца длинная и узкая, при широкой и короткой челюсти — короткая и широкая.

Функция: обе мышцы поднимают подъязычную кость, а при фиксированной *os hyoideum* опускают челюсть.

Слизистая оболочка, выстилающая дно полости рта, переходит сюда с языка. Таким образом, дно полости рта покрыто слизистой оболочкой спереди, частично по бокам от языка, между ним и деснами нижней челюсти. В местах перехода слизистой оболочки образуется ряд складок.

1. **Уздечка языка, *frenulum linguae***, — вертикальная складка слизистой оболочки, идущая от нижней поверхности языка к дну полости рта. Спереди эта складка достигает оральной поверхности десны.

2. **Подъязычные складки, *plcae sublinguales***, лежат по сторонам от уздечки языка вдоль возвышений (валиков), образованных подъязычны-

ми слюнными железами. Здесь открываются мелкие протоки этих желез. На медиальных концах валиков образуются бугорки — *подъязычные слюнные сосочки, sagunculae sublinguales*, на которых открываются протоки поднижнечелюстной и большой проток подъязычной слюнных желез. Кпереди от слюнных сосочков вблизи нижней челюсти находятся протоки мелких резцовых слюнных желез, *glandulae incisivae*, которые лежат позади резцов под слизистой оболочкой.

Особенностью строения слизистой оболочки дна полости рта является наличие хорошо развитого подслизистого слоя, состоящего из рыхлой соединительной и жировой тканей. Слизистая оболочка легко собирается в складки, так как она слабо связана с подлежащими тканями. Под слизистой оболочкой дна полости рта, подлежащими мышцами и органами находится ряд клетчаточных пространств.

1. *Боковые клетчаточные пространства* дна полости рта ограничены сверху слизистой оболочкой, переходящей здесь с языка на десну, снизу челюстно-подъязычной мышцей, изнутри языком и снаружи нижней челюстью. В этих пространствах залегают окруженные клетчаткой подъязычные слюнные железы. Здесь нередко локализуются нагноительные процессы.

2. *Внутренний межмышечный промежуток* непарный, находится между двумя подбородочно-язычными мышцами. Выполнен рыхлой соединительной тканью.

3. *Наружные межмышечные промежутки* парные, образуются между подбородочно-язычной и подъязычно-язычной мышцами.

4. *Нижний межмышечный промежуток* непарный, лежит между челюстно-подъязычной мышцей и передними брюшками *mm. digastrici*.

5. *Поднижнечелюстные клетчаточные пространства* парные, образованы снаружи внутренней поверхностью нижней челюсти ниже *linea mylohyoidea*, а изнутри — расщеплением собственной фасции или 2-й фасцией шеи. Одна пластинка фасции выстилает *m. mylohyoideus*, а вторая идет поверхностнее поднижнечелюстной слюнной железы и прикрепляется к краю нижней челюсти. Это клетчаточное пространство содержит поднижнечелюстную слюнную железу, лимфатические узлы, сосуды и нервы. Нагноительные процессы, образующиеся в этом пространстве, более или менее изолированы. Однако при накоплении гноя он может распространяться по ходу протока железы в соответствующее боковое клетчаточное пространство дна полости рта.

Кровоснабжение дна полости рта осуществляют язычная, лицевая, верхняя щитовидная артерии. Отток крови происходит в соответствующие вены.

Лимфатические сосуды из тканей дна полости рта следуют к глубоким шейным и подбородочным узлам.

Иннервация — за счет язычного, подъязычного, челюстно-подъязычного (ветвь *n. alveolaris inferior*) нервов, а также ветвями лицевого нерва (заднее брюшко *m. digastricus*, *m. styloglossus*).

ЯЗЫК

Язык, *lingua* (в словосочетаниях употребляется латинский синоним *glossus*), — мышечный орган, состоящий из поперечнополосатой мускулатуры. Язык покрыт слизистой оболочкой, имеющей особое строение. По функции язык является органом речи, вкусовым органом, а также органом, участвующим в актах сосания, жевания и слюноотделения.

Форма и положение языка изменчивы и зависят от его функционального состояния. В состоянии покоя язык имеет лопатообразную форму почти полностью заполняя полость рта. Верхушка языка прилежит к задней поверхности передних зубов.

В языке различают кончик или его *верхушку, apex, тело, corpus*, и *корень, radix* (рис. 85). Верхняя его поверхность выпуклая и именуется *спинкой языка, dorsum linguae*. Нижняя поверхность, *facies inferior*, меньше верхней, так как ее большая часть закрыта корнем языка. Обе

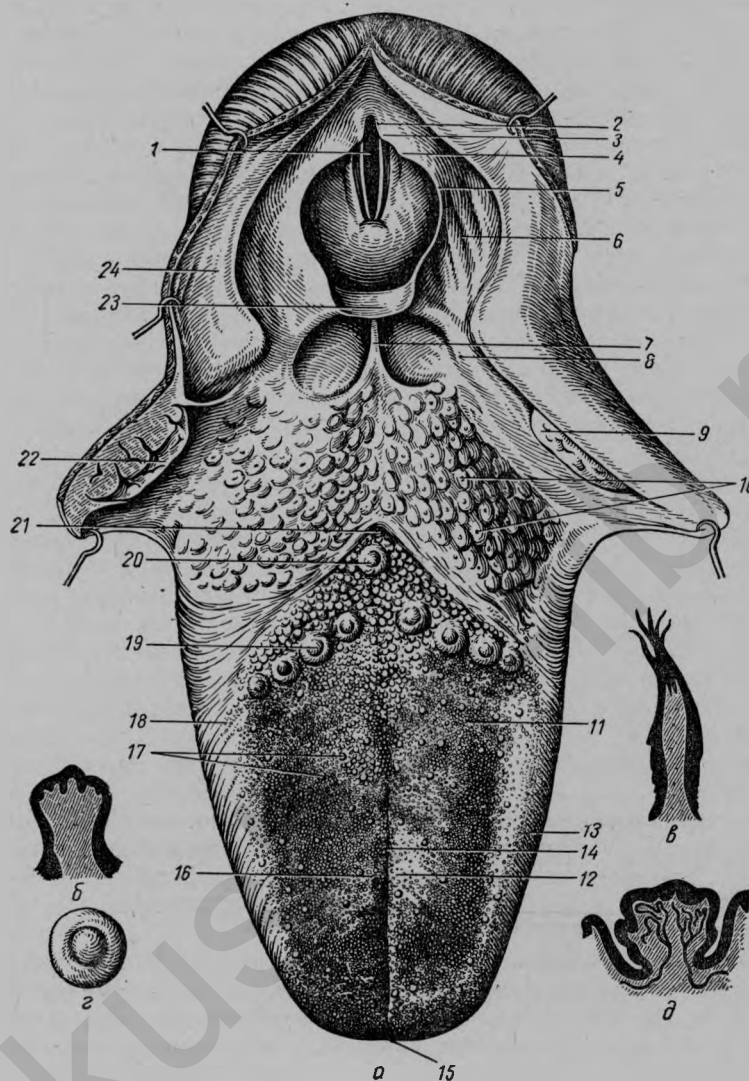


Рис. 85. Язык и вход в гортань.

а — общий вид; *б* — грибовидный сосочек; *в* — нитевидный сосочек; *г* — сосочек, окруженный валом (вид сверху); *д* — сосочек, окруженный валом (в разрезе).

1 — голосовая щель; 2 — межчерпаловидная вырезка; 3 — рожковидный бугорок; 4 — клиновидный бугорок; 5 — черпало-надгортанная складка; 6 — грушевидный карман; 7 — язычно-надгортанная складка (срединная); 8 — боковая язычно-надгортанная складка; 9 — левая небная миндалина; 10 — язычные фолликулы; 11 — конические сосочки; 12 — срединная язычная борозда; 13 — верхушка языка; 14, 16 — нитевидные сосочки (см. рис. в); 15 — грибовидные сосочки (см. рис. б); 17 — листовидные сосочки; 18, 19, 20 — сосочки, окруженные валом; 21 — слепое отверстие; 22 — правая небная миндалина; 23 — надгортанник; 24 — большой рог подъязычной кости.

поверхности соединяются *боковыми краями языка, targo linguae*. Верхняя поверхность подразделяется на два отдела — передний, больший — *ротовой, pars oralis*, лежащий в горизонтальной плоскости, и задний, *глоточный, pars pharyngea*, обращенный к глотке и идущий почти вертикально. На границе между этими отделами по средней линии видно небольшое углубление, ведущее в *слепое отверстие, foramen caecum*, — остаток реду-

цированного щито-язычного протока зачатка щитовидной железы, *ductus thyroglossus*. У некоторых людей этот эмбриональный проток может не редуцироваться полностью или частично, что вызывает образование *средних кист и свищей шеи*.

Как указывалось выше (см. стр. 200), язык развивается из трех зачатков. В качестве следа сращения этих зачатков на языке заметны две борозды. Одна из них, *срединная борозда языка, sulcus medianus linguae*, располагается продольно на спинке языка по средней линии от верхушки языка до слепого отверстия. Вторая, *пограничная борозда, sulcus terminalis*, проходит поперечно от слепого отверстия вправо и влево.

Основную массу языка составляют мышцы с их соединительнотканым аппаратом. Он состоит из плотной фиброзной *перегородки языка, septum linguae*, которая лежит в толще языка продольно. На спинке языка перегородка проецируется на срединную борозду, а внизу переходит в *garhe tendinea m. mylohyoidei*. Перегородка делит мускулатуру языка на две более или менее симметричные половины. Кроме того, мышцы языка покрыты крепким *язычным апоневрозом, aponeurosis linguae*, имеющим в своем составе очень много переплетающихся в форме пучков коллагеновых и эластических волокон. Апоневроз содержит многочисленные отверстия, через которые в слизистую оболочку языка проходят маленькие сухожилия его мышц.

Поперечнополосатые мышцы языка состоят из пучков мышечных волокон, идущих в трех взаимно перпендикулярных направлениях: *продольном, поперечном и вертикальном*. Различают, в зависимости от положения, две группы мышц языка: *внутренние и наружные*. Внутренние, или собственные, мышцы лежат только в толще языка и не выходят за его пределы. Они изменяют форму языка. Наружные мышцы начинаются на ближайших костях, входят в толщу языка и при сокращении меняют его положение. Кроме того, мышцы языка группируются в зависимости от их функции: 1) *мышцы, удлиняющие и уплощающие язык (m. genioglossus, m. verticalis)*; 2) *мышцы, укорачивающие язык и перемещающие его кверху (m. styloglossus, m. longitudinalis superior, m. longitudinalis inferior)*; 3) *мышцы, укорачивающие язык и сдвигающие его вниз, а при одностороннем действии — в сторону (m. hyoglossus, m. transversus linguae)*. Первая группа мышц берет начало на производных 1-й жаберной дуги, вторая — на производных 2-й жаберной дуги и третья — на производных — 3-й жаберной дуги (рис. 86). Во внутреннюю группу мышц языка входят следующие мышцы.

1. **Верхняя продольная мышца языка, m. longitudinalis superior**, парная, тонкий мышечный власт, лежащий непосредственно под язычной фасцией, от которой он и берет начало в области корня языка. Лежит по сторонам от *septum linguae* выше всех остальных, проходит вдоль всего языка и прикрепляется к фасции языка у его верхушки.

Функция: укорачивает и несколько утолщает язык. При одностороннем сокращении отводит его в сторону.

2. **Нижняя продольная мышца, m. longitudinalis inferior**, парная, начинается от соединительнотканых перемычек в области корня языка, разделяющих отдельные мышцы. Идет между *m. genioglossus* и *m. hyoglossus* вблизи нижней поверхности языка к его верхушке, переплетаясь с волокнами указанных мышц и поперечной мышцей языка. Прикрепляется к фасции языка в области его верхушки.

Функция: укорачивает язык и выгибает его спинку кверху; при одностороннем сокращении отводит его в сторону.

3. **Поперечная мышца языка, m. transversus linguae**, парная, берет начало от *septum linguae* и распространяется в стороны между верхними и нижними продольными и подбородочно-язычными мышцами. Верхние пучки мышцы прикрепляются к язычной фасции в латеральных отделах спинки языка, а остальные — по его краям, где перекрещивают пуч-

ки *m. hyoglossus*. Задние отделы мышцы отдают пучки волокон, идущие вместе с *m. palatoglossus* и в небольшом количестве с *m. palatopharyngeus*, достигающие мягкого неба и стенки глотки.

Функция: суживает язык и удлиняет его, участвует в сжатии зева и глотки.

4. **Отвесная мышца языка, *m. verticalis***, парная, начинается от язычной фасции в области спинки языка и идет между волокнами других мышц вниз к фасции нижней поверхности языка.

Функция: уплощает и удлиняет язык, образует продольный желобок на его спинке.

Наружную группу мышц языка составляют 4 мышцы:

1. **Подбородочно-язычная мышца, *m. genioglossus***, парная, отходит от *spina mentalis* и, расходясь веерообразно, идет к перегородке и прикрепляется к язычной фасции на спинке языка. Пучки мышечных волокон этой мышцы частично сливаются с пучками отвесной и продольных мышц языка.

Функция: выдвигает язык вперед, а при одностороннем сокращении отклоняет его в сторону.

2. **Подъязычно-язычная мышца, *m. hyoglossus***, парная, берет начало на больших рогах и верхне-боковых отделах тела подъязычной кости и направляется вперед и кверху, переплетаясь с отвесной мышцей. Волокна мышцы достигают язычной фасции по краям языка, а волокна задних отделов мышцы — на спинке языка. Довольно часто в *m. hyoglossus* встречается самостоятельный, непостоянный по величине, пучок мышечных волокон, начинающийся на малом роге подъязычной кости и идущий к спинке языка, который обозначают как *хряще-язычную мышцу, m. chondroglossus*.

Функция: уплощает язык и оттягивает его вниз и назад.

3. **Шило-язычная мышца, *m. styloglossus***, парная, начинается на шиловидном отростке височной кости и от *lig. stylomandibulare* и проходит вниз и медиально, расходясь веером в боковых частях языка кнаружи от *m. hyoglossus*, где переплетается с пучками поперечной мышцы.

Функция: оттягивает язык вверх и кзади.

4. **Небно-язычная мышца языка, *m. palatoglossus*** (см. стр. 213).

В целом перечисленные внутренние и наружные мышцы языка образуют сложное переплетение пучков, чем и объясняется исключительная подвижность языка и изменчивость его формы.

Слизистая оболочка языка плотно сращена с язычной фасцией и межмышечной соединительной тканью. Подслизистый слой в языке отсутствует, поэтому слизистая оболочка неподвижна и не собирается в складки. Снаружи эта оболочка покрыта многослойным плоским эпителием. В ней содержатся железы, вкусовые органы и лимфатические обра-

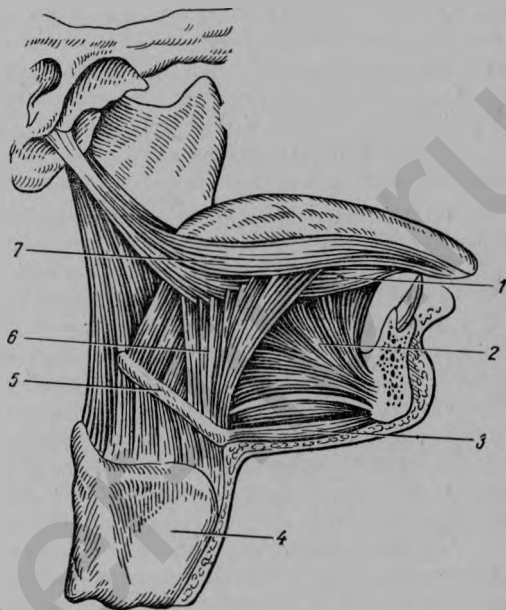


Рис. 86. Мышцы языка.

1 — нижняя продольная мышца; 2 — подбородочно-язычная мышца; 3 — подбородочно-подъязычная мышца; 4 — щитовидный хрящ; 5 — подъязычная кость; 6 — подъязычно-язычная мышца; 7 — шило-язычная мышца.

зования. В области кончика, спинки, корня и краев языка слизистая оболочка шероховата. Кзади от *sulcus terminalis* она толще, чем спереди, и имеет узловатые возвышения из-за наличия лимфатических фолликулов, а на нижней поверхности — гладкая. По средней линии слизистая образует уздечку языка (см. стр. 215), а по сторонам от нее — сходящиеся кпереди *бахромчатые складки*, *plcae fimbriatae*, выраженные более отчетливо у детей. Слизистая оболочка заднего отдела языка образует три *язычно-надгортанные складки*, идущие к надгортаннику: непарную — *срединную*, *plica glossoepiglottica mediana*, и парные — *латеральные*, *plcae glossoepiglotticae laterales*. Между ними расположены *надгортанные выемки*, *valleculae epiglotticae*. На верхней поверхности и по краям языка кпереди от *sulcus terminalis* имеются многочисленные различного устройства выпячивания слизистой оболочки — *сосочки языка*, *papillae linguales*. В некоторых из них оканчиваются волокна вкусовых нервов. Различают пять видов сосочков: *нитевидные*, *конические*, *грибовидные*, *сосочки, окруженные валом (желобоватые)* и *листовидные* (см. рис. 85).

1. **Нитевидные сосочки**, *papillae filiformes*, наиболее многочисленны, рассеяны на всем протяжении стенки и по краям языка. Длина их от 0,6 до 2,5 мм, толщина 0,1—0,6 мм. Спереди они длиннее, чем в задних отделах спинки языка. Основу сосочка составляет выпячивание *lamina propria* слизистой оболочки, которое покрыто многослойным плоским эпителием ороговевающего типа. Слущивающиеся роговые чешуйки имеют беловатый цвет, вследствие чего язык беловато-розовый. При нарушениях пищеварения отторжение ороговевших клеток эпителия задерживается, в результате чего на языке образуется белый налет («обложенный» язык). Нитевидные сосочки не являются вкусовыми органами. Они функционируют как органы осязания и способствуют удержанию пищи на языке.

2. **Конические сосочки**, *papillae conicae*, находятся среди нитевидных и очень близки к ним по своему строению и функции. Их рассматривают как переходную форму к вкусовым сосочкам.

3. **Грибовидные сосочки**, *papillae fungiformes*, менее многочисленны, чем нитевидные (150—200), распределяются по верхней поверхности языка без какого-либо порядка. Несколько больше их на кончике языка. Сосочки грибовидной формы имеют длину 0,5—1,5 мм и толщину 0,5—1 мм. Поверхность этих сосочков покрыта многослойным плоским эпителием неороговевающего типа. Они хорошо видны глазом в виде красноватых точек, так как через эпителий просвечивают капилляры сосочка. В эпителии грибовидных сосочков заложены вкусовые луковицы, являющиеся вкусовыми органами.

4. **Сосочки, окруженные валом**, или *желобоватые*, *papillae vallatae*, являются самыми крупными сосочками языка. Их длина достигает 3—6 мм, а ширина 1—2 мм. Сосочки, окруженные валом, сосредоточены в ряд в виде угла, который своей вершиной направлен к слепому отверстию. На дне отверстия расположен *отдельный сосочек*, *papilla solitaria*. Сосочков немного — от 7 до 18, чаще бывает 7—12. Сосочки, окруженные валом, не выступают над поверхностью слизистой оболочки языка. Они погружены в нее за счет глубокой борозды, окружающей сосочек. Слизистая оболочка в окружности сосочка образует возвышение — валик. У основания сосочков в межмышечной соединительной ткани заложены мелкие серозные железы, которые открываются в бороздках, окружающих желобоватые сосочки. В эпителии, выстилающем боковые поверхности желобоватых сосочков и окружающих их валиков, имеется большое количество вкусовых луковиц (от 40 до 150 луковиц в одном сосочке).

5. **Листовидные сосочки**, *papillae foliatae*, лежат по краям языка, в его задних отделах, немного кпереди от сосочков, окруженных валом, по 15—20 с каждой стороны, образуя несколько маленьких складочек или морщин. Высота складочек может достигать 7 мм, а толщина — 2—3 мм. В эпителии листовидных сосочков имеются вкусовые луковицы.

Вкусовые луковички, или почки, содержат концевой рецепторный аппарат вкусового анализатора и располагаются в сосочках языка, а также на заднем крае неба, в эпителии глотки и надгортанника. Полагают, что грибовидные и листовидные сосочки воспринимают вкус кислого, сладкого и соленого, а окруженные валом — горького.

Между пучками мышц под слизистой оболочкой залегают железы, выводящие протоки которых открываются на языке, и скопления лимфоидной ткани. Железы языка бывают *серозные, слизистые и смешанные*. Различают следующие железы языка:

1. **Передняя железа**, *glandula lingualis anterior*, парная, смешанная, расположена под нижней продольной мышцей вблизи кончика языка. Выводные протоки железы (до 7) открываются на нижней поверхности языка.

2. **Задние железы**, *glandulae linguales posteriores*, многочисленные мелкие железы смешанного, серозного и слизистого типов. Они залегают между пучками мышечных волокон в задней половине языка. Протоки их открываются в бороздках желобоватых сосочков, а также на других участках слизистой оболочки.

В слизистой оболочке корня языка, кзади от борозды, находятся скопления лимфоидной ткани в виде фолликулов различной величины. Совокупность язычных лимфатических фолликулов называется *язычной миндалиной, tonsilla lingualis*. В области скопления фолликулов слизистая оболочка образует заметное возвышение, в центре которого находится углубление — крипта. Совокупность небных, язычно-глоточной, трубных и гортанной миндалин, расположенных на границе полости рта и глотки, называется лимфо-эпителиальным глоточным кольцом.

Кровоснабжение языка обеспечивается а. *lingualis*, ветви которой формируют внутриорганный сосудистый русло. Отток крови осуществляется через в. *lingualis*, впадающую во внутреннюю яремную вену.

Лимфа оттекает в подбородочные, поднижнечелюстные и заглоточные лимфатические узлы.

Иннервация мышц языка осуществляется п. *hypoglossus*, слизистой оболочки в передних двух третях — п. *lingualis* (из п. *mandibularis*), в задней трети — п. *glossopharyngeus*, участка корня около надгортанника — п. *laryngeus superior* (из п. *vagus*). Нервные волокна к вкусовым луковичкам идут в составе *chorda tympani* (п. *intermedius*) к грибовидным и листовидным, п. *glossopharyngeus* — к желобоватым сосочкам.

СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Различают малые и большие слюнные железы. К малым принадлежат *губные, щечные, коренные, язычные, небные, резцовые*. Эти слюнные железы расположены в соответствующих участках слизистой оболочки полости рта и здесь же открываются протоками. Имеются три больших пары слюнных желез — *околоушные, поднижнечелюстные и подъязычные*; они лежат вне слизистой оболочки ротовой полости, но выводные протоки их открываются в эту полость.

1. **Околоушная слюнная железа**, *glandula parotis*, самая крупная из всех слюнных желез. В ней различают переднюю — *поверхностную часть, pars superficialis*, и заднюю — *глубокую, pars profunda*. Поверхностная часть железы в ряде случаев образует два отростка: *верхний*, прилежащий к хрящевому отделу наружного слухового протока, и *передний*, расположенный на наружной поверхности жевательной мышцы. Глубокая часть железы также может иметь два отростка: *глоточный*, распространяющийся до боковой стенки глотки, и *нижний*, идущий вниз по направлению к задней части поднижнечелюстной слюнной железы.

Передняя часть околоушной слюнной железы лежит в околоушно-жевательной области на ветви нижней челюсти и жевательной мышце. Она

имеет треугольную форму. Вверху железа достигает скуловой дуги и наружного слухового прохода, сзади — сосцевидного отростка и грудиноключично-сосцевидной мышцы, снизу — угла челюсти. Глубокая часть железы расположена в зачелюстной ямке (см. стр. 176), выполняя ее целиком. Изнутри железа прилежит к внутренней крыловидной мышце, заднему брюшку двубрюшной и мышцам, берущим начало на шиловидном отростке.

Околоушная слюнная железа состоит из отдельных небольших долек, сливающихся в общую массу. Слюнные трубки долек формируют *дольковые* выводные протоки, которые образуют *междольковые* выводные протоки. Путем соединения междольковые протоки могут создавать более крупные выводные протоки, формирующие общий *околоушный проток, ductus parotideus*. Снаружи железа покрыта фасциальной капсулой, которая образована *fascia parotideomasseterica* (для поверхностной части) и фасциями мышц, ограничивающих зачелюстную ямку (для глубокой части).

Околоушный проток выходит из железы в передне-верхнем ее отделе и располагается на *m. masseter* и *m. buccinator* параллельно скуловой дуге на 1 см ниже ее. Прорывая щечную мышцу, проток открывается на слизистой оболочке щеки на уровне 2-го верхнего большого коренного зуба. Иногда над общим протоком может лежать *добавочная слюнная железа*, выводной проток которой впадает в основной проток. Длина околоушного протока составляет от 3 до 5 см, а диаметр — 2—3 мм. Ход протока у людей неодинаков. Он может быть прямым, дугообразным, Г-образным. Проекция околоушного протока определяется по линии, которую проводят между нижним краем слухового отверстия и крылом носа.

В толще околоушной слюнной железы располагаются ветви лицевого нерва. При операциях на железе по поводу опухолей, гнойных паротитов, ветви нерва могут быть повреждены. Поэтому следует помнить проекцию ветвей лицевого нерва в области железы. Ветви проходят радиально по отношению к мочке уха.

Кровоснабжение железы осуществляется ветвями наружной сонной артерии: задней ушной, поверхностной височной и поперечной артерией лица. Кроме того, непостоянными источниками являются челюстная, глубокая ушная и скуло-глазничная артерии. Венозный отток от железы происходит: от верхней ее части — в поперечную вену лица (впадает в позадичелюстную), от средней и нижней — в вены жевательной мышцы, от передней — в переднюю ушную вену, от задней — в заднюю ушную вену.

Лимфатические сосуды железы впадают в околоушные лимфатические узлы. Имеются вставочные узлы на наружной поверхности железы.

Иннервация осуществляется *rami parotidei*, возникающими из ушно-височного нерва. Секреторные волокна идут в составе *rr. parotidei* от ушного узла. Кроме того, к железе по питающим ее артериям подходят симпатические нервы.

2. Поднижнечелюстная слюнная железа, *glandula submandibularis*, по величине средняя из всех трех желез, лежит в подчелюстном клетчаточном пространстве. Верхне-наружной поверхностью железа прилежит к поднижнечелюстной ямке на внутренней поверхности нижней челюсти, сзади — к заднему брюшку *m. digastricus* и *m. stylohyoideus*, спереди — к переднему брюшку *m. digastricus*. Внутренняя ее поверхность лежит на *m. hyoglossus* и частично на *m. mylohyoideus*, у заднего края которого она прилежит к подъязычной железе, будучи отделена от нее только фасцией. Нижний край железы прикрывает заднее брюшко *m. digastricus* и *m. stylohyoideus*. Вверху задний край железы вплотную подходит к околоушной слюнной железе и отделен от нее фасциальной капсулой. Железа имеет неправильную овоидную форму. Состоит она из 10—12 до-

лек. Имеет *передний отросток*, распространяющийся кпереди в щель между задним краем *m. mylohyoideus* и *m. hyoglossus*. Собственная фасция шеи образует фасциальный футляр поднижнечелюстной слюнной железы (см. стр. 174). Выводной *проток железы, ductus submandibularis*, отходит от переднего отростка над челюстно-подъязычной мышцей. Далее он идет под слизистой оболочкой дна полости рта вдоль внутренней поверхности подъязычной железы и открывается на *caruncula sublingualis* вместе с протоком подъязычной железы.

Кровоснабжение железы происходит за счет лицевой (задняя половина железы), подбородочной (верхне-передняя четверть) и язычной (нижне-передняя четверть) артерий. Венозный отток идет по одноименным венам.

Лимфатические сосуды железы несут лимфу в узлы, находящиеся на поверхности железы (подчелюстные лимфатические узлы).

Иннервация железы осуществляется ветвями, идущими от подчелюстного нервного узла, а также симпатическими нервами, подходящими к железе по ходу питающих ее артерий.

3. *Подъязычная слюнная железа, glandula sublingualis*, залегает на дне полости рта в области подъязычных складок. Железа имеет овоидную или треугольную форму, состоит из 4—16 долек (чаще 5—8 долек). Изредка (в 15% случаев) встречается нижний отросток подъязычной железы, проникающий через щель в *m. mylohyoideus* в поднижнечелюстной треугольник. Железа покрыта тонкой фасциальной капсулой.

Большой выводной проток, ductus sublingualis major, начинается вблизи внутренней поверхности железы и идет вдоль нее до *caruncula sublingualis*. Кроме того, от отдельных долек железы (особенно в задне-боковых ее отделах) берут начало малые подъязычные протоки, *ductus sublingualis minores* (18—20), которые открываются самостоятельно в полость рта вдоль *plica sublingualis*.

Артериями, питающими железу, являются: подъязычная (ветвь язычной) и подбородочная (ветвь лицевой).

Венозный отток идет в подъязычную вену.

Лимфатические сосуды следуют в ближайшие подчелюстные лимфатические узлы.

Иннервация — за счет ветвей, начинающихся от подчелюстного и подъязычного нервных узлов и ветвей симпатических нервов, идущих вдоль подъязычной артерии от верхнего шейного узла.

У новорожденных и грудных детей наиболее развита околушная слюнная железа. Поднижнечелюстная и подъязычная железы развиты слабее. До 25—30-летнего возраста все крупные слюнные железы увеличиваются в размерах, а после 55—60 лет уменьшаются.

ЗУБЫ

ОБЩАЯ АНАТОМИЯ ЗУБОВ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЗУБОВ

Зубы являются твердыми образованиями, располагающимися в альвеолах челюстей и принимающими участие в первичной механической обработке поступающей в ротовую полость пищи. В эволюционном отношении зубы представляют собой производное преобразованного в чешую эктодермального эпителия. Чешуя древних рыб, имевшаяся на челюстях, постепенно подвергалась значительному развитию и дала начало зубам. Простейшей формой зубов является *коническая*. У низших позвоночных конические зубы очень мелки, но многочисленны (иногда тысячи). Все они одинаковы по форме (*гомодонтная система*). В процессе исторического развития у более высоко организованных животных, в частности у млекопитающих, сформировались зубы различной формы (*гетеродонтная система*), приспособленные функционально к образу питания животного.

Основание зубов у большинства позвоночных фиксировано к подлежащей челюсти с помощью соединительной ткани. На челюстях разных классов животных зубы могут укрепляться различным образом: по краю челюсти (*акродонтные зубы*), внешним зубным краем к внутреннему краю челюсти (*плевродонтные зубы*), в особых ячееках челюстей (*текодонтные зубы*). Последний тип зубов возник у ископаемых рептилий. Зубы у древних низших позвоночных были *временными* и сменялись наподобие чешуек ороговевающего многослойного плоского эпителия. По мере изнашивания они заменялись новыми (*полифиодонтный тип*). В процессе исторического развития организмов количество смен зубов уменьшалось и у современных млекопитающих, а также у человека происходит только *одна смена зубов (дифиодонтный тип)*.

В течение эволюции предшественников человека у них протекал процесс *редукции зубов*. Одной из древнейших редукционных перемен в зубной системе явилось *сокращение размеров клыков и закрытие диастем*. Вторым этапом эволюции зубной системы предчеловека была *медио-латеральная редукция моляров* и переход главной функциональной роли от *2-го моляра к 1-му*. Премоляры уменьшились в размерах и стали менее дифференцированными по форме. В дальнейшем происходило уменьшение размеров зубов.

У некоторых видов современных млекопитающих (например, у неполнозубых и китообразных) процесс редукции зубной системы сопровождается полной утратой смены зубов.

РАЗВИТИЕ ЗУБОВ

Зубы являются производным слизистой оболочки ротовой полости эмбриона. Из эпителия слизистой оболочки развиваются *эмалевые органы*, а из находящейся под эпителием мезенхимы — *дентин, пульпа, цемент*, окружающие зуб твердые и мягкие ткани (*пародонт*). Развитие зубов протекает в три стадии: в первой формируются закладки зубов и их зачатки, во второй происходит дифференцировка зубных зачатков и в третьей — образование зубов.

В первой стадии на 6—7-й неделе эмбрионального развития на верхней и нижней поверхностях ротовой полости возникает утолщение эпителия — *зубные пластинки*, врастающие в подлежащую мезенхиму. На обращенной к губе или щеке поверхности зубных пластинок формируются за счет дальнейшего разрастания эпителия *колбовидные выпячивания*, превращающиеся затем в *эмалевые органы* молочных зубов. В каждой зубной пластинке образуется по 10 выпячиваний соответственно количеству молочных зубов. На 10-й неделе эмбрионального развития в эмалевые органы, впячиваясь внутрь их стенки, врастает мезенхима, которая является зачатком *зубных сосочков*. К концу 3-го месяца развития эмалевые органы обособляются от зубных пластинок, находясь в соединении с ним посредством эпителиальных тяжей — *шейки эмалевого органа*. Вокругности эмалевого органа за счет уплотнения окружающей его мезенхимы формируется *зубной мешочек*, который у основания зубного зачатка сливается с зубным сосочком.

Во второй стадии развития зубов совершаются изменения как зачатков зубов, так и окружающих их тканей. Происходит разделение однородных клеток эмалевого органа на отдельные слои. В центре эмалевого органа образуется *пульпа*, а по периферии — слой *внутренних эмалевых клеток*, дающих начало клеткам амелобластам, участвующим в образовании *эмали*. По краю эмалевого органа внутренние эмалевые клетки проходят в *наружные эмалевые клетки*. Часть же клеток пульпы, прилежащая к слою амелобластов, создает *промежуточный слой* эмалевого органа. Одновременно с преобразованием эмалевого органа происходит процесс дифференцировки зубного сосочка. Он увеличивается в размерах и

глубже врастает в эмалевый орган. К сосочку подходят сосуды и нервы. Кроме того, на поверхности сосочка из клеток мезенхимы формируется несколько рядов клеток *одонтобластов*, или *дентинообразующих клеток*. К концу 3-го месяца развития шейки эмалевых органов прорастают мезенхимой и рассасываются. Зубные зачатки вследствие этого обособляются от зубной пластинки, которая в свою очередь прорастает также мезенхимой и теряет связь с эпителием полости рта. Сохраняются и растут задние отделы и свободные края зубных пластинок, которые в дальнейшем преобразуются в эмалевые органы постоянных зубов. Вокруг зубных зачатков в мезенхиме челюстей растут *костные перекладины*, формирующие стенки *зубных альвеол*.

В третьей стадии развития зубов, которая начинается к концу 4-го месяца эмбрионального периода, возникают зубные ткани — *дентин*, *эмаль* и *пульпа* зуба. Образование дентина происходит за счет одонтобластов, которые производят идущие кнаружи в радиальном направлении к внутренним эмалевым клеткам тонкие преколлагеновые волоконца. Эти волоконца в дальнейшем превращаются в наружный слой преддентина — *необызвествленный плащевой дентин*. Внутренние слои преддентина образуются тангенциальными волоконцами одонтобластов. Из них развивается после обызвествления *околопульпарный дентин*. Одонтобласты в состав преддентина и дентина не входят, а остаются в наружных слоях зубного сосочка (пульпы). В конце 5-го месяца внутриутробной жизни начинается обызвествление дентина. Однако полного обызвествления не происходит, и во внутренней части зуба имеется слой необызвествленного дентина.

В начале 5-го месяца развития адамантобласты на вершине зубного сосочка начинают образовывать эмаль. Этот процесс начинается в области жевательных бугорков, откуда эмалеобразование распространяется на боковые поверхности коронки. В дальнейшем происходит обызвествление эмали, которое заканчивается лишь после прорезывания зубов.

Развитие *корня зуба* совершается в постэмбриональном периоде. При этом в связи с образованием коронки зуба верхний отдел эмалевого органа редуцируется. Нижний же отдел, наоборот, пролиферируется и превращается в эпителиальное влагалище, состоящее из двух рядов эмалевых клеток — внутреннего и наружного. Эпителиальное влагалище глубоко врастает в подлежащую мезенхиму и охватывает ее участок, из которого будет образовываться корень зуба. Мезенхимные клетки, заключенные в эпителиальные влагалища, превращаются в одонтобласты, образующие дентин корня зуба. Как только дентин корня сформируется, эпителиальные влагалища, прорастая мезенхимой, большей частью рассасываются, вследствие чего мезенхимные клетки зубного мешочка начинают непосредственно соприкасаться с дентином корня и преобразовываться в *цементобласты*, которые откладывают цемент по поверхности дентина корня зуба. Часть клеток зубного мешочка, окружающая корень зуба, дает начало плотной соединительной ткани — *периодонту*. Пучки коллагеновых волокон, образующих периодонт, внутренними концами впаиваются в цемент, а наружными — переходят в костные альвеолы, обеспечивая тем самым плотную фиксацию корня к окружающим тканям. В многокорневых зубах образуется несколько эпителиальных влагалищ и соответственно им — несколько корней. Из мезенхимы зубных сосочков развивается *пульпа зуба*.

Постоянные зубы возникают также из зубных пластинок. На 5-м месяце развития позади зачатков молочных зубов образуются эмалевые органы резцов, клыков и малых коренных зубов. Одновременно зубные пластинки растут кзади, где по их краям закладываются эмалевые органы больших коренных зубов. Дальнейшие этапы формирования сходны с описанными для молочных зубов, причем зачатки постоянных зубов лежат вместе с молочным зубом в одной костной альвеоле.

Нарушение процесса развития зубов может привести к неправильному отложению твердых веществ (*гипоплазия эмали, эрозионные ямки* на поверхности зуба, *дефекты обызвествления дентина*), *отклонениям в количестве зубов* (полное или частичное отсутствие зубов — *адентия*, образование дополнительных зубов), *неправильной форме* отдельных зубов, *неправильному расположению* зубов в челюсти.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ЗУБОВ И ЗУБНЫХ ОРГАНОВ

Зубы человека являются составной частью *жевательного-речевого аппарата*, который по современным воззрениям представляет собой *комплекс* взаимодействующих и взаимосвязанных органов, принимающих участие в жевании, дыхании, образовании голоса и речи. В него входят: 1) твердая опора — лицевой скелет и височно-нижнечелюстной сустав; 2) жевательные мышцы; 3) органы, предназначенные для захватывания, продвижения пищи и формирования пищевого комка для глотания, а также звуко-речевой аппарат — губы, щеки, небо, зубы, язык; 4) органы раздробления и размельчения пищи — зубы; 5) органы, служащие для смазывания пищи и ферментативной ее обработки — железы ротовой полости.

Зубы находятся в окружении различных анатомических образований, в совокупности составляющих *зубные органы, organoni dentales*. Зубные органы образуют на челюстях метамерные зубные ряды, поэтому участок челюсти с принадлежащим ему зубом обозначают как *сегмент*. Выделяют *зубо-челюстные сегменты* верхней, *segmenta dentomaxillares*, и нижней, *segmenta dentomandibulares*, челюстей. Зубо-челюстной сегмент включает: 1) зуб; 2) луночку и прилежащую к ней часть челюсти, покрытую слизистой оболочкой; 3) связочный аппарат, фиксирующий зуб к луночке; 4) сосуды и нервы.

Зубы человека принадлежат к *гетеродонтной* и *текодонтной* системам, к дифиодонтному типу. Вначале функционируют *временные зубы, dentes decidui*, которые полностью (20 зубов) появляются к 2 годам. Начиная с 5—6 лет они дополняются, а затем заменяются *постоянными зубами, dentes permanentes* (32 зуба).

Части зуба. Каждый *зуб, dens*, состоит из: 1) *коронки, corona dentis*, — утолщенной части зуба, выступающей из челюстной лунки; 2) *шейки, colium dentis*, суженной части, прилежащей к коронке; 3) *корня, radix dentis*, — части зуба, лежащей внутри луночки челюсти; корень зуба оканчивается *верхушкой, apex radialis dentis* (рис. 87).

Разные в функциональном отношении зубы имеют неодинаковое количество корней — от 1 до 3. В стоматологии принято различать *клиническую коронку, corona clinica*, под которой понимают ее весь участок зуба, выступающий из лунки, а только участок, выступающий над десной. Клиническая коронка из-за атрофии десны с возрастом увеличивается.

Внутри зуба имеется небольшая *зубная полость, cavum dentis*, форма которой бывает разная в различных зубах. В коронке зуба форма *коронковой полости, cavum coronale*, более или менее сходна с формой коронки. Далее она продолжается в корень в виде *канала корня, canalis radialis dentis*, который заканчивается на верхушке корня небольшим *верхушечным отверстием, foramen apicis dentis*. В зубах с 2 и 3 корнями имеется соответственно два или три корневых канала и верхушечных отверстия. Однако каналы нередко могут ветвиться, раздваиваться и вновь соединяться в один. Стенка полости зуба, прилежащая к его жевательной поверхности, называется *сводом*. В малых и больших корневых зубах, на жевательной поверхности которых имеются *жевательные бугорки*, в своде заметны соответствующие углубления, заполненные *рогами пульпы*. Поверхность полости, от которой начинаются корневые каналы, называется

дном полости. В однокорневых зубах дно полости воронкообразно суживается и переходит в канал. В многокорневых зубах дно более плоское и имеет отверстия для каждого корня.

Полость зуба заполнена *зубной мякотью*, *pulpa dentis*, особого строения рыхлой соединительной тканью, богатой клеточными элементами, сосудами и нервами. Соответственно частям полости зуба различают *мякоть коронки*, *pulpa coronalis*, и *мякоть корня*, *pulpa radicularis*.

Общее строение зуба. Твердую основу зуба составляет *дентин*, *dentinum*, вещество, сходное по строению с костью. Дентин определяет форму зуба. Дентин, образующий коронку, покрыт слоем белой *зубной эмали*, *enamelum*, а дентин корня — *зубным цементом*, *cementum*. Место соединения эмали коронки и цемента корня приходится на шейку зуба. Возможны четыре вида соединения эмали с цементом: 1) они соединяются встык; 2) перекрывают друг друга (эмаль — цемент и наоборот); 3) эмаль не доходит до края цемента и между ними остается открытый участок дентина. На поверхности эмали неповрежденных зубов находится прочная, лишенная извести *эмалевая кожа*, *cuticula dentis*.

Дентин является первичной тканью зубов. У низших позвоночных (рыбы, некоторые амфибии) зубы состоят только из дентина. У высших позвоночных, начиная с рептилий, в зубах появляется эмаль и цемент. Дентин по своей структуре сходен с грубоволокнистой костью, отличаясь от нее отсутствием клеток и большей твердостью. Состоит дентин из отростков клеток — *одонтобластов*, которые находятся в периферических отделах пульпы зуба, и *основного вещества*. В нем имеется очень большое количество *дентинных канальцев*, *canaliculi dentales*, в которых проходят отростки одонтобластов. В 1 мм² дентина насчитывается до 75 000 дентинных канальцев. В дентине вблизи пульпы канальцев больше, чем в корне. Количество дентинных канальцев неодинаково в разных зубах: в резцах их в 1½ раза больше, чем в молярах.

Основное вещество дентина, лежащее между канальцами, состоит из коллагеновых волокон и склеивающего их вещества. Различают два слоя дентина: наружный — *плащевой*, и внутренний — *околопульпарный*. В наружном слое волокна основного вещества идут на верхушке коронки зуба в радиальном направлении, а во внутреннем — в тангенциальном к зубной полости. В боковых отделах коронки и в корне волокна наружного слоя располагаются косо. По отношению к дентинным канальцам коллагеновые волокна наружного слоя проходят параллельно, а внутреннего — под прямым углом. Между коллагеновыми волокнами откладываются ми-

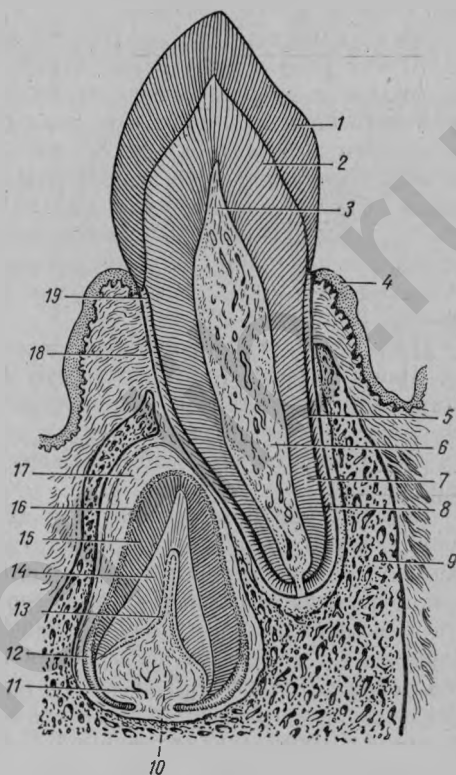


Рис. 87. Строение зубного органа (схема).

1, 15 — эмаль; 2, 14 — дентин; 3, 10 — пульпарная полость и пульпа; 4 — эпителиальный слой десны; 5 — цемент; 6 — корневой канал; 7 — корень зуба; 8 — периодонт; 9 — стенка зубной лунки; 11 — кровеносные сосуды пульпы; 12, 16 — эмалевые клетки зачатка постоянного зуба; 13 — одонтобласты зачатка зуба; 17 — зубной мешочек; 18 — фиброзный слой десны; 19 — шейка молочного зуба.

неральные соли (в основном фосфорнокислый кальций, углекислые кальций, магний и натрий). Обызвествления коллагеновых волокон не происходит. Кристаллы солей ориентированы по ходу волокон. Встречаются участки дентина с мало или совсем обызвествленными основными веществами (*интерглобулярные промежутки, spatia interglobularia*). Эти участки могут увеличиваться при патологических процессах. У пожилых людей встречаются участки дентина, в которых обызвествлению подвергаются и волокна. Самый внутренний слой пульпарного дентина обызвествлен и называется *дентиногенной зоной (предентин)*. Эта зона является местом постоянного роста дентина.

Эмаль состоит из *эмалевых призм, prismata adamantina*, — тонких (3—6 мк) удлинённых образований, идущих волнообразно через всю толщину эмали, и склеивающего их *межпризматического вещества*. Толщина эмалевого слоя различна в разных отделах зуба и колеблется от 0,01 мм (в области шейки зуба) до 1,7 мм (на уровне жевательных бугорков моляров). Эмаль является самой твердой тканью тела человека. Крепость эмали объясняется высоким (до 97%) содержанием в ней минеральных солей. Эмалевые призмы имеют полигональную форму и располагаются радиально к дентину и к продольной оси зуба. С наружной поверхности эмаль одета тонкой, устойчивой к действию кислот *оболочкой, cuticula dentis*.

Цемент — грубоволокнистая кость — слагается из основного вещества, пропитанного солями извести (до 70%), в котором идут в разных направлениях коллагеновые волокна. Цемент верхушки корней и межкорневые отделы содержат клетки — *цементоциты*, лежащие в костных полостях. Каналов и сосудов цемент не содержит и питается со стороны периодонта.

Корень зуба прикрепляется к луночке челюсти посредством большого количества пучков соединительнотканых волокон. Указанные пучки, рыхлая соединительная ткань и клеточные элементы образуют соединительнотканную оболочку зуба, которая находится между лункой и цементом и называется *корневой оболочкой*, или *периодонтом, periodontium*. Периодонт играет роль внутренней надкостницы. Такого рода прикрепление является одним из видов синдесмоза и называется *эколациванием, gomphosis* (термин неправильный, так как зубы вырастают изнутри). Совокупность окружающих зубной корень образований — луночки, соответствующего ей участка альвеолярного отростка и покрывающей его десны — называется *пародонтом, parodontium*.

Строение периодонта. Фиксация зуба, как уже отмечалось, осуществляется при помощи периодонта, волокна которого натянуты между цементом и костной альвеолой. Совокупность указанных трех элементов (костная лунка, периодонт и цемент) обозначается как *опорный или поддерживающий аппарат зуба*.

Периодонт представляет собой соединительнотканную мембрану, расположенную между костной альвеолой и цементом. Ширина периодонтальной щели зубов человека составляет возле устья альвеолы 0,23—0,27 мм, у шейки — 0,17—0,19 мм, в средней трети корня — 0,08—0,14 мм, у верхушки корня — 0,16—0,19 мм и на дне альвеолы — 0,23—0,28 мм. В средней трети корня периодонтальная щель имеет перетяжку, поэтому условно ее можно сравнить по форме с песочными часами, что связано с микродвижениями зуба в лунке. Размах движений зуба больше в верхней части альвеолы, соответственно чему периодонтальная щель в верхней половине шире, чем в нижней. Существует мнение, что с возрастом ширина периодонтальной щели увеличивается.

Периодонт состоит из большого количества пучков коллагеновых волокон, идущих от стенки лунки к цементу. В промежутках между пучками фиброзной ткани находятся прослойки рыхлой соединительной ткани, в которой лежат *клеточные элементы* (гистиоциты, фибробласты, остеоблас-

ты и др.), сосуды и нервы. Направление пучков коллагеновых волокон периодонта неодинаково в различных его отделах. В устьевых отделах лунки (краевой периодонт) в удерживающем аппарате можно выделить *зубо-десневую*, *зубо-альвеолярную* и *межзубные* группы пучков волокон (рис. 88).

Зубо-десневые пучки, *fibrae dentogingivales*, начинаются от цемента у дна десневого кармана и распространяются веерообразно кнаружи в соединительную ткань десны. Пучки хорошо выражены на вестибулярной и лингвальной поверхностях и сравнительно слабо на контактных поверхностях зубов.

Зубо-альвеолярные пучки, *fibrae dentoalveolares*, более мощные, начинаются от цемента ниже отхождения предыдущей группы, идут к верхуш-

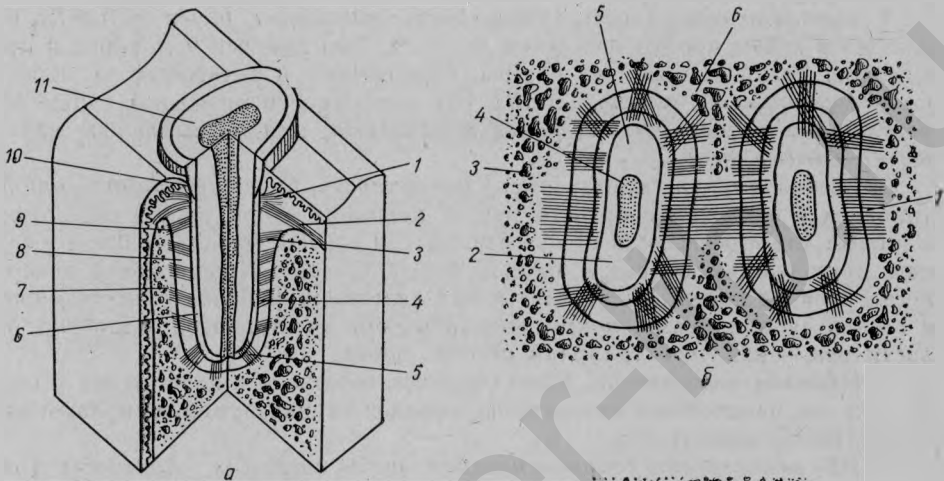


Рис. 88. Строение периодонта (схема по Е. И. Гаврилову).

a — общая схема: 1 — зубо-десневые волокна; 2 — межзубные волокна; 3 — зубо-альвеолярные горизонтальные волокна; 4 — косые зубо-альвеолярные волокна; 5 — верхушечные волокна; 6 — цемент; 7 — стенка альвеолы; 8 — периодонт; 9 — зубо-приостальные волокна; 10 — десна; 11 — дентин.

б, в — поперечные срезы на уровне пришеечной части корня (*б*) и средней трети корня (*в*).

б: 1 — межзубная связка; 2, 5 — дентин; 3, 6 — межальвеолярная перегородка; 4 — корневой канал.
в: 1 — косые зубо-альвеолярные волокна; 2 — стенка альвеолы.

кам стенок зубных луночек альвеолярных отростков и прикрепляются к ним; часть пучков перегибается через верхушки и входит в надкостницу. Зубо-альвеолярные пучки идут частично горизонтально, частично косо. На контактных поверхностях они развиты слабо.

Межзубные пучки, *fibrae interdentales*, образуют мощную связку шириной 1—1,2 мм, идущую от цемента контактной поверхности одного зуба через межзубную перегородку к цементу соседнего зуба. Эта группа пучков выполняет особую роль, сохраняя непрерывность зубного ряда. Они участвуют в распределении жевательного давления в пределах зубной дуги.

В периодонте ниже устья альвеолы имеются две группы пучков: *косые зубо-альвеолярные* и *верхушечные*.

Косые зубо-альвеолярные пучки, *fibrae dentoalveolares obliquae*, соединяют главную массу пучков периодонта. Они начинаются от альвеолы и идут косо (по направлению к верхушке) к корню. Часть волокон проходит тангенциально к корню, т. е. начинается и оканчивается на альвеоле, при-

крепляясь своей серединой к корню зуба. В результате переплетения радиальных и тангенциальных пучков в периодонте образуется сложное сплетение пучков.

Верхушечная группа пучков, *fibrae apicales*, фиксирует верхушку корня к стенке лунки.

Ориентировка пучков коллагеновых волокон периодонта, а также структура губчатого вещества альвеолярного отростка формируются под влиянием функциональной нагрузки. В зубах, лишенных антагонистов, со временем направление пучков периодонта из косога становится горизонтальным и даже косым в противоположном направлении. Периодонт нефункционирующих зубов становится более рыхлым.

Поверхности зуба. С целью удобства описания особенностей рельефа, локализации патологических процессов принято условное обозначение *поверхностей* коронки зуба. Различают пять таких поверхностей.

1. **Закрытая поверхность (поверхность смыкания), *facies oclusalis***, обращена к зубам противоположной челюсти. Она имеется у моляров и премоляров. Резцы и клыки на концах, обращенных к антагонистам, образуют *режущий край, margo incisalis*. Эти поверхности называют также *жевательными поверхностями, facies masticatoria*, или *жевательным краем, margo masticatorius*.

2. **Вестибулярная (преддверная) поверхность, *facies vestibularis***, ориентирована в преддверие полости рта. У передних зубов, соприкасающихся с губами, эта поверхность может называться *губной, facies labialis*, а у задних, прилежащих к щеке, — *щечной, facies buccalis*. Продолжение поверхности зуба на корень обозначается как *вестибулярная поверхность корня*, а стенка зубной лунки, покрывающая корень со стороны преддверия полости рта, — как *вестибулярная стенка лунки*.

3. **Язычная поверхность, *facies lingualis***, обращена в полость рта к языку. Так же называются поверхность корня и стенка лунки, направленные в собственно полость рта.

4. **Две поверхности соприкосновения, *facies contactus***, прилежат к соседним зубам. Среди них различают *медиальную поверхность, facies medialis*, расположенную в середине зубной дуги, и *дистальную, facies distalis*. Для боковых зубов (коренных) применяют также термины: *передняя поверхность, facies anterior*, и *задняя, facies posterior*. Аналогичные термины распространяются на корни зубов, а соответствующие части луночек обозначают как *междуночковые перегородки, septa interalveolaria medialis et distalis*.

В клинической и антропологической литературе для обозначения медиальной контактной поверхности нередко применяют термин, «*мезиальный*» (от *mesos* — средний). *Мезиальной контактной поверхностью, facies contactus mesialis*, называют поверхность, обращенную к середине зубного ряда. Однако этот термин неправильный, так как латинское прилагательное *mesos* в русском языке применяется только в словосочетаниях.

Распространены также термины, обозначающие направления по отношению к зубу: *медиально, дистально, вестибулярно, лингвально, окклюзально и апикально*.

При исследовании и описании зубов употребляют термины: *вестибулярная норма, жевательная норма, лингвальная норма* и т. д. *Нормой* называется *положение зуба, установленное при исследовании*. Например, вестибулярной нормой является такое положение зуба, при котором он обращен вестибулярной поверхностью к исследователю.

Коронку и корень зуба принято разделять на трети. Так, при делении зуба по перпендикулярной оси выделяют в коронке *окклюзальную, среднюю и щечную (цервикальную)* трети, а в корне — *щечную (цервикальную), среднюю и верхушечную (апикальную)* трети. По фронтальной оси (т. е. в вестибулярной норме) коронку разделяют на *медиальную,*

среднюю и дистальную трети, а по сагиттальной оси (т. е. в медиальной норме) — на вестибулярную, среднюю и лингвальную трети.

Зубная система как целое. Выступающие части (коронки) зубных органов, располагающихся в челюстях, образуют *зубные дуги* (или *ряды*): *верхнюю, arcus dentalis superior*, и *нижнюю, arcus dentalis inferior*. Обе зубные дуги содержат у взрослых людей по 16 зубов: 4 резца, 2 клыка, 4 малых коренных зуба, или премоляра, и 6 больших коренных зубов, или моляров. Зубы верхнего и нижнего зубных рядов при смыкании челюстей находятся между собой в определенных соотношениях. Так, бугоркам моляров и премоляров одной челюсти соответствуют углубления на одноименных зубах другой челюсти. В определенном порядке соприкасаются один с другим противоположные резцы и клыки. Такое соотношение сомкнутых зубов обоих зубных рядов обозначают как *окклюзию* (см. стр. 266—267).

Соприкасающиеся один с другим зубы верхней и нижней челюстей называются *зубами-антагонистами*. Как правило, каждый зуб имеет по два антагониста — *главный и добавочный*. Исключение составляют медиальный нижний резец и 3-й верхний моляр, имеющие обычно по одному антагонисту. Одноименные зубы правой и левой сторон именуется *антимерами*.

Зубная формула. Порядок расположения зубов фиксируется в виде зубной формулы, в которой отдельные зубы или их группы записываются цифрами или буквами и цифрами.

Полная формула зубов построена таким образом, что в ней записываются зубы каждой половины челюстей *арабскими порядковыми цифрами*. Эта формула для взрослого выглядит следующим образом:

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

Порядок записи зубов в этой формуле такой, как будто бы записывающий осматривает зубы сидящего перед ним человека. Клиницисты при обследовании больных прочерчивают отсутствующие зубы и обводят кружком обозначения зубов, требующих лечения. Если все зубы в ряду сохранены, такой ряд называется *полным*. Каждый зуб в соответствии с полной формулой может быть обозначен отдельно: верхние правые — знаком \sqcup , верхние левые — \sqsubset , нижние правые — \sqsupset , нижние левые — \sqcap . Например, левый нижний второй моляр должен быть показан так: $\sqsupset 7$, а правый верхний второй премоляр — так: $\sqcup 5$.

Молочные зубы в полной формуле обозначаются *римскими цифрами*:

V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V
V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V

Отдельные молочные зубы указываются таким же образом. Например, левый верхний второй моляр обозначают $\sqcup V$, правый нижний медиальный резец — $\sqsupset I$.

Существуют *групповые зубные формулы*, показывающие количество зубов в каждой группе по половинам челюсти. Групповые зубные формулы взрослого человека и ребенка с молочными зубами выглядят следующим образом:

У взрослого

3. 2. 1. 2	2. 1. 2. 3.
3. 2. 1. 2	2. 1. 2. 3.

У ребенка

2. 0. 1. 2	2. 1. 0. 2.
2. 0. 1. 2	2. 1. 0. 2.

Такая групповая формула зубов обозначает, что в каждой половине верхней и нижней челюстей (или половине зубных рядов) имеется по 2 резца, 1 клыку, 2 премоляра и 3 моляра. Так как обе половины зубных дуг симметричны, можно писать одну половину или четверть формулы.

Групповая зубная формула может быть обозначена с использованием начальных букв латинских наименований зубов (*I* — резцы, *C* — клыки, *P* — премоляры, *M* — моляры). Постоянные зубы обозначают заглавными, а временные — строчными буквами. Формула зубов имеет следующий вид:

У взрослых

I ₂ C ₁ P ₂ M ₃	
I ₂ C ₁ P ₂ M ₃	

У детей с молочными зубами

i ₂ c ₁ m ₂	
i ₂ c ₁ m ₂	

Буквенно-цифровым порядком может быть обозначена также полная формула зубов:

M ₃ M ₂ M ₁ P ₂ P ₁ C I ₂ I ₁	I ₁ I ₂ C P ₁ P ₂ M ₁ M ₂ M ₃
M ₃ M ₂ M ₁ P ₂ P ₁ C I ₂ I ₁	I ₁ I ₂ C P ₁ P ₂ M ₁ M ₂ M ₃

Пользоваться такой буквенно-цифровой формулой удобно при записи зубной формулы у детей, у которых наряду с временными зубами частично прорезались постоянные. Например, полная формула зубов у 10-летнего ребенка может быть следующей:

m ₂ · M ₁ · P ₁ · c · I ₂ · I ₁	I ₁ · I ₂ · c · P ₁ · M ₁ · m ₂
m ₂ · M ₁ · P ₁ · c · I ₂ · I ₁	I ₁ · I ₂ · c · P ₁ · M ₁ · m ₂

Отдельные зубы по такой формуле обозначаются со знаком угла, группой зуба и его порядковым номером. Например, правый верхний второй премоляр должен быть записан так: $\overline{P_2}$, левый нижний второй моляр — $\underline{m_1}$.

Признаки зубов. Одноименные зубы правой и левой зубной дуг отличаются по своему строению. Существуют три признака, по которым можно определить принадлежность зуба к правой или левой зубной дуге: 1) признак угла коронки; 2) признак кривизны эмали коронки; 3) признак корня.

Признак угла коронки состоит в том, что в вестибулярной норме угол, образованный жевательной и медиальной поверхностями, острее, чем угол между жевательной и латеральной поверхностями. Последний угол несколько закруглен.

Признак кривизны эмали коронки определяется при рассмотрении зуба со стороны жевательной поверхности (в жевательной норме). При этом медиальная часть эмали коронки на вестибулярной стороне более выпуклая, чем на латеральной. Эмаль вестибулярной поверхности коронки утолщается в медиальном направлении и у медиального края имеет более крутой изгиб, чем у латерального.

Признак корня определяют в положении зуба в вестибулярной норме. Если провести продольную ось коронки (от середины режущего края перпендикулярно к нему) и продольную ось зуба (от верхушки корня к середине режущего края), то ось зуба отклонится в латеральную сторону. Следовательно, направление отклонения продольной оси зуба указывает сторону принадлежности зуба.

ПОНЯТИЕ О ЗУБО-ЧЕЛЮСТНЫХ СЕГМЕНТАХ

Как уже отмечалось выше (см. стр. 226), *зубо-челюстной сегмент* объединяет участок челюсти и зуб с периодонтом. Выделяют сегменты 1-го и 2-го резцов, клыка, 1-го и 2-го премоляров, 1-го, 2-го и 3-го моляров. Границей между сегментами является линия, проведенная через середину межзубного промежутка.

Зубо-челюстные сегменты верхней и нижней челюстей включают различные компоненты (рис. 89). Так, в состав резцовых сегментов верхней челюсти входят альвеолярный и небный отростки. В зубо-челюстных сегментах премоляров и моляров заключаются отростки челюсти с находящейся в них нижней стенкой верхнечелюстной пазухи.

Основу каждого из сегментов образует альвеолярный отросток. Поперечное сечение альвеолярного отростка в области резцовых сегментов близко к треугольнику, основание которого обращено вверх. В области премоляро- и моляро-челюстных сегментов оно приближается к прямоугольнику. Наружная и внутренняя стенки альвеолярного отростка состоят из тонкого слоя компактного вещества, между которыми находится губчатое вещество, корень зуба с периодонтом. Наружная компактная пластинка тоньше внутренней, особенно в области резцовых и клыковых сегментов. Небный отросток в области резцово-клыковых сегментов состоит из верхней и нижней пластинок компактного вещества и прослойки губчатого вещества между ними, а на уровне моляро-челюстных сегментов — только из компактного вещества или компактного и незначительного количества губчатого вещества. Костные балки губчатого вещества сегментов расположены в основном по высоте челюсти и переходят из альвеолярного отростка в другие отростки и стенки верхнечелюстной пазухи.

Форма поперечного сечения резцовых сегментов нижней челюсти близка к треугольнику, основание которого обращено вниз. В области моляров они имеют форму треугольника с основанием, обращенным вверх. Форма премоляро-челюстных сегментов приближается к овальной. На периферии каждого сегмента нижней челюсти расположено компактное вещество, которое ограничивает полость сегмента, заполненную губчатым веществом, корнем зуба и периодонтом. Толщина компактного вещества индивидуально различна как в разных сегментах, так и в пределах одного из них. Наружная пластинка компактного вещества имеет наибольшую толщину в области моляро-челюстных сегментов, наименьшую — в области подбородочного отверстия. Толщина внутренней стенки сегментов наибольшая в области клыковых сегментов, наименьшая — в области моляро-челюстных. Губчатое вещество нижней челюсти в области альвеолярного отростка построено из прямых балок, расположенных по длине от-

ростка; в нижней части сегментов они имеют косое направление — от луночки к нижней стенке сегмента.

Зубо-челюстные сегменты верхней челюсти. Резцово-челюстные сегменты. При узкой и высокой верхней челюсти резцовые сегменты вытянуты по высоте. В состав 2-го резцового сегмента входит часть лобного отростка. Толщина наружной компактной пластинки альвеолярного отростка у шейки зуба составляет 1 мм, на уровне корня — 1 мм, внутренней пластинки — 1—1,5 мм. Губчатое вещество состоит из длинных костных балок,

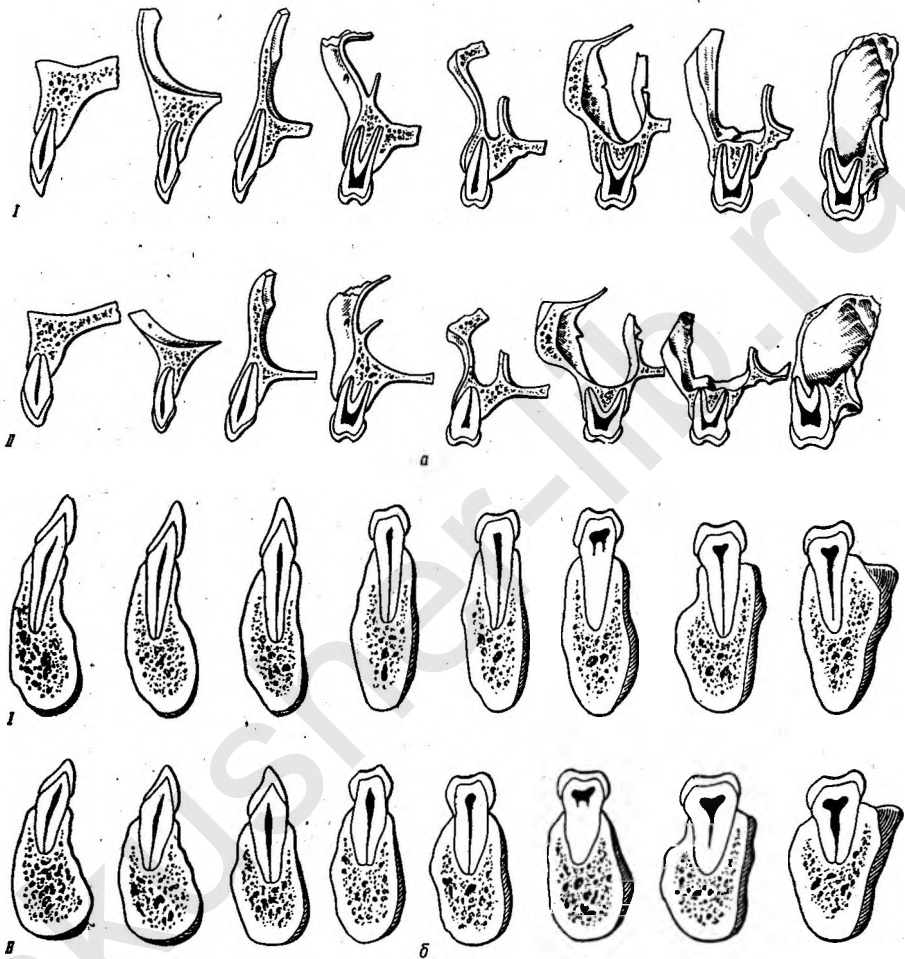


Рис. 89. Зубо-челюстные сегменты (по Л. В. Кузнецовой).

а — верхние зубо-челюстные сегменты; *б* — нижние зубо-челюстные сегменты.

I — сегменты узкой и длинной челюсти; *II* — сегменты широкой и короткой челюсти.

которые направляются в небный отросток, а во 2-м резцовом сегменте также и в лобный. Ячейки овальной формы размером до 2,5 мм ориентированы по ходу балок. На препаратах с короткой и широкой формой челюсти резцовые сегменты напоминают равносторонний треугольник и состоят из альвеолярного и небного отростков. Толщина наружной компактной пластинки выше корня не более 1 мм, в области корня она почти прозрачная, а в области внутренней стенки составляет не более 1,5 мм. Балки губчатого вещества короткие, тонкие. Начинаясь от верхушки и задней стенки луночки, они направляются к верхней стенке сегмента и в небный отросток. Ячейки округлой формы, диаметр их не более 1 мм.

Клыково-челюстные сегменты. Форма клыковых сегментов при узкой и высокой верхней челюсти напоминает усеченный конус с основанием, обращенным кверху, а при широкой и короткой челюсти приближается к прямоугольной. Внезубную часть сегмента образуют тело, лобный и альвеолярный отростки. Характер строения губчатого вещества сходен с таковым в резцовых сегментах. Однако часть костных балок при обеих формах сегмента направляется в лобный отросток. Толщина наружной компактной пластинки при узкой форме выше корня не менее 1,5 мм, на уровне корня — не менее 1 мм. При широкой челюсти на уровне этого сегмента может определяться верхнечелюстная пазуха.

Премоляро-челюстные сегменты. Форма альвеолярного отростка близка к прямоугольнику, более вытянутому на препаратах высокой и узкой верхней челюсти. На препаратах с короткой и широкой верхней челюстью в этом сегменте может находиться соответствующая часть верхнечелюстной пазухи. Толщина наружной и внутренней пластинок компактного вещества альвеолярного отростка около 1 мм. Балки губчатого вещества при этой форме направляются от верхушки лунки щечного корня (на уровне 4-го зуба) в область передней, медиальной стенки верхнечелюстной пазухи и к ее дну. От лунки небного корня балки устремляются к основанию и в толщу небного отростка. При узкой верхней челюсти на уровне этих сегментов верхнечелюстная пазуха может отсутствовать. Толщина компактного вещества альвеолярного отростка около 2 мм. Костные пластинки губчатого вещества от соответствующих лунок зуба идут в небный отросток и в переднюю стенку тела челюсти.

Моляро-челюстные сегменты. 1-й, 2-й и 3-й моляро-челюстные сегменты обычно включают нижнюю стенку верхнечелюстной пазухи. Альвеолярный отросток этих сегментов и верхнечелюстная пазуха при высокой и узкой челюсти вытянуты по высоте, стенки пазухи расположены почти вертикально. Костные балки длинные, устремлены в небный и скуловой отростки. Толщина компактных пластинок альвеолярного отростка и тело короткие и широкие. Костные пластинки короткие, распределяются равномерно и направлены не только в отростки, но и к дну медиальной стенки верхнечелюстной пазухи. Толщина компактного вещества альвеолярного отростка не более 1,5 мм.

Зубо-челюстные сегменты нижней челюсти. Резцово-челюстные сегменты. При узкой и длинной нижней челюсти резцовые сегменты вытянуты по высоте ее тела. Толщина наружной компактной пластинки на середине высоты сегмента не менее 2 мм, внутренней — не менее 2,5 мм. Костные балки устремлены по высоте сегмента от стенок лунки, ограничивая ячейки овальной формы размером 1—2 мм. На препаратах с короткой и широкой нижней челюстью сегменты короткие, с расширенным основанием. Толщина наружной стенки не более 1,5 мм, внутренней — не более 2 мм. Губчатое вещество характеризуется тонкими короткими костными балками, ограничивающими ячейки округлой формы, размером 1—1,5 мм.

Клыково-челюстные сегменты. Форма клыково-челюстных сегментов при длинной и узкой нижней челюсти близка к прямоугольной. Толщина наружной стенки лунки сегмента 1,5 мм, внутренней — 3 мм. При широкой и короткой нижней челюсти сегменты короче и имеют более тонкие стенки. В губчатом веществе можно выделить группу балок, которая, начинаясь от нижней стенки сегмента, направляется к вершине лунки.

Премоляро-челюстные сегменты. На препаратах с узкой и длинной челюстью форма сегментов прямоугольная. Толщина наружной и внутренней стенок лунок 2 мм. У коротких и широких челюстей форма сегментов близка к овальной, толщина компактного вещества на протяжении всех стенок лунки сегмента несколько меньше, чем на узкой и длинной челюсти.

Моляро-челюстные сегменты. На препаратах с узкой и длинной челюстью 2-й и 3-й моляро-челюстные сегменты неправильной округлой фор-

мы, 3-й моляро-челюстной сегмент имеет форму треугольника. Толщина компактного вещества наружной стенки лунки не менее 3,5 мм, внутренней — 1,5—2 мм. Губчатое вещество моляро-челюстных сегментов характеризуется крупнопористым строением.

ЧАСТНАЯ АНАТОМИЯ ЗУБОВ

Постоянные зубы

Постоянных зубов, *dentes permanentes*, как уже указывалось, 32: 8 резцов, 4 клыка, 8 малых коренных и 12 больших коренных. Резцы имеют по одному корню. Их коронка, клинообразно суживаясь, образует режущий край. Клыки обычно также однокоренные, а их режущий край клинообразно заострен. В малых коренных зубах 1—2, редко 3 корня. Жеватель-

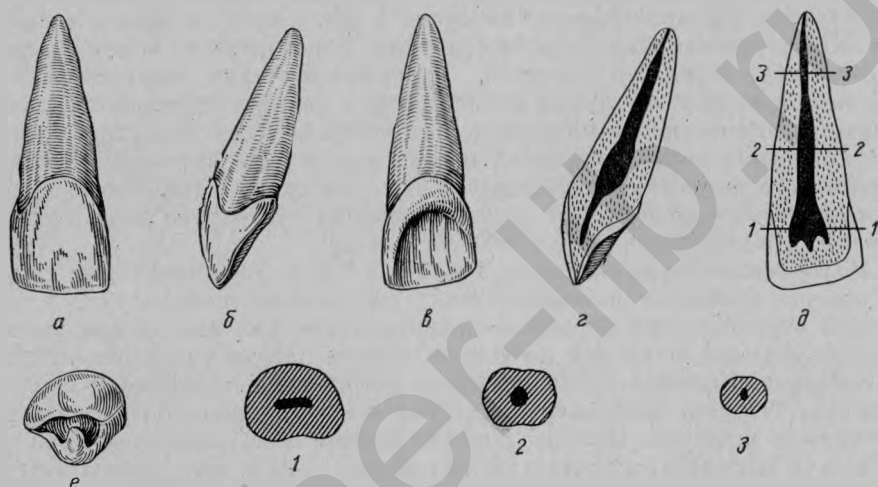


Рис. 90. Правый медиальный верхний резец.

а — вестибулярная поверхность; *б* — медиальная поверхность; *в* — язычная поверхность; *г* — вестибуло-язычный срез; *д* — медио-дистальный срез (цифрами указаны уровни и поперечных срезов); *е* — режущая поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов на уровне коронки, средней и верхней трети корня.

ная поверхность коронки имеет бугорки. В нижних больших коренных зубах обычно 2, редко 3 корня, в верхних больших коренных — 3 корня. На жевательной поверхности имеются бугорки различной формы.

Резцы, *dentes incisivi*. Посередине зубных дуг расположено 8 резцов, поэтому их называют *передними зубами*. Различают *верхние* и *нижние* резцы, а также *медиальные* и *латеральные*. Резцы имеют один корень и уплощенную в вестибуло-лингвальном направлении коронку с широким краем. Коронки медиальных резцов крупнее латеральных.

Верхние резцы. Медиальный верхний резец. В *вестибулярной* форме коронка верхнего медиального резца широкая, слегка выпуклая, суживается к шейке. Эмаль коронки образует в области шейки закругленный выступ в виде наплыва. Форма коронки может быть различная: почти прямоугольная, в виде трапеции с меньшим основанием у шейки зуба, оvoidная (рис. 90). Медиальный и режущий края сходятся под прямым углом, образуя достаточно хорошо очерченную вершину (за исключением оvoidной формы коронки). Угол между дистальным и режущим краями обычно тупой и закругленный. Режущий край, как правило, имеет небольшой скос в дистальном направлении. На режущем крае зубов молодых людей бывают заметны 3 *бугорка* (редко 4), которые продолжают в виде *валиков* на небольшом расстоянии на вестибулярную поверхность. Ме-

диальный и дистальный валики лучше выражены, чем средний. Между бугорками и валиками имеются слабо выраженные борозды.

Корень медиального верхнего резца слегка уплощен в медио-дистальном направлении. Верхушка корня закруглена, на ней хорошо определяется верхушечное отверстие корневого канала. Изгиб между коронкой и корнем на медиальном крае зуба больше, чем на дистальном. Этот признак кривизны коронки наряду с признаками угла коронки и отклонения корня дает возможность легко определить принадлежность зуба к правому или левому квадранту зубной дуги.

Язычная поверхность верхнего медиального резца на коронке часто имеет медиальный и латеральный краевые гребни, *cristae marginales medialis et lateralis*, идущие от основания коронки к ее режущему краю. Степень выраженности краевых гребней различная. Иногда они отсутствуют, и в этих случаях язычная поверхность зуба представляется равномерно вогнутой. Если краевые гребни сильно развиты, эта поверхность имеет вид желоба (*лопатообразная*). При значительно развитой лопатообразности краевые гребни сходятся в пришеечной части коронки, формируя *шеечный пояс*, *singulum cervicale*. В шеечной трети коронки, как правило, хорошо заметен *зубной бугорок*, *tuberculum dentale*, степень развития которого и форма различны. Он может быть развит очень сильно и подразделяться по направлению к режущему краю на несколько зубцов (от 2 до 5). Чаще бывает 2 зубца — медиальный и дистальный, реже между ними образуется третий, меньший, центральный зубец, еще реже бывает 4—5 зубцов (рис. 91). Протяженность указанных зубцов к режущему краю также неодинакова. Замечено, что более слабо выраженные тонкие зубцы идут почти через всю коронку, а сильно выраженные зубцы короткие. В редких случаях зубцы могут достигать режущего края.

Коронка верхнего медиального резца с *медиальной стороны* (в медиальной норме) имеет клиновидную форму. Ее вестибулярный контур выпуклый, с различной кривизной выпуклости, а язычный — вогнутый. В зависимости от степени развития зубного бугорка на язычном контуре может образоваться возвышение. Эмалевая граница на медиальной поверхности выпукла в сторону режущего края. Корень имеет выпуклый контур по вестибулярной поверхности. Контур корня по язычной поверхности может быть прямым, выпуклым или вогнутым.

Полость верхнего медиального резца сходна с внешними очертаниями зуба. Вблизи режущего края полость целевидная, уплощенная в вестибуло-лингвальном направлении. Полость коронки суживается по направлению к корню и переходит в *корневой канал* без резкой границы. У верхушки возможно разделение канала на несколько капальцев, каждый из которых может открываться самостоятельным отверстием.

Высота коронки верхних медиальных резцов по вестибулярной поверхности 9—12 мм, ширина режущего края 8—9 мм. Медио-дистальный диаметр шейки 6,3—6,9 мм, вестибуло-лингвальный — от 7,1 до 7,5 мм. Длина корня 12—15 мм.

Латеральный верхний резец. Очень сходен по всем признакам с медиальным резцом, однако отмечаются и существенные отличия (рис. 92). *Вестибулярная поверхность коронки* имеет форму трапеции или овоидную

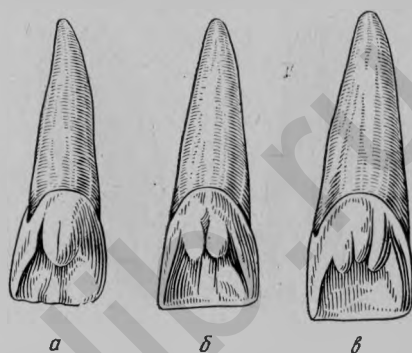


Рис. 91. Различия в строении зубных бугорков язычной поверхности медиального верхнего резца.

а — однобугорковая форма; б — двубугорковая форма; в — трехбугорковая форма.

форму. Дистальный угол коронки (между жевательным и дистальным краями) закруглен больше, чем у медиального резца. *Режущий край* латерального резца не прямой, а округленный (особенно при овоидной форме коронки). Иногда режущий край не выражен вообще, а на верхней части коронки имеется заостренный бугорок (так называемая *кольшководная форма* зуба). Бугорки на режущем крае и бороздки между ними развиты очень слабо или еле заметны. На *язычной поверхности* латеральных резцов отмечаются те же гребни, бугорки и зубцы, что и у медиальных. Однако форма латеральных резцов более изменчива. Зубной бугорок выражен сильнее, чем на медиальных резцах, и под ним образуется *ямка*. Из зубцов бугорка чаще сильнее развит дистальный. Многозубцовые формы бугорка на латеральных резцах обычно не встречаются. Зуб-

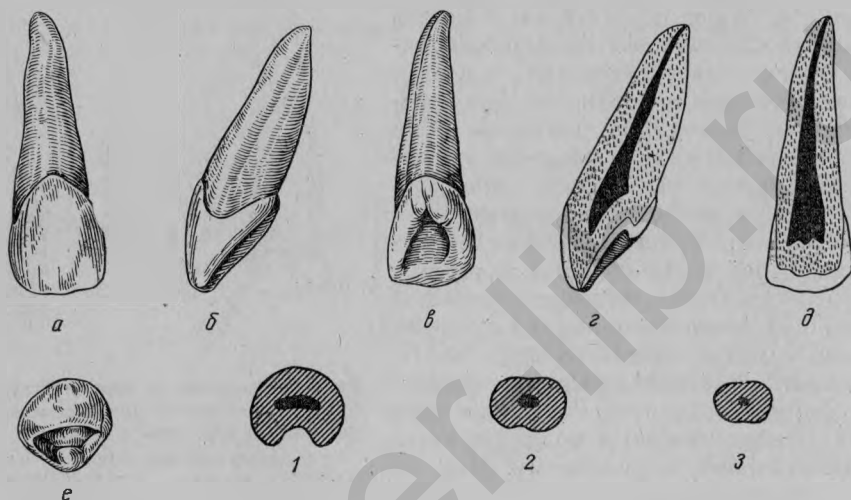


Рис. 92. Правый латеральный верхний резец.

a — вестибулярная поверхность; *б* — медиальная поверхность; *в* — язычная поверхность; *г* — вестибуло-язычный срез; *д* — медио-дистальный срез; *е* — режущая поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

ной бугорок, часто разделенный на два зубца, может распространяться до режущего края. В этих случаях могут образоваться различной формы резцы (*икс-зуб*, *бочковидный*, *премоляровидный*).

Размеры латеральных резцов меньше, чем медиальных. Высота коронки 8—10 мм, ширина 6—7 мм, медио-дистальный размер основания коронки 4,8—5,4 мм, вестибуло-лингвальный — 5,8—6,2 мм, длина коронки 11,5—14,5 мм.

Латеральные резцы могут отсутствовать. По частоте *врожденного отсутствия* латеральные резцы занимают второе место (после зубов мудрости). Ряд верхних резцов располагается в зубной дуге или по слегка изогнутой или даже почти прямой линии. Однако в положении ряда верхних резцов могут быть отклонения от нормы. Возможно *увеличение количества резцов*. Между медиальными резцами изредка встречается дополнительный средний зуб — *мезиоденс*, *mesiodens*, имеющий форму кольшководного зуба. Он не доходит до режущего края медиальных резцов. Латеральные резцы могут отсутствовать или быть недоразвитыми (кольшководными). Иногда резцы располагаются как бы в два ряда — так называемый *краудинг*, причем один или оба латеральных резца находятся несколько кзади от медиальных. Клык при этом сближается с медиальным резцом. Медиальные резцы при краудинге могут быть повернуты вокруг продольной оси дистальными углами кпереди или внутрь. Встречаются увеличенные промежутки между резцами — *диастемы*: чаще между латеральным резцом и клыком, реже между медиальными резцами.

Нижние резцы. Размеры их меньше по сравнению с верхними резцами, коронка узкая, корни утолщены в медио-латеральном направлении.

Медиальный нижний резец. Коронка медиального резца узкая, немного расширяющаяся в сторону режущего края (рис. 93). Углы между режущим и медиальным, а также латеральным краями почти одинаковы и признак угла коронки здесь распознать трудно. *Режущий край* коронки имеет 3 бугорка, хорошо выраженных на нестертых зубах. На *вестибулярной поверхности* зуба от бугорков режущего края идут по направлению к шейке зуба 3 различно выраженных валика. Хорошо заметны обычно медиальный и дистальный валики. В средней трети коронки валики уплощаются и сходят на нет. Пришеечная половина коронки слегка выпуклая или плоская. Нередко бугорки на режущем крае и валики на вес-

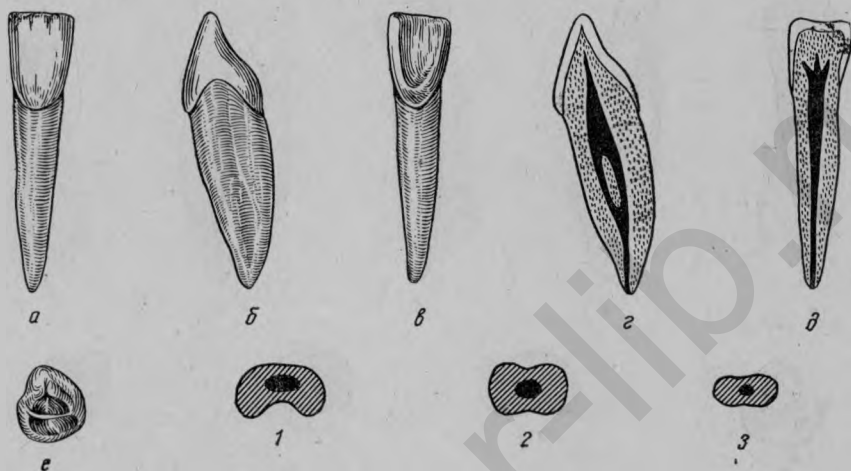


Рис. 93. Правый медиальный нижний резец.

а — вестибулярная поверхность; б — медиальная поверхность; в — язычная поверхность; г — вестибуло-язычный срез; д — медио-дистальный срез; е — режущая поверхность, 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

тибулярной поверхности отсутствуют. В таких случаях вся названная поверхность представляется гладкой, равномерно выпуклой или уплощенной. Граница эмали образует дугу, открытую к режущему краю зуба. Признак кривизны коронки не выражен, поэтому определить принадлежность зуба к определенному сегменту далеко не всегда возможно.

На *язычной поверхности* медиальных резцов заметны краевые гребни, идущие от углов режущего края к шейке зуба. Краевые гребни на нижних резцах выражены слабее, чем на верхних, а иногда совсем отсутствуют. В пришеечной части коронки имеется *срединный зубной бугорок*, от которого к срединному бугорку на режущей поверхности иногда может идти небольшой уплощенный валик. Множественных зубцов бугорка не встречается. Нижние медиальные резцы бывают также *лопатообразные*, особенно при лопатообразной форме верхних резцов. Язычная поверхность коронки может быть вогнутой, плоской или слегка выпуклой.

Боковые поверхности зуба (медиальная и дистальная) имеют форму клина. Контур вестибулярной поверхности образован выпуклой дугой, а язычной — вогнутой. Граница эмали дугообразная, выпуклая в сторону режущего края. **Корень** медиального нижнего резца сдавлен в медиально-дистальном направлении. Контур вестибулярной поверхности корня выпуклый или ровный, лингвальной — выпуклый, ровный или даже вогнутый. Верхушка корня довольно часто отклоняется вестибулярно. На медиальной и дистальной поверхностях посередине имеются продольные бороздки. Лучше выражена борозда на дистальной поверхности корня, что

позволяет отнести зуб к правой или левой половине зубной дуги. Признаки угла корня не выражены. Полость сходна с формой зуба, корневой канал иногда расщепляется на два.

Высота коронки медиального нижнего резца колеблется в пределах 7—9,5 мм, ширина 5—5,5 мм, вестибуло-язычный размер шейки 5,5—6 мм, медио-дистальный — 3,5—5 мм; длина корня 10,5—14 мм.

Латеральный нижний резец. Коронка латеральных резцов в *вестибулярной норме* имеет форму долота (рис. 94). Режущий край шире, чем у медиальных резцов. Края зуба по направлению к шейке несколько сближаются. Эмалевая граница на вестибулярной поверхности имеет форму дуги, направленной выпуклостью к корню. Режущий край при соедине-

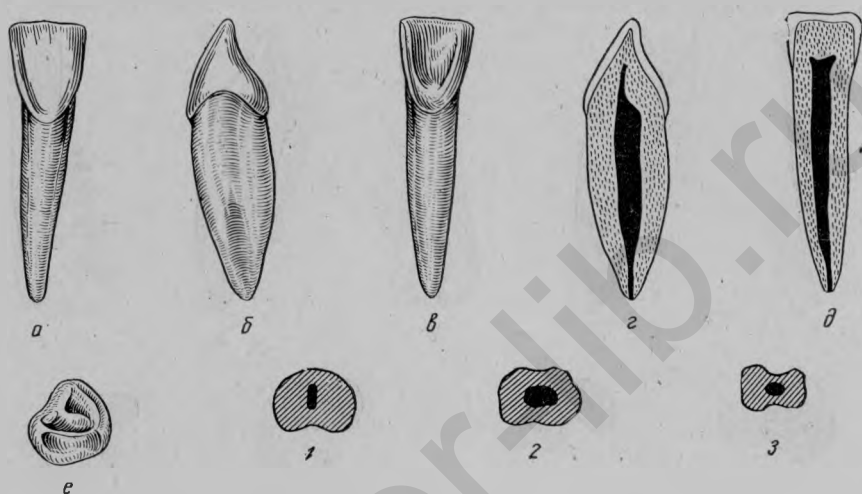


Рис. 94. Правый латеральный нижний резец.

a — вестибулярная поверхность; *b* — медиальная поверхность; *v* — язычная поверхность; *g* — вестибуло-язычный срез; *d* — медио-дистальный срез; *e* — режущая поверхность, 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

нии с медиальным и дистальным образует различные углы: медиальный угол более острый, дистальный — более тупой и слегка закругленный. Признак угла коронки здесь определяется четко. Кривизна между дистальным краем коронки и корнем выражена сильнее, чем на медиальном крае. Следовательно, признак кривизны коронки свойственен латеральным нижним резцам. Бугорки на режущем крае нестертых зубов выражены. Валики, идущие от бугорков, на вестибулярной поверхности небольшие, определяются вблизи режущего края.

Язычная поверхность латеральных резцов сходна с такой же поверхностью медиальных, однако она часто бывает вогнутая. Зубной бугорок выражен.

Форма латеральных резцов со стороны *боковой поверхности* клиновидная. Корень зуба также уплощен в медио-дистальном направлении и отклоняется дистально. Посередине боковых поверхностей корня определяются борозды, из которых борозда на дистальной поверхности выражена лучше.

Высота коронки 8—10,5 мм, ширина 5—6 мм, медио-дистальный размер шейки 4—4,5 мм, вестибуло-язычный — 6—6,5 мм, длина корня 12,5—15 мм.

Ряд нижних резцов имеет форму дуги, слегка выпуклой впереди. Довольно редко отмечается *врожденное отсутствие* медиальных нижних резцов. Нижние резцы часто подвержены *краудингу*, проявляющемуся в сучивании резцов без особого плана. Дополнительный зуб между медиаль-

ными резцами (*мезиоденс*) наблюдается очень редко. Так же редко бывают *диастиемы* (чаще между латеральным резцом и клыком).

Клыки, *dentes canini*. В местах изгиба зубных дуг спереди назад расположены 4 клыка. Поэтому иногда их называют *угловыми зубами*. Клыки — относительно крупные зубы с простой однобугорковой коронкой и одним мощным длинным корнем.

Верхние клыки. Вестибулярная поверхность коронки верхних клыков имеет ромбовидную форму (рис. 95). Режущий край состоит из двух половин, сходящихся под углом и образующих зубец. Угол зубца чаще бывает немного больше прямого, но может быть и тупым или острым. Зубец формирует *главный бугорок* клыка. Бугорок расположен не посе-

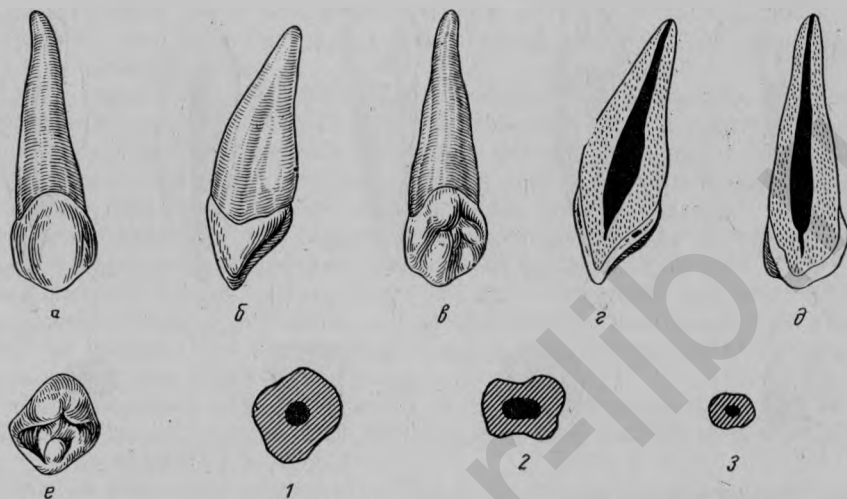


Рис. 95. Правый верхний клык.

а — вестибулярная поверхность; б — медиальная поверхность; в — язычная поверхность; г — вестибуло-язычный срез; д — медио-дистальный срез; е — режущая поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

редине, а несколько сдвинут медиально. Части режущего края, образующие бугорок, также заострены, в связи с чем режущая поверхность сходна с наконечником копыя. Дистальная часть края более крутая, чем медиальная. На дистальном ребре режущего края иногда обнаруживается *промежуточный бугорок*. Угол, образованный медиальной частью режущего края с медиальным краем коронки, расположен дальше от шейки, чем угол между дистальной частью режущего края и дистальным краем коронки. Дистальный угол чаще тупой и закругленный, медиальный — приближается к прямому и имеет четкую вершину. Таким образом, признак угла коронки на верхнем клыке выражен хорошо.

От главного бугорка по вестибулярной поверхности зуба тянется до шейки широкий *валик*. Вследствие дугообразности эмалевой границы на шейке, направленной выпуклостью к корню, валик припимает форму вытянутого вала. На дистальном и медиальном краях вестибулярной поверхности заметны небольшие *краевые гребни*. Между срединным валиком и краевыми гребнями проходят две небольшие *борозды*, соответствующие на медиальной и дистальной частях режущего края неглубоким *вырезкам*. Более развита вырезка между главным бугорком и медиальным углом коронки. От добавочного бугорка дистального ребра берет начало короткий валик, сливающийся со срединным. Боковые края коронки сближаются по направлению к шейке.

На *язычной поверхности* верхнего клыка хорошо заметны краевые гребни, иногда сильно развитые, распространяющиеся от углов коронки

к язычному зубному бугорку, который обычно хорошо выражен. От этого бугорка идет к главному бугорку режущего края хорошо выраженный *срединный гребень*; между ним и краевыми гребнями образуются углубления. Дистальное углубление более значительно, чем медиальное. В ряде случаев встречается *щель*, рассекающая язычный зубной бугорок. Иногда на дистальной половине язычной поверхности коронки находятся 1—2 небольшие *треугольные ямки*, угол которых открыт к режущему краю.

При рассмотрении *боковых поверхностей* коронки клыка обращает на себя внимание большая толщина основания коронки в вестибуло-язычном направлении. Контур вестибулярной поверхности дугообразный, выпук-

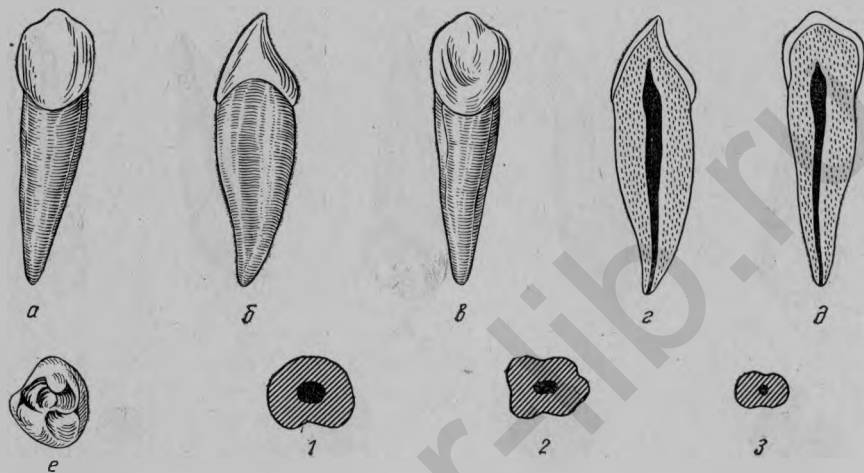


Рис. 96. Правый нижний клык.

а — вестибулярная поверхность; б — медиальная поверхность; в — язычная поверхность; г — вестибуло-язычный срез; д — медио-дистальный срез; е — режущая поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

лый, а язычной — сильно вогнутый. При сильно развитом язычном зубном бугорке контур язычной поверхности коронки может быть слегка выпуклым. Контур эмалицементной границы дугообразный, причем дуга на боковых поверхностях зуба открыта к корню, а на вестибулярной и язычной поверхности — к режущему краю.

Корень верхнего клыка длинный, сильно сдавлен в медио-дистальном направлении. Вестибулярный контур корня обычно выпуклый, реже плоский, язычный контур выпуклый в шеечной и средней третях и вогнутый в верхушечной трети. На боковых поверхностях корня заметны продольные борозды, которые иногда очень сильно развиты. В редких случаях корень верхнего клыка может расщепляться на два корня — вестибулярный и язычный. Корням верхних клыков в альвеолярном отростке соответствует *клыковое возвышение*, *eminentia canina*.

Полость коронки верхних клыков заострена в направлении главного бугорка, затем постепенно расширяется до уровня углов коронки, после чего суживается и переходит в *корневой канал*. В направлении язычного зубного бугорка может быть углубление полости. Встречаются расщепленные корневые каналы.

Высота коронки верхнего клыка 10—12 мм, ширина 7—8 мм, вестибуло-язычный размер шейки зуба 7—8,5 мм, медио-дистальный — 5—6 мм, длина корня 16—18 мм.

Нижние клыки. Нижние клыки сходны с верхними, но отличаются от них меньшими размерами, более узкой коронкой и более сжатым в поперечном направлении корнем (рис. 96). Их край имеет *главный бугорок*,

также смещенный медиально. Он выражен меньше, чем на верхних клыках. Углы коронки нижних клыков также различны: медиальный лучше очерчен, тупой или прямой, дистальный — всегда тупой и, как правило, закругленный. *Срединный валик* и *краевые гребни* выражены менее отчетливо. Медиальный край коронки идет почти отвесно и продолжается в медиальный контур корня. Дистальный край с контуром корня образует заметный изгиб. Корень отклоняется дистально.

Язычная поверхность коронки несет хорошо развитые корневые гребни. Встречаются нижние резцы *лопатообразной формы*. Язычный зубной бугорок и *срединный валик* выражены слабее. Чем сильнее развит срединный валик, тем слабее выражены *краевые гребни* и наоборот. Язычная поверхность чаще более или менее плоская, а при хорошо заметных краевых гребнях вогнутая. Зубцы бугорка, треугольные ямки на язычной поверхности не образуются.

При изучении нижнего клыка с *боковой поверхности* видно, что контур язычной поверхности вогнутый и более отвесный, чем на верхних клыках. Контур вестибулярной поверхности имеет более уплощенную выпуклость.

Контуры корня как с вестибулярной, так и с язычной поверхностей слегка выпуклые или прямые. Корень очень сильно сдавлен в медио-дистальном направлении. На поверхностях соприкосновения посередине корня лежат хорошо выраженные продольные борозды. Нередко (до 10%) корень нижних клыков разделяется на два. При этом оба корня могут быть равной длины и толщины или неодинаковые: вестибулярный корень толще, но короче. Полость нижних клыков менее объемиста. Раздвоение корневых каналов встречается редко.

Высота коронки нижних клыков 9—12 мм, ширина 6—7 мм, медио-дистальный диаметр основания коронки 5—6 мм, вестибуло-язычный 7—8 мм, длина корня 12,5—16,5 мм.

Верхние и нижние клыки в зубном ряду являются зубами стабильными. Отсутствия клыков не отмечается. При смыкании клыков-антагонистов дистальная часть режущего края нижнего клыка соприкасается с медиальной частью коронки верхнего. Иногда бывают *дополнительные клыки* (обычно верхние), которые прорезываются вне зубной дуги (или остаются в челюсти). Клыки слегка возвышаются над остальными зубами и выступают из ряда в вестибулярном направлении. При *краудинге* клыки могут иметь неправильное положение, сдвигаясь обычно вестибулярно. *Диастема* между клыками и первыми премолярами встречается очень часто. Почти так же часто бывает *диастема* между клыками и латеральными резцами.

Малые коренные зубы, или премоляры, *dentis premolares*. Малые и большие коренные зубы принадлежат к *боковым зубам*. Их функцией является разжевывание и растирание пищи, вследствие чего эти зубы называют также жевательными зубами. Верхние премоляры чаще имеют по 2 корня, а нижние — по одному. Поверхность смыкания премоляров широкая и, как правило, имеет по 2 бугорка — *вестибулярный и язычный*, облегчающих жевание пищи. Находясь между клыками и молярами, премоляры имеют сочетания некоторых признаков соседних классов зубов.

Верхние малые коренные зубы обычно крупнее нижних. Различают первый и второй премоляры.

Первый верхний премоляр. Вестибулярная (щечная) поверхность коронки верхнего премоляра похожа по форме на коронку клыка (рис. 97). Режущий край коронки несет посередине *главный бугорок*, более низкий, чем у клыков. От главного бугорка под тупым углом идут медиальная и дистальная части края. Поверхности соприкосновения несколько сближаются по направлению к шейке. Эмалево-цементная граница дугообразна и направлена выпуклостью к корню. От главного бугорка режущего края посередине щечной поверхности зуба распространяется к шейке широкий выпуклый валик, имеющий форму вытянутого овала. От боковых углов

коронки к шейке следуют узкие *краевые валики*, которые могут соединяться у эмалевой границы со срединным валиком. Между краевыми и срединными валиками отмечаются две неглубокие *борозды*. Медиальный валик обычно развит лучше дистального, причем медиальный угол коронки очерчен хорошо. Иногда на дистальном ребре режущего края встречается небольшой промежуточный бугорок.

Признак угла коронки для верхних премоляров применить нельзя, так как почти одинаково часто округленным тупым углом может быть как медиальный, так и дистальный углы коронки. Равным образом неопределенно соотношение ребер режущего края: в одних случаях медиальное ребро более короткое и более пологое, чем дистальное, в других, наоборот, оно длиннее и круче.

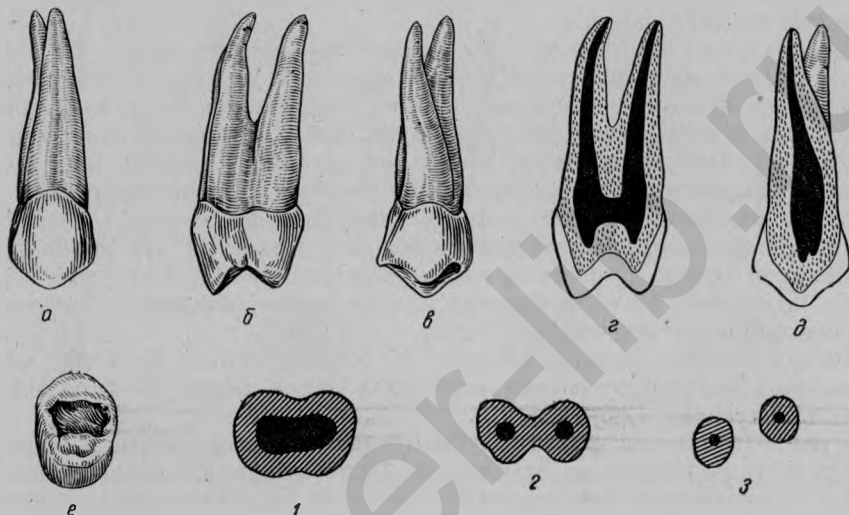


Рис. 97. Правый первый верхний премоляр.

a — вестибулярная поверхность; *b* — медиальная поверхность; *v* — язычная поверхность; *g* — вестибуло-язычный срез; *d* — медио-дистальный срез; *e* — жевательная поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

Боковые, как медиальная, так и дистальная, *поверхности* коронки образуют с соответствующими поверхностями корня небольшой угол. Чаще угол между дистальными поверхностями больше, чем между медиальными, однако довольно часто оба эти угла приблизительно одинаковы. Поэтому признак кривизны коронки для верхних премоляров не всегда достоверен. Корень верхних премоляров уплощен в медио-дистальном направлении. Чаще верхушки корней отклоняются дистально, однако встречаются прямые корни или даже отклоненные медиально. Следовательно, признак корня можно применить также не всегда. Нередко на щечной поверхности корня заметна *продольная бороздка*, а в редких случаях отмечается расщепление щечного корня на два.

При рассмотрении *жевательной поверхности* верхнего премоляра прежде всего хорошо заметны два *жевательных бугорка* — *щечный*, более крупный, и *язычный*, несколько меньший. Встречаются случаи, когда оба бугорка развиты примерно одинаково. Между ними лежит довольно глубокая *межбугорковая борозда*, *sulcus intertubercularis*, которая не достигает боковых краев воронки. По краям жевательной поверхности коронки имеются краевые гребни — медиальный и дистальный. Каждый из этих гребней состоит из двух частей; *вестибулярной*, отходящей от вестибулярного жевательного бугорка, и *лингвальной*, возникающей от лингвального бугорка. К середине боковых краев коронки высота гребней уменьшается,

однако они все же ограничивают *межбугорковую борозду*. Межбугорковая борозда может прорезать боковые гребни, чаще медиальный. Кроме того, она обычно раздваивается у медиального конца, отдавая вестибулярно небольшую борозду. В таких случаях между бороздами разветвления формируется промежуточный *медиальный бугорок*, что может являться признаком принадлежности зуба к половине зубной дуги. Разделение межбугорковой борозды у дистального ее конца и образование промежуточного дистального бугорка наблюдается чрезвычайно редко.

Наклон щечного и язычного бугорков бывает выражен различно и имеет более крутой или пологий спуск. Неодинаково выражены и *краевые гребни*, причем гребни, примыкающие к щечному жевательному бугорку, обычно крупнее, чем идущие к язычному бугорку. Встречаются *дополнительные гребни*, чаще всего с дистальной стороны. Степень глубины межбугорковой борозды связана с развитием гребней. Борозда может быть очень глубокой, средней или мелкой. При крутых наклонах щечного и язычного бугорков на протяжении межбугорковой борозды, которая в таких случаях бывает широкой, могут иметься дополнительные борозды и образоваться дополнительные *центральные бугорки* — медиальный и дистальный. Важным признаком верхних премоляров является *медиальный сдвиг* язычного бугорка, что может служить признаком отличия зубов.

Язычная поверхность верхних премоляров обычно гладкая. Эта же поверхность корня гладкая и выпуклая. Эмалево-цементная граница на щечной и язычной поверхностях проходит дугообразно выпуклостью к корню.

Поверхности соприкосновения коронки более или менее выпуклые. По середине как медиальной, так и дистальной поверхностей может иметься продольная канавка, соответствующая межбугорковой борозде жевательной поверхности, которая делит коронку на две части. Иногда от жевательных бугорков на боковой поверхности коронки распространяются гребни. Чаще других встречается *язычный гребень* на дистальной поверхности. Эмалево-цементная граница на боковых поверхностях бывает различной формы. При наличии одного корня граница расположена дугообразно выпуклостью к жевательной поверхности, причем наибольшая высота дуги приходится на щечный жевательный бугорок. Реже граница идет прямо. При двух корнях эмалевая граница имеет два изгиба, открытых к корню. Более высоким является изгиб, соответствующий щечному бугорку. Между изгибами соответственно межкорневой бороздке находится выступ эмали, обращенный к верхушке корня, который изредка может распространяться вниз в виде узкой полости, образуя межкорневой эмалевый затек. Контур щечной поверхности коронки верхних премоляров бывает равномерно выпуклым или наклоненным в лингвальном направлении. В области шейки контур коронки как со щечной, так и с язычной поверхностей может приподниматься. Контур язычной поверхности имеет аналогичные особенности. В зависимости от выраженности наклонов поверхности коронка верхних премоляров может быть то более, то менее раскрыта. В *боковой норме* хорошо заметно соотношение щечного и язычного жевательных бугорков, которые могут быть трех типов: 1) щечный бугорок по своей высоте значительно превосходит язычный; 2) язычный бугорок несколько меньше щечного; 3) оба бугорка одинаковых размеров.

Верхние премоляры, как уже отмечалось, могут иметь 1, 2 и 3 корня. Одиночный корень клиновидно суживается к верхушке, боковые контуры его выпуклые или почти прямые; посередине обеих поверхностей корня имеются продольные бугорки. Верхушка корня может быть отклонена в лингвальном направлении, а также или медиально, или лингвально. Могут наблюдаться *различные степени* дифференцировки корневой системы: *слабая* — наличие борозд на медиальной и дистальной поверхностях корня; *средняя* — частичное расщепление корня на 2; *сильная* — формирование 2 корней; *крайне сильная* — образование 3 корней. При 3 корнях лингвальный корень округлый, два щечных уплощены.

Полость коронки верхних премоляров довольно большая, более или менее цилиндрической формы, имеет два выступа соответственно жевательным буграм. Щечный выступ обычно длиннее язычного. В основании коронки в полость переходят и *корневые каналы*. Канал язычного корня, как правило, шире остальных. При одном корне канал его сжат в медио-дистальном направлении.

Высота коронки первого верхнего премоляра по щечной поверхности 7,5—9 мм, по язычной — от 6 до 8 мм, ширина коронки в наиболее широком участке щечной поверхности 6,5—7 мм, медио-дистальный размер коронки 4,8—5,5 мм, щечно-язычный — от 8,5 до 9,5 мм, длина корня 12—16 мм.

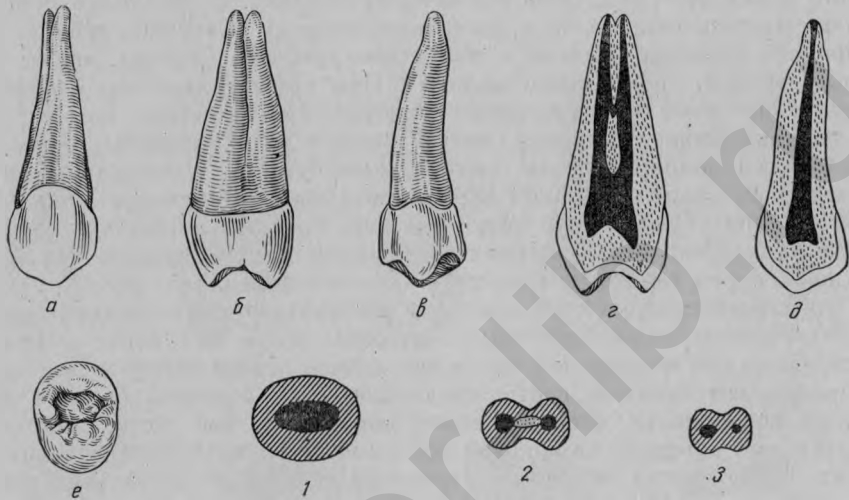


Рис. 98. Правый второй верхний премоляр.

a — вестибулярная поверхность; *b* — медиальная поверхность; *v* — язычная поверхность; *g* — вестибуло-язычный срез; *d* — медио-дистальный срез; *e* — жевательная поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

Второй верхний премоляр. Второй верхний премоляр очень сходен с первым (рис. 98). Особенностью второго верхнего премоляра является сглаженность рельефа коронки, преддверная поверхность которой чаще овальной формы. *Режущий край коронки* имеет закругленные углы, жевательные бугорки на контактной поверхности более или менее одинаковы по высоте. *Боковые гребни* и разветвления *межбугорковой борозды* развиты слабо, дополнительные *центральные бугорки* на жевательной поверхности встречаются очень редко. Второй верхний премоляр чаще (в 85%) имеет один корень и один корневой канал.

Высота коронки по щечной поверхности 7,5—8,5 мм, по язычной от 6,5 до 7,5 мм, ширина коронки 6—7 мм, медио-дистальный размер 4,5—5,5 мм, щечно-язычный — от 8 до 9,5 мм, длина корня 12,5—16,5 мм.

Верхние премоляры располагаются в верхней зубной дуге на равномерно округлом участке. Второй верхний премоляр является более переменным, а первый — сравнительно стабильным зубом. Возможно *врожденное отсутствие* второго верхнего премоляра, а также наличие 3-го премоляра, который может прорезываться как в пределах зубного ряда, так и вне его.

Нижние малые коренные зубы. Сравнительно с верхними премолярами нижние имеют меньшие размеры коронки, но большую длину корня, который обычно является однопочным. Первый и второй нижние малые коренные зубы по строению отличаются между собой больше, чем верхние.

Первый нижний премоляр. По форме коронки очень сходен с клыком (рис. 99). С вестибулярной (щечной) поверхности на *режущем* крае расположен *главный бугорок*, который обычно ниже, чем у клыков. Угол между участками режущего края, образующими бугорок, тупой. Встречаются первые премоляры с высоким бугорком, очень похожие на клык. Медиальное ребро обычно короче и располагается более полого, чем дистальное. Дистальный угол коронки закруглен. Однако иногда по углам коронки заметны *угловые бугорки*, и режущий край в этих случаях представляется трехбугорковым. По щечной *поверхности* коронки от главного бугорка по направлению к шейке проходит продольный, широкий *валик*, который постепенно снижается и исчезает в средней трети коронки.

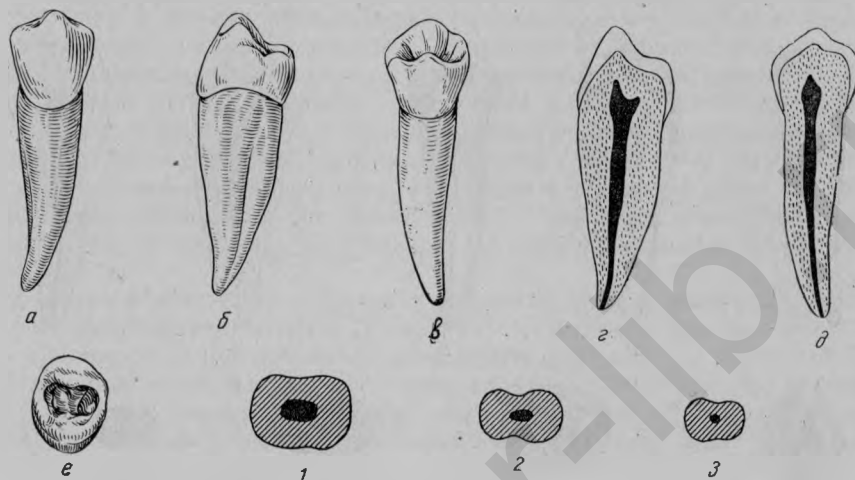


Рис. 99. Правый первый нижний премоляр.

a — вестибулярная поверхность; *б* — медиальная поверхность; *в* — язычная поверхность; *г* — вестибуло-язычный срез; *д* — медио-дистальный срез; *е* — жевательная поверхность, 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

От углов коронки идут небольшие и короткие *угловые гребни*. Боковые края по направлению к основанию коронки несколько сближаются, причем изгиб между коронкой и корнем больше с дистальной стороны. Корень со щечной поверхности округлый и отклонен дистально. В некоторых случаях на щечной поверхности корня располагается продольная борозда, глубина которой варьирует.

Коронка в *горизонтальном сечении* слегка овальной формы. Кривизна вестибулярной поверхности коронки выпуклая, причем кривизна контура увеличена в медиальной половине коронки. Кривизна язычной поверхности коронки еще более выпуклая, чем в щечной. Встречаются однако, первые нижние премоляры, где контур язычной поверхности сглажен (*клыкообразные премоляры*).

Жевательная поверхность нижних премоляров может иметь различное строение, связанное с изменчивостью строения *язычного зубного бугорка*. При клыкообразном премоляре язычный бугорок развит слабо, и его трудно выделить из *срединного гребня*, идущего от главного бугорка режущего края к язычному бугорку. По сторонам от гребня лежат *две ямки*. В других случаях язычный бугорок крупный, и жевательная поверхность приобретает характерную для премоляров двухбугорковую форму. При этом между вестибулярным и язычным бугорками проходит глубокая *канавка*, разрезающая срединный вестибуло-лингвальный гребень. Изредка язычный бугорок расчленен на два, и жевательная поверхность премоляра становится трехбугорковой. Каждый из двух язычных бугорков переходит в краевые гребни жевательной поверхности.

При рассмотрении зуба в *боковой проекции* видно, что вестибулярный контур коронки почти прямой и сильно отклоняется в язычном направлении. Контур язычной поверхности также прямой, его жевательный край нависает над основанием коронки. Заметная поперечная *коронко-корневая борозда*. Корень сжат в медиально-дистальном направлении. Срединные отделы обеих сторон корня не всегда выражены. Контуры корня прямые или слегка выпуклые. Эмалево-цементная граница, проходя дугообразно, открыта апикально, причем граница у вестибулярной поверхности заходит на корень больше, чем у язычной.

Язычная поверхность коронки первого премоляра выпуклая, края ее равномерно сближаются к шейке. Посредине режущего края возвышается *язычный бугорок*. Язычная поверхность корня гладкая и округлая.

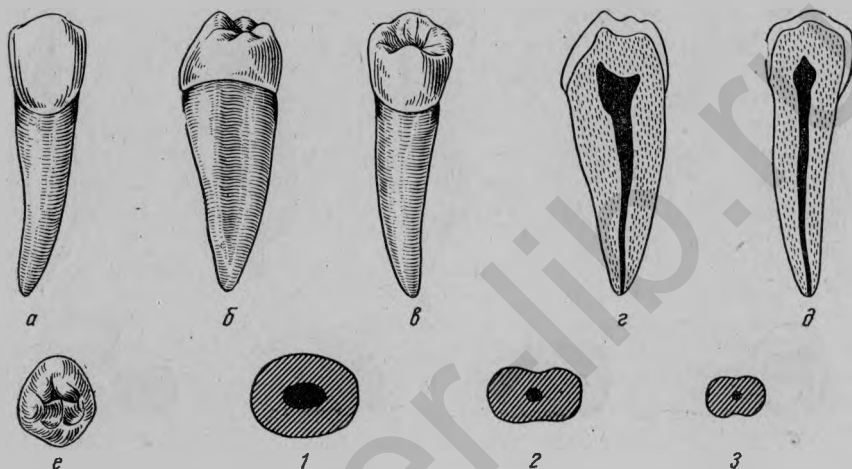


Рис. 100. Правый второй нижний премоляр.

a — вестибулярная поверхность; *б* — медиальная поверхность; *в* — язычная поверхность; *г* — вестибуло-язычный срез; *д* — медио-дистальный срез; *е* — жевательная поверхность, 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

Корень первого премоляра чаще одиночный, иногда двойной, но полное расщепление корня бывает не так часто. Одиночный корень сдавлен в медио-дистальном направлении, его щечная поверхность шире язычной. При двух корнях медиальный сдвинут в щечном направлении, а дистальный — в язычном. Оба корня уплощены, иногда имеют *продольные борозды*. Полость нижних премоляров округлая, имеет два *рога*, соответствующих бугоркам жевательной поверхности. Корневой канал широкий, иногда раздваивается.

Высота коронки первого нижнего премоляра на щечной поверхности 7,5—11 мм, на язычной — от 5 до 6 мм, ширина коронки 6—8 мм, щечно-язычный диаметр шейки 8,2—8,6 мм, медио-дистальный — 5,4—5,8 мм, длина корня 13—16 мм.

Второй нижний премоляр. Коронка второго премоляра полушаровидная. *Щечная поверхность* ее более ровная (рис. 100). Срединный валик, идущий от главного бугорка режущего края, широкий и сравнительно плоский. Главный вестибулярный бугорок ниже, чем у первого премоляра, ребра режущего края, его образующие, сходятся под тупым углом, причем медиальное ребро короче, чем дистальное. Дистальный угол режущего края закруглен, иногда несет на себе *промежуточный* небольшой бугорок. *Боковые поверхности* коронки сближаются у шейки незначительно. Эмалево-цементная граница дугообразна и открыта к режущему краю. Щечная поверхность корня округлая, гладкая, верхушка отклонена дистально. *Жевательная поверхность* чаще бывает двухбугорковой. Язычный бугорок

рок развит очень хорошо и лишь немного ниже щечного. Встречаются зубы с бугорками равной величины.

У второго нижнего премоляра жевательная поверхность может быть трехбугорковой (разделение язычного бугорка на два), четырехбугорковой (разделение язычного бугорка на два и обособление дистального углового бугорка вестибулярного режущего края) и очень редко пятибугорковой формы (разделение язычного бугорка, обособление дистального углового, сдвиг главного вестибулярного бугорка в медиальном направлении и обособление промежуточного бугорка на дистальном ребре щечного режущего края). Между щечным и язычным возвышениями жевательной поверхности находится глубокая *поперечная борозда*, которая имеет концевые ветвления.

Контактные поверхности коронки (медиальная и дистальная) по форме напоминают срезанный полушар. В отличие от первого премоляра контуры как щечной, так и язычной поверхностей коронки имеют вид большого радиуса дуг или прямые со скосами к жевательной поверхности. Хорошо видны щечное и язычное возвышения почти одинаковой высоты. Эмалевая граница щечной поверхности лежит ниже, чем на язычной, и представляет собой пологую дугу, открытую к верхушке зуба. Корень зуба обычно одиночный. Он длиннее, чем у первого премоляра. Боковые поверхности его гладкие. Продольные борозды на боковых поверхностях бывают редко.

Язычная поверхность коронки и корня гладкая и выпуклая. Полость коронки зуба цилиндрической формы, ее язычный рог больше, чем у первого премоляра. Корневой канал широкий и длинный.

Высота коронки на щечной поверхности 7—9,5 мм, на язычной от 6,5 до 9 мм, ширина 7—8 мм, щечно-язычный диаметр основания коронки 8—9,5 мм, медио-дистальный — от 4,5 до 6,5 мм, длина корня 14—17 мм.

В ряду нижних премоляров переменным является второй премоляр. Наблюдаются все переходные формы его жевательной поверхности к большому коренным зубам. Возможно *врожденное отсутствие* второго премоляра и *краудинг*. *Диастемы* чаще бывают между клыком и первым премоляром, очень редко — между нижними премолярами.

Верхние и нижние премоляры соприкасаются между собой таким образом, что каждый нижний премоляр приходится на два соседних верхних. Так, первый нижний премоляр смыкается с дистальной половиной коронки верхнего клыка и с медиальной — первого верхнего премоляра; второй нижний премоляр смыкается с дистальной половиной первого верхнего премоляра и с медиальной — второго верхнего.

Большие коренные зубы, *dentes molares*. Имеется 12 больших коренных зубов: 6 верхних и 6 нижних, по 3 с каждой стороны зубной дуги. Различают 1-й, 2-й и 3-й (*зуб мудрости, dens serotinus*) моляры. Большие коренные зубы имеют самую крупную коронку, обширную жевательную поверхность (с 3—5 жевательными бугорками), несколько корней. Они играют большую роль при жевании (*molaris — жернов*). Расположены моляры в зубной дуге позади премоляров, почему их называют *задними зубами*.

Размеры больших коренных зубов постепенно уменьшаются от 1-го к 3-му. При жевании на моляры приходится очень большая нагрузка (на 1-й моляр средняя нагрузка составляет 77 кг, на клык и премоляр — от 20 до 40 кг).

Верхние большие коренные зубы. Они несколько крупнее нижних. *Жевательная поверхность* коронки верхних моляров ромбической формы с закругленными углами, разделенными 3 бороздами (в виде буквы Н) на 4 бугорка. Эти зубы имеют 3 корня: *язычный*, округлый, и два *щечных*, уплощенных. Третий моляр (*зуб мудрости*) вариабелен, немного меньше остальных.

Первый верхний моляр. Форму его коронки можно сравнить с прямоугольной призмой, углы которой закруглены (рис. 101). Щечная поверхность коронки четырехугольная с продольной щечной срединной бороздой; выраженность ее варьирует от небольшой канавки у режущего края до глубокой борозды, разделяющей коронку на две половины — медиальную и латеральную. Борозда иногда продолжается на начальную часть корня, где расширяется и углубляется вследствие наличия двух щечных корней. На режущем крае находятся два высоких бугорка треугольной формы: медиальный (параконус) и дистальный (метакокус). Медиальный бугорок обычно выше дистального.

У основания коронки в ее щечной трети находится возвышение — пояс, *singulum*, который соединяет два бугорка. Степень развития пояса быва-

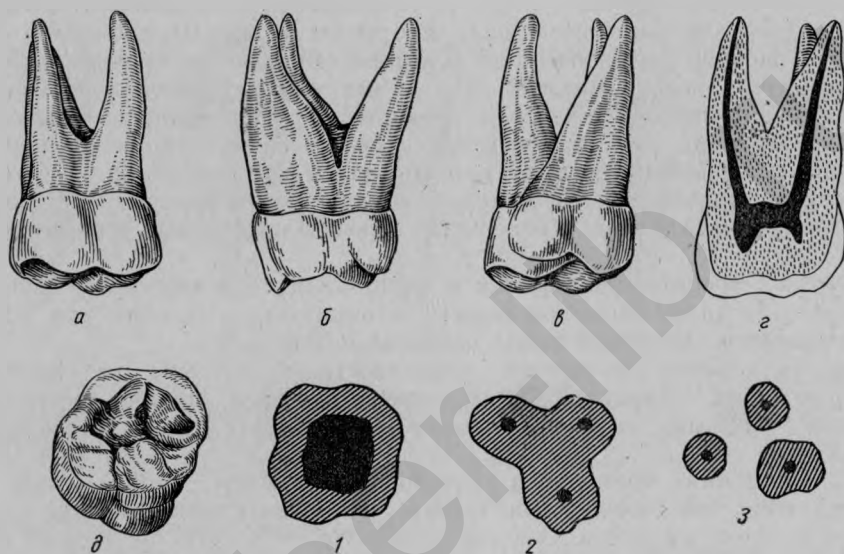


Рис. 101. Правый первый верхний моляр.

a — вестибулярная поверхность; *b* — медиальная поверхность; *c* — язычная поверхность; *d* — медно-дистальный срез; *1, 2, 3* — формы поперечных срезов.

ет различна — от слабо выраженного до весьма четко оформленного валика. Эмалево-цементная граница на щечной поверхности зуба прямая или слегка изогнутая вышуклостью к корню. Иногда образуется *межкорневой затек эмали*, выраженный различно: от небольшого треугольного выступа до широкой полоски эмали, распространяющейся глубоко между корнями, который соответствует щечной срединной борозде. Контактные поверхности коронки немного сходятся к шейке и с боковыми поверхностями корней образуют изгибы. Дистальный изгиб меньше, чем медиальный.

На щечной поверхности лежат два корня: медиальный и дистальный. Медиальный корень длиннее дистального. Их верхушки отклонены дистально. Соотношение корней бывает разным: они могут расходиться, идти параллельно и даже сближаться. Обычно у первого моляра корни расходятся.

Жевательная поверхность первого верхнего моляра большая, форма ее ромбовидная или квадратная. На ней находятся 4 бугорка, *tubercula corporae dentis*: щечно-медиальный (паракокус), щечно-дистальный (метакокус), язычно-медиальный (прококус) и язычно-дистальный (гипококус). Самыми развитыми и устойчивыми в отношении редукции бугорками являются язычно-медиальный и щечно-медиальный. Язычно-медиальный бугорок более крупный, хотя щечно-медиальный несколько выше его.

У медиального и дистального краев коронки бугорки соединены *краевыми гребнями*, из которых медиальный гребень развит лучше. Щечно-дистальный и язычно-дистальный бугорки меньше по размерам и нередко подвержены той или иной степени редукции (особенно язычно-дистальный). Перечисленные бугорки отделены один от другого бороздами. Одна борозда, *щечно-медиальная*, идет под углом и отделяет параконус. В борозде выделяют щечную и медиальную части. Последняя может ветвиться (на первом моляре редко). Ветвление щечной части борозды может приводить к образованию второго гребня, соединяющего щечно-медиальный и язычно-медиальный бугорки. Вторая борозда, *язычно-дистальная*, отделяет гипоконус. Эта борозда дугообразная, и в ней различают дистальную и язычную части. Щечно-медиальная и язычно-дистальная борозды соединены в центре коронки короткой кривой бороздой, которую называют центральной ямкой.

Язычно-дистальный бугорок (гипоконус) на первом верхнем моляре обычно развит хорошо и может выступать в язычно-дистальном направлении, образуя хорошо оформленный одноименный угол коронки. Сравнительно редко язычно-дистальный бугорок подвержен редукции, вплоть до почти полного его исчезновения (*трехбугорковые зубы*). *Щечно-дистальный бугорок (метагонус)* в первом верхнем моляре обычно выражен хорошо, но может иметь признаки редукции. В таких случаях он меньше язычно-дистального бугорка. На поверхности щечных и язычно-медиального бугорков (совокупность этих 3 бугорков в одонтологии называется *тригоном*), а иногда и на язычно-дистальном, имеется по 3 гребня: *средний* и 2 *боковых* — медиальный и дистальный, которые разделены бороздами. Направлены гребни в основном к *центральной ямке*. Указанные гребни могут формировать на режущих краях коронки дополнительные маленькие бугорки.

Поверхности соприкосновения (медиальная и дистальная) коронки первого моляра больше по размеру, чем щечная и язычная. На медиальной поверхности у язычного контура довольно часто заметен выступ — *медиально-язычное возвышение*¹. Щечный и язычный контуры коронки равномерно выпуклы, причем язычный за счет медиально-язычного возвышения имеет большую кривизну. Хорошо заметны склоны щечно-медиального и язычно-медиального бугорков. Эмалево-цементная граница прямая или слегка дугообразная. Межкорневой затек эмали на боковых поверхностях встречается реже, чем на щечной поверхности.

С медиальной стороны определяются 2 корня: *щечно-медиальный* и *язычный*. Язычный корень в первом моляре большей частью прямой и резко отклонен лингвально. Он уплощен в щечно-язычном направлении. Щечно-медиальный корень самый широкий, он уплощен в медио-дистальном направлении. Обычно этот корень длиннее щечно-дистального. Щечный контур щечно-медиального корня слегка выпуклый, а язычный — прямой или слегка вогнутый. На медиальной поверхности корня часто имеется продольная борозда. С *латеральной* поверхности зуба заметно, что щечно-дистальный корень является самым коротким. Он уже и лишен продольных борозд. Возможно срастание щечно-дистального корня с язычным.

Язычная поверхность коронки, как и щечная, обычно разделена *срединной бороздой* на две половины. Борозда на первых молярах выражена хорошо и переходит у шейки зуба в корневую продольную борозду язычного корня. У медиальной поверхности довольно часто заметно медиально-язычное возвышение, немного не достигающее до жевательной поверхности; размеры его весьма значительно варьируют. Фактически это возвышение является 5-м жевательным бугорком. Оно отделено поперечной бороздой от медиально-язычного бугорка. Язычный корень заметно отклонен дистально.

¹ В одонтологической литературе медиально-язычное возвышение называют бугорком Карабелли.

Полость первого верхнего моляра широкая и в общем повторяет форму коронки. К вершинам всех бугорков отходят выступы полости. Наиболее крупный выступ идет к язычно-медиальному бугру. Дно полости в центре выпуклое, а по углам образует 3—4 воронкообразных углубления, от которых начинаются корневые каналы. Щечно-медиальный корень передко (в 60%) имеет два канала. Корневые каналы разные по ширине. Самым широким является канал язычного корня — он округлый и объемистый. С возрастом полость зуба уменьшается.

Высота коронки на щечной поверхности 6—8,5 мм, медио-дистальный размер основания коронки 9—11 мм, щечно-язычный — от 11 до 13 мм, длина корня 13—16 мм.

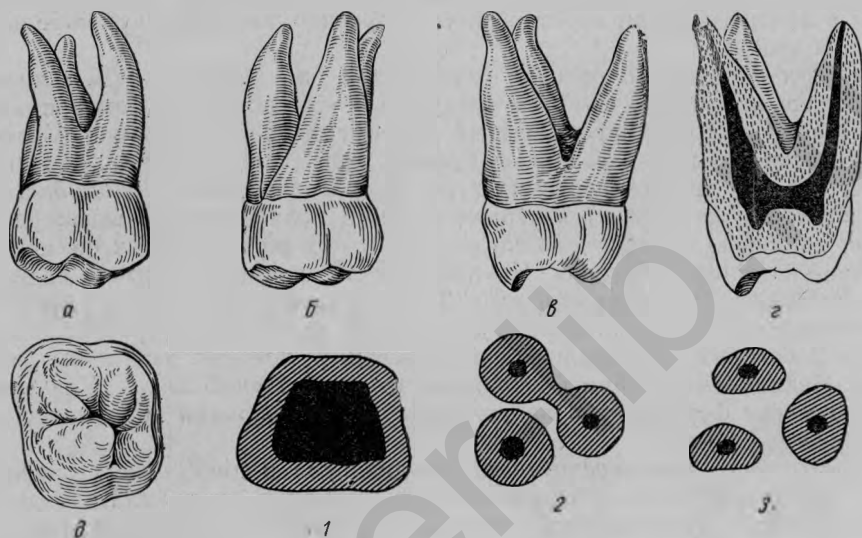


Рис. 102. Правый второй верхний моляр.

а — вестибулярная поверхность; б — медиальная поверхность; в — язычная поверхность; г — медио-дистальный срез; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

Второй верхний моляр. Может быть очень сходным с первым моляром, но может и отличаться от него (рис. 102). Коронка второго верхнего моляра сжата в медио-дистальном направлении. Щечная поверхность второго моляра мало отличается от первого. На ней также видны щечно-медиальный, щечно-дистальный бугры и срединная бороздка коронки, переходящая в межкорневую бороздку. Щечные корни отклонены дистально. Наибольшее отличие имеет жевательная поверхность зуба, что связано с процессами редукции язычно-дистального (гипоконуса) и щечно-дистального (метагонуса) бугорков.

Приблизительно в половине наблюдений на жевательной поверхности верхнего моляра обнаружены 4 жевательных бугорка, хотя язычно-дистальный, как правило, значительно меньше, чем на первом моляре. В 30—40% случаев встречается трехбугорковый второй моляр, у которого на жевательной поверхности полностью редуцирован язычно-дистальный бугорок, а язычно-медиальный — большой и сдвинут лингвально. В этом случае рисунок борозд на жевательной поверхности упрощается: имеются две глубокие борозды — медио-дистальная, идущая по середине коронки и отделяющая два щечных бугорка. Изредка (в 5—10%) наблюдается так называемая компрессионная форма второго моляра, являющаяся разновидностью трехбугоркового моляра. В таких случаях все 3 бугорка расположены по длинной диагонали, идущей от щечно-медиального угла к язычно-дистальному углу коронки. Совсем редко (до 5%) второй верхний

моляр может быть двухбугорковым. Происхождение такого зуба объясняется полной редукцией щечно-дистального и язычно-дистального бугорков и сильным развитием медиальных. Двухбугорковый моляр сходен с верхними премолярами. Нередко на жевательной поверхности щечная часть щечно-медиальной борозды ветвится и образует на протяжении параконуса кпереди от центральной ямки переднюю ямку между дистальным и средним гребнями щечно-дистального бугорка. Вблизи центральной ямки формируется задняя ямка.

Особенностью рельефа контактных поверхностей является смещение срединной борозды дистальной поверхности коронки в связи с редукцией язычно-дистального бугорка в дистальном направлении.

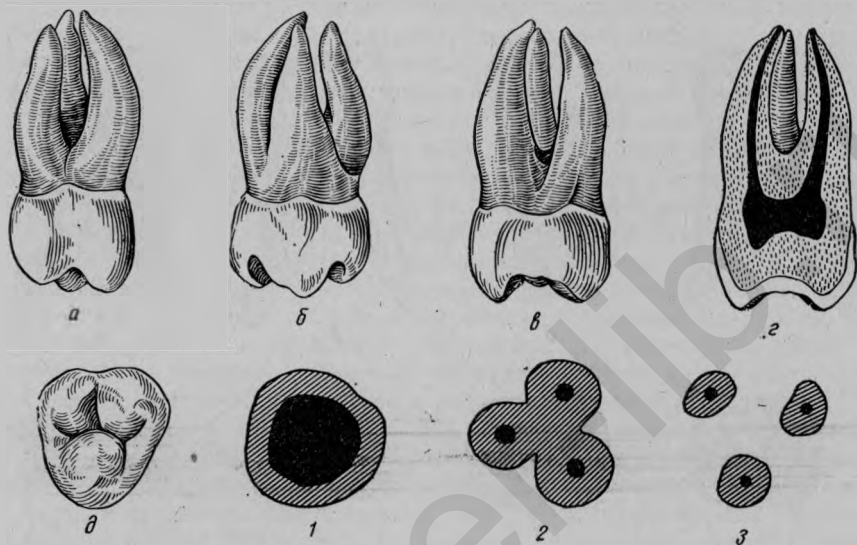


Рис. 103. Правый третий верхний моляр.

а — вестибулярная поверхность; б — язычная поверхность; в — медиальная поверхность; г — вестибуло-язычный срез; д — жевательная поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

Корни при рассмотрении зубов с поверхностями соприкосновения видны хорошо. Положение их может быть различным. Чаще бывает 3 корня, имеющих расходящееся, параллельное или сходящееся направление. Иногда язычный и щечно-медиальный корни срастаются. В этих случаях по линии срастания корней видна продольная борозда.

На язычной поверхности определяется небольшое сужение коронки. При редукции язычно-дистального бугорка на режущем крае язычной поверхности отмечается один выступ, образованный язычно-медиальным бугорком. Срединная борозда коронки в таких случаях перемещается дистально (при уменьшении гипоконуса) или совсем отсутствует (при полной редукции). Медиально-язычное возвышение коронки на втором моляре встречается редко. Язычный корень короче, чем у первого моляра, отклонен дистально.

Полость коронки соответствует ее внешней форме. При наличии 3 бугорков отмечается образование 3 рогов полости. При срастании язычного и щечно-медиального бугорков в сросшемся корне паходятся два корневых канала.

Высота коронки 6—8 мм, ширина 9—12 мм, медио-дистальный размер основания коронки 8—11 мм, щечно-язычный — от 10,5 до 13 мм, длина корня 12—15 мм.

Третий верхний моляр. Верхний зуб мудрости по форме и величине является самым изменчивым зубом (рис. 103). Коронка зуба самая ко-

роткая. Наиболее частая форма жевательной поверхности — трехбугорковая с двумя *щечными* и одним *язычным* бугорком. При такой форме язычно-дистальный бугорок редуцирован. Трехбугорковый третий моляр передко имеет *компрессионную форму*. Менее часто бывает четырехбугорковая форма, сходная с формой второго моляра. Реже наблюдается двухбугорковый третий верхний моляр, у которого подверглись редукции щечно-дистальный и язычно-дистальный бугорки, а медиальные бугорки сместились на середину режущих краев коронки. Часто размеры третьего верхнего моляра уменьшены, почти все его бугорки редуцированы. Остается лишь один бугорок, гомологичный *параконусу*. Такой зуб называется *штифтовидным*. В редких случаях у третьего моляра формируются *дополнительные бугорки*: на дистальной поверхности — *дистомолярный*

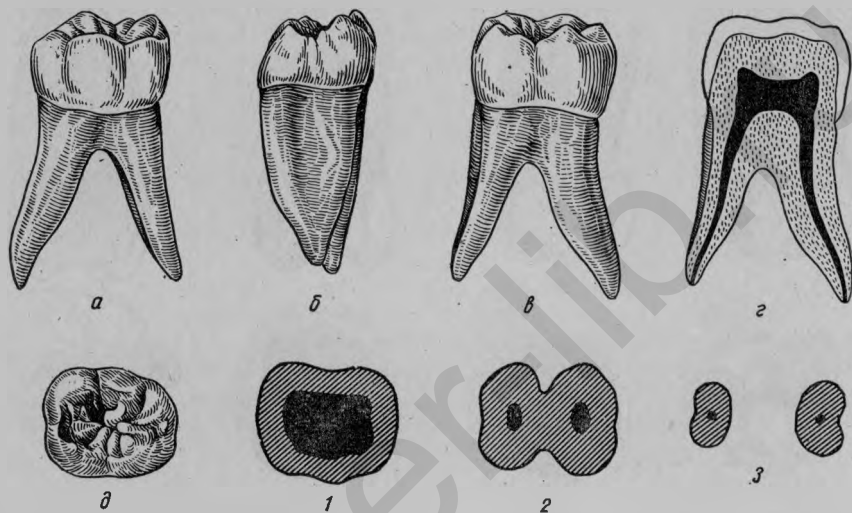


Рис. 104. Правый первый нижний моляр.

а — вестибулярная поверхность; б — язычная поверхность; в — медиальная поверхность; г — вестибуло-язычный срез; д — жевательная поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

бугорок и на вестибулярной *парамолярный*. Контактная фасетка имеется на третьем моляре только на медиальной поверхности. Третий моляр может иметь 3 и 2 корня. В последнем случае срастаются щечные корни. Верхушка сросшегося корня может быть разделена или иметь глубокие борозды со щечной и язычной поверхностей. Возможно срастание всех 3 корней с глубокими бороздами. Штифтовидный зуб имеет один сравнительно тонкий корень.

Полость зуба соответствует его форме. В четырехбугорковом зубе полость коронки имеет четыре *рога*, в трехбугорковом — три, в двух- и однобугорковых — соответственно два и один. *Корневых каналов* независимо от срастений бывает 3, кроме штифтовидного зуба, обычно имеющего один корневой канал.

Высота коронки не превышает 6 мм, ширина колеблется не очень сильно, длина корня составляет 9—10 мм.

Верхние моляры располагаются в зубной дуге почти по прямым или слегка изогнутым расходящимся линиям. Поэтому углы наклона верхних моляров увеличиваются от первого к третьему. Стабильным в верхнем ряду моляров является первый, изменчивым — второй и особенно третий. Нередко встречается *гиподонтия*, проявляющаяся в отсутствии третьего моляра. Часты также случаи *ретенции* (непрорезывание, 263), *аномалии положения*, дистальное или щечное *отклонение*. Реже бывает *гиперодонтия*, при которой обнаруживается более или менее сформировав-

шийся четвертый моляр или недоразвитый и приросший к третьему моляру с образованием дополнительного дистомолярного бугорка.

Нижние большие коренные зубы. Коронка нижних моляров кубической формы, на ее жевательной поверхности чаще 4 бугорка (от 3 до 6); она имеет 2 корня — медиальный и дистальный.

Первый нижний моляр. При рассмотрении *вестибулярной (щечной) поверхности* зуба заметно небольшое сужение коронки в сторону корня (рис. 104). Поверхность коронки обычно разделена 2 бороздами на три части. Одна из борозд, являющаяся продолжением *щечной борозды* на жевательной поверхности, располагается ближе к медиальному краю. Глубина и длина ее варьируют. Чаще она более глубокая вблизи режущего края коронки и, постепенно уплощаясь, доходит до цервикальной трети коронки (реже почти до шейки). Изредка эта борозда заканчивается в средней трети коронки, где образует довольно глубокое *вестибулярное отверстие, foramen vestibulare*, значение которого неясно. Дистальнее от описанной борозды встречается вторая борозда, менее глубокая и более короткая, чем предыдущая. В результате на щечной поверхности коронки имеются три *возвышения*, особенно хорошо выраженные вблизи режущего края, где они заканчиваются бугорками, и сходятся на нет по направлению к основанию коронки. Изредка на медиальной части щечной поверхности коронки от медиальной бороздки ответвляется самостоятельная *дугообразная борозда*, открытая к основанию коронки, которая выделяет *дополнительный бугорок (протостилид)*. Развитие бугорка бывает различным — от еле заметного до крупного, почти достигающего уровня жевательной поверхности и имеющего собственный рог полости коронки. Эмалево-цементная граница на щечной поверхности зуба может быть выпуклой к корню, прямой или вогнутой и иметь затеки эмали.

В вестибулярной норме видны два корня — медиальный и дистальный. Чаще оба корня расходятся, реже они формируют бочкообразную фигуру (в начальной части они расходятся, а в нижней половине сходятся), идут параллельно или сходятся. Верхушки обеих корней обычно отклонены дистально. Оба корня, из которых медиальный длиннее дистального, сильно уплощены в медио-дистальном направлении. Корни первого нижнего моляра не срастаются.

На *жевательной поверхности* первого нижнего моляра, которая чаще всего бывает асимметричной (пятиугольной), обнаруживается 5 бугорков. На щечной половине жевательной поверхности находятся *щечно-медиальный (протоконид)*, *щечно-дистальный (гипоконид)* и *дистальный (мезоконид)* бугорки, разделенные 2 бороздами: *вестибулярной* (между щечно-медиальными и щечно-дистальными бугорками) и *вестибулярно-дистальной*. На язычной половине жевательной поверхности коронки лежат 2 бугорка: *язычно-медиальный (метаконид)* и *язычно-дистальный (энтоконид)*, разделенные язычной бороздой. В свою очередь оба медиальных бугорка отделены один от другого медиальной бороздой. Продолжение медиальной борозды на дистальную половину коронки называется *дистальной бороздой*. На первом нижнем моляре дистальная борозда вскоре разделяется на щечно-дистальную и язычно-дистальную, ограничивая названными ветвями *дистальный бугорок (мезоконид)*. В центре жевательной поверхности образуется *центральная ямка*. На *жевательной поверхности* все перечисленные бугорки имеют треугольную форму, иногда со срезанной вершиной (трапецевидная форма). Обычно щечно-дистальный и язычно-медиальный бугорки контактируют своими центральными отделами. На жевательной поверхности бугорков имеются *срединные*, *главные* и *краевые гребни*, ориентированные к центральной ямке. Степень их развития и рисунок рельефа бывают различны, что имеет значение для антропологов.

Изредка язычная борозда ветвится и отделяет от язычно-медиального или язычно-дистального бугорка участок территории, на котором обособляется *дополнительный внутренний средний бугорок (язычно-срединный)*.

В таких случаях жевательная поверхность первого моляра приобретает шестибугорковую форму. Совсем редко дополнительный шестой бугорок может формироваться между язычно-дистальным и дистальным бугорками за счет ветвления язычно-дистальной борозды. Этот бугорок на первом моляре бывает реже, чем на других нижних молярах.

При рассмотрении *поверхностей соприкосновения* первого нижнего моляра заметен наклон контура щечной поверхности коронки в язычном направлении. Контуры как щечной, так и язычной поверхностей коронки слегка выпуклые, дугообразные. На медиальной и на дистальной поверхностях коронки вблизи режущего края бывают короткие неглубокие борозды. На медиальной поверхности борозда смещена лингвально. По краям щечной и язычной периферии лежат широкие гребни, берущие начало от возвышений бугорков. Внутренние складки медиальных бугорков сходятся под прямым углом. Контактная фасетка на медиальной поверхности находится на щечно-медиальной, а на дистальной — на дистальном бугорке. Эмалево-цементная граница на поверхностях соприкосновения идет

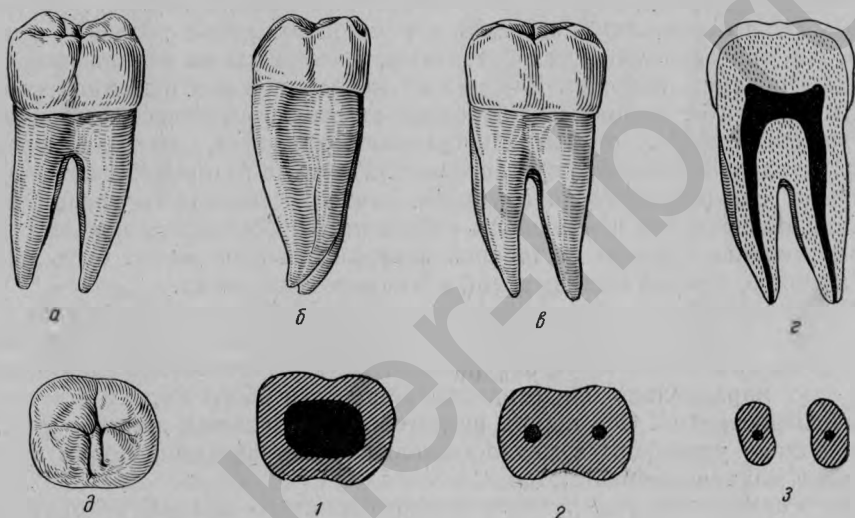


Рис. 105. Правый второй нижний моляр.

a — вестибулярная поверхность; *б* — медиальная поверхность; *в* — язычная поверхность; *г* — медио-дистальный срез; *д* — жевательная поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

по прямой или слабо выпуклой линии с уклоном к щечной поверхности. Затеки эмали бывают редко. Медиальный корень широкий, клиновидной формы, по краям имеет выраженные гребни, между которыми определяется широкая впадина. Верхушка отклонена вестибулярно. Дистальный корень уже и короче медиального. Обычно поверхность его плоская или равномерно выпуклая. Иногда дистальный корень расщеплен на два — *щечный* и *язычный*, из которых последний обычно тоньше и короче.

Язычная поверхность первого нижнего моляра разделяется *продольной бороздой* на две примерно равные половины. Центральные ребра бугорков сходятся под тупым и редко под прямым углом. Корни могут срастаться полностью или только на щечной поверхности, будучи обособленными на язычной.

Жевательная поверхность почти квадратная и чаще несет на себе 4 жевательных бугорка: 2 щечных — медиальный и дистальный и 2 язычных — медиальный и дистальный, отделенных один от другого 4 бороздами, которые называют соответственно поверхностям: медиальной, щечной, дистальной и язычной. Все они сходятся и образуют *центральную ямку*. Реже бывает 5 бугорков с формированием дополнительно дистального бугорка. На жевательной поверхности второго нижнего моляра 6 бугорков

бывают очень редко, причем за счет образования 6-го дополнительного щечно-срединного бугорка.

Контактные поверхности первого моляра сходны. Срединная борозда на медиальной поверхности коронки обычно выражена лучше, чем на дистальной. Отчетливо заметен скос щечной поверхности коронки. Корни широкой клиновидной формы, верхушки их загнуты вестибулярно. Эмалево-цементная граница в виде прямой или слегка выпуклой линии, затеки эмали очень редки.

Полость коронки кубовидной формы, с 5 или 6 рогами в направлении жевательных бугорков. Самым объемистым рогом является *щечно-медиальный*, а самыми высокими — оба *щечных* рога. Медиальный корень, как правило, имеет 2 канала. В дистальном корне 2 канала встречаются в половине случаев.

Высота коронки первого нижнего моляра 6—8 мм, медио-дистальный размер коронки 10—13 мм, щечно-язычный — от 9 до 12 мм, длина корня 13—16 мм.

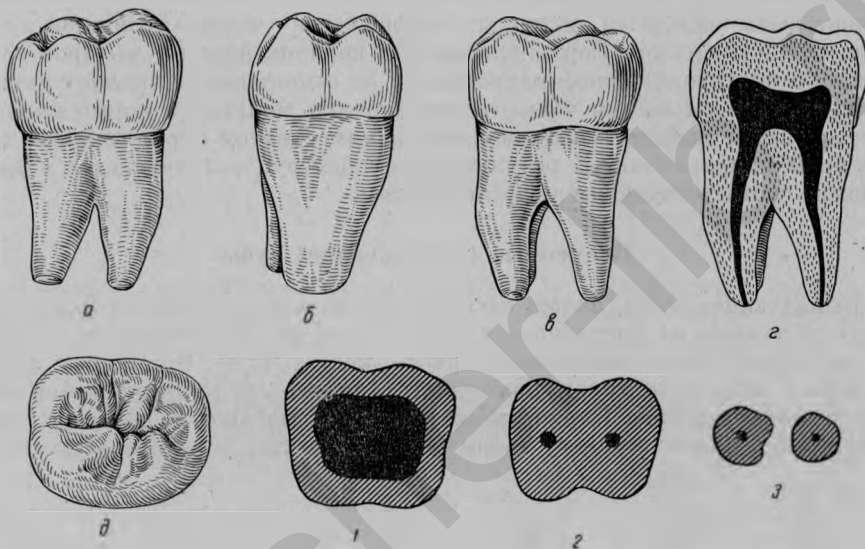


Рис. 106. Правый третий нижний моляр.

а — вестибулярная поверхность; б — медиальная поверхность; в — язычная поверхность; з — медио-дистальный срез; д — жевательная поверхность; 1, 2, 3 — формы поперечных срезов.

Второй нижний моляр. Коронка второго моляра кубической формы (рис. 105). На щечной поверхности коронки посередине проходит выраженная *вертикальная борозда*, разделяющая коронку на две выпуклые половины. Дополнительный бугорок — *протостилид* — встречается редко. Эмалево-цементная граница почти прямая, корни, медиальный и дистальный, идут почти параллельно, верхушки их отклонены дистально.

На *язычной поверхности* изредка встречается нижнее *медиально-язычное возвышение*. Оно расположено на поверхности язычно-медиального бугорка, иногда достигает крупных размеров и даже может иметь собственный корень.

Полость коронки кубической формы, с 4 рогами в направлении жевательных бугорков. В медиальном корне 2 канала, в дистальном — обычно один, очень редко два.

Высота коронки 6—8,5 мм, медио-дистальный ее размер 9—12 мм, щечно-язычный — от 8 до 11 мм, длина корня 13—15,5 мм.

Третий нижний моляр. Называется также *зубом мудрости* (рис. 106). Изменчив по форме и величине. Он меньше, чем предыдущие нижние моляры, но крупнее, чем верхний зуб мудрости, особенно в медио-ди-

стальном направлении. На *жевательной поверхности* коронки в 50% случаев бывает 4 жевательных бугорка, в 40% — 5, в 10% — 3 (редуцирован один из дистальных бугорков) или 6 (6-й бугорок лежит между язычно-дистальным и дистальным бугорками). Встречается сильная складчатость коронки. На медиальной части язычной поверхности третьего нижнего моляра чаще, чем на других бывает *нижнее медиально-язычное возвышение*. Корни короткие, отклонены дистально, нередко сростаются. Полость коронки неправильной формы, имеет рога соответственно количеству и положению жевательных бугорков. При 2 корнях в медиальном бывает два корневых канала, в дистальном, как правило, один.

Высота коронки не превышает 5,5 мм, медио-дистальный размер 6—11 мм, щечно-язычный — от 6 до 9 мм, длина корня 8—11 мм.

В зубной дуге нижние моляры лежат почти по прямой линии. Стабильным, как и в верхнем зубном ряду, является первый нижний моляр, самым вариабельным — третий. Возможны различные аномалии положения моляров, особенно третьего (повороты *смещения из ряда в сторону* и т. д.). Бывает *врожденное отсутствие* третьего моляра, а также его *ретенция*. Может быть четвертый моляр, что встречается чаще на нижней зубной дуге, чем на верхней. Вертикальные оси коронок нижних моляров имеют наклон в противоположном направлении по отношению к наклону верхних моляров. При смыкании челюсти ряд верхних моляров в норме накладывается на ряд нижних моляров с небольшим сдвигом верхних зубов в дистальном направлении. В результате каждый зуб соприкасается с двумя зубами: соответствующим и последующим.

Временные (выпадающие) зубы

Выпадающие зубы, *dentes decidui*, являются временными и функционируют до замены их постоянными зубами, т. е. до 13—14-летнего возраста. Их называют также *молочными зубами*, *dentes lactei*. Временные зубы в основных характеристиках повторяют строение постоянных зубов соответствующих классов. Однако молочные зубы меньше по размеру, эмаль имеет голубоватый оттенок, корни более короткие, у резцов и клыков —

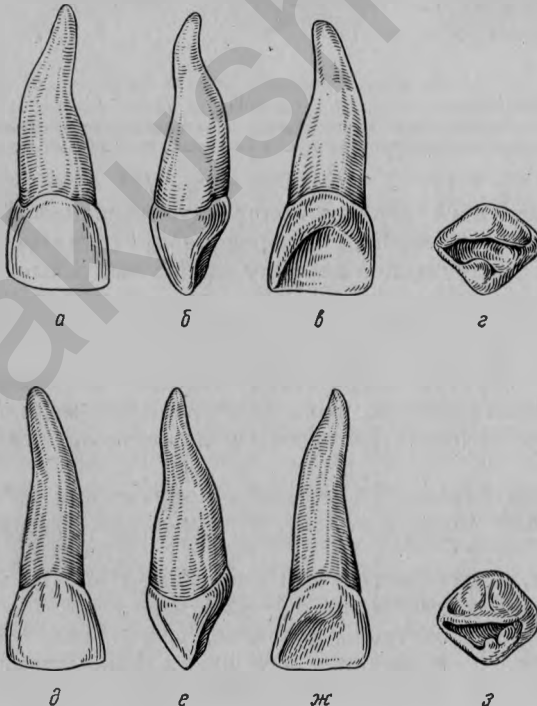


Рис. 107. Временные правые верхние резцы.

а — вестибулярная поверхность первого правого верхнего резца; *б* — медиальная поверхность того же резца; *в* — язычная поверхность того же резца; *г* — режущая поверхность того же резца; *д* — вестибулярная поверхность второго правого верхнего резца; *е* — медиальная поверхность того же резца; *ж* — язычная поверхность того же резца; *з* — режущая поверхность того же резца.

Рис. 108. Временные правые нижние резцы.

а — вестибулярная поверхность первого правого нижнего резца; *б* — медиальная поверхность того же резца; *в* — язычная поверхность того же резца; *г* — режущая поверхность того же резца; *д* — вестибулярная поверхность второго правого нижнего резца; *е* — медиальная поверхность того же резца; *ж* — язычная поверхность того же резца; *з* — режущая поверхность того же резца.



округленные, а у моляров сильно уплощенные с заостренной верхушкой. Коронка резко отграничена от корня. Полости зубов относительно большие. Среди молочных зубов на каждой половине челюсти различают 2 резца, 1 клык и 2 больших коренных зуба.

Временные верхние резцы. Весьма сходны с постоянными, отличаясь от них меньшими размерами, низкой коронкой, отсутствием или слабым

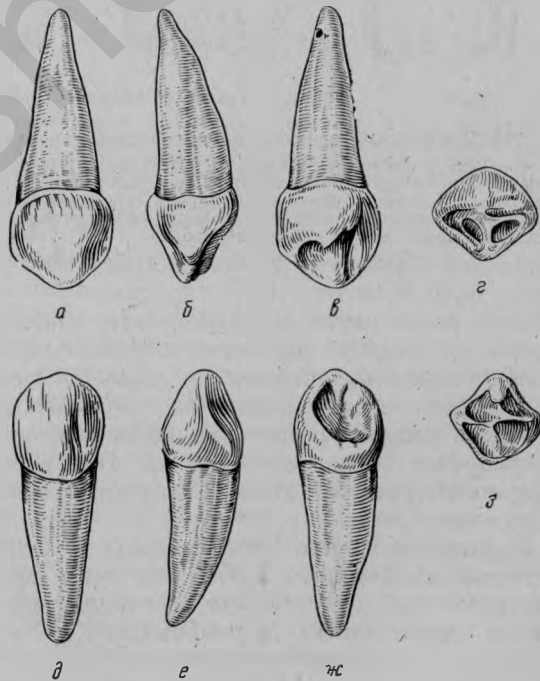


Рис. 109. Временные правые клыки.

а — вестибулярная поверхность верхнего правого клыка; *б* — медиальная поверхность того же клыка; *в* — язычная поверхность того же клыка; *д* — вестибулярная поверхность нижнего правого клыка; *е* — медиальная поверхность того же клыка; *ж* — язычная поверхность того же клыка; *з* — режущая поверхность того же клыка.

развитием зубов на режущем крае и более пологой дугой эмалево-цементной границы (рис. 107). Коронка латерального резца узкая, медиального — широкая. Язычный зубной бугорок выражен, но, как правило, не расчленяется на зубцы. Бугорок переходит в язычный валик. Молочные резцы могут иметь лопатообразную форму, но реже, чем постоянные. Признаки зубов на молочных верхних резцах выражены хорошо.

Временные нижние резцы. Как и верхние резцы, очень сходны по строению с постоянными зубами, но имеют меньшие размеры. Бугорки на режущей поверхности менее выражены (рис. 108). Рельеф язычной поверхности зубов сглажен, язычный зубной бугорок развит слабо. Латеральный

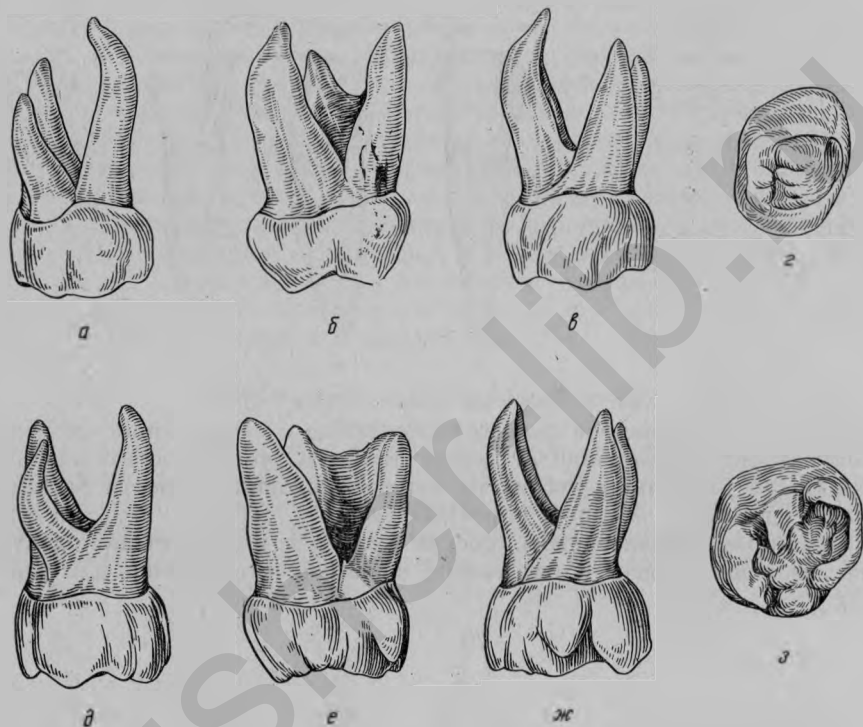


Рис. 110. Временные верхние правые большие коренные зубы.

а — вестибулярная поверхность первого правого верхнего моляра; *б* — медиальная поверхность того же моляра; *в* — язычная поверхность того же моляра; *2* — жевательная поверхность того же моляра; *д* — вестибулярная поверхность второго правого верхнего моляра; *е* — медиальная поверхность того же моляра; *ж* — язычная поверхность того же моляра; *3* — жевательная поверхность того же моляра.

ральный резец имеет более широкую коронку, чем медиальный. Зубные бугорки на язычной поверхности развиты слабее, чем на верхних резцах. Признаки угла коронки лучше определяются на латеральном резце. Поясок у щечного края коронки, вестибулярный валик представлены отчетливо. Корни нижних резцов уплощены, имеют на медиальной и дистальной поверхностях продольные борозды. Вершущка нередко отклоняется вестибулярно. Нижние молочные резцы могут срастаться между собой или с соседним клыком.

Временные клыки. Очень сходны по форме и рельефу поверхностей с постоянными клыками, хотя, как и все временные зубы, отличаются по размерам (рис. 109). Форма вестибулярной поверхности верхнего клыка обычно приближается к ромбовидной, а у нижнего — углы коронки закруглены. Ребра режущего края одинаковы и сходятся у главного бугорка под прямым углом. На язычной поверхности верхнего клыка хорошо

выражены краевые гребни, идущие к основанию коронки. На нижнем клыке эти гребни сливаются с язычным зубным бугорком. Корень верхнего клыка округлый или треугольный, нижнего — уплощенный с продольными бороздками.

Временные верхние большие коренные зубы. Выпадающие коренные зубы отличаются от постоянных, особенно первые (рис. 110). Первый верхний моляр более сходен с верхним премоляром. На щечной поверхности временного первого моляра хорошо развит *щечный бугорок*; углы коронки четкие, причем медиальный угол выступает резче, чем дистальный. От главного бугорка на коронку может распространяться *вертикальная*

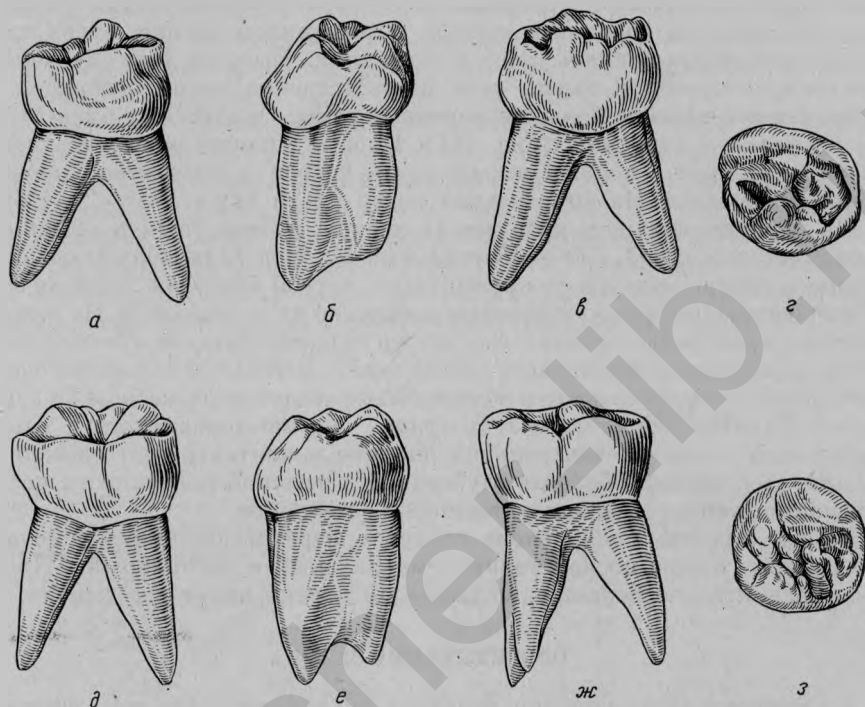


Рис. 111. Временные нижние правые большие коренные зубы.

а — вестибулярная поверхность первого правого нижнего моляра; *б* — медиальная поверхность того же моляра; *в* — язычная поверхность того же моляра; *г* — жевательная поверхность того же моляра; *д* — вестибулярная поверхность второго нижнего моляра; *е* — медиальная поверхность того же моляра; *ж* — язычная поверхность того же моляра; *з* — жевательная поверхность того же моляра.

борозда. У основания коронки очень развит *поясок*, который в медиальной части образует утолщение, выдающееся в медио-вестибулярном направлении — *базальный молярный бугорок, tuberculum molare*.

На *жевательной поверхности* от щечного режущего края к центральной ямке идет широкий главный *гребень*, хорошо очерченный *боковыми бороздами*. Такой же гребень возникает на режущем крае язычной поверхности. Он также отделен довольно глубокими бороздами. Оба гребня контактируют в центральной впадине, но разделены проходящей в медио-дистальном направлении бороздой. Краевые гребни выражены отчетливо. Они не прерываются полностью центральной впадиной, но имеют на медиальном и дистальном режущих краях треугольные вырезки большей или меньшей глубины. Иногда центральная борозда прорезывает краевые гребни, и в таких случаях на поверхностях соприкосновения могут быть борозды. Возможно наличие трех- или четырехбугорковой формы верхнего моляра за счет обособления и образования щечно-дистального или язычно-дистального бугорков или одновременно обоих.

На язычной поверхности коронки у ее основания хорошо заметен поясок. На медиальной поверхности определяется округлый контур язычной поверхности и выпуклость базального бугорка на щечной, которая имеет наклон в язычном направлении.

Верхние моляры имеют три корня: два *щечных* (медиальный и дистальный) и один *язычный*. Щечные корни нередко несут на себе продольные борозды. Корни обычно расходятся. Верхушка щечно-медиального корня отклонена дистально и частично лингвально. Язычный и щечно-дистальный корни верхнего первого моляра нередко сростаются.

Второй временный верхний моляр, самый крупный из всех молочных зубов, сходен с первым постоянным моляром. Отличиями являются уменьшенность размеров коронки и корней, выраженность шейки, очень частое образование медиально-язычного возвышения. Полости верхних моляров относительно крупные, имеют рога соответственно числу бугорков.

Временные нижние большие коренные зубы. Отличаются один от другого по форме и строению (рис. 111). Первый нижний моляр на щечной поверхности имеет хорошо выраженный *поясок* у основания коронки и *базальный бугорок*. На жевательной поверхности может быть 2—4 бугорка. На щечном режущем крае всегда хорошо развит *щечно-медиальный бугорок (протоконид)*. *Щечно-дистальный бугорок (гипоконид)* обозначен меньше и иногда отделен от предыдущего четкой бороздой, которая выходит на щечную поверхность коронки дистально от ее середины. На язычном режущем крае бывает развит *язычно-дистальный бугорок (энтоконид)*, а иногда находится и *дистальный (мезоконид)*. *Язычно-медиальный бугорок (метакоконид)*, хорошо развит и может быть расчленен на несколько зубцов. Гребни главных *жевательных бугорков* — щечно-медиального и язычно-медиального — идут к центральной впадине и контактируют своими вершинами. Центральная борозда глубокая. На язычной поверхности нередко встречается ниже медиально-язычное возвышение.

Второй нижний моляр очень сходен с первым постоянным моляром. Оба моляра имеют по два корня — медиальный и дистальный. Полость зубов сравнительно большая, медиальный корень имеет два канала.

ПРОРЕЗЫВАНИЕ ЗУБОВ

У новорожденного коронки передних временных зубов уже сформированы, но лежат в зубных мешочках челюстей. После рождения начинают формироваться и рост корней, а также образование межальвеолярных перегородок. Затем наступает атрофия участка десны и коронка выходит на поверхность. Сроки прорезывания временных зубов связаны с физическим состоянием ребенка (условия жизни, питание, болезни и т. д.). У девочек зубы прорезываются немного раньше, чем у мальчиков. Время прорезывания зубов показано в табл. 2.

Таблица 2

Зубы	Сроки прорезывания (в месяцах) (пределы колебания времени прорезывания как для резцов, так и для моляров ± 2 месяца)	
	нижняя челюсть	верхняя челюсть
Медиальный резец	6	7 ¹ / ₂
Латеральный »	7	9
Клык	16	18
Первый моляр	12	14
Второй »	20	24

Временные зубы функционируют с 3-го до 7-го года, а с 6—7-лет постепенно замещаются постоянными. По мере формирования и роста постоянных зубов происходит рассасывание временных зубов. Сначала рассасываются верхушки корней, затем остальные их участки, причем раньше рассасываются части корня, расположенные ближе к зачатку постоянного зуба. Остатки временных зубов «вытесняются»¹ растущими постоянными.

Начиная с 3—4-летнего возраста между резцами, резцами и клыками образуются промежутки — *диастемы*. Подобные же промежутки — *тремы* — возникают иногда между клыками и первыми молярами. *Диастемы* и *тремы*, размеры которых на верхней челюсти больше, чем на нижней, с возрастом увеличиваются, достигая максимума ко времени выпадения временных зубов. Возникновение указанных промежутков является следствием роста челюстей, поэтому отсутствие *диастем* и *трем* может свидетельствовать о нарушении этого роста.

Окончательно прорезавшимся зуб считается тогда, когда его коронка полностью возвышается над уровнем десны и установлен контакт с зубами-антагонистами. Прорезывающиеся зубы иногда задерживаются в челюсти и остаются в ней, не выходя на поверхность, что хорошо видно на рентгенограмме. Такое явление, именуемое *ретенцией*, требует специальных стоматологических вмешательств. Сроки прорезывания постоянных зубов индивидуально различны, причем в большей мере, чем временных. Средние сроки прорезывания постоянных зубов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Зубы	Сроки прорезывания (в годах)	
	нижняя челюсть	верхняя челюсть
Медиальный резец	6—7	7—8
Латеральный »	7—8	8—9
Клык	9—10	11—12
Первый премоляр	10—12	10—11
Второй »	11—12	10—12
Первый моляр	6—7	6—7
Второй »	11—13	12—13
Третий »	12—26	17—21

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ ЗУБОВ

В целях распознавания формы и положения скрытых в альвеолярном отростке частей зуба, а также поражения зубов патологическим процессом широко используются в практике рентгенологические методы исследования. Твердые части зуба и окружающие кости задерживают рентгеновы лучи больше (хотя в различной степени), чем мягкие ткани. В результате на пленке при съемке получается рентгеновское изображение *контура зуба*, его полости, а также *структуры окружающих костей*.

На рентгенограмме отчетливо видны коронка с ее бугорками, полость коронки, корни и корневые каналы, периодонт, межальвеолярные перегородки, компактный слой кости и перекладины ее губчатого вещества (рис. 112).

Стертость зубов

В процессе функционирования зубов происходит их постепенное изнашивание, обозначаемое как *стертость зубов*. Степень стертости может быть различна, что связано с возрастом, пищей, а также с индивидуальными осо-

¹ Не следует понимать вытеснение как механическое. Это сложный процесс роста, регулируемый эндокринной и нервной системами.

бенностями людей. По стертости зубов можно определить возраст человека, хотя и не совсем точно. Стираемость постоянных зубов выражается в *баллах*: 0 — полное отсутствие стираемости; 1 — появление сошлифованных поверхностей на коронках, сглаженность и округленность вершин бугорков (16—20 лет); 2 — появление участков дентина на режущих краях



Рис. 112. Рентгенограмма постоянных зубов.

и бугорках (20—30 лет); 3 — появление больших участков дентина со стиранием всех выступающих частей коронки; эмаль сохраняется лишь в глубине бороздок и ямок (30—50 лет); 4 — полное стирание эмали на жевательной поверхности, частичное стирание коронки (40—60 лет); 5 — стирание половины коронки (60—70 лет); 6 — полное стирание коронки до уровня шейки (60 лет и более).

Временные зубы также подвергаются стиранию, которое резко выражено к периоду смены зубов. Задержка стираемости молочных зубов может сопровождаться нарушением развития челюстей.

СОТНОШЕНИЕ КОРНЕЙ ЗУБОВ С ПОСОВОЙ ПОЛОСТЬЮ, ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ ПАЗУХОЙ И НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫМ КАНАЛОМ

Корни зубов верхнего ряда вступают иногда в связь с носовой полостью и верхнечелюстной пазухой. Знание деталей указанных отношений очень важно для стоматолога, так как при резекции верхушек корня могут быть вскрыты указанные соседние образования. При очень близком прилегании к перечисленным полостям возможен прорыв гнойников при воспалительных процессах в области верхушек корней.

Положение *корней верхних медиальных резцов* по отношению к *дну носовой полости* может быть различным. У людей с круглой головой, широким лицом (хамепрозопы) и небольшой высотой альвеолярного отростка верхней челюсти корень медиального верхнего резца очень близко подходит к губчатому слою костного неба и к дну носовой полости, отделяясь от нее только тонким слоем кости. У длинноголовых людей с узким лицом (*лептопрозоны*) и высоким альвеолярным отростком верхушка корня находится в отдалении от носовой полости (до 10 мм).

Корни латерального верхнего резца ввиду меньших его размеров обычно не подходят близко к носовой полости. Следует подчеркнуть, что корни обоих резцов, особенно латерального, со стороны преддверия ротовой полости покрыты очень тонким слоем кости, образующей зубные ячейки. Верхушки корней верхнего клыка при сравнительно плоском небе у людей

с широким лицом нередко достигают уровня дна носовой полости вблизи носовой вырезки. В редких случаях при широкой носовой полости и низком распространении альвеолярной бухты верхнечелюстной пазухи верхушка верхнего клыка подходит к ее дну.

Корни малых и больших верхних коренных зубов могут иметь тесные топографоанатомические соотношения с верхнечелюстной пазухой. *Первый малый коренной зуб* только при сильном развитии пазухи может очень близко подходить к нижней ее стенке. *Второй верхний премоляр* при значительном развитии альвеолярной бухты пазухи нередко отделяется от полости пазухи тонким слоем кости (в 2—3 мм). Изредка при большой пазухе и наличии ее небной бухты дно зубной ячейки язычного корня 2-го премоляра может находиться в полости бухты, причем верхушка корня отделена от полости только слизистой оболочкой. Для корней больших коренных зубов возможны три формы соотношения с верхнечелюстной пазухой. В одних случаях при узком лице и небольшой пазухе корни как премоляров, так и моляров отстоят от дна полости довольно далеко. В других случаях при большой пазухе корни 1-го и 2-го моляров, а иногда и 2-го премоляра и 3-го моляра отделены от полости *sinus maxillaris* слизистой оболочкой и тонкой костной пластинкой. В редких случаях при особенно глубокой альвеолярной бухте пазухи верхушки корней 2-го или 3-го моляра выступают в полость и отделены от нее только слизистой оболочкой, которая их покрывает. Верхушки *корней 1-го нижнего премоляра* при короткой челюсти очень близко подходят к нижнечелюстному каналу. При этом верхушки корней проецируются ниже *linea mylohyoidea*. Вплотную к стенке нижнечелюстного канала могут подходить 2-й и 3-й *нижние моляры*.

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ЗУБОВ

Кровоснабжение зубов осуществляется ветвями верхнечелюстной артерии. К зубам верхней челюсти подходят *передние верхние альвеолярные артерии, aa. alveolares superiores anteriores* (из *a. infraorbitalis*), для передних и задние верхние альвеолярные артерии, *aa. alveolares superiores posteriores*, для задних коренных зубов. От альвеолярных артерий отходят более мелкие ветви: *зубные, rami dentales*, к зубам, *десневые, rami gingivales*, к деснам и *межалвеолярные, rami interalveolares*, к стенкам зубных лунок.

К зубам нижней челюсти от верхнечелюстной артерии ответвляется *нижняя альвеолярная артерия, a. alveolaris inferior*, идущая в нижнечелюстном канале, где она отдает *зубные ветви, rami dentales*, к зубам и *межалвеолярные ветви, rami interalveolares*, к деснам и стенкам зубных альвеол. Зубные артерии входят в корневые каналы через верхушечные отверстия и ветвятся в пульпе зуба. Сопровождающие артерии одноименные вены осуществляют отток крови из зубов в крыловидное венозное сплетение.

ОТТОК ЛИМФЫ

Отводящие лимфатические сосуды, формирующиеся из лимфатических капилляров пульпы, десны и зубной лунки, в основном сопровождают артерии. От зубов верхней челюсти отток лимфы происходит в *поднижнечелюстные, околушные и затылочные* лимфатические узлы от коренных зубов и в *подбородочные* — от клыков и резцов. Из зубов нижней челюсти отводящие лимфатические сосуды следуют в *поднижнечелюстные* лимфатические узлы.

ИННЕРВАЦИЯ ЗУБОВ

Зубы иннервируются ветвями тройничного нерва и ветвями, отходящими от вегетативных узлов. Зубные органы верхней челюсти иннервируются *верхними альвеолярными нервами* (из *n. infraorbitalis* — ветви верх-

нечелюстного нерва), передние зубы (резцы и клыки) — *передними ветвями, rami alveolares superiores anteriores*, премоляры — *средней ветвью, ramus alveolaris medius*, моляры — *задними, rami alveolares superiores posteriores*. Все ветви верхних альвеолярных нервов образуют *верхнее зубное сплетение, plexus dentalis superior*, от которого отходят *верхние зубные ветви, rr. dentales superiores*, к зубам, и *верхние десневые ветви, rr. gingivales superiores*, к деснам и стенкам зубных лунок.

Зубные органы нижней челюсти иннервируются *нижним альвеолярным нервом, n. alveolaris inferior*, ветви которого образуют *нижнее зубное сплетение, plexus dentalis inferior*. Зубное сплетение отдает *нижние зубные ветви, rami dentales inferiores*, к зубам и *нижние десневые ветви, rami gingivales inferiores*, к деснам и стенкам лунок. Зубные нервы вместе с сосудами проходят через верхушечное отверстие в полость зуба, разветвляясь в тканях зубного органа.

ЗУБО-ЧЕЛЮСТНАЯ СИСТЕМА КАК ЦЕЛОЕ

Зубы, расположенные в челюстях, образуют *зубные дуги*. Под зубной дугой в стоматологии понимают *линию, проведенную через вестибулярные края режущих краев (поверхностей) коронок*. Верхний ряд постоянных зубов образуют *верхнюю зубную дугу, arcus dentalis superior*, обычно эллиптической формы, а нижний — *нижнюю зубную дугу, arcus dentalis inferior*, параболической формы. Верхняя зубная дуга несколько шире нижней, вследствие чего жевательные поверхности верхних зубов находятся впереди и кнаружи от соответствующих нижних.

Кроме зубных дуг, в стоматологии выделяют *альвеолярную дугу — линию, проведенную по гребню альвеолярного отростка, и базальную дугу — линию, проведенную через верхушки корней*. В норме на верхней челюсти зубная дуга шире альвеолярной, которая в свою очередь шире базальной. На нижней челюсти самой широкой является базальная дуга, а затем следуют альвеолярная и самая узкая зубная дуга. Форма перечисленных дуг имеет индивидуальные различия, что и обуславливает особенности положения зубов и прикуса.

Зубные дуги в целом образуют *единую функциональную систему*, единство и устойчивость которой обеспечиваются альвеолярными отростками, пародонтом с аппаратом, фиксирующим зубы, а также порядком расположения зубов в смысле ориентации их коронок и корней.

Соседние зубы, как уже отмечалось выше, имеют *контактные фасетки*, расположенные на выпуклых участках вблизи режущих поверхностей соприкосновения. Благодаря наличию межзубных контактов давление при жевании распределяется на соседние зубы и таким образом уменьшается нагрузка на отдельные корни. По мере функционирования контактные пункты вследствие стирания эмали увеличиваются, что связано с *физиологической подвижностью зубов*. При стирании контактных пунктов происходит постепенное укорочение зубной дуги. Коронки коренных зубов нижнего зубного ряда наклонены внутрь и вперед, а корни — кнаружи и дистально, что обеспечивает устойчивость зубного ряда и предупреждает его сдвиг назад. Устойчивость верхнего зубного ряда особенно достигается увеличением количества корней.

Поверхность, образуемая жевательными поверхностями коренных и режущими краями передних зубов, называется *окклюзионной*. В процессе функциональной приспособляемости она приобретает дугообразное искривление с выпуклостью дуги в сторону нижней челюсти. Линия, проведенная через окклюзионную поверхность, называется *сагиттальной окклюзионной линией*. Функциональное перемещение нижней челюсти жевательными мышцами обозначается термином *«артикуляция»*.

Положение зубных рядов в стадии их смыкания называют *окклюзией*. Возможны четыре основных вида окклюзии: *центральная, передняя*

и две боковые — правая и левая. *Центральная окклюзия* образуется при срединном смыкании зубных рядов и физиологическом контакте зубов-антагонистов. При *передней окклюзии* имеется срединное смыкание зубных рядов, но нижний зубной ряд выдвинут. *Боковая окклюзия* характеризуется сдвигом нижней челюсти влево (*левая окклюзия*) или вправо (*права окклюзия*). Анализ биомеханики артикуляции и окклюзий показывает функциональное состояние различных элементов зубо-челюстной системы, что помогает в конструировании зубных протезов.

Положение зубных дуг в центральной окклюзии называется *прикусом*. Возможны *физиологические* и *патологические* прикусы. При физиологических прикусах жевание, речь и форма лица не нарушены, при патологических прикусах отмечаются те или иные нарушения. Различают четыре вида *физиологического прикуса*; *ортогнатия*, *прогения*, *бипрогнатия* и *прямой*. При *ортогнатии* (*orthos* — прямой, *gnathio* — челюсть) имеется небольшое перекрытие резцами верхней челюсти зубов нижней. *Прогения* (*pro* — вперед, *genio* — подбородок) характеризуется обратными отношениями. Для *бипрогнатии* типичен наклон вперед верхних и нижних зубов с перекрытием нижних верхними. В *прямом прикусе* режущие края верхних и нижних резцов соприкасаются один с другим.

К патологическим прикусам относятся значительные степени *прогнатии* и *прогении*, а также *открытый*, *закрытый* и *перекрестный* прикусы. При *открытом* прикусе между верхними и нижними резцами образуется большая или меньшая щель. Контакта между передними зубами нет. При *закрытом* прикусе верхние резцы полностью перекрывают (закрывают) нижние. При *перекрестном* прикусе передние зубы смыкаются правильно, а щечные жевательные бугорки нижних коренных зубов расположены не внутри, а снаружки от верхних.

ГЛОТКА

Глотка, *pharynx*, является начальной частью пищеварительной трубки и дыхательных путей. *Полость глотки*, *cavum pharyngis*, соединяет полости рта и носа с пищеводом и гортанью. Кроме того, она сообщается посредством слуховой трубы со средним ухом. Глотка находится позади полостей рта, носа и гортани, простираясь от основания черепа, от которого она начинается, до места перехода в пищевод на уровне VI шейного позвонка. Глотка — полая широкая трубка, сплюснутая в передне-заднем направлении, суживающаяся при переходе в пищевод. В глотке можно выделить *верхнюю*, *переднюю*, *заднюю* и *боковые стенки*. Длина глотки составляет в среднем 12—14 см.

В зависимости от органов, позади которых глотка располагается, выделяют три части ее: 1) *носовая*, *pars nasalis* (или *носоглотка*), 2) *ротовая*, *pars oralis* (или *ротоглотка*), 3) *гортанная*, *pars laryngea* (или *гортаноглотка*). Верхний отдел глотки, прилежащий к наружному основанию черепа, называется *сводом глотки*, *fornix pharyngis*.

Носовая часть глотки, *pars nasalis pharyngis*, является верхней ее частью и отличается от других частей тем, что верхняя и частично боковые стенки фиксированы на костях и поэтому не спадаются. Передняя стенка глотки здесь отсутствует, так как спереди носоглотка посредством двух хоан сообщается с носовой полостью. На боковых стенках носовой части глотки на уровне заднего конца нижней раковины находится парное воронкообразное *глоточное отверстие слуховой трубы*, *ostium pharyngeum tubae*, которое сзади и сверху ограничено *трубным валиком*, *torus tubarius*. Этот валик формируется вследствие выступления в полость глотки хряща слуховой трубы. От трубного валика спускается вниз короткая *трубо-глоточная складка* слизистой оболочки, *plica salpingopharyngea*. Позади валика слизистая оболочка образует большой непостоянный по форме *глоточный карман*, *recessus pharyngeus*, глубина которого зависит от степени

развития трубных миндалин. В месте перехода верхней стенки в заднюю между глоточными отверстиями слуховых труб в слизистой оболочке глотки расположено скопление лимфоидной ткани — *глоточная миндалина, tonsilla pharyngea*. У детей она развита максимально, а у взрослых подвергается обратному развитию. Второе, парное, скопление лимфоидной ткани лежит в слизистой оболочке глотки спереди от глоточных отверстий слуховых труб. Оно называется *трубной миндалиной, tonsilla tubaria*. В совокупности с небными, язычной, гортанными лимфатическими фолликулами глоточная и трубные миндалины составляют *лимфо-эпителиальное глоточное кольцо*. На своде глотки по средней линии вблизи места перехода верхней стенки в заднюю иногда имеется круглое углубление — *глоточная сумка, bursa pharyngea*.

Ротовая часть глотки, pars oralis pharyngis, занимает уровень от мягкого неба до входа в гортань, широко сообщаясь через зев с полостью рта. Поэтому ротовая часть имеет только *боковые и заднюю* стенки; последняя соответствует III шейному позвонку. Ротовая часть глотки в функциональном отношении принадлежит как к пищеварительной, так и к дыхательной системам, что объясняется развитием глотки (см. стр. 191). При глотании мягкое небо, перемещаясь горизонтально, изолирует носоглотку от ее ротовой части, а корень языка и надгортанник закрывают вход в гортань. При широко открытом рте видна задняя стенка глотки.

Гортанная часть глотки, pars laryngea pharyngis, располагается позади гортани на уровне от входа в гортань до начала пищевода. Имеет *переднюю, заднюю и боковые* стенки. Вне акта глотания передняя и задняя стенки соприкасаются. Передней стенкой гортанной части глотки является *гортанный выступ, prominentia pharyngea*, выше которого находится *вход в гортань*. По сторонам выступа лежат глубокие ямки — *грушевидные карманы, recessus piriformes*, образованные с медиальной стороны гортанным выступом, а с латеральной — боковой стенкой глотки и задними краями пластинок щитовидного хряща. Грушевидный карман разделяется кожной *складкой гортанного нерва, plica nervi laryngei*, на два отдела — меньший — верхний, и большой — нижний. В складке проходит верхний гортанный нерв.

Носоглотка новорожденных очень небольшая и короткая. Свод глотки уплощен и наклонен кпереди по отношению к ее ротовому отделу. Кроме того, у новорожденных глотка сравнительно короче, чем у взрослых, и небная занавеска соприкасается со входом в гортань. Мягкое небо короткое и не достигает при поднятии его задней стенки глотки. В полость глотки новорожденных и детей в первые годы жизни сильно выступают миндалины. Глоточные отверстия слуховых труб сближены и лежат ниже, чем у взрослых, на уровне твердого неба. Глоточные карманы, а также трубные валики и трубно-небные складки выражены слабо.

Строение глотки. Глотка состоит из: 1) слизистой оболочки, 2) фиброзного слоя, образованного глоточно-основной фасцией, 3) мышечной оболочки, 4) покрывающей ее печечно-глоточной фасции.

Слизистая оболочка носовой части глотки покрыта многорядным мерцательным эпителием, а ротовой и гортанной частей — многослойным плоским. В *подслизистой основе* находится большое количество смешанных (слизисто-серозных — в носоглотке) и слизистых (в ротовой и гортанной частях) *желез*, протоки которых открываются в полость глотки на поверхности эпителия. Кроме того, в подслизистом слое заложены скопления *лимфатических фолликулов*, образующих глоточную и трубные миндалины. Между фолликулами находится много мелких *желез смешанного типа*. В месте расположения глоточной миндалины слизистая оболочка отдает в толщу миндалин отрости, образуя при этом ряд складок и *ямочек, fossulae tonsillares*. В ямочках глоточной миндалины бывает углубления — *крипты миндалин, cryptae tonsillares*, в которые открываются протоки смешанных желез, лежащих между лимфатическими фолликулами.

Подслизистая основа выражена хорошо, а в собственном слое *tunicae mucosae* заложено много эластических волокон. Вследствие этого слизистая оболочка обладает способностью изменять свою величину при прохождении пищи. Вблизи места перехода в пищевод глотка суживается. В узком ее участке слизистая оболочка гладкая и содержит особенно много эластических волокон, что обеспечивает прохождение здесь пищевого комка.

Глоточно-основная фасция, fascia pharyngobasilaris, составляет фиброзную основу глотки. Начинается глоточно-основная фасция на наружном основании черепа на глоточном бугорке затылочной кости и идет с каждой стороны поперечно по изогнутой линии кпереди от места прикрепления глубокого слоя передних мышц шеи по основной части этой кости к *synchondrosis retrooccipitalis*. Далее линия начала фасции поворачивается кпереди и кнаружи, пересекает кпереди от *foramen caroticum externum* пирамиду височной кости и следует до *spina ossis sphenoidalis*. Отсюда линия начала фасции отклоняется вперед и медиально и проходит вдоль *synchondrosis sphenopetrosa* впереди от хряща слуховой трубы к основанию медиальной пластинки крыловидного отростка клиновидной кости. Затем она следует по медиальной пластинке отростка вниз и кпереди по *raphe pterygomandibularis* к заднему краю *linea mylohyoidea mandibulae*.

В верхнем отделе глоточно-основная фасция очень крепкая, так как здесь она укрепляется пучками коллагеновых волокон, идущих в фасцию в виде связок от глоточного бугорка, от края *foramen caroticum externum* и от перепончатой пластинки слуховой трубы. В составе глоточно-основной фасции, кроме коллагеновых пучков, имеется много эластических волокон. Внизу глоточно-основная фасция прикрепляется к щитовидному хрящу и большим рогам подъязычной кости, отдавая отроги в складки: *plicae pharyngoepiglotticae* и *plicae epiglotticae*.

Мышечная оболочка глотки, tunica muscularis pharyngis, состоит из двух групп поперечнополосатых мышц: *сжимателей, constrictores pharyngis*, расположенных циркулярно, и *поднимателей, levatores pharyngis*, идущих продольно. К мышцам — сжимателям глотки, парным образованиям принадлежат *верхний, средний и нижний констрикторы* (рис. 113).

1. Мышца — верхний сжиматель глотки, m. constrictor pharyngis superior, начинается от *laminae medialis processus pterygoidei* (крыло-глоточ-

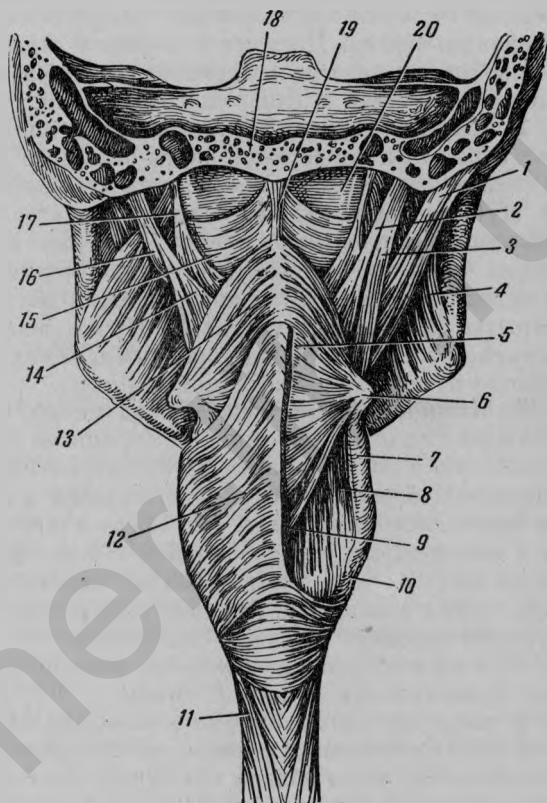


Рис. 113. Мышцы глотки (вид сзади).

1 — заднее брюшко двубрюшной мышцы; 2, 8, 14 — шило-глоточная мышца; 3 — шило-подъязычная мышца; 4 — медиальная крыловидная мышца; 5, 13 — средний констриктор глотки; 6 — подъязычная кость; 7, 10 — верхний и нижний рога щитовидного хряща; 11 — пищевод; 12 — нижний констриктор глотки; 15, 17 — верхний констриктор глотки; 16 — шиловидный отросток; 18 — основная часть затылочной кости; 9, 19 — глоточный шов; 20 — фиброзная оболочка глотки.

няя часть мышцы, *pars pterygopharyngea*), *raphe pterygomandibulare* (щечно-глоточная часть, *pars buccopharyngea*), *linea mylohyoidea mandibulae* (челюстно-глоточная часть, *pars mylopharyngea*) и поперечной мышцы языка (язычно-глоточная часть, *pars glossopharyngea*). Начавшиеся на перечисленных образованиях, мышечные пучки формируют боковую стенку глотки, а затем дугообразно направляются кзади и медиально, образуя заднюю стенку. Сзади по средней линии они встречаются с пучками противоположной стороны на сухожильном глоточном шве, *raphe pharyngis*, идущем от *tuberculum pharyngaeum* по середине всей задней стенки до пищевода. Верхний край мышцы — верхнего сжимателя глотки не достигает основания черепа. Поэтому в верхнем отделе (на протяжении 4—5 см) стенка глотки лишена мышечной оболочки и образована только глоточно-основной фасцией и слизистой оболочкой.

2. Мышца — средний сжиматель глотки, *m. constrictor pharyngis medius*, начинается от верхней части большого рога подъязычной кости (рогово-глоточная часть мышцы, *pars ceratopharyngea*) и от малого рога и *lig. stylohyoideum* (хряще-глоточная часть, *pars chondropharyngea*). Верхние пучки мышцы идут вверх, прикрывая частично верхний сжиматель глотки (если смотреть сзади), средние пучки — горизонтально назад (почти полностью закрыты нижним сжимателем) и нижние — вниз (полностью закрыты нижним сжимателем). Пучки всех частей заканчиваются на *raphe pharyngis*. Между средним и верхним сжимателями расположены нижние пучки шило-глоточной мышцы.

3. Мышца — нижний сжиматель глотки, *m. constrictor pharyngis inferior*, начинается от наружной поверхности перстневидного хряща (перстне-глоточная часть мышцы, *pars cricopharyngea*), от косой линии и прилегающих к ней частей щитовидного хряща и от связок между этими хрящами (щито-глоточная часть, *pars thyreopharyngea*). Пучки мышцы идут кзади в восходящем, горизонтальном и нисходящем направлениях, заканчиваясь на шве глотки. Самые нижние пучки окружают место перехода глотки в пищевод. Верхний сжиматель самый крупный, он закрывает нижнюю половину среднего сжимателя.

Функция: суживают полость глотки, при последовательном сокращении проталкивают пищевую комку.

К мышцам, поднимающим и расширяющим глотку, относятся:

1. Шило-глоточная мышца, *m. stylopharyngeus*, берет начало от шиловидного отростка вблизи его корня, идет вниз и медиально к задне-боковой поверхности глотки, проникая между ее верхним и средним сжимателями. Волокна мышц, частично переплетаясь с нижним и средним сжимателями, идут к краям надгортанника и щитовидного хряща.

Функция: поднимает и расширяет глотку.

2. Небно-глоточная мышца, *m. palatopharyngeus*, см. стр. 212.

Щечно-глоточная фасция покрывает мышцы-сжиматели снаружи. Так как щечная мышца имеет с верхним сжимателем общее место начала (*raphe pterygomandibulare*), фасция с *m. buccinator* переходит на верхний, а затем и на другие сжиматели глотки.

Синтопия глотки. Позади глотки находятся длинные мышцы шеи (*mm. longus capitis* и *longus colli*) и тела первых шейных позвонков. Здесь между щечно-глоточной фасцией, покрывающей глотку снаружи, и пристеночным листком *fasciae endocervicalis* расположено непарное заглоточное клетчаточное пространство, *spatium retropharyngeum*, имеющее важное значение как возможное местонахождение заглоточных абсцессов. По бокам глотки находится второе, парное, клетчаточное пространство — окологлоточное, *spatium parapharyngeum*, ограниченное медиально боковой стенкой глотки, латерально — ветвью нижней челюсти, *m. pterygoideus medialis* и мышцами, начинающимися на шиловидном отростке сзади — передней поверхностью *massa lateralis atlantis* и *lamina parietalis fasciae endocervicalis*. Окологлоточное пространство, в котором распола-

гаются внутренняя сонная артерия и внутренняя яремная вена, казды переходят в заглочное пространство.

К боковым поверхностям гортанной части глотки прилежат верхние полюсы щитовидной железы и общие сонные артерии. Спереди от нее находится гортань.

Кровоснабжение глотки осуществляется из системы наружной сонной артерии: восходящей глоточной (из *a. carotis ext.*), восходящей небной (из *a. facialis*) и нисходящей небной (из *a. maxillaris*). Гортанная часть глотки, кроме того, получает ветви от верхней щитовидной артерии. Внутриорганные вены глотки формируют в подслизистой основе и на наружной поверхности мышечной оболочки венозные сплетения, откуда кровь оттекает по глоточным венам во внутреннюю яремную вену или ее притоки.

Лимфатические сосуды глотки образуются из капиллярных сетей, лежащих во всех слоях стенки глотки. Отводящие коллекторы идут в позадиглоточные (частично в лицевые) и главным образом в глубокие шейные лимфатические узлы.

Иннервация глотки осуществляется ветвями блуждающего, языко-глоточного и шейного симпатического нервов, образующими на задней и боковых стенках глотки глоточное нервное сплетение.

ПИЩЕВОД

Пищевод, *esophagus*, представляет собой длинную мышечную трубку, находящуюся между глоткой и желудком. Начинается пищевод на уровне VI шейного позвонка или нижнего края перстневидного хряща гортани. Место перехода пищевода в желудок (*пищеводно-желудочный переход*) располагается на уровне X—XI грудного позвонка. Длина пищевода у взрослых составляет 25—30 см, у новорожденных — 11—16 см и к 2 годам достигает 13—19 см. При зондировании желудка практически важно знать расстояние от зубов до желудка: оно составляет 40—42 см (рис. 114).

Топография пищевода. Соответственно местоположению пищевода в нем различают три части: 1) *шейную, pars cervicalis*, 2) *грудную, pars thoracalis*, 3) *брюшную, pars abdominalis*.

Шейная часть, определяемая от VI шейного до II грудного позвонка, лежит несколько слева от средней линии. У взрослых длина шейной части пищевода составляет 5—8 см. У детей она относительно длиннее, что связано с высоким положением глотки. У детей до 1 года пищевод начинается на уровне IV шейного позвонка, а в возрасте 2—10 лет — на уровне V шейного позвонка.

Спереди пищевод прилежит к трахее. В желобах между пищеводом и трахеей проходят возвратные гортанные нервы, иннервирующие головную мышцу. Топографию нерва важно помнить при операциях в этой области, так как повреждение возвратного гортанного нерва сопровождается потерей голоса (*афония*). Боковые поверхности пищевода соприкасаются с долями щитовидной железы. В нижнем отделе слева к пищеводу близко прилежит грудной лимфатический проток. Сзади пищевод соприкасается с париетальной пластинкой *fasciae endothoracicae*, за которой находятся тела позвонков и левая длинная мышца шеи. Позади пищевода находится позадипищеводное клетчаточное пространство, являющееся продолжением заглочного клетчаточного пространства. Оба эти пространства составляют единое *позадиорганные клетчаточное пространство шеи, spatium retroviscerale*, сообщающееся с клетчаткой заднего средостения.

Грудная часть пищевода, простирающаяся от II грудного позвонка до пищеводного отверстия диафрагмы, находится в заднем средостении. Длина ее у взрослых составляет в среднем 15—18 см. С практической точки зрения грудная часть пищевода подразделяется на три: *верх-*

нюю — до дуги аорты, *среднюю*, соответствующую дуге аорты и бифуркации трахеи, и *нижнюю* — от бифуркации трахеи до пищеводного отверстия диафрагмы.

К передней поверхности грудной части пищевода прилежат левый возвратный гортанный нерв, разветвления левого блуждающего нерва, формирующие здесь пищеводное нервное сплетение, левая общая сонная артерия, бифуркация трахеи и левый бронх, а ниже — правая легочная артерия и перикард. Слева от пищевода находятся левая подключичная артерия, левый блуждающий нерв, грудной лимфатический проток, дуга аорты, а ниже — грудная аорта и левая медиастинальная плевра (в верхней и нижней трети). Справа лежат *v. azugos*, ветви правого блуждающего нерва, идущие к пищеводному сплетению, и правая медиастинальная плевра (в верхней и нижней трети). Сзади грудная часть пищевода в верхней трети прилежит к *mm. longus colli* и телам позвонков. В средней и нижней трети позади пищевода находятся грудной лимфатический проток, полунепарная вена, правые задние межреберные артерии и грудная аорта.

Брюшная часть пищевода, самая короткая, простирается между пищеводным отверстием диафрагмы на уровне левого реберного хряща или грудного позвонка и входом в желудок. Длина этой части составляет 1—7 см, в среднем 2,5 см. Спереди и с боков пищевод здесь покрыт брюшиной, от аорты он отделен левой ножкой диафрагмы; спереди и справа к пищеводу прилежит левая доля печени, а слева — верхний полюс селезенки.

На протяжении от глотки до желудка пищевод образует ряд *изгибов*, имеет три *сужения* и два *расширения*. Вначале пищевод располагается на шее слева от средней линии, оставаясь в этом положении до IV грудного позвонка. На уровне V грудного позвонка пищевод лежит по средней линии, далее до VIII грудного позвонка делает изгиб вправо, а ниже — опять влево. В сагиттальной плоскости пищевод повторяет изгиб позвоночного столба. Сужения пищевода находятся: *первое* — на месте перехода глотки в пищевод, *второе* — на месте его перекреста с дугой аорты, *третье* — в пищеводном отверстии диафрагмы. Расширения пищевода образуются между его сужениями.

Пищевод фиксирован к соседним органам. Так, между трахеей и пищеводом имеются соединяющие их фиброзные перемычки. Подобные перемычки идут к пищеводу от позвоночника, левого бронха, перикарда. Их называют *связками пищевода*. Кроме того, между пищеводом и соседними органами существуют соединяющие их *мышечные пучки*: *плевро-пищеводная мышца*, *m. pleurooesophageus*, начинающаяся на медиастинальной плевре и идущая к мышцам пищевода, и *бронхо-пищеводная мышца*, *m. bronchooesophageus*, идущая от задней перешеечной поверхности левого бронха к левой поверхности пищевода.

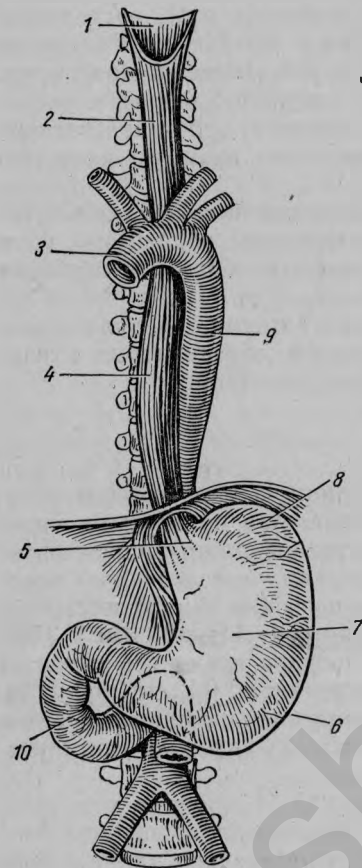


Рис. 114. Пищевод и желудок.

1 — нижняя часть глотки; 2 — вход в желудок; 3 — дуга аорты; 4 — пищевод; 5 — большая кривизна желудка; 6 — тело желудка; 7 — дно желудка; 8 — грудная аорта; 9 — двенадцатиперстная кишка.

Строение пищевода. Стенка пищевода состоит из трех оболочек: 1) слизистой с подслизистой основой, 2) мышечной и 3) адвентициальной.

Слизистая оболочка благодаря наличию собственной мышечной пластинки складчатая (7—10 продольных складок). Она расправляется при прохождении пищевого комка. Нерастянутая слизистая оболочка на поперечном разрезе пищевода имеет звездообразный контур. Слизистая оболочка состоит из многослойного плоского неороговевающего эпителия, собственно слоя и мышечной пластинки. В ней содержатся слизистые и кардиальные железы, а также отдельные лимфоидные узелки. У живого человека слизистая оболочка может быть осмотрена с помощью *эзофагоскопа*. При эзофагоскопии видны складки, сужения, поверхность, цвет слизистой оболочки в местах расширения.

Мышечная оболочка слагается из наружного — *продольного* и внутреннего — *циркулярного* слоев. В шейной части пищевода мышцы поперечнополосатые, в верхнем отделе грудной части они смешанного типа (часть поперечнополосатых, часть гладких), а в нижней трети — только гладкие. Во внутреннем слое часть пучков расположена спирально, что облегчает прохождение пищевого комка.

Адвентициальная оболочка окружает пищевод снаружи и, с одной стороны, служит для фиксации пищевода к окружающим органам, а с другой — позволяет пищеводу легко изменять просвет.

Рентгеноанатомия пищевода. При введении контрастной массы на рентгеновском экране или на рентгенограмме пищевод имеет вид четкой продольной тени, хорошо определяющейся на фоне светлого легочного поля. Видны также сужения и расширения пищевода. После перехода контрастной массы в желудок можно видеть контуры стенок пищевода, его продольные складки.

Кровоснабжение пищевода осуществляют пищеводные артерии, которые берут начало из различных источников: для *шейной* части — из нижней щитовидной, для *грудной* — непосредственно из грудной аорты и бронхиальных артерий, для *брюшной* — из нижней диафрагмальной и левой желудочной артерий. В стенках пищевода, особенно в нижней его половине, залегают *венозные сети*. Самая мощная венозная сеть, имеющая характер сплетения, находится в подслизистом слое. Венозный отток совершается в одноименные вены, которые впадают: в шейной части в *v. brachiocephalica* в *грудной* части — в *v. azygos* и *v. hemiazygos* в *брюшной* части — в левую желудочную вену. В стенке брюшной части пищевода располагаются *porto-кавальные анастомозы*.

Лимфатическая капиллярная сеть, имеющаяся во всех слоях пищевода, формирует отводящие лимфатические сосуды, соединяющиеся в отводящие коллекторы. Отток лимфы от шейной части пищевода происходит в *глубокие шейные узлы*, от грудной — в *трахеальные, трахео-бронхиальные* и *задние медиастинальные*, а также частично в *чревные узлы*, от брюшной — в *левые желудочные* и *поджелудочно-селезеночные узлы*.

Иннервация пищевода осуществляется ветвями пищевого нервного сплетения, в формировании которого участвуют блуждающие и симпатические нервы. В стенке пищевода образуется ряд нервных сплетений, лежащих в наружной адвентициальной оболочке (*адвентициальное сплетение*), между мышечными слоями (*межмышечное*) и в подслизистой основе (*подслизистое сплетение*). Нервные сплетения состоят из пучков нервных волокон, соединяющихся между собой, и скоплений вегетативных нервных клеток.

ПОЛОСТЬ ШЕИ

Позвоночник с глубокими мышцами (предпозвоночными и боковыми), грудино-ключично-сосцевидная и передние мышцы шеи образуют в середине небольшое центральное пространство, называемое *полостью шеи*,

cavum colli. В этой полости располагаются органы шеи: глотка, гортань, пищевод, щитовидная железа, паращитовидные железы, сосуды и нервы. Изнутри эта полость выстлана *париетальной пластинкой внутришейной фасции, lamina parietalis fasciae endocervicalis*, которая переходит на органы, образуя вокруг них фасциальный покров — *висцеральную пластинку, lamina visceralis fasciae endocervicalis*. Между пластинками внутришейной фасции имеется рыхлая соединительная ткань, благодаря чему легко осуществляется физиологическая (при глотании, акте речи, дыхания, пульсации сосудов и т. д.) и пассивная (при поворотах головы, сгибании и разгибании шейного отдела позвоночника) подвижность органов шеи.

Между париетальной и висцеральной пластинками внутришейной фасции находятся два *клетчаточных пространства*: впереди органов шеи — *предорганное, spatium praeviscerale*, и позади органов — *позадиорганное, spatium retroviscerale*. Части этих клетчаточных пространств, прилежащих к отдельным органам, называются: впереди трахеи — *предтрахеальным, spatium praetracheale*, позади глотки — *заглоточным, spatium retropharyngeum*, позади пищевода — *позадипищеводным, spatium retroesophageale*. Предорганное клетчаточное пространство внизу соединяется с клетчаткой переднего средостения, а позадиорганное — с клетчаткой заднего средостения. Кроме того, внутришейная фасция образует вокруг общей сонной артерии и внутренней яремной вены сосудистое фасциальное влагалище.

ЖЕЛУДОК

Желудок, *venter* или *gaster*, представляет собой мышечно-эластическое расширение пищеварительного тракта, расположенное между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой. В нем накапливается и переваривается пища.

Верхнее, входное отверстие, через которое поступает пища, называется *кардиальным, ostium cardiacum*, а нижнее, выходное, — *привратниковым, ostium pyloricum*. Различают *переднюю стенку, paries anterior*, обращенную вперед, и *заднюю, paries posterior*, направленную кзади. Передняя стенка желудка всегда более выпукла, чем задняя. Обе стенки переходят одна в другую посредством краев — верхнего, более короткого и вогнутого — *малой кривизны желудка, curvatura ventriculi minor*, и нижнего, более длинного и выпуклого — *большой кривизны, curvatura ventriculi major*. Малая кривизна направлена вправо и вверх, большая — влево и вниз (см. рис. 114). Часть желудка, прилежащая к входу, называется *кардиальной, pars cardiaca*, противоположная, примыкающая к выходу, — *привратниковой, pars pylorica*. Выход — *привратник, pylorus*, обозначен снаружи заметным перехватом, которому изнутри соответствует круговая мышца — *сжиматель привратника, m. sphincter pylori*. Привратниковая часть в свою очередь подразделяется на левую часть — *привратниковую пещеру, antrum pyloricum*, и правую — *привратниковый канал, canalis pyloricus*.

Большую, среднюю часть желудка, расположенную между кардиальной и привратниковой частями, относят к *телу желудка, corpus ventriculi*. Самая верхняя часть желудка, находящаяся сверху и слева от кардии, представляет собой *дно желудка, fundus ventriculi*. Граница между кардиальной частью и дном желудка определяется на большой кривизне по имеющейся на ней *кардиальной вырезке, incisura cardiaca*, а граница между телом и привратниковой пещерой — по положению *угловой вырезки, incisura angularis*, отходящей от малой кривизны.

Форма и положение желудка у живого человека меняется в зависимости от функционального состояния (наполнение, опорожнение), положения тела и состояния окружающих органов. На трупе желудок имеет ретортообразную форму. У живого человека различают рентгенологически желудок в *форме чулка, крючка и рога*.

Желудок в *форме чулка* располагается почти вертикально, большая кривизна спускается вниз до V поясничного позвонка. Привратниковая часть определяется влево от средней линии на уровне II—III поясничных позвонков. Такой желудок обычно наблюдается у людей с долихоморфным телосложением.

Желудок в *форме крючка* расположен по отношению к позвоночнику под острым углом, большая кривизна достигает III—IV поясничных позвонков. Тело желудка и привратниковая часть образуют почти прямой угол. Привратник находится на уровне I—II поясничных позвонков по средней линии или даже вправо от нее. Эта форма желудка чаще встречается у людей с долихоморфным и мезоморфным телосложением.

Желудок в *форме рога* лежит косо или почти поперечно по отношению к позвоночнику и расположен выше, чем при крючковидной форме. Большая кривизна желудка доходит лишь до II—III поясничного позвонка. Угол между телом и привратниковой частью отсутствует. Привратник проецируется справа от средней линии на уровне I поясничного позвонка. Такая форма характерна для людей с брахиморфным телосложением.

У новорожденных желудок имеет *веретенообразную* форму и расположен почти вертикально. Дно желудка не развито, большая кривизна его выпячена вперед. Привратниковая часть развита слабо, большая кривизна отсутствует. Наиболее значительный рост желудка и изменение его формы происходят в течение первого года жизни. К 10 месяцам желудок принимает круглую форму, к 1½ годам — грушевидную. По мере роста желудка увеличивается его большая кривизна, привратниковая часть и дно желудка. К 7—8 годам устанавливается форма желудка, свойственная взрослым.

Средняя емкость желудка взрослого 1,5—2,5 л, у новорожденного — 7 мл; она быстро увеличивается в первые дни жизни, а к 12 годам достигает 1,5 л. У мужчин емкость желудка несколько больше, чем у женщин.

Длина желудка от кардиального отверстия до привратника в среднем составляет у взрослого 20—30 см, у новорожденного — 5 см, у 12-месячного ребенка — 8—9 см и у 8-летнего — 14—18 см. Наибольшая ширина между кривизнами у взрослого равна в среднем 10—16 см, у новорожденного — 3 см, у 12-месячного ребенка — 6—7 см, у 8-летнего — 8—10 см.

В месте перехода пищевода в желудок (*пищеводно-желудочный переход*) имеется *замыкающее устройство*, состоящее из *клапанного затвора*, лежащего в полости желудка вблизи кардиального отверстия, и *пищеводно-кардиального сфинктера*, т. *sphincter esophagocardiacus*. Часть стенки желудка в месте слияния его с левой поверхностью пищевода выступает в полость желудка, образуя более или менее длинный *мыс*, соответствующий снаружи кардиальной вырезке. Кроме того, слизистая оболочка на вершине мыса образует *складки*, в которые заходят из циркулярного слоя мышц пищевода мышечные пучки; в результате мыс и складка вместе формируют *клапанный затвор*, который при сокращении желудка закрывает кардиальное отверстие.

Пищеводно-кардиальный сфинктер лежит в стенке пищевода на уровне пищеводного отверстия диафрагмы и распространяется почти до кардиального отверстия. Он образован циркулярным слоем мышечной оболочки пищевода. В месте перехода желудка в двенадцатиперстную кишку находятся *привратник* — плотное мышечное кольцо, состоящее из круговых мышц (толщиной до 1 см), и *складки слизистой оболочки*, *valvula pylorica*, образующей *двустворчатую заслонку* с передней и задней губами. Привратниковый затвор функционирует как замыкающий и эвакуаторный аппарат желудка со сложным нервно-рефлекторным механизмом его регуляции.

Топография желудка. Желудок расположен в верхнем отделе брюшной полости в желудочном ложе, образованном сзади поясничной и задними

отделами реберной части диафрагмы, сверху — нижней поверхностью левой доли печени, сухожильным центром и левым куполом диафрагмы, снизу — брюшиной, покрывающей верхний полюс левой почки, желудочной поверхностью селезенки, а также поперечной ободочной кишкой и ее брыжейкой, спереди — левой долей печени и передней брюшной стенкой.

В норме желудок расположен так, что его малая кривизна ориентирована кверху и вправо, а большая — книзу и влево. Проецируется желудок на эпигастральную и частично пупочную области передней брюшной стенки. Большая часть желудка (около $\frac{3}{4}$) находится слева, а меньшая ($\frac{1}{4}$) — справа от средней линии. Продольная ось желудка проходит сверху, слева и сзади вниз, вправо и вперед. Соответственно степени наклона продольной оси желудка различают вертикальное, косое и горизонтальное положение желудка. Первое положение характерно для людей с долихоморфным телосложением, второе — с мезоморфным, третье — с брахиморфным.

Синтопия желудка изменяется в зависимости от степени его наполнения. Поэтому принято рассматривать его отношение к органам в состоянии умеренного наполнения. Спереди и сзади от желудка находятся пространства, образованные брюшиной, которые называют: спереди — *поджелудочной сумкой*, *bursa praegastrica*, сзади — *сальниковой сумкой*, *bursa omentalis* (см. стр. 296). Передняя стенка желудка соприкасается (слева направо) с диафрагмой, передней брюшной стенкой и нижней поверхностью печени. Задняя стенка желудка прилежит к аорте, поджелудочной железе, селезенке, верхнему полюсу левой почки, левому надпочечнику и частично к диафрагме и поперечной ободочной кишке.

Строение желудка. Стенка желудка состоит из четырех слоев: 1) слизистой оболочки, 2) подслизистой основы, 3) мышечной оболочки, 4) серозной оболочки.

Слизистая оболочка, самая внутренняя, состоит из однослойного цилиндрического эпителия, собственного слоя, представленного рыхлой неоформленной соединительной тканью, и мышечной пластинки. Клетки эпителия имеют железистую секреторную функцию. Они вырабатывают слизь, которая довольно толстым слоем покрывает всю слизистую оболочку, защищая ее от действия пищеварительных ферментов и от механического раздражения пищевыми комками. Поверхность слизистой оболочки неровная из-за наличия в ней трех видов образований: *желудочных складок*, *желудочных полей* и *желудочных ямочек*.

Желудочные складки, *plicae gastricae*, образуются вследствие действия мышечной пластинки слизистой оболочки и наличия рыхлой подслизистой основы, которая обладает способностью к изменению тургора и набухания. Совокупность перечисленных факторов, обуславливающих самостоятельные движения слизистой оболочки, независимо от изменений моторной деятельности мышечной оболочки желудка называется *аутопластикой слизистой оболочки*. Рельеф желудочных складок, несмотря на их изменение, имеет более или менее характерные особенности. Преобладают *продольные* складки, к которым в верхнем и нижнем отделах желудка добавляются *косые* и *поперечные* складки. Вдоль малой кривизны желудочные складки имеют *продольное* направление, образуя так называемую *желудочную дорожку*. В левой и правой частях большой кривизны складки переходят с передней поверхности на заднюю. Наиболее высокие и толстые складки расположены в области дна желудка. Количество, направление и размеры желудочных складок меняются под влиянием патологических процессов. Поэтому при обследовании больных широко применяется рентгенологическое изучение рельефа желудочных складок.

Желудочные поля, *areae gastricae*, — выступающие участки слизистой оболочки полигональной формы, ограниченные бороздками. Образование

желудочных полей обусловлено тем, что железы желудка заложены в слизистой оболочке группами, разделенными прослойками соединительной ткани. Поверхность *areae gastricae* испещрена равномерно расположенными мелкими *ворсинчатыми складками*, *plicae villosae*, между которыми находятся многочисленные *желудочные ямки*, *foveolae gastricae*, где открываются протоки желудочных желез. Глубина ямочек составляет $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ толщины слизистой оболочки, общее их количество достигает 3 млн. Поверхность слизистой оболочки можно осмотреть с помощью эндоскопического аппарата — *гастроскопа*.

В собственном слое слизистой оболочки заложены трубчатые *желудочные железы* (фундальные, пилорические и кардиальные), вырабатывающие желудочный сок, и *желудочные лимфатические фолликулы*.

В подслизистой основе находятся сети артериальных, венозных и лимфатических сосудов, а также *подслизистое нервное сплетение*, *plexus submucosus*.

Мышечная оболочка, *tunica muscularis*, образована тремя слоями гладких мышц: наружным — *продольным*, средним — *циркулярным* и внутренним — *косым*. В различных частях желудка каждый из слоев выражен неодинаково. Продольный слой является как бы продолжением продольной мускулатуры пищевода и располагается преимущественно на малой и большой кривизне и прилежащим к ним передней и задней поверхностям желудка. В других участках стенок этот слой представлен более или менее выраженными отдельными пучками. Средний, круговой слой мышц наиболее развит в кардиальной и привратниковой частях желудка. Внутренний слой косых волокон хорошо выражен в кардиальной части, в области дна и вдоль малой кривизны.

Между мышечными слоями желудка заложены *межмышечное нервное сплетение*, *plexus myentericus*, и сети сосудов.

Серозная оболочка, *tunica serosa*, составляющая наружный покров желудка, состоит из рыхлой соединительнотканной основы и плоского эпителия — мезотелия. В базальных слоях серозной оболочки лежат *подсерозное нервное сплетение*, *plexus subserosus*, и сети сосудов. Серозная оболочка, или брюшина, покрывает почти всю поверхность желудка, за исключением небольших *полос на малой и большой кривизне*, где лежат сосуды желудка и брюшина переходит на соседние органы, образуя ряд связок, являющихся фиксирующим аппаратом желудка.

Связки желудка. Связки желудка образуются из его дорсальной и вентральной брыжеек (по два листка брюшины) и в местах перехода висцерального листка брюшины в париетальный (по одному листку).

К связкам, образовавшимся из брыжеек, принадлежат следующие.

1. **Печеночно-желудочная связка**, *lig. hepatogastricum*, натягивается между малой кривизной желудка и воротами печени. Вместе с печеночно-двенадцатиперстникокишечной связкой составляет *малый сальник*, *omentum minus*.

2. **Желудочно-ободочнокишечная связка**, *lig. gastrocolicum*, располагается между большой кривизной желудка и поперечной ободочной кишкой. Является верхней частью *большого сальника*, *omentum majus*, начинающегося от большой кривизны и свисающего вниз наподобие фартука.

3. **Желудочно-селезеночная связка**, *lig. gastrosplenicum*, простирается между большой кривизной желудка и селезенкой от ее нижнего до верхнего полюса, являясь продолжением желудочно-ободочной связки влево.

К связкам, которые образуются при переходе брюшины и состоят из одного листка, относятся следующие.

1. **Желудочно-диафрагмальная связка**, *lig. gastrophrenicum*, образуется при переходе париетальной брюшины с диафрагмы на переднюю поверхность кардиальной части и дна желудка. Слева она примыкает к желудочно-селезеночной связке.

2. Желудочно-поджелудочная связка, *lig. gastropancreaticum*, создается в результате перехода брюшины с верхнего края поджелудочной железы на заднюю поверхность желудка у малой его кривизны.

Рентгеноанатомия желудка. При рентгенологическом исследовании в желудок вводят контрастное вещество, благодаря которому можно видеть рельеф слизистой оболочки. Определяются продольные складки малой кривизны — «желудочная дорожка», видны складки на большой кривизне в виде зубчатости, складки дна и привратниковой пещеры. В начале приема контрастного вещества на снимках определяется «желудочная воронка» — теневой треугольник, обращенный верхушкой вниз; его правой стороной являются складки желудочной дорожки, а основанием — кардиальная часть. При тотальном наполнении желудка контрастным веществом можно получить сведения о форме, величине и положении желудка, о состоянии его тонуса, времени опорожнения и сравнить с нормальными показателями.

Артерии желудка берут начало от чревного ствола и его ветвей. По малой кривизне идут две артерии: слева — левая желудочная (из чревного ствола), справа — правая желудочная (из а. hepatica propria). Обе артерии анастомозируют на малой кривизне своими конечными отделами и отдают на переднюю и заднюю поверхности желудка ветви, разветвляющиеся в них. На большой кривизне имеются правая желудочно-сальниковая артерия (из а. gastroduodenalis), левая желудочно-сальниковая (из а. lienalis) и короткие желудочные артерии (из а. lienalis). Перечисленные артерии анастомозируют между собой, образуя на большой кривизне артериальное кольцо, от которого идут ветви к передней и задней поверхностям желудка.

Вены желудка формируются из внутриорганных сетей и находятся обычно рядом с артериями (левая и правая желудочная вены — на малой, левая и правая желудочно-сальниковые и короткие желудочные вены — на большой кривизнах желудка). Они впадают в ветви, являющиеся притоками воротной вены.

Лимфатические сосуды и капилляры, находящиеся в стенке желудка, образуют отводящие коллекторы, идущие вдоль кровеносных сосудов в регионарные лимфатические узлы. Отток лимфы происходит от отдельных частей желудка в разных направлениях: от большей части малой кривизны и прилежащих к ней отделов, от правой половины дна желудка — к левым желудочным лимфатическим узлам, расположенным по ходу одноименных сосудов на малой кривизне; от левой части дна и верхней половины большой кривизны (с прилежащими к ней участками тела) — в поджелудочно-селезеночные узлы, которые лежат в воротах селезенки и на верхней поверхности поджелудочной железы около селезенки; от нижней половины большой кривизны и прилежащих участков тела — в правые желудочно-сальниковые и привратниковые узлы, наконец, от правой части малой кривизны и прилежащих к ней участков отток лимфы идет в печеночные пилорические узлы. Из указанных регионарных узлов первого порядка лимфа идет в чревные лимфатические узлы.

Инервация желудка осуществляется интрамуральными нервными сплетениями: подслизистым, межмышечным и подсерозным, которые образуют скопления парасимпатических нервных клеток, ветвями блуждающего и симпатического нервов.

ТОНКАЯ КИШКА

Тонкая кишка, *intestinum tenue*, является по сравнению с желудком толкостенной трубкой, начинающейся от желудка и оканчивающейся при впадении в толстую кишку. Длина тонкой кишки значительно колеблется, составляя на трупе взрослого 5—7 м. У живого человека вследствие тонуса длина кишки меньше. Относительная длина тонкой кишки изме-

няется с возрастом. У новорожденных длина ее в 7 раз превышает длину тела, а у взрослых — лишь в 3—4 раза.

Тонкая кишка разделяется на три переходящих друг в друга отдела: 1) *двенадцатиперстную кишку, duodenum*, берущую начало от желудка; 2) *тощую кишку, jejunum*, составляющую ее средний отдел; 3) *подвздошную кишку, ileum*, — ее конечный отдел. Границей между двенадцатиперстной и тощей кишками является *двенадцатиперстно-тощий перегиб*. Анатомическая граница между тощей и подвздошной кишкой отсутствует и признаки, которые отличают обе кишки, меняются постепенно на некотором протяжении. Тощая и подвздошная кишки со всех сторон покрыты брюшиной, они подвижны, так как подвешены в брюшной полости на *брыжейке, mesenterium*, и образуют многочисленные петли. Поэтому оба отдела называют *брыжеечной кишкой*. Принято считать, что $\frac{2}{5}$ брыжеечной кишки относятся к тощей, а $\frac{3}{5}$ — к подвздошной: в функциональном отношении тонкая кишка относится к важнейшему отделу пищеварительной системы, так как здесь совершается механическая и ферментативная обработка пищи, всасывание продуктов ее расщепления и удаление шлаков.

Двенадцатиперстная кишка. *Двенадцатиперстная кишка, duodenum* изгибающаяся подковообразно трубка длиной у взрослых длиной 25—30 см и шириной 4—6 см, а у новорожденных соответственно — 7,5—10 см и 0,8—1,5 см. Выступлый край подковы направлен вправо и назад, а вогнутый — окружает головку поджелудочной железы. В зависимости от принадлежности к тому или иному сегменту подковообразной дуги двенадцатиперстная кишка подразделяется на четыре части (рис. 115).

1. **Верхняя часть, pars superior**, длиной 4—5 см, начинается от привратника на уровне I поясничного позвонка и идет немного вверх назад и направо до шейки желчного пузыря, где образуется изгиб кишки вниз (*верхний изгиб, flexura duodeni superior*). От верхней части к воротам печени идет *печеночно-двенадцатиперстная связка* брюшины, *lig. hepatoduodenale*, в которой находится ряд важных образований (воротная вена, общий желчный проток и общая печеночная артерия).

2. **Нисходящая часть pars descendens**, длиной 8—10 см, располагается от **верхнего** изгиба почти вертикально до уровня III—IV поясничного позвонка, где образует второй — *нижний изгиб, flexura duodeni inferior*, направленный влево. Слева примерно в середине этой части в кишку впадают **общий желчный проток** и проток поджелудочной железы.

3. **Нижняя горизонтальная часть, pars horizontalis inferior**, самая узкая и длинная (10—12 см), проходит на уровне III—IV поясничного позвонка справа налево.

4. **Восходящая часть, pars ascendens**, — продолжение предыдущей, самая короткая (2—3 см), поднимается к левому краю I—II поясничного позвонка, где имеется резкий *двенадцатиперстно-тощий изгиб, flexura duodenojejunalis*, являющийся местом перехода в тощую кишку.

Форма двенадцатиперстной кишки индивидуально изменчива. При сохранении в целом *подковообразной* формы изменяются углы изгибов, протяженность и положение ее частей. Вследствие этого меняется и положение кишки. Крайними формами двенадцатиперстной кишки можно считать следующие две:

1) *кольцеобразную*, при которой все части приобретают более или менее одинаковую длину, изгибы закруглены, а *flexura duodenojejunalis* располагается высоко до уровня I поясничного позвонка;

2) *углообразную*, при которой верхняя часть очень короткая и сразу переходит в нисходящую; восходящая часть не выражена. Вместо верхнего и нижнего изгибов имеется один — правый изгиб. *Flexura duodenojejunalis* лежит низко на уровне II поясничного позвонка.

У новорожденных наиболее часто встречается кольцеобразная форма *duodeni*, причем верхняя ее часть значительно длиннее остальных. К 4-ме-

сачному возрасту увеличивается длина кишки в целом, особенно ее нисходящей и нижней горизонтальной частей.

При нарушении процессов развития кишечника встречаются аномалии положения кишки: 1) подвижная кишка, имеющая брыжейку и лежащая в брюшной полости с образованием петель; 2) обратное положение кишки, наблюдающееся при *situs viscerum inversus*.

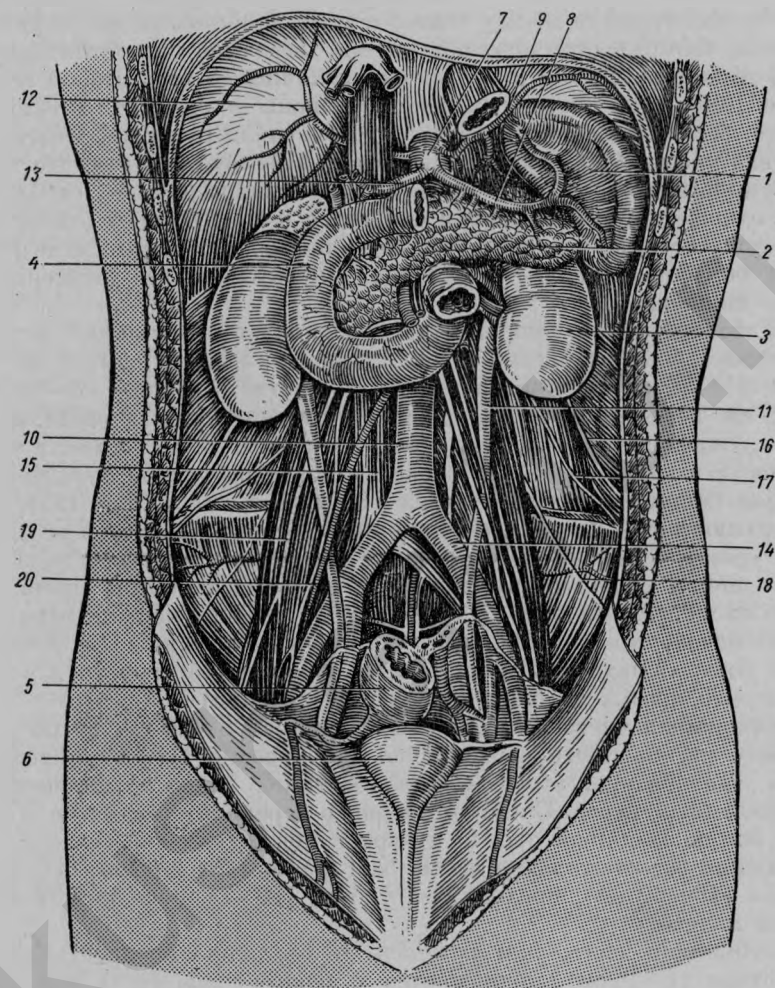


Рис. 115. Органы брюшной полости.

1 — селезенка; 2 — поджелудочная железа; 3 — левая почка; 4 — двенадцатиперстная кишка; 5 — прямая кишка; 6 — мочевой пузырь; 7 — чревный ствол; 8 — селезеночная артерия; 9 — левая нижняя диафрагмальная артерия; 10 — брюшная аорта; 11 — левый мочеточник; 12 — правая нижняя диафрагмальная артерия; 13 — общая печеночная артерия; 14 — левая общая подвздошная артерия; 15 — нижняя полая вена; 16 — подвздошно-подчревный нерв; 17 — подвздошно-паховый нерв; 18 — наружный кожный нерв бедра; 19 — половобедренный нерв; 20 — яичковая артерия.

Топография кишки. Двенадцатиперстная кишка в основном располагается *забрюшинно*; только начальный отдел верхней части покрыт брюшиной. Проецируется на переднюю брюшную стенку в эпигастральной и пупочной областях.

В верхней части спереди от кишки находятся печень и желчный пузырь, сзади — общий желчный проток, воротная вена, печеночная и желудочно-двенадцатиперстникокишечная артерии, сверху — квадратная доля печени и сальниковая сумка, снизу — головка поджелудочной же-

лезы. Нисходящая часть спереди прилежит к печени, поперечной ободочной кишке и ее брыжейке, сзади находятся правая почка, правый надпочечник и нижняя полая вена, слева — головка поджелудочной железы, общий желчный проток и проток поджелудочной железы и справа — восходящая ободочная кишка и ее правый изгиб. Спереди от нижней горизонтальной части находятся верхние брыжеечные сосуды, одноименное нервное сплетение и поперечная ободочная кишка, сзади — аорта, нижняя полая вена, правая поясничная мышца и сосуды левой почки, сверху — поджелудочная железа, снизу — правый брыжеечный синус. К восходящей части прилежит спереди верхняя брыжеечная вена и артерия, сзади — левая яичковая артерия, симпатический ствол и левая поясничная мышца, медиально и сверху — поджелудочная железа, латерально и снаружи — правый брыжеечный синус. У детей чаще встречается короткая восходящая часть кишки.

Строение стенки кишки см. стр. 282—284.

Рентгеноанатомия кишки. При рентгенологическом исследовании кишки с помощью контрастного вещества определяется луковица двенадцатиперстной кишки — начальный ее отрезок, примыкающий непосредственно к привратнику. Луковица имеет вид треугольной тени, основание которой обращено к привратнику, но отделено от него светлым промежутком, соответствующим привратниковому сфинктеру. Луковица может иметь также круглую или овоидную форму. Хорошо заметен рельеф продольных и поперечных складок. При значительном заполнении кишки становится видна ее форма, положение и изгибы.

Кровоснабжение двенадцатиперстной кишки осуществляется верхней (из а. gastroduodenalis) и нижней (из а. mesenterica superior) поджелудочно-двенадцатиперстникокишечными артериями. Венозный отток совершается в поджелудочно-двенадцатиперстникокишечные вены, впадающие в верхнюю брыжеечную вену (система v. portae), отток лимфы — в верхние брыжеечные и привратниковые лимфатические узлы.

Иннервация двенадцатиперстной кишки происходит печеночным и верхним брыжеечным нервными сплетениями.

Тощая и подвздошная кишка. Как уже отмечалось, тощая и подвздошная кишки покрыты брюшиной и имеют брыжейку, корень которой прикрепляется на задней брюшной стенке по косой линии от левой поверхности тела I поясничного позвонка до articulatio sacroiliaca dextra. В обеих частях кишки различают два края: брыжеечный, *margo mesenterialis*, и свободный, *margo liberis*. Кишка образует ряд петель, располагающихся в нижнем отделе брюшной полости. Спереди они покрыты частично большим сальником. Положение петель кишки непостоянно в связи с большой их подвижностью. Обычно петли тощей кишки лежат сверху и слева, а подвздошной — справа и снизу (рис. 116).

Как отмечалось выше, анатомическая граница между этими отделами отсутствует. Однако имеется ряд признаков, позволяющих отличить тощую кишку от подвздошной. Тощая кишка имеет больший диаметр (4—6 см), чем подвздошная (3—3,5 см). Стенка тощей кишки толще. В связи с большей густотой интрамуральных сосудистых сетей ее цвет более красный, петли лежат на уровне пупочной и левой боковой областей. Различны внутренние поверхности кишок: слизистая оболочка тощей кишки более красная, она образует большее количество складок и высоких ворсинок (см. стр. 198 и 283). Подвздошная кишка в 2—3% случаев имеет небольшой вырост — *дивертикул, diverticulum ilei* (нередуцировавшаяся часть эмбрионального желточного протока). В редких случаях подвздошный дивертикул идет к пупку, с которым он сращен, что может вызвать образование петель кишки и кишечную непроходимость.

Рентгеноанатомия тощей и подвздошной кишок. При заполнении контрастной массой петли тощей кишки определяются лежащими почти вер-

тикально, а подвздошной — горизонтально. нижние петли подвздошной кишки на уровне левой боковой области живота образуют сплошной теневой конгломерат. Ясно определяется терминальный отрезок подвздошной кишки у места впадения в слепую. На рельефном снимке (при не-

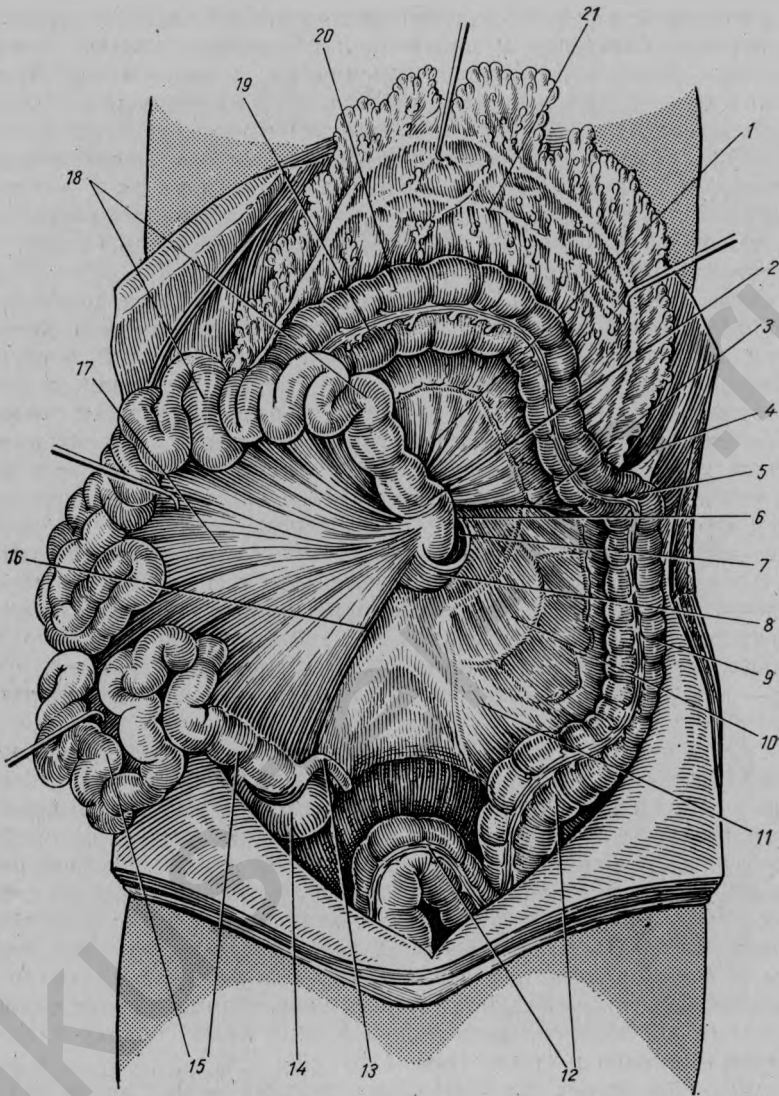


Рис. 116. Кишечник.

1 — брыжейка поперечной ободочной кишки; 2 — двенадцатиперстно-тощий изгиб; 3 — корень брыжейки поперечной ободочной кишки; 4 — диафрагмально-ободочная связка; 5 — левый изгиб ободочной кишки; 6, 8 — двенадцатиперстно-тощая складка; 7 — верхнее двенадцатиперстное углубление; 9 — нисходящая ободочная кишка; 10 — париетальная брюшина в левом брыжеечном синусе; 11 — брыжейка сигмовидной ободочной кишки; 12 — сигмовидная ободочная кишка; 13 — червеобразный отросток; 14 — слепая кишка; 15 — подвздошная кишка; 16 — корень брыжейки тонкой кишки; 17 — брыжейка тонкой кишки; 18 — тощая кишка; 19 — tenia libera; 20 — поперечная ободочная кишка; 21 — большой сальник.

большом заполнении кишки контрастным веществом) видны *поперечные складки*, а в середине образуется полоса сплошной тени — *центральный канал*. Заметны различия в высоте *складок*.

Строение тонкой кишки. Стенка тонкой кишки состоит из четырех слоев: 1) слизистой оболочки, 2) подслизистой основы, 3) мышечной оболочки и 4) серозной оболочки.

1. Слизистая оболочка складывается из эпителия (однослойный цилиндрический и призматический), собственного слоя и мышечной пластинки. Поверхность слизистой оболочки имеет характерный матовый, бархатистый рельеф, связанный с тем, что в тонкой кишке образуются специфические для этого отдела пищеварительной трубки конструкции: круговые складки, кишечные ворсинки и кишечные крипты.

Круговые складки, plicae circulares, образованы выступом слизистой оболочки и подслизистой основы, занимающим $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ окружности кишки. При растяжении кишки в связи с ее наполнением складки не расправляются. В тонкой кишке их около 650—700. Длина складок достигает 5 см, а высота — 8 мм. Имеются большие и малые складки, лежащие попеременно. Они формируются в двенадцатиперстной кишке на 3—5 см ниже привратника и увеличиваются в высоте и числе в начальной трети тощей кишки. Дистальнее, особенно в подвздошной кишке, складки становятся более плоскими и редкими, в среднем отделе ее они непостоянны и редки, а в конечном — их совсем нет.

В двенадцатиперстной кишке, кроме круговых складок на левой стенке нисходящей части, имеется *продольная складка, plica longitudinalis duodeni*, заканчивающаяся на уровне середины этой части *большим сосочком, papilla duodeni major*. На нем открываются *общий желчный и панкреатический протоки*, как правило, одним общим отверстием. Над большим сосочком лежит *малый сосочек, papilla duodeni minor*, где в кишку впадает *добавочный проток* поджелудочной железы.

Кишечные ворсинки, villi intestinales, так же как и складки, являются пальцевидными или листовидными выпячиваниями слизистой оболочки кишки, однако без подслизистой основы. Ворсинки служат для увеличения секретирующей и всасывающей поверхности кишечника, поэтому их очень много (до 4—5 млн.). В двенадцатиперстной и тощей кишках их насчитывается от 30 до 40 на 1 мм^2 . В duodenum ворсинки короткие и широкие (высотой до 0,5 мм), в тощей и подвздошной (т. е. там, где особенно интенсивны процессы переваривания и всасывания) — они тоньше и длиннее (до 1—1,5 мм). Так как ворсинки образованы всеми слоями слизистой оболочки, они обладают мышечным аппаратом, способным изменять их величину. В ворсинку входят кровеносные и лимфатические сосуды, формирующие в ней густые капиллярные и сосудистые сети, а также нервы. При наполнении сосудистых и капиллярных сетей, что происходит в процессе пищеварения, ворсинки эрегируются, благодаря чему увеличивается их поверхность. Периодическое сокращение и расслабление пучков мышечной пластинки ворсинки (до 6 раз в минуту) способствует выделению соков из желез, а также всасыванию продуктов расщепления пищи. Таким образом, ворсинки действуют подобно насосу. Выделен гормон, регулирующий движение ворсинок (вилликинин). Регуляция кровенаполнения ворсинок связана с функцией имеющих в них *артерио-венозных анастомозов*, что приспособлено к процессу пищеварения. Всасывание белков и углеводов, расщепленных действием кишечного сока, совершается по венозным сосудам, а продуктов расщепления жиров — по лимфатическим.

Установлено, что на поверхности каждой ворсинки клетки эпителия, выстилающие ее поверхность (каемчатые клетки), имеют огромное количество *микроворсинок* (до 3000 на каждой клетке). Полагают, что каемчатые клетки эпителия, которых очень много, связаны с процессом всасывания. Другие клетки эпителия (бокаловидные, аргирофильные) совместно с каемчатыми участвуют в выработке кишечного сока.

Кишечные крипты, cryptae intestinales, в противоположность ворсинкам представляют собой трубчатые углубления эпителия в собственный слой слизистой оболочки до ее мышечной пластинки. Длина крипт достигает 0,5 мм, а их диаметр — до 0,07 мм. Количество крипт очень велико (до 100 на 1 мм^2), причем их больше в двенадцатиперстной и тощей киш-

ках. На протяжении подвздошной кишки количество крипт снижается. Общая площадь их в тонкой кишке достигает 14 м². Клетки эпителия крипт связаны с процессами всасывания, а также выделяют ферменты.

Пищевая масса, находящаяся в кишечнике, подвергается переваривающему действию не только в полости кишки, но и между микроворсинками и в криптах (*пристеночное и внутриворсинчатое пищеварение*). В полости кишки происходит более «грубая» обработка пищи, а на микроворсинках и в криптах — молекулярная обработка. Мелкие молекулы веществ, адсорбированные микроворсинками, подвергаются на них разложению и последующему немедленному всасыванию без смешивания их с кишечным содержимым.

В собственном слое слизистой оболочки находятся скопления лимфоидной ткани, образующие *одиночные, folliculi lymphatici solitarii, и групповые, folliculi lymphatici aggregati*, лимфатические фолликулы. Одиночные фолликулы диаметром 0,5—3 мм распределены более или менее равномерно по всей длине тонкой кишки. Общее их количество у детей достигает 15 000 и уменьшается в старости. Групповые фолликулы — крупные скопления лимфоидной ткани (длиной от 2 до 12 см, шириной 1—3 см), как правило, находятся в слизистой оболочке подвздошной кишки напротив места прикрепления брыжейки. Количество их у детей около 50, у взрослых 2—30, у стариков — 10—15. Единичные групповые фолликулы могут быть в тощей и даже двенадцатиперстной кишке.

2. В подслизистой основе двенадцатиперстной и начальной части тощей кишки расположено большое количество трубчатых разветвленных *дуоденальных желез, glandulae duodenales*, участвующих в образовании кишечного сока. Кроме того, во всех частях тонкой кишки имеется огромное количество простых трубчатых *кишечных желез, glandulae intestinales*, выделяющих кишечный сок и слизь. Здесь же находятся подслизистые *кровеносные и лимфатические сети и подслизистое нервное сплетение*. Кроме описанных кишечных желез, в формировании кишечного сока особую значительную роль принадлежит крупным пищеварительным железам — печени и поджелудочной железе (см. стр. 198).

3. *Мышечная оболочка* представлена двумя слоями гладкомышечных волокон: *продольным и круговым*. При этом пучки волокон в обоих слоях ориентированы не строго продольно или поперечно, а спиралеобразно с различным отклонением витка спирали. В продольном слое отклонение витка составляет 25—35 мм, в круговом — 0,5—1 мм. Более значительно развит круговой слой мышц. Между слоями лежит слой неоформленной соединительной ткани, в котором расположены межмышечные *сосудистые сети и нервное сплетение*.

4. *Серозная оболочка*. Висцеральный листок брюшины покрывает тощую и подвздошную кишки со всех сторон и, переходя в пристеночный, образует брыжейку кишки. Там, где висцеральный листок переходит в брыжейку, остается узкая полоса кишки, не покрытая брюшиной. Под мезотелием лежат сосудистые сети и подсерозное нервное сплетение.

Кровоснабжение тонкой кишки совершается *aa. intestinales jejunoales et ilei*, отходящими от *a. mesenterica superior*. Интрамуральные венозные сети очень сильно развиты, приспособлены к всасыванию. Они формируют внеорганные вены, одноименные с соответствующими артериями. Венозный отток происходит в систему воротной вены.

Лимфатические капиллярные и сосудистые сети, заложенные во всех слоях стенки кишки, образуют отводящие лимфатические коллекторы, идущие в основном по ходу артерий в регионарные *верхние брыжечные узлы* и в меньшей части — в *чревные*.

Инервация тонкой кишки осуществляется *интрамуральными нервными сплетениями (субсерозным, межмышечным и подслизистым)*, которые формируются при участии *верхнего брыжечного нервного сплетения*.

ТОЛСТАЯ КИШКА

Толстая кишка, *intestinum crassum*, продолжает тонкую и простирается до заднепроходного отверстия, которым завершается пищеварительный тракт. Толстая кишка вначале образует крупное слепое выпячивание, затем в виде обода окружает тонкую кишку, переходя в малом тазу в конечный прямой отрезок. Соответственно положению толстой кишки в ней

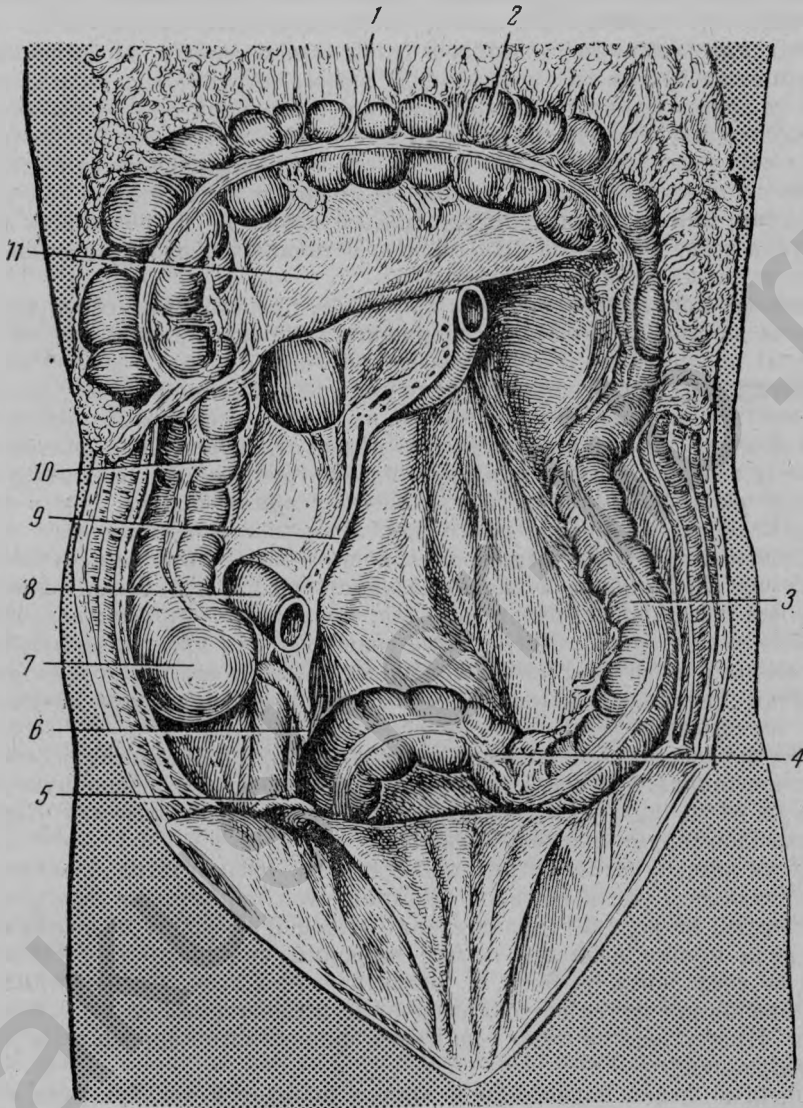


Рис. 117. Ободочная кишка.

1 — большой сальник; 2 — поперечная ободочная кишка; 3 — нисходящая ободочная кишка; 4 — сигмовидная ободочная кишка; 5 — семявыносящий проток; 6 — червеобразный отросток; 7 — слепая кишка; 8 — подвздошная кишка; 9 — корень брыжейки тонкой кишки (пересечен, тонкая кишка удалена); 10 — восходящая ободочная кишка; 11 — брыжейка поперечной ободочной кишки.

выделяют 6 частей: 1) слепую кишку, саесит; 2) восходящую ободочную кишку, *colon ascendens*; 3) поперечную ободочную кишку, *colon transversum*; 4) нисходящую ободочную кишку, *colon descendens*; 5) сигмовидную ободочную кишку, *colon sigmoideum*; 6) прямую кишку, *rectum* (рис. 117).

Длина толстой кишки около 1,5 м, диаметр ее колеблется в различных частях от 8 до 4 см, уменьшаясь постепенно к прямой кишке. По форме толстая кишка отличается от тонкой. Отличительным признаком толстой кишки является наличие следующих образований: 1) *лент* ободочной кишки; 2) *вздутий*, или *гаустр*; 3) *жировых привесок*.

Ленты ободочной кишки, *taeniae coli*, располагаются продольно по ходу кишки и появляются в связи с неравномерным распределением продольных мышечных пучков, собранных в виде полос только в трех местах. Различают: 1) *сальниковую ленту, taenia omentalis*, лежащую по линии прикрепления большого сальника к *colon transversum* и по продолжению этой линии на другие части кишки; 2) *брыжеечную ленту, taenia mesocolica*, — по линии прикрепления брыжейки поперечной ободочной кишки и ее продолжению на другие части; 3) *свободную ленту, taenia libera*, идущую на *colon ascendens* и *colon descendens* по передней поверхности кишки, а на *colon transversum* — по задней. Ширина лент около 1 см.

Вздутия, или гаустры, *haustrae coli*, образуются в ободочной кишке вследствие того, что *taeniae coli* короче остальных оболочек стенки и поэтому стягивают их и гофрируют.

Жировые привески, *appendices epiploicae*, представляют собой выросты брюшины длиной до 3—5 см, содержащие жировую клетчатку; они расположены вдоль сальниковой и свободной лент.

Строение ободочной кишки. Стенка ободочной кишки состоит из таких же слоев, как и тонкая, но строение их имеет некоторые особенности. Так, *ворсинок* слизистая оболочка не образует, *поперечные складки* расположены между лентами и ограничивают гаустры. Их называют *полулунными, *plcae semilunares coli**. *Кишечных крипт* больше, чем в тонкой кишке. В собственном слое много *трубчатых кишечных желез*.

Подслизистая основа выражена хорошо и содержит очень много *лимфатических фолликулов*, а также *сосудистые сети* и *нервные сплетения*. Мышечная оболочка включает два слоя: наружный — *продольный* и внутренний — *циркулярный*. Продольные мышцы, как уже упоминалось, сосредоточены в виде *трех лент*, между которыми имеются только отдельные пучки продольных мышц. Круговые мышцы утолщаются на участках между *гаустрами*.

Серозная оболочка покрывает слепую кишку со всех сторон, восходящую и нисходящую — спереди и с боков, поперечную ободочную и сигмовидную ободочную — со всех сторон с образованием *брыжеек*. Серозная оболочка формирует *жировые привески*.

Слепая кишка, *caecum*, представляет собой мешотчатое выпячивание книзу начальной части ободочной кишки. Она напоминает полусферовидную полость, от верхних краев стенки которой восходит ободочная кишка. Слепая кишка является самым широким участком толстой кишки. Длина ее составляет 6—8 см, а диаметр — 7—7,5 см. Слепая кишка покрыта брюшиной почти со всех сторон, за исключением ее верхне-заднего участка. Иногда задняя стенка не имеет брюшинного покрова и располагается забрюшинно.

Конечный отдел подвздошной кишки впадает в толстую над слепой. В месте перехода тонкой кишки в толстую имеется специальная *подвздошно-слепокишечная заслонка, valva ileocaecalis*, имеющая важное физиологическое значение. Заслонка состоит из расположенных почти в горизонтальной плоскости двух складок слизистой оболочки, между пластинками которой имеются пучки круговых мышц. Складки образуют две губы: *верхнюю, labium superius*, и *нижнюю, labium inferius*. Спереди и сзади губы соединяются *уздечкой подвздошно-слепокишечной заслонки, frenulum valvae ileocaecalis*. Губы заслонки ограничивают *подвздошно-слепокишечное отверстие, ostium ileocaecalis*. Уздечки продолжают в *полулунные кишечные складки*. Растяжение слепой и восходящей кишок приводит к натяжению уздечек, сближению губ заслонки и ее закрытию.

В результате илеоцекальная заслонка препятствует переходу содержимого из толстой кишки в тонкую. Кроме того, участки, прилежащие к заслонкам и сама заслонка являются *рефлексогенной зоной*, принимающей участие в регуляции скорости продвижения пищи по тонкой кишке, а следовательно, и в регуляции пищеварения в ней.

От нижне-внутренней поверхности слепой кишки отходит длинный и узкий отросток, называемый *червеобразным*, *appendix vermiformis*. Длина червеобразного отростка изменчива и колеблется от 2 до 20 см, чаще составляя 7—10 см; диаметр отростка 0,5—1 см. Полость червеобразного отростка открывается в слепую кишку *устьем червеобразного отростка*, *ostium appendicis vermiformis*, которое нередко бывает окружено небольшой полулунной *складкой слизистой оболочки*, *valva appendicis vermiformis*. Червеобразный отросток покрыт со всех сторон брюшиной и имеет маленькую *брыжейку*, *mesoappendix*. В стенке отростка, слой которого аналогичны слоям ободочной кишки, содержится много *групповых лимфатических фолликулов*, *folliculi lymphatici aggregati appendicis vermiformis*. Поэтому считают, что червеобразному отростку присуща защитная функция.

Положение отростка бывает весьма различным. Он может занимать нисходящее латеральное, медиальное и восходящее положение. При операциях начальную часть отростка легко найти, если следовать по *taenia mesocolica* восходящей ободочной кишки вниз на слепую. Брыжеечная лента подходит к основанию отростка. Следует также помнить, что устье червеобразного отростка находится на 2,5—4 см ниже впадения тонкой кишки.

У новорожденных слепая кишка маленькая (длина до 1,5 см, диаметр 1,3—1,7 см). К 2 годам ее размеры увеличиваются в 2—3 раза. Форма слепой кишки у детей первых лет жизни чаще бывает конической. У новорожденных слепая кишка расположена высоко — под печенью на подвздошном гребне. Опускание кишки происходит в наиболее значительной степени в первый год жизни. Червеобразный отросток у детей первых лет жизни сравнительно длинный и толстый (длина 2—8 см, диаметр 0,2—0,6 см) и сообщается с полостью слепой кишки относительно широким отверстием.

Топография кишки. Слепая кишка располагается в *правой подвздошной яме*, на подвздошной фасции, имея два крайних положения: *высокое* — вблизи подвздошного гребня и *низкое* — у входа в малый таз. У детей обычно отмечается высокое положение слепой кишки, у стариков — низкое (даже в малом тазу). Спереди кишка прилежит к передней брюшной стенке в правой паховой области, дно ее проецируется на уровне средней трети паховой связки. Подвздошно-слепокисечное отверстие проецируется на переднюю брюшную стенку по середине линии, соединяющей передне-верхнюю подвздошную ость с пупком.

Восходящая ободочная кишка, *colon ascendens*, начинается от слепой в правой подвздошной яме, идет по правому краю задней брюшной стенки вверх и немного кзади до нижней поверхности печени, где образуя *правый изгиб*, *flexura coli dextra*, переходит в поперечную ободочную кишку. Длина кишки 10—14 см. Покрыта брюшиной спереди и с боков. У детей кишка значительно короче, чем у взрослых, и постепенно удлиняется по мере опускания слепой.

Топография кишки. Восходящая ободочная кишка проецируется в правую боковую область передней брюшной стенки, а ее правый изгиб — на конец правого X ребра. Сзади кишка прилежит к *m. iliacus*, *m. quadratus lumborum* и *m. transversus abdominis*, к медиальной части передней поверхности правой почки, сверху (правый изгиб) — к нижней поверхности правой доли печени, спереди — к петлям тонкой кишки.

Поперечная ободочная кишка, *colon transversum*, располагается поперечно, образуя выпуклую книзу и впереди пологую дугу. Слева *colon transversum* переходит в нисходящую ободочную кишку, образуя при

этом *левый изгиб*, *flexura coli sinistra*, который лежит несколько выше, чем правый. Является самой длинной частью ободочной кишки (в среднем 25—30 см). Кишка со всех сторон покрыта брюшиной и имеет довольно длинную *брыжейку*, *mesocolon transversum*, корень которой прикрепляется по линии, идущей от середины правой почки через нисходящую часть *duodeni*, головку поджелудочной железы и по ее нижнему краю к середине левой почки. По диаметру *colon transversum* уже, чем восходящая ободочная кишка.

Топография кишки. Вследствие большой подвижности поперечная ободочная кишка может занимать различное положение. Проецируется в надчревную или дупочную область, а ее изгибы — в правое и левое подреберья. Верхний край кишки соответствует линии, соединяющей концы правого X реберного хряща с концом IX левого ребра.

Поперечная ободочная кишка прилежит: сверху — к печени, желчному пузырю, большой кривизне желудка, нижнему концу селезенки, с низу — к петлям тонкой кишки, спереди — к большому сальнику и передней брюшной стенке, сзади — к правой почке, нисходящей части *duodeni*, *pancreas*, тонкой кишке и левой почке.

Нисходящая ободочная кишка, *colon descendens*, самая узкая и короткая (9—12 см), является продолжением поперечной ободочной кишки ниже левого изгиба и идет по задней брюшной стенке до подвздошного гребня, на уровне которого переходит в сигмовидную ободочную кишку. Покрыта брюшиной так же, как и восходящая.

Топография кишки. Нисходящая ободочная кишка проецируется на левую боковую область передней брюшной стенки. Спереди к кишке прилежат петли тонкой кишки, сзади — левая почка, *m. quadratus lumborum* и *m. iliacus*.

Сигмовидная ободочная кишка, *colon sigmoideum*, — длинный отрезок кишки, тянущийся от подвздошного гребня до III крестцового позвонка, от уровня которого начинается прямая кишка. Клиницисты называют сигмовидную ободочную кишку *газовой*, так как ее петли обычно располагаются в малом тазу. Покрыта со всех сторон брюшиной и имеет *брыжейку*, *mesocolon sigmoideum*, корень которой прикрепляется по кривой линии в левой подвздошной яме, пересекая левые подвздошные, яичковые сосуды, левый мочеточник. При наполненном мочевом пузыре и прямой кишке петли *colon sigmoideum* вытесняются из малого таза и лежат в левой подвздошной яме и выше симфиза.

Топография кишки. Сигмовидная ободочная кишка проецируется на переднюю брюшную стенку в левую паховую и частично лобковую области. Спереди кишка прилежит к передней брюшной стенке в указанных областях, выше нее находятся петли тонкой кишки. Внизу ее петли соприкасаются с мочевым пузырем, маткой и прямой кишкой.

Рентгеноанатомия ободочной кишки. Контрастное вещество (вводят через рот или посредством клизмы), заполняя ободочную кишку, выявляет на рентгенограммах ее форму, размеры и положение. Хорошо видны гаустры в виде двух рядов выбуханий, отчетливо разделенных полудлунными складками. В области изгибов образуется тень неправильной формы. Гаустры в восходящей ободочной кишке самые крупные, в нисходящей — мелкие. По форме кишки (расширена, сокращена) можно судить о ее функциональном состоянии.

Кровоснабжение ободочной кишки осуществляется ветвями 2 артерий — верхней и нижней брыжеечных. Верхняя брыжеечная артерия отдает следующие ветви: 1) *подвздошно-ободочнокишечную* — к конечной части подвздошной кишки, слепой кишке, червеобразному отростку и нижней половине восходящей ободочной кишки; 2) *правую ободочнокишечную* — к верхней половине восходящей, правому изгибу и правой части поперечной ободочной кишки; 3) *среднюю ободочнокишечную* — к средней части поперечной ободочной кишки.

Нижняя брыжеечная артерия посылает к ободочной кишке следующие ветви: 1) *левую ободочнокишечную* — к левой части поперечной, левому изгибу и нисходящей ободочной; 2) *сигмовидные* — к сигмовидной ободочной. *Венозный отток* идет по одноименным венам в воротную вену.

Лимфатические сосуды из ободочной кишки несут лимфу в ближайшие узлы, расположенные по ходу снабжающих кишки артерий: 1) от слепой — в *подвздошно-ободочнокишечные*; 2) от восходящей ободочной — в *правые ободочнокишечные*; 3) от поперечной ободочной — в *средние ободочнокишечные*; 4) от нисходящей — в *левые ободочнокишечные* и *нижние брыжеечные*; 5) от сигмовидной — в *нижние брыжеечные* и *подвздошные*.

Иннервация ободочной кишки, как и других отделов кишечной трубки, осуществляется внутриорганными нервными сплетениями, в формировании которых участвуют *верхнее* и *нижнее брыжеечные нервные сплетения*.

Прямая кишка, *rectum*, имеет S-образную форму с расширением в средней части и сужениями в начальной и конечной частях. В кишке различают две части: *тазовую, pars pelvina*, и промежностную — *заднепроходный канал, canalis analis*. Длина кишки у взрослых колеблется в пределах 13—16 см. Заднепроходный канал имеет небольшую длину — 2,5—3 см и *заканчивается задним проходом, anus*. Диаметр кишки в различных отделах колеблется от 5 до 20 см. Прямая кишка образует в сагиттальной плоскости два изгиба: первый, выпуклостью кзади соответственно вогнутости крестца — *крестцовый изгиб, flexura sacralis*, второй, выпуклостью кпереди — *промежностный изгиб, flexura perinealis*.

В средней части кишка резко расширяется, образуя *ампулу, ampulla recti*, в которой накапливаются каловые массы. Поэтому ампула имеет значительный диаметр — 10—16 см, а при переполнении — 20—30 см. Соответственно с положением ампулы из практических соображений прямую кишку подразделяют на 5 отделов: *надампулярный* (или *ректо-сигмоидный*), *верхнеампулярный*, *среднеампулярный*, *нижнеампулярный* и *промежностный*. Прямая кишка не имеет вздутий и жировых привесков, наружная ее поверхность гладкая. У детей прямая кишка относительно длиннее, изгибы ее незначительны в связи с плоской формой крестца. Заднепроходные столбы и синусы (см. ниже) не выражены. Встречаются аномалии развития прямой кишки: отсутствие (атрезия) кишки или заднего прохода либо открытие ее просвета в другой орган (мошонку, влагалище, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал).

Строение кишки. Слои прямой кишки аналогичны слоям кишечника вообще, однако каждый из них имеет некоторые особенности.

Слизистая оболочка образует большое количество продольных складок, расправляющихся при наполнении кишки. Над заднепроходным каналом слизистая оболочка формирует 5—7 *поперечных складок, plicae transversales recti*, занимающих около $\frac{1}{3}$ окружности кишки и идущих спирально. В совокупности они складываются в винтообразную систему, что обеспечивает вращательное продвижение фекальных масс при дефекации. В заднепроходном канале продольные складки (8—10) не исчезают даже при растяжении кишки. Они называются *заднепроходными столбами, columnae anales*. Между ними образуются борозды — *заднепроходные пазухи, sinus anales*, в которых собирается слизь, облегчающая акт дефекации. В нижнем конце синусы ограничены небольшими поперечными складками слизистой оболочки — *заднепроходными заслонками, valvulae anales*, которые, соединяясь одна с другой, образуют слегка выступающую зигзагообразную прямокишечно-анальную линию. Столбы и синусы заканчиваются в средней части анального канала, где образуют кольцевую зону гладкой слизистой оболочки — *геморроидальную зону, zona haemorrhoidalis*, в подслизистой основе которой находится *геморроидальное венозное сплетение*.

Эпителий, выстилающий слизистую оболочку, различен в зависимости от функции отдела. В надампулярном и ампулярном отделах он однослойный цилиндрический, в столбчатой зоне заднепроходного канала — многослойный кубический, в геморроидальной — многослойный плоский неороговевающий и ниже этой зоны — многослойный плоский ороговевающий. Переход от многослойного кубического в многослойный плоский эпителий происходит по прямокишечно-анальной линии. Кишечные крипты имеются в верхних отделах кишки и исчезают в нижних. Состояние слизистой оболочки у живого человека при необходимости можно определить визуально с помощью специального эндоскопического прибора — ректороманоскопа.

Мышечная пластинка слизистой оболочки особенно развита в заднепроходных столбах. При сокращении этих мышечных волокон происходит укорочение столбов и расширение кишки, почему их называют *m. dilatator ani externum*.

Подслизистая основа содержит сильно развитые, особенно в геморроидальной зоне, венозные сети, сети артериальных и лимфатических сосудов и нервное сплетение. Здесь же находятся 5—8 разветвленных трубчатых образований, не имеющих открытых протоков и являющихся рудиментами анальных желез.

Мышечная оболочка состоит из двух слоев: внутреннего — *кругового* и наружного — *продольного*. Продольный слой является сплошным. Внизу он подкреплён волокнами *мышцы, поднимающей задний проход*. Круговой слой особенно утолщён в верхней части заднего прохода и образует *мышцу — внутренний сжиматель заднего прохода, m. sphincter ani internus*, который является непроизвольным и состоит из гладкой мышечной ткани. *Наружная мышца — сжиматель заднего прохода, m. sphincter ani externus*, построена из поперечнополосатой мускулатуры и управляется произвольно. Она охватывает задний проход на участке до 2 см. Толщина мышцы достигает 0,8 см. Наружный сфинктер подкрепляется мышечными пучками продольного слоя, а также копчиково-заднепроходной мышцей. Начинается сфинктер от верхушки и боковых отделов копчика и прилежащей кожи. Пучки мышц с каждой стороны обходят задний проход и соединяются впереди него.

Серозная оболочка покрывает прямую кишку лишь частично в верхних отделах, обнаруживая значительные индивидуальные различия. У одних людей (чаще при долихоморфном телосложении) начальная часть прямой кишки покрыта брюшиной со всех сторон и образует иногда короткую *брыжейку, mesorectum*. Чаще (при брахи- и мезоморфном телосложении) прямая кишка покрыта лишь на протяжении верхней половины спереди и верхней трети с боков. Для нижней половины кишки *fascia endopelvina* формирует за счёт висцерального листка *фасциальный футляр* (см. стр. 341).

Топография кишки. Располагается прямая кишка в полости малого таза, проходя через все три его отдела (см. стр. 340) от III крестцового позвонка до верхушки копчика. Спереди к прямой кишке прилежат у мужчин мочевой пузырь и находящиеся за ним семенные пузырьки, ампулы семявыносящих протоков, мочеточники, предстательная железа, а у женщин — матка и влагалище. Сзади кишка соприкасается с передней поверхностью крестца и копчика. К верхним частям кишки, покрытым спереди и с боков брюшиной, могут подходить петли сигмовидной ободочной или тонкой кишки.

Рентгеноанатомия кишки. Введение контрастного вещества позволяет хорошо видеть форму и положение кишки, ее размеры, изгибы, а также рельеф слизистой оболочки.

Кровоснабжение прямой кишки осуществляется из непарной верхней прямокишечной артерии (из *a. mesenterica inferior*), парных средних (из *a. iliaca interna*) и парных нижних прямокишечных (из *a. puden-*

da interna). Венозный отток осуществляется через соответствующие вены: *v. rectalis superior* — в нижнюю брыжеечную вену, *vv. rectales medii et inferiores* — в *v. iliaca interna*. Анастомозы верхней и средней прямокишечных вен являются *порто-кавальными анастомозами*.

Лимфа от внутривенных лимфатических сосудов оттекает по экстраорганным лимфатическим сосудам вдоль кровеносных в регионарные *крестцовые* и *внутренние подвздошные узлы*. От верхней части прямой кишки возможен лимфоотток в *нижние брыжеечные* и *левые ободочнокишечные* лимфатические узлы.

Иннервация прямой кишки осуществляется *интрамуральными* нервными сплетениями (подсерозное или подфасциальное, межмышечное и подслизистое), формирующимися при участии *верхнего, среднего и нижнего прямокишечных нервных сплетений*. Парасимпатические волокна к кишке идут через *тазовые внутренностные нервы*. Наружный произвольный сфинктер иннервируется *промежностными нервами* (из *a. pudendus*).

БОЛЬШИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

ПЕЧЕНЬ

Печень, hepar, — самая крупная железа в организме человека, имеющая сложное строение и многогранные функции (выделение пищеварительного сока, барьерная, защитная, участие в кроветворении, обмене веществ и водном обмене). Печень — орган неправильной формы, относится к паренхиматозным. Ее вес составляет у взрослого в среднем 1,5—2 кг, у новорожденного — 120—150 г. К концу 2-го года жизни вес удваивается, к 9 годам становится в 6 раз больше, а к 18—20 годам — в 10—12 раз больше первоначального. Различают две поверхности: верхнюю — *диафрагмальную, facies diaphragmatica*, и нижнюю — *внутреннюю, facies visceralis*, которые отделяются друг от друга *нижним краем, margo inferior*. Диафрагмальная выпуклая поверхность разделяется *lig. falciforme hepatis* на два неравных отдела: *левый* и *правый*. Так как диафрагмальная поверхность образует с нижней угол, приближающийся к прямому, то на ней различают 4 части: *верхнюю, pars superior, переднюю, pars anterior, заднюю, pars posterior, и правую, pars dextra*. Указанные части обращены соответственно вверх, впереди, кзади и вправо. Слева ввиду схождения верхней и нижней поверхностей под острым углом специальной поверхности не выделяют.

Внутренняя поверхность печени более или менее ровная, но содержит несколько плоских ямок — вдавлений от прилегающих органов (справа налево): *почечное — impressio renalis, надпочечниковое, impressio suprarenalis, ободочнокишечное, impressio colica, двенадцатиперстникокишечное, impressio duodenalis, привратниковое, impressio pylorica, желудочное, impressio gastrica*. Кроме того, на нижней внутренней поверхности печени находятся три глубокие борозды, разделяющие печень на 4 доли, две борозды ориентированы *продольно — sulci longitudinales dexter et sinister*, а одна — *ворота печени, porta hepatis*, — поперечно (рис. 118).

Передний отдел правой продольной борозды, который называется *ямкой желчного пузыря, fossa vesicae felleae*, содержит желчный пузырь, задний отдел этой же борозды — *борозда полой вены, sulcus venae cavae*, — нижнюю полую вену. В левой продольной борозде находятся: спереди — круглая связка печени, *lig. teres hepatis*, содержащая облитерированную *v. umbilicalis*, вследствие чего переднюю часть борозды называют *целью круглой связки, fissura lig. teretis*; сзади — фиброзный тяж — остаток заросшего *венозного протока, lig. venosum*, почему эта часть именуется *целью венозной связки, fissura lig. venosi*. Поперечное углубле-

ние — *ворота печени, porta hepatis*, соединяет концы *fossae vesicae felleae* и *fissurae lig. teretis* и содержит сосуды, нервы печени и желчные протоки.

Влево от левой продольной борозды располагается *левая доля печени, lobus hepatis sinister*, вправо от правой продольной борозды — *правая доля, lobus hepatis dexter*, между ямкой желчного протока, щелью круглой связки и воротами печени — *квадратная доля, lobus quadratus hepatis*, а между бороздой полой вены, щелью венозной связки и воротами печени —

хвостатая доля, lobus caudatus hepatis, которая спереди отдает два отростка: правый — *хвостатый, processus caudatus* (отделяет борозду полой вены от ямки желчного пузыря и ворот печени), и левый — *сосочковидный отросток, processus papillaris*.

У детей первого года жизни печень отличается относительно большими размерами и значительным развитием левой доли, достигающей $\frac{1}{3}$ всей массы печени. Вследствие этого ее внутренняя поверхность имеет иное расположение вдавлений, чем у взрослых.

Топография печени.

Печень расположена в верхнем отделе брюшной полости справа непосредственно под диафрагмой. Верхняя граница печени спереди проходит дугообразно по правой средней подкрыльцовой линии — на уровне правого X межреберного промежутка, по правой средне-

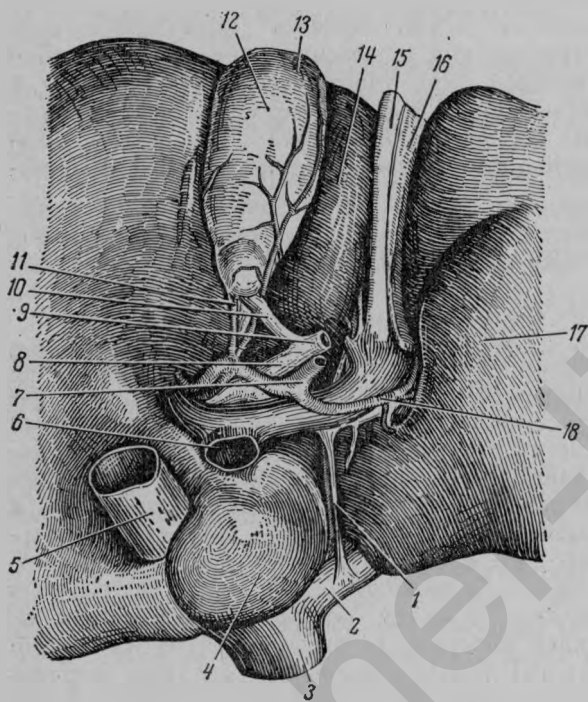


Рис. 118. Ворота печени.

1 — венозная связка; 2 — левая печеночная вена; 3, 5 — нижняя полая вена; 4 — хвостатая доля; 6 — воротная вена; 7 — собственная печеночная артерия; 8 — общий печеночный проток; 9 — общий желчный проток; 10 — пузырный проток; 11 — пузырная артерия; 12 — желчный пузырь; 13 — дно желчного пузыря; 14 — квадратная доля; 15 — круглая связка печени; 16 — серповидная связка; 17 — левая доля печени; 18 — левая ветвь собственной печеночной артерии.

ключичной и окологрудинной — на уровне хряща XI ребра, по передней срединной — у основания мечевидного отростка, по левой окологрудинной — у места прикрепления VI реберного хряща. Нижняя граница печени спереди в норме идет по межреберной дуге до места соединения IX и VIII ребер и далее по поперечной линии через *epigastrium* к месту соединения хрящей VIII и VII левых ребер. Передняя средняя линия тела пересекается границей печени по середине расстояния от вершины мечевидного отростка до пупка. Сзади верхняя граница печени соответствует нижнему краю тела IX грудного позвонка, по *linea paravertebralis* — X межреберному промежутку, по *linea axillaris posterior* — VII межреберному промежутку. Нижняя граница сзади определяется по задней срединной линии на уровне середины тела XI грудного позвонка, по *linea paravertebralis* — на уровне XII ребра, по *linea axillaris posterior* — на уровне ближнего края XI ребра.

У новорожденных и детей первого года жизни нижний край печени лежит ниже, чем у взрослых. У старых людей печень определяется на

одно ребро ниже, чем у молодых. У женщин печень располагается несколько ниже, чем у мужчин.

Сверху печень прилежит к диафрагме, которая отделяет ее верхнюю поверхность от сердца и перикарда. Снизу печень соприкасается с правым изгибом ободочной кишки, правой почкой и надпочечником, нижней полой веной, верхней частью двенадцатиперстной кишки, желудком, желчным пузырем, поперечной ободочной кишкой.

Строение печени. Основу печени составляют *печеночные долилки, lobuli hepatis*, имеющие форму высоких призм, которые слагаются из печеночных клеток. Между рядами печеночных клеток проходят кровеносные капиллярные сети и сети *желчных ходов, ductuli biliferi*. Капилляры периферического слоя долилки являются разветвлениями ветвей *v. portae* и *a. hepatica*; капилляры центрального слоя образуют *центральную вену, v. centralis*, несущую кровь в *vv. hepaticae*. Долилки имеют в диаметре 1—1,5 мм и в высоту 1,5—2 мм. В печени человека около 500 000 долек. Они отделены одна от другой соединительнотканной прослойкой — *междольковой соединительной тканью*, которая у человека развита слабо.

Между дольками проходят *междольковые вены, vv. interlobulares* (ветви воротной вены), *междольковые артерии, aa. interlobulares* (ветви печеночной артерии), а также *междольковые желчные протоки*, в которые впадают желчные ходы. Из слияния междольковых желчных протоков формируются более крупные, впадающие в *левый и правый печеночные протоки, ductus hepatici sinister et dexter*, а также в протоки хвостатой доли. За счет соединения перечисленных протоков образуется *общий печеночный проток, ductus hepaticus communis*. Снаружи вся масса печени покрыта тонкой *фиброзной оболочкой, tunica fibrosa*, которая соединяется с междольковой соединительной тканью и образует соединительнотканнный каркас печени, в котором лежат печеночные долилки. Кроме того, печень почти по всей поверхности (за исключением задней части диафрагмальной поверхности) покрыта брюшиной, которая, переходя на соседние органы, формирует ряд связей: 1) *серповидную, lig. falciforme hepatis*, идущую от верхней поверхности печени к передней брюшной стенке; 2) *венечную, lig. coronarium hepatis*, поперечно расположенную на верхней поверхности печени как результат перехода брюшины с печени на диафрагму; 3) *правую и левую треугольные — ligg. triangulares dextrum et sinistrum*, — конечные отделы венечной связки, имеющие по два листка; 4) *печеночно-двенадцатиперстную, lig. hepatoduodenale*, между воротами печени и верхней частью двенадцатиперстной кишки; 5) *печеночно-почечную, lig. hepatorenale*, — переход брюшины с печени на почку; 6) *печеночно-желудочную* (см. стр. 277). Связки печени составляют ее фиксирующий аппарат.

Желчный пузырь и желчные протоки. Желчный пузырь, *vesica felleae*, — грушевидной формы вместилище для желчи, залегает в собственной борозде на нижней поверхности печени. В некоторых случаях эта борозда очень глубокая, так что пузырь занимает почти внутripеченочное положение. Передний его конец, немного выступающий за нижний край печени, называется *дном, fundus*, задний, суженный конец образует *шейку, collum vesicae felleae*, а участок между дном и шейкой — *тело пузыря, corpus vesicae felleae*. От шейки пузыря начинается *пузырный проток, ductus cysticus*, длиной 3—4 см, который соединяется с *общим печеночным протоком, ductus hepaticus communis*, в результате чего образуется *общий желчный проток, ductus choledochus*. Последний проходит в *lig. hepatoduodenale* и открывается в нисходящей части двенадцатиперстной кишки на *papilla duodeni major печеночно-поджелудочной ампулы, ampulla hepatopancreatica*. У места впадения в кишку стенка общего желчного протока содержит *мышцу — сжиматель печеночно-поджелудочной ампулы, m. sphincter ampullae*.

Рентгеноанатомия печени и желчных путей. При рентгенологическом исследовании печень определяется в виде теневого образования соответ-

венно ее положению. В современных условиях можно ввести контрастное вещество в печень и получить рентгеновскую картину желчных путей (*холангиография*) или снять внутривенные разветвления воротной вены (*портограмма*).

Сосуды печени. Кровь в печень приносится по воротной вене и печеночной артерии, разветвляющихся в паренхиме на капиллярное русло («чудесная сеть»), из которого формируются вены, образующие печеночные вены. При этом ветви воротной вены и печеночной артерии в печени сопровождаются *печеночными протоками*. На основании особенностей ветвления сосудов воротной вены, печеночной артерии и хода печеночных протоков в печени может быть выделено от 7 до 12 сегментов. Чаще бывает 8 сегментов. В правой половине печени выделяют 5 сегментов (передне-нижний, передне-верхний, задне-нижний, задне-верхний и правый), а в левой — 3 сегмента (задний, передний и левый).

Отток лимфы происходит по глубоким и поверхностным лимфатическим сосудам в печеночные и чревные лимфатические узлы.

Иннервация печени осуществляется печеночным нервным сплетением.

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Поджелудочная железа, *pancreas*, представляет собой удлинённый паренхиматозный орган, лежащий поперечно позади желудка. Общая длина железы составляет у взрослых 12—16 см, у новорожденных — 4—6 см, у детей 3 лет — 6—9 см. В железе различают правый утолщенный конец — *головку, caput pancreatis*, средний отдел — *тело, corpus pancreatis*, и левый суживающийся конец — *хвост, cauda pancreatis* (см. рис. 115).

Головка утолщена в передне-заднем направлении, имеет *крючковидный отросток, processus uncinatus*, расположенный спереди и снизу, и *вырезку, incisura pancreatis*, на границе с телом. Тело имеет форму трехгранной призмы. В нем выделяют три *поверхности: переднюю, facies anterior, заднюю, facies posterior, нижнюю, facies inferior*, и три *края: верхний, margo superior, передний, margo anterior, и нижний, margo inferior*. На передней поверхности тела вблизи головки находится *сальниковый бугор, tuber omentale*, выступающий в сальниковую сумку. У детей головка относительно велика, сальниковый бугор и вырезка выражены слабо.

Выводной проток, ductus pancreaticus, формируется из мелких протоков, подходит к левой стенке нисходящей части двенадцатиперстной кишки и впадает в нее обычно совместно с общим желчным протоком. Очень часто бывает дополнительный проток поджелудочной железы.

Топография железы. Поджелудочная железа располагается забрюшинно в верхнем отделе брюшной полости. Проецируется в пупочной области и левом подреберье. Головка находится на уровне правой поверхности I—III поясничных позвонков, тело — на уровне I поясничного, хвост — на уровне XI—XII грудных позвонков. Позади железы находятся воротная вена и диафрагма, с низу в *incisura pancreatis* лежат верхние брыжечные сосуды, входящие здесь в брыжейку тонкой кишки. По верхнему краю располагаются селезеночные сосуды и поджелудочно-селезеночные лимфатические узлы. Головку окружает двенадцатиперстная кишка.

Строение железы. Поджелудочная железа относится к сложным альвелярно-трубчатым железам. В ней выделяют *экзокринную* часть, принимающую участие в выработке кишечного сока, и *эндокринную*, выделяющую гормон инсулин, регулирующий углеводный обмен. Экзокринная часть, большая, состоит из ацинусов и протоков, а внутрисекреторная — из особых островковых клеток, собранных в очень маленькие островки.

Кровоснабжение поджелудочной железы осуществляется ветвями *a. pancreaticoduodenales superiores* (из *a. gastroduodenalis*) et *inferiores* (из *a. mesenterica superior*), а также ветвями *a. lienalis*. Одноименные вены несут кровь в *v. portae*.

Отток лимфы происходит в *поджелудочно-селезеночные* лимфатические узлы.

Иннервация осуществляется за счет *plexus lienalis* и *plexus mesentericus superior*.

БРЮШНАЯ ПОЛОСТЬ И БРЮШИНА

Многие внутренние органы расположены в *полости живота, cavum abdominis*, — внутреннем пространстве, ограниченном спереди и с боков передней брюшной стенкой, сзади — задней брюшной стенкой (позвоночником и окружающими его мышцами), сверху — диафрагмой и снизу — условной плоскостью, проводимой через пограничную линию таза. Полость живота *изнутри выстлана внутривнутрибрюшной фасцией, fascia endoabdominalis*. Брюшина также покрывает своим пристеночным листком внутренние поверхности полости живота: переднюю, боковые, заднюю и верхнюю. В результате пристеночный листок брюшины образует *брюшинный мешок*, который у мужчин является замкнутым, а у женщин сообщается посредством брюшного отверстия маточной трубы с наружной средой (рис. 119).

Между *peritoneum parietale* и *fascia endoabdominalis* находится *слой клетчатки*, различно выраженной в разных отделах. Спереди — в *предбрюшинном пространстве, spatium praeperitoneale*, клетчаточный слой невелик. Особенно сильно он развит сзади, где располагаются органы, лежащие забрюшинно, и где образуется *забрюшинное пространство, spatium retroperitoneale* (см. стр. 339).

В *забрюшинном пространстве* находятся: большая часть двенадцатиперстной

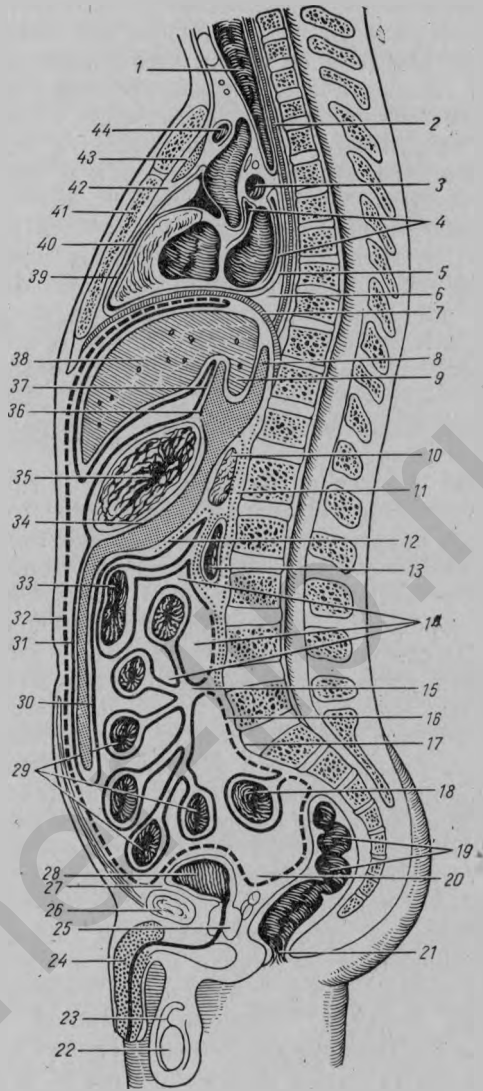


Рис. 119. Отношение брюшины к органам брюшной полости (схема).

1 — трахея; 2 — пищевод; 3 — правая легочная артерия; 4 — полость перикарда; 5 — перикард; 6 — заднее средостение; 7 — диафрагма; 8 — верхний карман сальниковой сумки; 9 — хвостатая доля печени; 10 — поджелудочная железа; 11 — забрюшинное пространство; 12 — большой сальник (задние листки); 13 — двенадцатиперстная кишка; 14 — полость брюшины; 15 — корень брыжейки тонкой кишки; 16 — забрюшинное пространство; 17 — мышца; 18 — ситмовидная ободочная кишка; 19 — прямая кишка; 20 — прямокишечно-пузырное углубление; 21 — заднепроходное отверстие; 22 — яичко; 23 — влагалищная оболочка яичка; 24 — половой член; 25 — предстательная железа и семенной пузырек; 26 — симфиз; 27 — предпузырное пространство; 28 — мочевой пузырь; 29 — тонкая кишка; 30 — большой сальник (задние листки); 31 — большой сальник (передние листки); 32 — париетальный листок брюшины; 33 — поперечная ободочная кишка; 34, 36 — сальниковая сумка; 35 — желудок; 37 — малый сальник; 38 — печень; 39 — перикард; 40 — полость перикарда; 41 — грудина; 42 — переднее средостение; 43 — вилочковая железа; 44 — левая плече-головная вена.

кишки, поджелудочная железа, надпочечники, почки и мочеточники, задние поверхности восходящей и нисходящей ободочной кишок, крупные сосуды (аорта и ее ветви, нижняя полая вена с ее притоками, воротная вена), лимфатические узлы, грудной лимфатический проток, крупные нервные сплетения, симпатические нервы. В брюшинном мешке лежат: желудок, печень, селезенка, тощая и подвздошная кишки, поперечная и сигмовидная ободочные, передняя и боковые поверхности восходящей и нисходящей ободочной кишок.

Пристеночная брюшина, peritoneum parietale, переходит во *внутренностную, peritoneum viscerale*, которая покрывает многие внутренние органы, расположенные в *cavum peritonei*. Между париетальным и висцеральным листками брюшины имеется щелевидное пространство — *полость брюшины, cavum peritonei*. При переходе внутренностной брюшины с одного органа на другой или внутренностной в пристеночную (или наоборот) образуются *брыжейки, сальники, связки и складки*, а также ряд более или менее изолированных пространств: *сумок, углублений, борозд, ямок и синусов*.

Как следует из частной анатомии органов, расположенных в полости живота, они могут иметь различное отношение к брюшинному мешку: 1) быть покрытыми брюшиной со всех сторон и лежать *внутрибрюшинно* — *интраперитонеально*; 2) выступать своими тремя стенками в полость брюшины — *мезоперитонеально*; 3) быть покрытыми брюшиной только с одной стороны и лежать за брюшинным мешком — *экстраперитонеально*.

Как отмечалось выше (стр. 201), в ранних стадиях развития пищеварительная трубка на всем протяжении имела две *брыжейки: дорсальную и вентральную*. Последняя почти везде, за исключением небольшого конечного участка передней кишки, подверглась обратному развитию. Дорсальная же брыжейка как образование, фиксирующее ряд органов к задней брюшной стенке, сохранилась на большем протяжении. У человека после рождения имеются следующие брыжейки: 1) *тощей и подвздошной кишок, mesenterium*; 2) *поперечной ободочной кишки, mesocolon transversum*; 3) *сигмовидной ободочной кишки, mesocolon sigmoideum*; 4) *червеобразного отростка, mesoappendix*. Места прикрепления брыжеек на задней брюшной стенке указаны при описании упомянутых органов.

Поперечная ободочная кишка и ее брыжейка делят брюшинную полость на два этажа: *верхний и нижний*. В верхнем этаже размещаются печень, желудок, селезенка, в нижнем — тощая и подвздошная, восходящая и нисходящая ободочные и слепая кишки. В пределах верхнего этажа брюшинный мешок и лежащие в нем органы образуют три более или менее изолированных пространства — *сумки, bursae*: 1) *печеночную, bursa hepatica*, 2) *преджелудочную, bursa praegastrica* и 3) *сальниковую, bursa mentalis*.

Печеночная сумка находится под диафрагмой впереди печени и отделена от соседней преджелудочной сумки серповидной связкой печени.

Преджелудочная сумка лежит под диафрагмой впереди желудка и селезенки. Самый глубокий отдел сумки — околоселезеночное пространство.

Сальниковая сумка находится позади желудка. Ее передней стенкой являются малый сальник, задняя стенка желудка и *lig. gastrocolicum*, задней — пристеночная брюшина, верхней — хвостатая доля печени, нижней — *mesocolon transversum* и *colon transversum*. Справа сальниковая сумка *сообщается* с общей полостью брюшинного мешка через *сальниковое отверстие, foramen epiploicum*, ограниченное *lig. hepatoduodenale* спереди, *lig. hepatorenale* сзади, *lig. duodenohepaticum* снизу и хвостатой долей печени сверху. В сальниковой сумке различают *преддверие, верхнее, нижнее и селезеночное углубления*.

В верхнем этаже брюшинной полости вентральная брыжейка желудка преобразована в связки: *lig. hepatogastricum* и *lig. hepatoduodenale*, которые идут между печенью и желудком, печенью и двенадцатиперстной

кишкой и составляют вместе *малый сальник, omentum minus*, а также *lig. coronarium hepatis, lig. triangulares hepatis* и *lig. falciforme hepatis*. Дорсальная брыжейка желудка в процессе его поворотов трансформируется в *большой сальник, omentum majus*, и его поюсть.

Висцеральная брюшина с передней и задней поверхностями желудка по большой его кривизне спускается вниз, образуя переднюю стенку полости большого сальника. Ниже поперечной ободочной кишки указанная передняя стенка переходит в заднюю стенку полости большого сальника и восходит до задней брюшной стенки, где переходит в пристеночную брюшину. Полость большого сальника щелевидна и сообщается с полостью сальниковой сумки. Передко все четыре листка большого сальника срстаются и полость исчезает.

Висцеральная брюшина с селезенки переходит на диафрагму и в этом месте формируется *диафрагмально-селезеночная связка, lig. phrenicolienale*, а также на желудок — *lig. gastrolienale*. Кроме того, брюшина соединяет левый изгиб ободочной кишки с диафрагмой, образуя *диафрагмально-ободочнокишечную связку, lig. phrenicosolicum*.

В нижнем этаже брюшинной полости выделяют *левый и правый брыжеечные синусы, sinus mesentericus dexter et sinister*, а также *левую и правую околоободочнокишечные борозды, sulci paracolici sinister et dexter*. Оба брыжеечных синуса лежат между восходящей и нисходящей ободочной кишками по сторонам и mesocolon transversum — сверху. Левый и правый синусы отделены один от другого корнем брыжейки тонкой кишки. Снизу брыжеечные синусы сообщаются с малым тазом.

Околоободочнокишечные борозды расположены между пристеночной брюшиной передне-боковой брюшной стенки и восходящей (справа) или нисходящей (слева) ободочной кишкой. Правая околоободочнокишечная борозда вверху сообщается с печеночной сумкой.

В пределах нижнего этажа брюшинной полости брюшина образует складки и ямки. На задней поверхности передней брюшной стенки от пупка книзу (к мочевому пузырю) распространяются 5 пупочных складок: *срединная, plica umbilicalis mediana*; *медиальные, plicae umbilicales mediales*, и *боковые, plicae umbilicales laterales*. В срединной пупочной складке находится заросший *мочевой проток, urachus*, в медиальных — заросшие пупочные артерии, а в боковых — *aa. epigastricae inferiores*. По обе стороны от срединной пупочной складки имеются небольшие *надпузырные ямки, fossae supravesicales*, между медиальной и боковой складками с каждой стороны — *медиальные паховые ямки, fossae inguinales mediales*, а снаружи от боковых складок — *боковые паховые ямки, fossae inguinales laterales*. Медиальная паховая ямка соответствует положению *поверхностного пахового кольца*, а боковая — *глубокого пахового кольца*.

От *flexura duodenojejunalis* книзу отходит небольшая *двенадцатиперстно-подвздошнокишечная складка, plica duodenojejunalis* — важный ориентир в хирургии брюшной полости. Небольшие углубления задней брюшной стенки имеются у слепой кишки — *позадислепокишечное, recessus retrocaecalis, верхнее и нижнее подвздошно-слепокишечные углубления, recessus ileocaecales superior et inferior*.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.

ОБЩИЙ ОБЗОР ОРГАНОВ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Дыхательная система, systema respiratorium, включает органы, осуществляющие обмен газов между наружным воздухом и кровью. В связи с этим в дыхательном аппарате можно выделить *воздухопроводящие пути*, обеспечивающие вентиляцию (введение в легкие воздуха и выведение его обратно): носовую полость, носоглотку, гортань, трахею, бронхи и *орган, участвующий в газообмене*, — легкие.

Газообмен — потребление организмом кислорода из внешней среды и выделение в нее углекислого газа — основное звено в процессе обмена веществ. Он осуществляется главным образом дыхательной системой. Газообмен через кожу и желудочно-кишечный тракт происходит в очень небольшом объеме (1—2% от общего объема). Дыхательный аппарат осуществляет только первую фазу газообмена — *легочное или внешнее дыхание*, которое включает обмен газами между наружным воздухом и воздухом альвеол и диффузию газов в кровь или из нее в альвеолярный воздух. Другие две фазы газообмена: а) связывание газов кровью и перенос их к тканям и от тканей, б) тканевое дыхание — процесс поглощения тканями кислорода и выделения ими углекислоты — являются функцией сосудистой системы и всех клеточных структур организма.

С дыхательной системой связаны и другие функции. Прежде всего в ней имеются образования, которые осуществляют очистку, увлажнение и согревание (или охлаждение) вдыхаемого воздуха, а также воспринимающие запахи (*обоняние*). Поэтому в начале воздухопроводящих путей в носовой полости имеется *обонятельная зона*. Дыхательные пути, особенно верхние, содержат мощно развитые венозные сплетения в подслизистом слое, что способствует согреванию воздуха, а также большое количество серозных и слизистых желез, которые выделяют жидкость, увлажняющую воздух.

Легкие играют большую роль в *водном обмене*, так как 15—20% воды удаляются из организма легкими. Дыхательная система принимает активное участие в поддержании *кислотно-щелочного* равновесия благодаря способности удалять углекислоту. Легкие являются одним из крупнейших кровяных депо. Они участвуют в поддержании постоянной температуры тела. Дыхательная система может выделять не только углекислоту и водяные пары, но и другие легколетучие вещества — алкоголь, эфир, хлороформ, ацетон, аммиак. Она осуществляет также защитную функцию — легкие относятся к *ретiculoэндотелиальной системе*. В легочных альвеолах находится много свободных макрофагов, поглощающих микроорганизмы, пылевые частицы и т. д. Защитная функция дыхательной системы обуславливает специальные защитные рефлексы — чихание, кашель, сильное выделение слизи, которые способствуют выведению вредных веществ. Наконец, с дыхательным аппаратом связана функция звуковоспроизведения и речеобразования.

С перечисленными многогранными функциями дыхательной системы связано строение составляющих ее органов, а также ее сосудистых и иннервационных аппаратов.

Важнейшей анатомической особенностью дыхательных путей является их *ригидность*. Дыхательные пути имеют плотные, неспадающиеся стенки, что предохраняет от закрытия их просвета при наклонах и поворотах тела, смещениях органов и т. д. Различают *верхние* дыхательные пути — нос, носовую полость, ротовую полость, глотку и *нижние* — гортань, трахею, бронхи.

Вдыхаемый воздух может попадать в дыхательные пути через нос или рот. Физиологическим является *носовое дыхание*. В носовой полости находится обонятельная зона, рецепторы которой могут сигнализировать о поступающих с воздухом вредных веществах. В слизистой оболочке носовой полости много слизистых и серозных желез, постоянно смачивающих поверхность носовых ходов, что обуславливает увлажнение проходящего воздуха. В подслизистом слое носовой полости и добавочных воздухоносных пазух, особенно носовых раковин, расположены сильно развитые венозные сплетения, которые поддерживают более или менее постоянную температуру слизистой оболочки. Так как поверхность ее в носовой полости довольно значительна, то благодаря этому происходит согревание холодного или охлаждение горячего воздуха, поступившего в дыхательные пути.

Слизистая оболочка дыхательных путей, начиная с носовой полости, покрыта мерцательным эпителием. Движения ресничек эпителия способствуют удалению из дыхательных путей пылевых частиц, комочков слизи, микроорганизмов. Этим объясняется чрезвычайно важная *дренажная функция* дыхательных путей, в первую очередь бронхиального дерева. Нарушение дренажной функции дыхательных путей приводит к развитию заболеваний легких и бронхов. Дыхание через рот, при котором в значительной степени выпадают указанные выше важные отправления носовой полости, может привести к заболеваниям.

Через носоглотку (см. стр. 267) вдыхаемый воздух поступает в гортань и далее в трахею и бронхи. В гортани находится суженный участок дыхательных путей — голосовая щель. Слизистая оболочка над и под голосовыми связками является *рефлексогенной зоной*, раздражение которой вызывает *кашлевой рефлекс*, а при действии сильных раздражителей — *спазм голосовой щели*. Голосовым связкам принадлежит очень важная функция — *звукообразование*. У человека эта функция получила высокое развитие.

Трахея и особенно бронхи являются главным аппаратом осуществления *дренажной функции* дыхательной системы. Ввиду наличия в стенке бронхов мышечной оболочки возможно изменение их просвета, что позволяет регулировать приток воздуха. Вместе с тем спазмы мышечной оболочки бронхов обуславливают тяжелую болезнь — бронхиальную астму, сопровождающуюся приступами удушья.

Легкие — основной аппарат внешнего дыхания. В нем происходит обмен газами наружного воздуха в бронхах с альвеолярным воздухом, а в альвеолах — диффузия газов через альвеоло-капиллярную стенку в кровь или из крови в альвеолы. Огромное количество альвеол (700 млн.) и большая их площадь (90 м²), а также значительная поверхность капилляров, окружающих альвеолы (80—85 м²), обуславливают достаточную скорость диффузии газов. Легкие имеют значительный запас функционирующей ткани. При нормальных условиях в состоянии покоя функционирует около половины легочной ткани. В связи с этим легкие обладают высокой приспособляемостью. Удаление одного легкого компенсируется функцией оставшегося органа.

Легкие тесно связаны с плеврой. Рефлексы, возникающие в легких и плевре, играют важную роль в регуляции различных функций организма — дыхания, сердечной деятельности, обмена веществ, кровообращения, функции почек и т. д.

РАЗВИТИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Дыхательные органы беспозвоночных являются примитивными образованиями. У многих простейших беспозвоночных (губки, черви, некоторые моллюски) дыхание осуществляется через кожу. У ракообразных появляются примитивные жабры. У бесчерепных (ланцетник) дыхание происходит через жабры, которые состоят из жаберной полости, выстланной ресничным эпителием, и жаберных щелей.

У позвоночных органы дыхания становятся более сложноустроенными. У *круглоротых* имеется 14 пар, у *рыб* — 5 пар жаберных щелей, ведущих в жабры. Жабры представляют собой выросты слизистой оболочки передней кишки, состоящие из многочисленных лепестков, укрепленных на жаберных дугах. У *костистых* и *ганойдных* рыб жабры закрываются жаберной крышкой. В жаберных листках имеется развитая сеть капилляров. Вода проходит из полости рта наружу через жаберные полости и щели, вследствие чего капилляры усваивают кислород из воды.

У *земноводных* (*амфибий*) появляются легкие в качестве парного выроста стенки кишки позади закладки жабр. Так как у амфибий легкие еще примитивны, то в дыхании большое участие принимает кожа. В дальней-

шем получают развитие легочные мешки и система воздухоносных путей, особенно гортань и трахея.

У *пресмыкающихся (рептилий)* дыхательные мешки разделены перегородками и имеют губчатый вид. В дыхательных путях возникает хрящевой скелет вначале в гортани, затем в трахее и бронхах. У птиц и млекопитающих происходит дальнейшее усовершенствование структуры легких и удлинение дыхательных путей. У млекопитающих наблюдается довольно сложноветвящееся бронхиальное дерево и долевоe строение легких.

В процессе эмбриогенеза у млекопитающих и человека наряду с закладкой трахеи и легких из глоточного выроста (см. стр. 198) образуется ряд *жаберных дуг* и *жаберных щелей*. Однако последние не сообщаются с полостью глотки. Жаберные дуги эмбрионов млекопитающих и человека в дальнейшем преобразуются в анатомические образования лица и шеи (см. стр. 199). Эмбриогенез носовой полости тесно связан с развитием полости рта (см. стр. 199—201).

На 4-й неделе эмбрионального развития из вентральной стенки глотки образуется первичный гортанно-трахеальный вырост. Он имеет вид трубки и соединяется с глоткой. Затем этот вырост растет в каудальном направлении параллельно пищеводу, достигая на 6-й неделе развития грудной полости. Одновременно с появлением гортанно-трахеального выроста на его каудальном конце образуются два утолщения в форме пузырьков, причем правый пузырек больше левого. Указанные пузырьки — *легочные почки* — являются зачатками бронхиального дерева и легких. Легочные почки в процессе роста делятся: правая — на три, левая — на два первичных бронха, а в дальнейшем, на 5—6-й неделе, на все более и более мелкие ветвления, в результате чего формируется *бронхиальное дерево*. Из рассматриваемого выроста образуются лишь эпителий и железы гортани, трахеи и бронхов. Хрящи, соединительная ткань и мышечная оболочка развиваются из мезенхимы. Гортань, трахея и бронхиальное дерево растут внутри окружающей их мезенхимы, которая в свою очередь покрыта висцеральной мезодермой (см. стр. 192). На 4-й неделе развития в мезодерме, окружающей гортанно-трахеальный вырост, становится заметной закладка хрящей и мышц гортани, а на 8—9-й неделе — хрящей и мышц трахеи. У 5-недельных эмбрионов у входа в гортанно-трахеальный вырост расположены зачатки черпаловидных хрящей, в начале 6-й недели — зачаток надгортанника. Из 3-й жаберной дуги развивается щитовидный хрящ (см. стр. 199). В дальнейшем хрящи сближаются, из мезенхимы образуются мышцы гортани. Окончательную форму гортань приобретает на 7-м месяце развития.

В процессе роста бронхиального дерева его ветви прорастают, увлекая за собой участки мезенхимы и висцеральной мезодермы, и преобразуют на каждой стороне *первичные плевральные полости в окончательные*. Окружающая бронхи мезенхима дает начало строению легочных долек, соединительной ткани, мышцам и хрящевым пластинкам. Висцеральная мезодерма образует висцеральную плевру.

Легочные альвеолы формируются на 5—6-м месяце развития из выростов стенки терминальной бронхиолы, причем в альвеолах цилиндрический эпителий замещается плоским. Одновременно с развитием бронхиального дерева в зачаток легкого врастают кровеносные и лимфатические сосуды и нервы. Параллельно с формированием альвеолярных ацинусов вокруг альвеол развиваются капиллярные сети и петли капилляров, прилегающие к источенному эпителию альвеол.

НОС

Анатомическое понятие *нос* включает *наружный нос* и *полость носа*. Однако лишь небольшая часть носовой полости расположена в наруж-

ном носе, большая ее часть лежит глубоко в лицевом черепе. С полостью носа сообщаются околоносовые пазухи: верхнечелюстная, клиновидная, лобная и решетчатая.

ПАРУЖНЫЙ НОС

Наружный нос, *nasus externus*, располагается посередине лица и представляет собой возвышение, имеющее различную форму в зависимости от индивидуальных, возрастных и расовых особенностей. Выделяют *корень носа, radix nasi*, — верхний участок носа, соединяющий его со лбом, *спинку носа, dorsum nasi*, — среднюю часть носа, идущую вниз от корня, *верхушку, apex nasi*, — окончание носа. Кроме того, имеются три поверхности носа: *две боковые, facies laterales*, и *нижняя, или основание*,

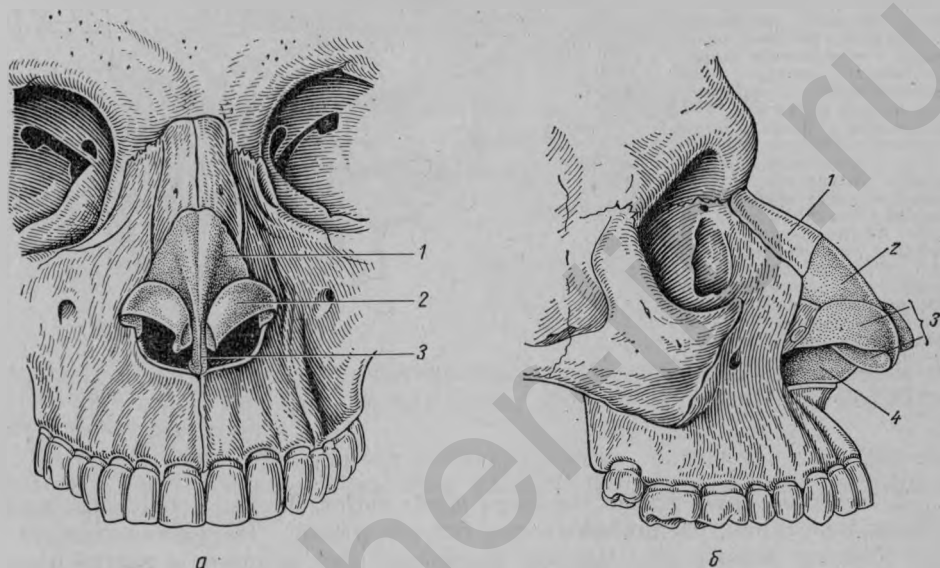


Рис. 120. Хрящи носа.

а — вид спереди; б — вид сбоку;
 а: 1 — боковой хрящ носа; 2 — большой хрящ крыла; 3 — хрящ перегородки носа;
 б: 1 — носовая кость; 2 — боковой хрящ; 3 — большой хрящ крыла; 4 — хрящ перегородки носа.

facies inferior s. basis nasi, содержащие носовые отверстия — *ноздри, nares*. На боковых поверхностях в нижней трети находится подвижная часть носа — *крылья, alae nasi*. Диаметр ноздрей колеблется от 1,9 до 3,2 см. Ширина составляет 1,5—2 см у мужчин и 1—1,5 см у женщин.

Различия в форме наружного носа зависят от формы спинки (выпуклая, прямая, вогнутая), ее длины, положения корня носа (глубокое, высокое, среднее), направления нижней поверхности (кверху, книзу, горизонтально) и формы верхушки (тупая, острая, средняя). У новорожденных нос короткий и плоский, основание носа имеет наклон кверху. Ноздри овальной формы, расположены горизонтально. В дальнейшем происходит удлинение спинки и относительное сужение носа.

Наружный нос сложен из мягких тканей и костно-хрящевой основы. Костная часть основы состоит из носовой части лобной кости, лобных отростков верхней челюсти и двух носовых костей (см. стр. 81). Хрящевая часть основы представлена следующими гиалиновыми хрящами (рис. 120).

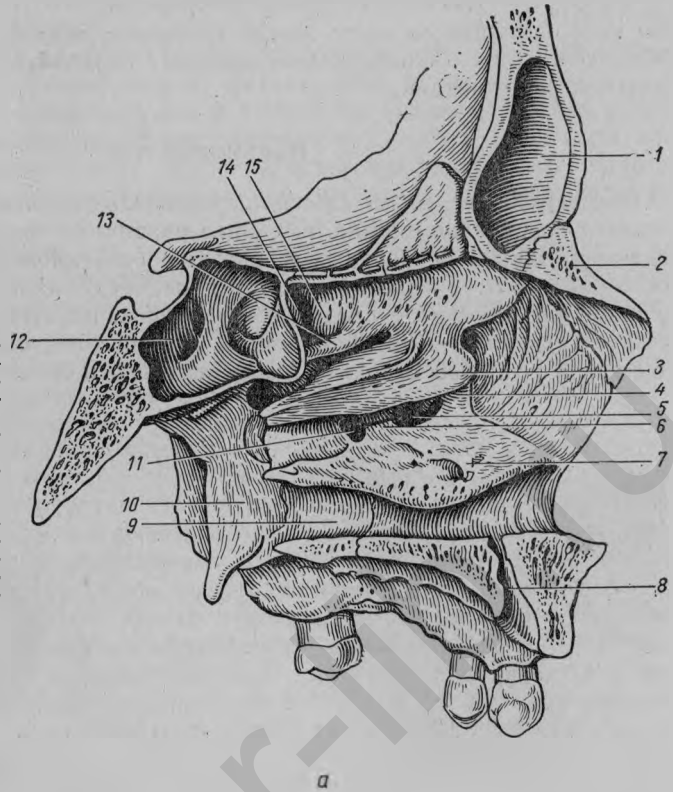
1. **Боковой хрящ носа, *cartilago nasi lateralis***, парное пластинчатое образование неправильной треугольной формы. Расположен в боковых отделах носа.

Рис. 121. Латеральная стенка носа.

а — латеральная стенка носа с раковинами; б — латеральная стенка носа после удаления раковин.

а: 1 — лобная пазуха; 2 — носовая кость; 3 — средняя носовая раковина; 4 — слезный отросток нижней носовой раковины; 5 — передний родничок; 6 — решетчатый отросток нижней носовой раковины; 7 — нижняя носовая раковина; 8 — резцовый канал; 9 — небная кость; 10 — крыловидный отросток; 11 — задний родничок; 12 — клиновидная пазуха; 13 — верхняя носовая раковина; 14 — клиновидно-решетчатое углубление; 15 — самая верхняя носовая раковина (непостоянная);

б: 1 — полулунная расщелина; 2 — крючкообразный отросток решетчатой кости; 3 — слезный отросток нижней носовой раковины; 4 — передний родничок; 5 — задний родничок; 6 — клиновидная пазуха; 7 — решетчатая воронка; 8 — решетчатый пузырек.



2. Большой хрящ крыла, *cartilago alaris major*, парный, состоит из двух тонких пластинок, соединенных под острым углом. Наружная пластинка — боковая ножка, *crus laterale*, более широкая, залегает в крыле носа, внутренняя — медиальная, *crus mediale*, фиксирована на хряще перегородки носа.

3. Малые хрящи крыльев, *cartilagine alares minores*, маленькие плоские неправильной формы хрящи, находящиеся в задних частях крыльев носа.

4. Добавочные носовые хрящи, *cartilagine alares accessoriae*, 1—2 небольших хряща, вклиненных между боковым хрящом носа и большим хрящом крыла.

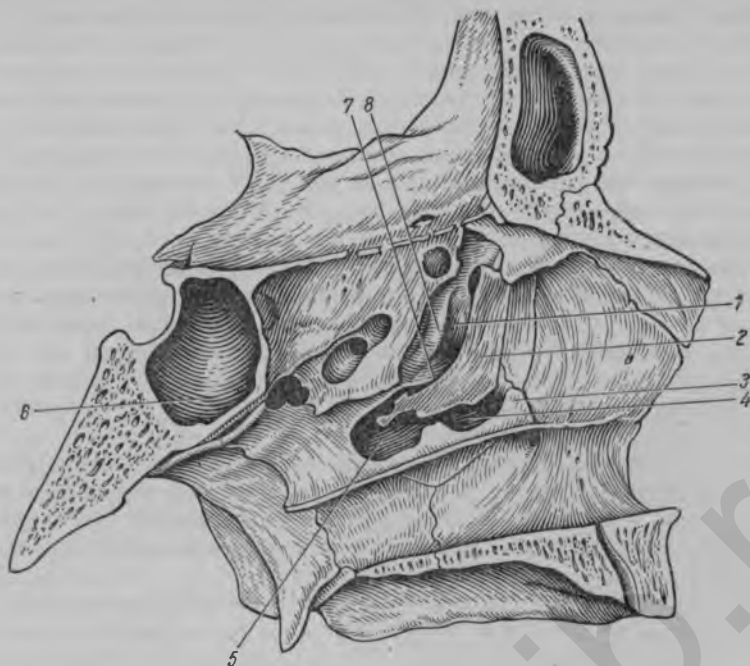
5. Сошничково-носовой хрящ, *cartilago vomeronasalis*, лежащий у передне-верхнего края сошника.

6. Хрящ перегородки носа, *cartilago septi nasi*, неправильной формы пластинка, составляющая нижнюю часть перегородки носа.

Перечисленные хрящи соединены с костным краем грушевидной вырезки, а также связаны друг с другом соединительной тканью, образуя единое целое. Костно-хрящевой остов наружного носа покрыт снаружи мышцами, относящимися к мимической мускулатуре лица (см. стр. 181), и кожей, а со стороны полости носа — слизистой оболочкой.

Возможны anomalies развития наружного носа: удвоение его, расщепление верхушки («нос дога»), дефекты носовых костей.

Артерии и носа. К спинке носа со стороны корня подходит дорсальная артерия носа (из а. *ophthalmica*). Кроме нее, в снабжении носа принимают участие ветви а. *angularis* и крыльные ветви (из а. *facialis*). Отток венозной крови происходит по одноименным венам, которые впадают в носо-лобную и наружные носовые вены.



б

Отток лимфы из лимфатических капиллярных сетей происходит в отводящие лимфатические сосуды лица, идущие к *поднижечелюстным лимфатическим узлам*.

Иннервация. Чувствительная иннервация осуществляется передним решетчатым нервом и ветвями нижнеглазничного нерва, двигательная — лицевым нервом.

ПОЛОСТЬ НОСА

Полость носа, *cavum nasi*, является началом респираторного тракта. Она расположена между основанием черепа — сверху, ротовой полостью — снизу и глазницами — справа и слева. Спереди полость носа сообщается с внешней средой через носовые отверстия — ноздри, сзади — с носовой частью глотки через *задние отверстия носовой полости, choanae*. Носовая полость образована костными стенками (см. стр. 126), покрытыми слизистой оболочкой. С полостью носа соединены *околоносовые пазухи*. Слизистая оболочка полости носа распространяется в околоносовые пазухи.

Перегородкой носа, septum nasi, полость носа разделяется на две половины — *правую и левую*. В каждой половине различают *преддверие, vestibulum nasi*, ограниченное хрящами наружного носа, покрытыми многослойным плоским эпителием, и *собственно носовую полость, cavum nasi proprium*, выстланную слизистой оболочкой. Граница между преддверием и полостью носа проходит по дугообразному гребешку — *порогу носа, limen nasi*.

В полости носа имеется 4 стенки: *верхняя, нижняя, латеральная и медиальная* (см. стр. 126). Медиальная стенка — общая для обеих половин полости носа, представлена *перегородкой носа*. Различают три части перегородки носа: 1) *верхне-заднюю — костную, pars ossea*; 2) *переднюю — хрящевую, pars cartilaginea*; 3) *передне-нижнюю, перепончатую, pars membranacea*. В нижней части, *pars cartilaginea*, у переднего

края сошника имеется отверстие *сошниково-носового органа*, *organum vomeronasale*. У человека сошниково-носовой орган очень небольшой, рудиментирован. У животных он имеет отношение к обонянию. Ниже указанного отверстия соответственно положению сошниково-носового хряща по перегородке носа проходит *носо-небный валик*, *torus nasopalatinus*.

Нижняя стенка полости носа является одновременно верхней стенкой ротовой полости. На нижней стенке кзади от отверстия сошниково-носового органа определяется отверстие *резцового протока*, *ductus incisivus*, открывающегося на резцовом сосочке неба.

Стоматологам важно помнить об отношении корней верхних резцов к нижней стенке носовой полости. У некоторых людей, особенно с широким и коротким лицом, верхушки первых верхних резцов и верхнего клыка очень близко прилежат к дну полости носа, будучи отделены от нее только тонким слоем компактного вещества челюсти. Наоборот, у лиц с узким, длинным лицом верхушки корней верхних резцов и клыков удалены от носовой полости на значительное расстояние (10—12 мм).

Верхняя стенка, или *свод полости носа*, образована продырявленной пластинкой решетчатой кости, через которую проходят обонятельные нервы. Поэтому верхнюю часть полости носа называют *обонятельной областью*, *regio olfactoria*, в противоположность остальной части полости, именуемой *дыхательной областью*, *regio respiratoria*.

Латеральная стенка имеет самое сложное строение (рис. 121). На ней расположены три носовые раковины: *верхняя*, *средняя* и *нижняя*, *conchae nasales superior, media et inferior*, основу которых составляют соответствующие костные носовые раковины. Слизистая оболочка раковин и заложённые в ней венозные сплетения утолщают раковины и уменьшают полость носа.

Пространство между медиальной стенкой (перегородкой носа) и носовыми раковинами, а также между верхней и нижней стенками образует *общий ход носа*, *meatus nasi communis*. Кроме того, различают отдельные ходы носа. Между нижней носовой раковиной и нижней стенкой полости носа имеется *нижний ход носа*, *meatus nasi inferior*, между средней и нижней носовыми раковинами — *средний ход носа*, *meatus nasi medius*, между верхней и средней носовыми раковинами — *верхний ход носа*, *meatus nasi superior*. Между верхней раковиной и передней стенкой тела клиновидной кости лежит *клиновидно-решетчатое углубление*, *recessus sphenoidalialis*, величина которого бывает выражена различно. В него открывается отверстием клиновидная пазуха (рис. 122). Позади нижней и средней раковин образуется небольшое пространство — *носо-глоточный ход*, *meatus nasopharyngeus*, сообщающийся через ханы с носоглоткой.

Ширина ходов носа зависит от величины раковин, положения перегородки носа и состояния слизистой оболочки. При маленьких раковинах, искривлении перегородки и набухании слизистой оболочки носовые ходы суживаются, что может затруднять носовое дыхание. Самым длинным является нижний ход, самым коротким и узким — верхний, наиболее широким — средний. На обращенной в ход носа поверхности средней раковины имеется выступ — *вал носа*, *agger nasi*, впереди от которого выделяют *преддверие среднего хода*, *atrium meatus medii*. От вала носа кверху к верхней стенке полости поднимается *обонятельная борозда*, *sulcus olfactorius*.

В нижнем ходе носа под сводом нижней раковины находится отверстие слезно-носового канала. В средний ход носа открываются отдельными отверстиями верхнечелюстная и лобная пазухи, передние и средние ячейки решетчатой пазухи.

Детали расположения перечисленных отверстий представляют практическое значение. На латеральной стенке в области среднего хода располагается *полулунная расщелина*, *hiatus semilunaris*, ограниченная *bullae ethmoidalis* и *processus uncinatus* (см. стр. 71), шириной 2—3 мм, которая

идет спереди и сверху кзади и книзу. Задняя часть полулунной щели воронкообразно расширяется и образует *решетчатую воронку, infundibulum ethmoidale*, на дне которой находится отверстие верхнечелюстной пазухи. Передне-верхний отдел полулунной расщелины ведет в лобную пазуху. На передней и задней стенках расщелины имеется несколько небольших отверстий передних ячеек решетчатой пазухи, а также дополнительное отверстие верхнечелюстной пазухи. Средний ход носа ввиду изложенного представляет в клиническом отношении важную часть полости носа.

В верхнем ходе носа расположены отверстия задних и частично средних ячеек решетчатой пазухи, а в клиновидно-решетчатом углублении — отверстие клиновидной пазухи. Задние отверстия носовой полости, *choanae*, находятся в нижней ее части. Высота их составляет 2—3 см, а ширина — 1—1,5 см.

Полость носа в целом может быть относительно высокой и короткой (у брахицефалов) или низкой и длинной (у долихоцефалов). У новорожденных высота полости носа небольшая. Хоаны круглой или овальной формы, размером около 0,5 см. Чаще всего у новорожденных имеются 4 раковины: нижняя, средняя, верхняя и самая верхняя. Последняя обычно подвергается редукции и у взрослых встречается редко (до 20%). Задние концы раковин оканчиваются на одном уровне. Раковины относительно толстые и расположены близко к дну и своду полости. Поэтому у новорожденных нижний ход носа обычно отсутствует и образуется лишь к 6—7 месяцам. Редко (в 30%) обнаруживается и верхний ход носа. Все три носовых хода растут наиболее интенсивно после 6 месяцев и достигают обычной формы к 13 годам. Возможны anomalies развития, касающиеся величины, формы и количества раковин.

Слизистая оболочка полости носа. Слизистая оболочка спаяна с подлежащей надкостницей и надхрящницей и покрыта многоядным призматическим мерцательным эпителием. Она содержит слизистые бокаловидные клетки и сложные альвеолярные слизисто-серозные железы. Мощно развитые венозные сплетения и артериальные сети расположены непосредственно под эпителием, что создает возможность согревания вдыхаемого воздуха. Особенно сильно развиты *пещеристые сплетения раковин, plexus cavernosi concharum*, повреждение которых дает очень сильные кровотечения. В раковинах слизистая оболочка особенно толстая (до 4 мм). В обонятельной области верхняя носовая раковина и частично свод полости покрыты особым обонятельным эпителием. В слизистой оболочке этой области заключены *обонятельные железы, glandulae olfactoriae*, выделяющие слизь, и серозные железы.

Слизистая оболочка преддверия носа является продолжением эпителиального покрова кожи и выстлана многослойным плоским эпителием. В соединительнотканном слое оболочки преддверия заложены сальные железы и корни волос.

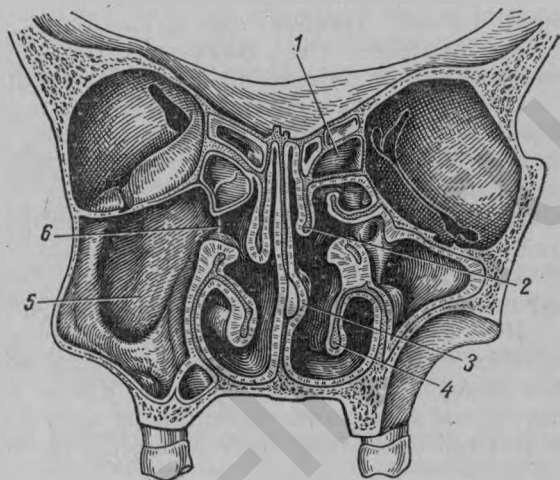


Рис. 122. Фронтальный срез через носовую полость.

1 — ячейки решетчатого лабиринта; 2 — средняя носовая раковина; 3 — носовая перегородка; 4 — нижняя носовая раковина; 5 — верхнечелюстная пазуха; 6 — отверстие верхнечелюстной пазухи.

Рентгеноанатомия полости носа. При рентгеноскопии применяют две сагиттальные проекции: носо-лобную и носо-подбородочную. На снимке хорошо видны перегородка носа, ее положение, раковины, околоносовые пазухи, а также изменения анатомических соотношений, связанные с патологическим процессом или аномалиями.

Риноскопия. У живого человека можно осмотреть образования полости носа с помощью специального зеркала — сделать *риноскопию*. Хорошо видны слизистая оболочка полости, имеющая у здоровых людей розовый цвет, перегородка, носовые раковины, ходы, некоторые отверстия околоносовых пазух.

Сосуды полости носа. Снабжение полости носа кровью происходит из крыло-небной артерии (из *a. maxillaris*), дающей *a. nasalis posterior*, *a. nasalis lateralis* и *a. nasalis septi*. Передний отдел полости васкуляризуется ветвями *aa. ethmoidales anterior et posterior* (из *a. ophthalmica*).

Отток крови совершается в трех направлениях: 1) в вены полости черепа — *v. ophthalmica* и *sinus cavernosus*, в передний отдел *sinus sagittalis superior*; 2) в лицевую вену; 3) в *v. sphenopalatina*, впадающую в *plexus pterygoideus*.

Лимфатические сосуды формируются из поверхностной и глубоких сетей и идут к *заглоточным и глубоким шейным лимфатическим узлам*. Лимфатические сосуды верхних отделов полости связаны с субдуральным и субарахноидальным пространствами.

Иннервация. Чувствительная иннервация полости носа осуществляется глазничным и верхнечелюстным нервами (из V пары). Автономная иннервация желез и сосудов полости носа обеспечивается: 1) симпатическими волокнами, идущими по ходу сосудов полости; 2) парасимпатическими волокнами, подходящими в составе нервов крыло-небного узла.

ОКОЛОНОСОВЫЕ ПАЗУХИ

К околоносовым пазухам относятся: 1) *верхнечелюстная*; 2) *клиновидная*; 3) *лобная*; 4) *решетчатые*. Залегая в костях черепа, пазухи способны уменьшению веса костей, увеличивают их крепость, являются резонаторами при голосообразовании, обуславливая тембр голоса, участвуют в согревании вдыхаемого воздуха. Благодаря наличию сообщений с полостью носа пазухи вместе с полостью составляют единый аппарат.

Верхнечелюстная пазуха

Верхнечелюстная пазуха, *sinus maxillaris*, парная, находится в толще тела верхней челюсти и является самой крупной околоносовой пазухой (см. рис. 122). Однако может встречаться в редких случаях очень маленькая пазуха шириной 1—2 см. Она может быть или в форме трехгранной пирамиды, основание которой направлено на латеральную стенку полости носа, или неправильной формы. Размеры верхнечелюстной пазухи весьма изменчивы: высота 2—4,3 см, ширина 1,5—3 см. Емкость пазухи колеблется в пределах 2,5—30 мм (чаще 10—20 мм). Обычно пазухи асимметричны по форме и размерам. Левая пазуха чаще бывает больше правой. Пазухи у мужчин больше, чем у женщин. Пазухи могут быть разделены перегородками на две самостоятельные части.

В пазухе различают следующие стенки: 1) медиальную носовую, одновременно являющуюся латеральной стенкой полости носа; 2) верхнюю, обращенную к глазнице; 3) передне-латеральную — лицевую; 4) задне-латеральную, прилежащую к крыло-небной и подвисочной ямкам; 5) нижнюю, обращенную к корням верхних зубов.

Медиальная стенка обычно имеет четырехугольную форму. В нижних отделах она толще, чем в верхних, где на некоторых участках кость может отсутствовать и слизистая оболочка пазухи непосредственно прилежит к

слизистой оболочке полости носа. Такие лишние кости участки стенки называют *родничками*, или *фонтанеллями*. Обычно бывает два родничка — передний и задний, выходящие в средний ход носа. В передней части стенки соответственно среднему ходу носа находится *отверстие верхнечелюстной пазухи, hiatus maxillaris*. Диаметр отверстия составляет 1—1,5 см. Форма отверстия бывает чаще овальной или щелевидной. Встречаются дополнительные отверстия на внутренней стенке. Расщелина расположена выше дна синуса, поэтому при его воспалении (гайморит) не происходит достаточного оттока образующегося гноя.

Передне-латеральная стенка чаще треугольной формы образуется передней поверхностью верхней челюсти. Протяженность стенки различна и связана со степенью развития пазухи. Положение стенки может быть неодинаково: у узколиких она расположена косо, у широколицых — фронтально.

Передне-латеральная и медиальная стенки соединяются, формируя при этом костный выступ — *мыс, carina*, достигающий *incisura piriformis*. У узколиких костный мыс может быть весьма длинным, у широколицых — коротким, что имеет значение при производстве операций по поводу воспаления пазухи внутриносовым путем.

Задне-латеральная стенка пазухи многоугольной формы, тонкая, соединяясь с передне-латеральной и верхней, образует верхушку пазухи, обращенную казади.

Верхняя стенка треугольной формы, содержит нижнеглазничный канал и составляет дно глазницы. В области канала верхняя стенка пазухи иногда может отсутствовать.

Нижняя стенка — узкая полоска кости соответственно альвеолярному отростку (длина 2,5—4 см, ширина 0,5—2 см). Положение нижней стенки и ее ширина могут быть неодинаковы. При большой пазухе часто образуется довольно значительная *альвеолярная бухта*. В таких случаях верхушки верхних моляров очень близко прилежат к нижней стенке пазухи в области бухты или даже выходят в пазуху (см. стр. 264). Кроме того, могут встречаться *небные бухты* — углубления пазухи в твердое небо, и, редко, *скуловые и лобные бухты*. Нижняя стенка, или дно пазухи, может находиться ниже дна полости носа (в 40% случаев), или на одном с ней уровне (40%), или, наконец, стоять выше дна полости носа (в 20%).

У новорожденных верхнечелюстные пазухи очень маленькие и могут даже отсутствовать. После рождения отмечается быстрый рост пазух. К 10 годам пазухи становятся более или менее крупными и принимают форму пазухи взрослых.

Кровоснабжение пазух происходит ветвями *aa. maxillaris, facialis et ophthalmica*. Венозный отток — в одноименные вены и в *plexus pterygoideus*.

Лимфатические сосуды образуют густую сеть в слизистой оболочке. Отводящие сосуды соединяются с сосудами полости носа, вливаясь в *заглоточные* и *глубокие шейные узлы*.

Иннервация из тех же источников, что и для полости носа.

Клиновидная пазуха

Клиновидная пазуха, *sinus sphenoidalis*, парная, лежит в теле клиновидной кости (см. рис. 121). Имеет форму усеченной четырехгранной пирамиды, ширина основания которой колеблется от 0,8 до 3 см, а высота — от 0,5 до 2 см. В пазухе различают 6 стенок: переднюю, заднюю, верхнюю, нижнюю и боковые — медиальную и латеральную.

Верхняя стенка тонкая (1,5—3 мм), является дном турецкого седла. Нижняя стенка более толстая (3—4 мм), составляет заднюю часть верхней стенки полости носа. Передняя стенка также относи-

тельно толстая, прилежит к верхне-задней части полости носа и к задним ячейкам решетчатой пазухи. Задняя стенка пазухи представлена скатом клиновидной кости. Медиальной стенкой является перегородка между двумя клиновидными пазухами. Толщина ее в зависимости от степени развития пазух может колебаться от 0,1 до 1 мм. Латеральная стенка представлена боковой поверхностью турецкого седла, она наиболее изменчива в своей толщине.

Отверстие пазухи, apertura sinus sphenoidalis, находится в передней стенке и открывается в клиновидно-решетчатое углубление. Нередко пазуха сообщается с задними ячейками решетчатой пазухи.

Кровоснабжение пазухи происходит ветвями верхнечелюстной, восходящей глоточной и глазничной артериями, а также средней и задней артериями твердой мозговой оболочки. Венозный отток идет в вены носовой полости, вены твердой оболочки, глотки и позвоночное венозное сплетение.

Лимфатические сосуды образуют в слизистой оболочке сети, от которых отводящие сосуды несут лимфу к сосудам носовой полости и далее в *заглочные узлы*. Возможно сообщение лимфатических сосудов пазухи с субарахноидальным пространством.

Иннервация пазухи осуществляется задним решетчатым нервом и ветвями крыло-небного узла.

Лобная пазуха

Лобная пазуха, *sinus frontalis*, парная, залегает в толще лобной кости и имеет форму уплощенной трехгранной пирамиды, обращенной основанием книзу, а верхушкой — вверх (см. рис. 121). В редких случаях лобные пазухи отсутствуют. Степень их развития и размеры колеблются в широких пределах. Пазуха может находиться только в носовой части лобной кости или распространяться в чешую, глазничную часть и образовывать бухты. У брахицефалов лобные пазухи обычно большие, чем у долихоцефалов.

Перегорodka, разделяющая пазухи, только в 50% случаев располагается посередине. Одинаково часто она отклоняется на 0,1—1,5 см вправо или влево. В каждой пазухе встречаются дополнительные перегородки, которые разделяют ее на несколько частей. Возможно отсутствие перегородки и наличие одной общей лобной пазухи. Стенками пазухи являются наружная и внутренняя пластинки компактного слоя лобной кости, покрытые слизистой оболочкой. *Отверстие пазухи, apertura sinus frontalis*, открывается в средний ход носа. Диаметр его составляет 2—6 мм.

У новорожденных пазуха отсутствует или очень мала. Формирование ее у детей происходит к 2 годам. К 6 годам пазуха достигает величины горошины и увеличивается до 18—20 лет.

Кровоснабжение пазухи происходит ветвями глазничной, верхнечелюстной и поверхностной височной артерий, а также непостоянно от средней артерии твердой мозговой оболочки. Венозный отток осуществляется в лобную и глазничную вены, а также в верхний продольный синус. Вены лобной пазухи анастомозируют с венами полости носа и глазницы.

Лимфатические сосуды отводят лимфу в сосуды полости носа.

Иннервация пазухи происходит ветвями переднего решетчатого и надглазничного нервов.

Решетчатые пазухи

Решетчатые пазухи, *sinus ethmoidales*, составляют многочисленные полости, называемые *ячейками*, лежащие в решетчатой кости (см. рис. 122). Общая длина решетчатых пазух составляет 2,5—4 см, высота — 0,7—1 см.

Емкость отдельных ячеек колеблется от 0,2 до 0,5 мл, а всех пазух составляет 7—10 мл. Среднее количество ячеек 7—9. Самая большая ячейка — средняя, образует большой решетчатый пузырек, *bulla ethmoidalis*. Задние ячейки соединены с клиновидной пазухой, передние — с лобной. Все ячейки образуют очень сложный ход, вследствие чего пазуха называется лабиринтом решетчатой кости. Различают передние, средние и задние ячейки, *callulae anteriores, mediae et posteriores*.

Решетчатые пазухи имеют 6 поверхностей: верхнюю, нижнюю, переднюю, заднюю, медиальную и латеральную. Верхняя поверхность образована ячейками неправильной формы, соединяющимися с ячейками лобной кости. Самая передняя верхняя ячейка лежит возле петушьего гребня и соединяется посредством *решетчатой воронки, infundibulum ethmoidale*, с лобным синусом. Нижняя поверхность пазухи соединена с верхней челюстью и прилежит к средней носовой раковине. Передняя поверхность составлена ячейками, соединяющимися со слезной костью. Задняя поверхность пазух соединена с телом клиновидной кости и глазничным отростком небной, а также с ячейками клиновидной кости. Медиальная поверхность образует часть латеральной стенки полости носа. Она соединена с верхней и средней носовыми раковинами. Латеральная поверхность является частью медиальной стенки глазницы.

Задние ячейки открываются в верхний ход носа, передние — в средний, а средние — в верхний или средний ход.

У новорожденных ячейки малы и малочисленны, увеличиваются в течение 1-го года жизни. К 3 годам они удваиваются в количестве и размерах. У 7-летних они тесно прилегают друг к другу и к 15—17 годам достигают окончательных размеров.

Кровоснабжение осуществляется передними и задними решетчатыми артериями, а также непостоянно ветвями подглазничной и средней артерии мозговой оболочки. Отток крови идет в вены полости носа, а также глазницы и твердой мозговой оболочки.

Лимфа оттекает в лимфатические сосуды полости носа и век.

Иннервируется задним и передним решетчатыми нервами и ветвями крыло-небного узла.

Рентгеноанатомия пазух. Околоносовые пазухи и полость носа хорошо определяются на рентгенограмме в задне-передней краниально-эксцентрической сагиттальной проекции головы. Исследуемого помещают так, чтобы рот был широко открыт с опорой на подбородок и нос. На снимке хорошо видны лобные пазухи, глазница и полость носа, верхнечелюстные пазухи и клиновидная пазуха. На рентгенограмме в боковой проекции видны контуры клиновидной, лобной и верхнечелюстной пазух. Решетчатые пазухи хорошо определяются на задне-переднем снимке в положении лоб — нос при небольшом повороте головы в сторону.

ГОРТАНЬ

Гортань, larynx, полый орган сложного строения, который вверху подвешен к подъязычной кости, а внизу переходит в трахею. Своей верхней частью гортань открывается в ротовую часть глотки. Позади гортани находится гортанная часть глотки. Являясь органом голосообразования, гортань обладает: 1) хрящевым остовом, состоящим из сочленяющихся друг с другом хрящей; 2) мышцами, обуславливающими движение хрящей и напряжение голосовой связки; 3) слизистой оболочкой.

Хрящи гортани. Хрящевой остов гортани представлен 3 непарными хрящами — перстневидным, щитовидным и надгортанным и 3 парными — черпаловидными, рожковидными и клиновидными (рис. 123).

1. **Перстневидный хрящ, cartilago cricoidea**, гиалиновый, образует основание гортани. По форме он сходен с перстнем и состоит из *пластинки, lamina cartilaginis cricoideae*, обращенной кзади, и *дуги, arcus cartilaginis*

crioideae, обращенной кпереди. На верхне-наружных углах пластинки имеются черпаловидные суставные поверхности, *facies articulares arytenoideae* для сочленения с черпаловидными хрящами, а на задне-боковых поверхностях дуги — щитовидные суставные поверхности, *facies articulares thyreoideae*.

2. Щитовидный хрящ, *cartilago thyreoidea*, гиалиновый, самый крупный, состоит из двух пластинок — правой и левой, *laminae dextra et sinistra*, соединяющихся спереди под углом 60—70°. По середине верхнего и нижнего

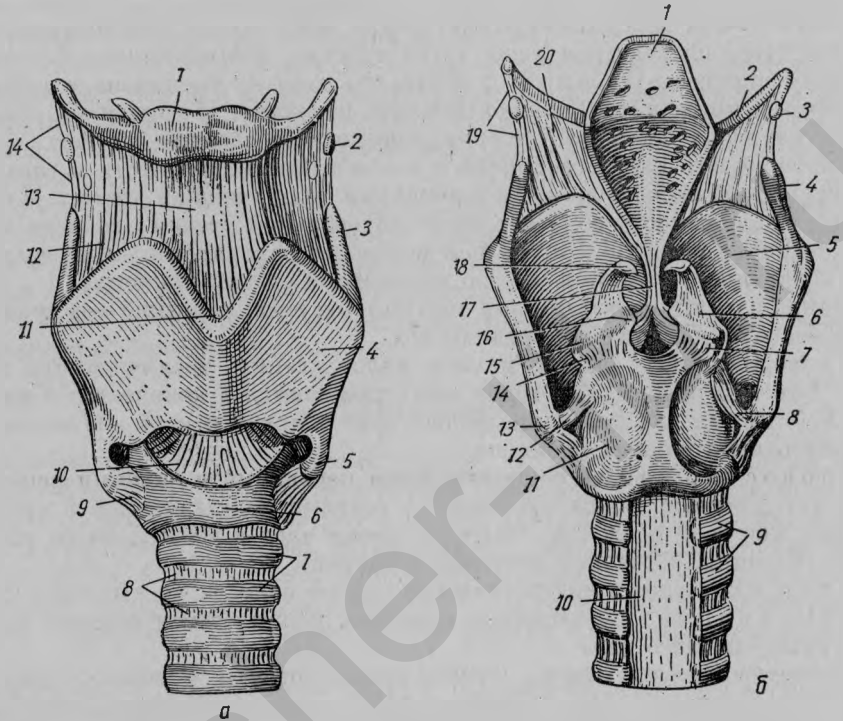


Рис. 123. Хрящи, связки и суставы гортани.

а — вид спереди: 1 — подъязычная кость; 2 — зерновидный хрящ; 3 — верхний рог щитовидного хряща; 4 — левая пластинка щитовидного хряща; 5 — нижний рог щитовидного хряща; 6 — дуга перстневидного хряща; 7 — хрящи трахеи; 8 — кольцевые связки трахеи; 9 — перстне-щитовидный сустав; 10 — перстне-щитовидная связка; 11 — верхняя щитовидная вырезка; 12 — щитовидно-подъязычная перепонка; 13 — срединная щитовидно-подъязычная связка; 14 — щитовидно-подъязычная связка.

б — вид сзади: 1 — надгортанник; 2 — большой рог подъязычной кости; 3 — зерновидный хрящ; 4 — верхний рог щитовидного хряща; 5 — правая пластинка щитовидного хряща; 6 — черпаловидный хрящ; 7, 14 — правый и левый перстне-черпаловидные суставы; 8, 12 — правый и левый перстне-щитовидные суставы; 9 — хрящи трахеи; 10 — перепончатая стенка трахеи; 11 — пластинка перстневидного хряща; 13 — нижний рог щитовидного хряща; 15 — мышечный отросток черпаловидного хряща; 16 — голосовой отросток черпаловидного хряща; 17 — щитовидно-надгортанная связка; 18 — рожковидный хрящ; 19 — щитовидно-подъязычная связка; 20 — щитовидно-подъязычная перепонка.

краев хряща имеются вырезки: верхняя, *incisura thyreoidea superior*, и нижняя, *incisura thyreoidea inferior*. Утолщенный задний край каждой пластинки продолжается вверх и вниз с образованием выступов — верхних и нижних рогов, *cornua superiores et inferiores*. Нижние рога изнутри имеют суставные поверхности для сочленения с перстневидным хрящом. На наружной поверхности обеих пластинок от верхнего рога вниз и кпереди проходит косая линия, *linea obliqua*, — место прикрепления грудно-щитовидной и подъязычной мышц. Соединение пластинок у вершины верхней вырезки образует гортанный выступ, *prominentia laryngea*, который лучше выражен у мужчин.

3. Надгортанник, *epiglottis*, состоит из эластического хряща и имеет листовидную форму. Передняя его поверхность, обращенная к основанию

языка, соединена с телом и рогами подъязычной кости, а боковые края — с черпаловидными хрящами. Задняя поверхность обращена ко входу в гортань. Внизу надгортанник суживается в виде *стебелька*, *petiolus epiglottidis*, который прикрепляется к внутренней поверхности верхнего края щитовидного хряща. Нижний отдел дорсальной поверхности надгортанника образует выступ назад, называемый *бугорком*, *tuberculum epiglotticum*.

4. **Черпаловидные хрящи**, *cartilagine arytenoideae*, эластические, парные, по форме сходные с трехгранной пирамидой, *основание* которой, *basis*, соединено с верхне-задним краем пластинки перстневидного хряща, а *верхушка*, *apex*, направлена вверх. Имеются три поверхности — *передне-боковая*, *медиальная* и *задняя*. *Медиальная* поверхность самая наибольшая, *задняя* — вогнутая, *передне-боковая* — наиболее широкая. По ней проходит начинающийся от *холмика*, *colliculus*, *дугообразный гребешок*, делящий эту поверхность на две ямки: верхнюю — *треугольную*, *fovea triangularis*, и нижнюю — *продолговатую*, *fovea oblonga*, к которой прикрепляется м. *vocalis*. В основании хряща находятся два отростка: *латеральный* — *мышечный*, *processus muscularis*, на котором прикрепляются мышцы, и *передний* — *голосовой*, *processus vocalis*, где прикрепляется голосовая связка.

5. **Рожковидные хрящи**, *cartilagine corniculatae*, эластические, парные, расположены на верхушках черпаловидных хрящей, имеющих коническую форму.

6. **Клиновидные хрящи**, *cartilagine cuneiformes*, парные, палочкообразной формы, залегают в черпало-надгортанной связке.

Сочленения хрящей и связки гортани. Между хрящами гортани образуется ряд сочленений, обуславливающих их подвижность и, следовательно, изменение натяжения голосовой связки (см. рис. 123).

1. **Перстне-щитовидный сустав**, *articulatio cricothyreoidea*, парный, между нижними рожками щитовидного хряща и щитовидными суставными поверхностями перстневидного. Движения в суставе обуславливают перемещение щитовидного хряща по отношению к черпаловидным и натяжение или расслабление голосовых связок.

2. **Перстне-черпаловидный сустав**, *articulatio cricoarytenoidea*; парный, между суставными поверхностями черпаловидных хрящей и перстневидным. Движения в суставе происходят вокруг вертикальной оси, что сопровождается вращением черпаловидных хрящей, отдаляющим или сближающим голосовые отростки. Кроме того, может иметь место скольжение черпаловидных хрящей друг к другу и наоборот. Кроме сочленений, имеются *черпало-роговидные синхондрозы*, *synchondroses arycorniculatae*, соединения рожковидных хрящей с верхушками черпаловидных.

Соединение хрящей, а также гортани с соседними органами совершается также при помощи следующих перепонок и связок.

1. **Щито-подъязычная перепонка**, *membrana thyreochoyidea*, образована непарной срединной *щито-подъязычной связкой*, *lig. thyreochoydeum medianum*, натягивающейся между верхним краем щитовидного хряща в области верхней вырезки и телом подъязычной кости, и парными *латеральными щито-подъязычными связками*, *ligg. thyreochoydei laterales*, идущими между верхним краем пластинок щитовидного хряща, включая верхние рога, и большими рогами подъязычной кости. В их толще лежит *зерновидный хрящ*, *cartilago triticea*.

2. **Подъязычно-надгортанная связка**, *lig. hyoepiglotticum*. — между серединой передней поверхности надгортанника, телом и рогами подъязычной кости.

3. **Щито-надгортанная связка**, *lig. thyreoepiglotticum*, — между щитовидным хрящом и стеблем надгортанника.

4. **Перстне-щитовидная связка**, *lig. cricothyreoideum*, — между дугой перстневидного хряща и нижней вырезкой щитовидного хряща. Связка состоит из эластических волокон.

5. Перстне-трахеальная связка, *lig. cricotracheale*, — между нижним краем дуги перстневидного хряща и первым хрящевым кольцом трахеи.

6. Перстне-глоточная связка, *lig. cricopharyngeum*, — между боковой поверхностью пластинки перстневидного хряща и глоткой.

7. Задние перстне-черпаловидные связки, *ligg. cricoarytenoidei posteriores*, парные, — между перстневидным и черпаловидными хрящами. Является продолжением в латеральном направлении перстне-щитовидной связки.

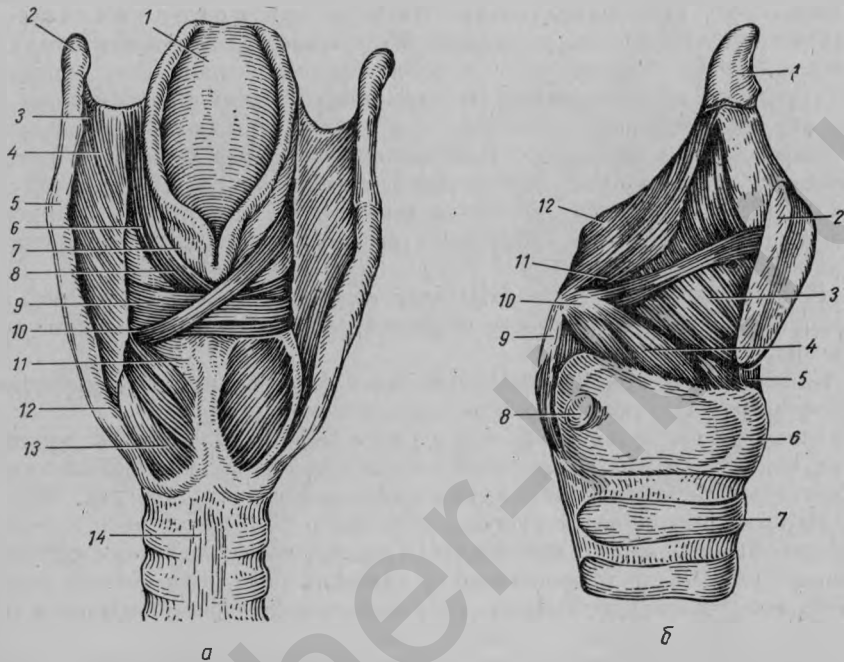


Рис. 124. Мышцы гортани.

а — вид сверху: 1 — надгортанник; 2 — большой рог подъязычной кости; 3 — щито-подъязычная связка; 4 — щито-подъязычная перепонка; 5 — верхний рог щитовидного хряща; 6, 8 — черпало-надгортанная мышца; 7 — черпаловидный хрящ; 9 — поперечная черпаловидная мышца; 10 — мышечный отросток черпаловидного хряща; 11 — перстневидный хрящ; 12 — нижний рог щитовидного хряща; 13 — задняя перстне-черпаловидная мышца; 14 — трахея.

б — вид сбоку: 1 — надгортанник; 2 — щитовидный хрящ (рассечен); 3 — щито-черпаловидная мышца; 4 — латеральная перстне-черпаловидная мышца; 5 — перстне-щитовидная связка; 6 — перстневидный хрящ; 7 — трахея; 8 — черпаловидная суставная поверхность; 9 — задняя перстне-черпаловидная мышца; 10 — мышечный отросток черпаловидного хряща; 11 — черпало-надгортанная мышца; 12 — рожковидный хрящ.

8. Голосовые связки, *ligg. vocales*, парные, между голосовыми отростками черпаловидных хрящей и серединой внутренней поверхности щитовидного. Связки состоят из эластических волокон. Обе связки ограничивают голосовую щель, *rima glottidis*.

9. Преддверные связки, *ligg. vestibulares*, парные, расположены над голосовыми связками в толще одноименной складки.

Мышцы гортани. Мышцы гортани в функциональном отношении подразделяются на: 1) суживающие полость гортани или голосовую щель (*констрикторы*); 2) расширяющие полость и голосовую щель (*дилататоры*); 3) изменяющие напряжение голосовых связок (рис. 124).

Мышцы-констрикторы. 1. Боковая перстне-черпаловидная мышца, *m. cricoarytenoideus lateralis*, парная, начинается на дуге перстневидного хряща и прикрепляется к мышечному отростку черпаловидного. При сокращении тянет мышечный отросток вперед, поворачивая голосовой отросток и сближая голосовые связки.

2. **Щито-черпаловидная мышца**, *m. thyreoarytenoideus*, парная, берет начало от внутренней поверхности пластинок щитовидного хряща и тянется вверх и назад к мышечному отростку черпаловидного. При одновременном сокращении мышц суживает полость гортани выше голо-
совых связок.

3. **Поперечная черпаловидная мышца**, *m. arytenoideus transversus*, непарная, располагается между черпаловидными хрящами и при сокращении суживает голосовую щель сзади, сближая черпаловидные хрящи.

4. **Косая черпаловидная мышца**, *m. arytenoideus obliquus*, парная, начинается на мышечном отростке черпаловидного хряща, идет косо вверх и прикрепляется к верхушке противоположного черпаловидного хряща. Функционирует одновременно с предыдущей мышцей, обуславливая сужение голосовой щели сзади.

5. **Черпало-надгортанная мышца**, *m. aryepiglotticus*, парная, берет начало на верхушке черпаловидного хряща рядом с предыдущей, идет в толще *plica aryepiglottica* вверх и вперед и прикрепляется к латеральному краю надгортанника. Суживает вход в гортань и оттягивает надгортанник вниз.

Мышцы-дилататоры. 1. **Щито-надгортанная мышца**, *m. thyreoepiglotticus*, парная, начинается от внутренней поверхности пластинки щитовидного хряща и прикрепляется к краю надгортанника, переходя частично в черпало-надгортанную складку. Расширяет вход в гортань и ее преддверие.

2. **Задняя перстне-черпаловидная мышца**, *m. cricoarytenoideus posterior*, парная, берет начало на задней поверхности пластинки перстневидного хряща и прикрепляется к мышечному отростку черпаловидного. При сокращении смещает мышечный отросток кзади и медиально, вследствие чего голосовой отросток поворачивается латерально и вверх, что вызывает расширение голосовой щели.

Мышцы, изменяющие напряжение голосовых связок. 1. **Голосовая мышца**, *m. vocalis*, парная, начинается спереди на внутренней поверхности щитовидного хряща у середины нижней вырезки и прикрепляется к голосовому отростку. Медиальный край голосовой мышцы сращен с голосовой связкой, а латеральный — прилежит к щито-черпаловидной мышце. Расслабляет голосовые связки и суживает голосовую щель.

2. **Перстне-щитовидная мышца**, *m. cricothyreoideus*, парная, берет начало от середины дуги перстневидного хряща, идет латерально и кверху, прикрепляется на нижнем крае щитовидного хряща и его нижнем роге. При сокращении оттягивает щитовидный хрящ вперед, вызывая напряжение голосовых связок и сужение голосовой щели.

Стенка гортани. Стенка гортани образуется: 1) ее хрящами, объединенными в трубку посредством связок и мышц; 2) волокнисто-эластической перепонкой; 3) слизистой оболочкой; 4) наружной соединительнотканной оболочкой.

1. **Хрящи и мышцы гортани** описаны выше.

2. **Волокнисто-эластическая перепонка гортани**, *membrana fibroelastica laryngis*, — слой фиброзно-эластической соединительной ткани, лежащий непосредственно под слизистой оболочкой гортани. На внутренней поверхности щитовидного хряща между его нижней вырезкой и голосовыми отростками черпаловидных и верхним краем дуги перстневидного хряща располагаются плотные пучки эластических волокон, образующие *эластический конус*, *conus elasticus*.

3. **Слизистая оболочка**, выстлана, за исключением ее голосовых складок, многорядным мерцательным эпителием. Голосовые складки покрыты многослойным плоским эпителием. Надгортанник выстлан многорядным плоским эпителием, так как здесь слизистая оболочка гортани переходит в слизистую оболочку пищеварительного тракта.

Собственный слой слизистой оболочки представлен неоформленной соединительной тканью, имеющей много эластических волокон. Он плотно соединен с волокнисто-эластическими перепонками гортани и содержит смешанные гортанные железы, *glandulae laryngeae*, и гортанные лимфатические фолликулы, *folliculi lymphatici laryngei*. Слизистая оболочка ограничивает полость гортани.

4. **Наружная соединительнотканная оболочка**, *tunica adventitia*, окружает хрящи гортани. Она содержит много эластических волокон и формирует вокруг гортани фасциальный покров (висцеральный листок четвертой фасции шеи (см. стр. 175)).

Полость гортани. *Полость гортани, cavum laryngis*, представляет собой трубку, имеющую два расширения и одно сужение посередине. Вверху полость гортани открывается *входом в гортань, aditus laryngis*, который спереди ограничен надгортанником, сзади — верхушками черпаловидных хрящей и с боков — *черпало-надгортанными складками, plicae aryepiglotticae*, образованными слизистой оболочкой.

Верхний, расширенный, отдел гортани образует ее *преддверие, vestibulum laryngis*, которое находится на участке от входа в гортань до преддверных складок слизистой оболочки, *plicae vestibulares*, ограничивающих щель преддверия, *rima vestibuli*. Слизистая оболочка преддверия гортани очень чувствительна и ее раздражение сопровождается рефлекторным кашлем.

Средний, суженный, отдел гортани простирается от щели преддверия до *голосовой щели, rima glottidis*, образованной двумя *голосовыми складками, plicae vocales*. В голосовых складках заложены голосовые связки и мышцы. Между преддверной и голосовой складками с каждой стороны образуется углубление — *желудочек гортани, ventriculus laryngis*. Голосовая щель является самым узким участком гортани. Она имеет два отдела, *межперепончатый, pars intermembranacea*, образованный голосовыми складками, и *межхрящевой, pars intercartilaginea*, ограниченный голосовыми отростками черпаловидных хрящей. Колебание голосовых связок при прохождении струи воздуха при выдохе происходит под влиянием мышц гортани, напрягающих и расслабляющих голосовые связки. Колебание связок вызывает появление колебательных волн выдыхаемого воздуха, обуславливающих появление звука. Возникший в гортани звук усиливается и приобретает дополнительную окраску под влиянием системы резонаторов, которая включает верхние дыхательные пути, ротовую полость и околоносовые пазухи.

Нижний, расширенный, отдел гортани — *подголосовая полость, cavum infraglotticum*, суживаясь книзу, переходит в трахею.

У живого человека полость гортани может быть осмотрена с помощью ларингоскопа (*ларингоскопия*). При ларингоскопии видны преддверные и голосовые складки, слизистая оболочка гортани, состояние голосовой щели. При дыхании голосовая щель расширена, а при звукообразовании — сужена или даже сомкнута. Голосовые складки розовые, преддверные — красноватые. Поверхность слизистой оболочки гладкая, розового цвета.

Топография гортани. Гортань расположена на уровне IV—VI шейных позвонков. Позади гортани помещается гортанная часть глотки, по бокам сосудисто-нервные пучки шеи и доли щитовидной железы. Спереди гортань покрыта мышцами, начинающимися на подъязычной кости.

Возрастные особенности гортани. У новорожденных гортань короткая и широкая. Расположена она на 3 позвонка выше, чем у взрослых, и достигает окончательного положения к 13 годам. Рожковидные хрящи отсутствуют. Вход в гортань широкий. Щито-подъязычные связки отсутствуют. В последующие годы гортань увеличивается в размерах. К 7 годам появляются все анатомические образования гортани. У мальчиков в 12—

15 лет происходит особенно значительный рост гортани. Полость ее увеличивается, голосовые связки удлиняются, в связи с чем изменяется голос (мутация голоса). У девочек рост гортани происходит более постепенно.

Рентгеноанатомия гортани. При рентгенологическом исследовании в боковой проекции благодаря наличию воздушного столба видны контуры передней и задней стенок гортани и глотки, желудочки гортани, надгортанник, тени преддверной и голосовой связок, верхний и задний контуры перстневидного хряща, трахеи. В сагиттальной проекции выявляются боковые стенки гортани. Видна слабо контурированная тень надгортанника, тени черпало-надгортанных складок, преддверных и голосовых складок, желудочки гортани.

Кровоснабжение гортани происходит через верхние и нижние гортанные артерии (из соответствующих щитовидных). Вены образуются из венозных сплетений слизистой оболочки и отводят кровь в обменные с артериями вены, впадающие в щитовидные.

Лимфатические сосуды несут лимфу к глубоким шейным узлам.

Блуждающие нервы посылают к гортани верхние и возвратные гортанные нервы. Симпатические волокна идут от шейных узлов симпатического ствола.

☞ ДЫХАТЕЛЬНОЕ ГОРЛО, ИЛИ ТРАХЕЯ

Дыхательное горло, *trachea*, начинается от нижнего конца гортани и идет в грудную полость, где на уровне V—VII грудных позвонков разделяется на *правый и левый главные бронхи*, образуя *вилку, bifurcatio tracheae*. Различают короткую *шейную часть, pars cervicalis tracheae*, и более длинную — *грудную, pars thoracalis tracheae*. Длина трахеи 8—13 см, диаметр 1,5—2,5 см. У мужчин трахея длиннее, чем у женщин. У новорожденных трахея сравнительно короткая, ее бифуркация находится на уровне III—IV грудных позвонков и имеет веретенообразную форму. Рост трахеи происходит ускоренно в первые 6 месяцев, а затем замедляется до 10-летнего возраста. К 14—16 годам длина трахеи удваивается, а к 25 годам утраивается.

Строение трахеи. Стенка трахеи образована 16—20 гиалиновыми *трахейными хрящами, cartilagine tracheales*, имеющими вид неполных хрящевых колец. Трахейные хрящи соединены между собой *кольцевыми связками, ligg. annularia*. Сзади между концами трахейных хрящей образуется *перепончатая стенка трахеи, paries membranaceus*, состоящая из пучков гладкой мышечной ткани, располагающихся в основном циркулярно и частично продольно. Указанная *трахейная мышца, m. trachealis*, обуславливает активные изменения просвета трахеи при дыхании и кашле.

Снаружи трахея покрыта тонкой наружной соединительнотканной оболочкой, а изнутри — слизистой оболочкой, которая плотно связана с трахейными хрящами и связками и не образует складок. Она покрыта, как и гортань, многоядным мерцательным эпителием, между клетками которого имеется много бокаловидных слизистых клеток. В собственном слое слизистой оболочки содержатся *белково-слизистые трахейные железы, glandulae tracheales*, и *лимфатические фолликулы*.

Топография трахеи. Трахея проецируется на уровне от верхнего края VII шейного до IV—VII грудных позвонков. У людей с широкой грудной клеткой проекция бифуркации трахеи приходится на VI—VII грудные позвонки, а у людей с узкой грудной клеткой — на V.

Передняя поверхность шейной части трахеи прилежит к перешейку щитовидной железы, к грудино-подъязычной и грудино-щитовидной мышцам, **задняя** — к пищеводу, **боковые** — к долям щитовидной же-

лезы и сосудисто-нервным пучкам шеи. К передней поверхности грудной части трахеи прилежит дуга аорты с ее ветвями, к задней — пищевод и перикард, к правой боковой — непарная вена, правый блуждающий нерв, лимфатические узлы, к левой боковой — дуга аорты, левый возвратный нерв и лимфатические узлы.

Кровоснабжение шейной части трахеи осуществляется за счет нижних щитовидных артерий. Грудная часть получает ветви от бронхиальных и пищеводных артерий. Отток венозной крови происходит в нижнюю щитовидную, непарную и полунепарную вены.

По лимфатическим сосудам происходит отток лимфы в *трахеальные и трахео-бронхиальные узлы*.

Иннервация осуществляется ветвями шейно-грудного нервного сплетения.

ГЛАВНЫЕ БРОНХИ

Главные бронхи, *правый и левый, bronchi principales dexter et sinister*, отходят от трахеи, образуя ее бифуркацию, и идут в соответствующее легкое, где, разветвляясь, формируют бронхиальное дерево. Угол между трахеей и правым бронхом обычно составляет $150-160^\circ$, а между трахеей и левым бронхом — $130-140^\circ$. Правый бронх короче и шире левого. Длина правого бронха составляет 1—2 см, а диаметр — 1,5—2,5 см. Он состоит обычно из 6—8 хрящевых колец. Длина левого бронха 4—6 см, а диаметр 1—2 см; слагается он из 9—12 хрящевых колец. В связи с тем что правый бронх занимает более вертикальное положение и шире левого, инородные тела дыхательных путей чаще падают в правый бронх. Строение бронхов аналогично строению трахеи.

У женщин бронхи несколько уже и короче, чем у мужчин. У новорожденных бронхи широкие. Они особенно интенсивно растут на первом году жизни, а затем до 10 лет — медленнее. К 13 годам длина бронхов удваивается.

Топография бронхов. Правый бронх своей верхней поверхностью прилежит к непарной вене и трахео-бронхиальным лимфатическим узлам, задней — к правому блуждающему нерву, его ветвям и задней правой бронхиальной артерии, передней — к восходящей аорте, передней бронхиальной артерии и перикарду, нижней — к бифуркационным лимфатическим узлам. Левый бронх сверху прилежит к дуге аорты, сзади — к нисходящей аорте, левому блуждающему нерву, его ветвям и к пищеводу, спереди — к левой передней бронхиальной артерии, трахео-бронхиальным узлам, снизу — к бифуркационным лимфатическим узлам.

РЕНТГЕНОАТОМИЯ ТРАХЕИ И ГЛАВНЫХ БРОНХОВ

Ввиду наличия в трахее и главных бронхах воздуха они хорошо видны на рентгенограмме. Для более точного исследования применяют метод *томографии* или заполнение бронхов контрастным веществом (*бронхография*). При бронхографии хорошо видны контуры бронха и его разветвления.

Бронхоскопия. У живого человека посредством введения оптического прибора — *бронхоскопа* — можно произвести *бронхоскопию* — осмотр внутренней поверхности трахеи и бронхов. Слизистая оболочка при этом имеет серовато-розоватый цвет. Хорошо видна *трахейная шпора, carina tracheae*, в виде выступа, образованного внутренними стенками начальных отделов бронхов.

ЛЕГКИЕ

Легкие, *pulmones*, правое и левое, по форме представляются как бы половинами рассеченного конуса. Правое легкое короче и шире левого и больше его по объему (рис. 125). В каждом легком различают *основание*, *basis pulmonis*, составляющее нижнюю *диафрагмальную* *поверхность*, *facies diaphragmatica*, *верхушку*, *apex pulmonis*, направленную кверху и выступающую на 2—4 см выше I ребра, а также две поверхности: *реберную*, *facies costalis*, закругленную соответственно форме грудной клетки, и *медиальную*, *facies medialis*, — вогнутую. Последнюю подразделяют на *средостенную часть*, *pars mediastinalis*, обращенную к средостению, и *позвоночную*, *pars vertebralis*, прилегающую к позвоночнику. На средостенной части заметно *сердечное вдавливание*, *impressio cardiaca*, которое особенно выражено на левом легком. На этой же поверхности левого легкого видны *подключичная борозда* и *борозда аорты*, а на правом — *борозда пищевода*. Кроме того, на медиальной поверхности обоих легких располагаются *ворота легкого*, *hilus pulmonis*, через которые проходят бронхи и сосуды, составляя *корень легкого*, *radix pulmonis*.

Поверхности легкого отграничены друг от друга двумя краями: *нижним*, *margo inferior*, отделяющим нижнюю поверхность от медиальной и реберной, и *передним*, *margo anterior*, отделяющим спереди медиальную поверхность от реберной. Сзади место перехода медиальной поверхности в реберную закруглено и поэтому край там отсутствует.

Посредством *междольевых щелей*, *fissurae interlobares*, легкие разделяются на *доли*, *lobi*. Правое легкое делится на три доли: *верхнюю*, *lobus superior*, *среднюю*, *lobus medius*, и *нижнюю*, *lobus inferior*. Нижняя доля посредством *косой щели*, *fissura obliqua*, отделяется от средней и верхней долей, которые в свою очередь разделены *горизонтальной щелью*, *fissura horizontalis*. В левом легком выделяют две доли: *верхнюю*, *lobus superior*, и *нижнюю*, *lobus inferior*, разделенные косой щелью. На нижней половине переднего края левого легкого имеется *сердечная вырезка*, *incisura cardiaca, pulmonis sinistri*, ниже которой легкое образует выступ — *язычок левого легкого*, *lingula pulmonis sinistri*, соответствующий средней доле правого легкого.

У новорожденных легкие расширяются после установления дыхания. К концу 1-го года жизни емкость легких увеличивается в 4 раза, к 8 годам — в 8 раз, к 12 годам — в 10 раз. Верхушки легких у новорожденных достигают уровня 1 ребра, а границы проходят относительно выше, чем у взрослых.

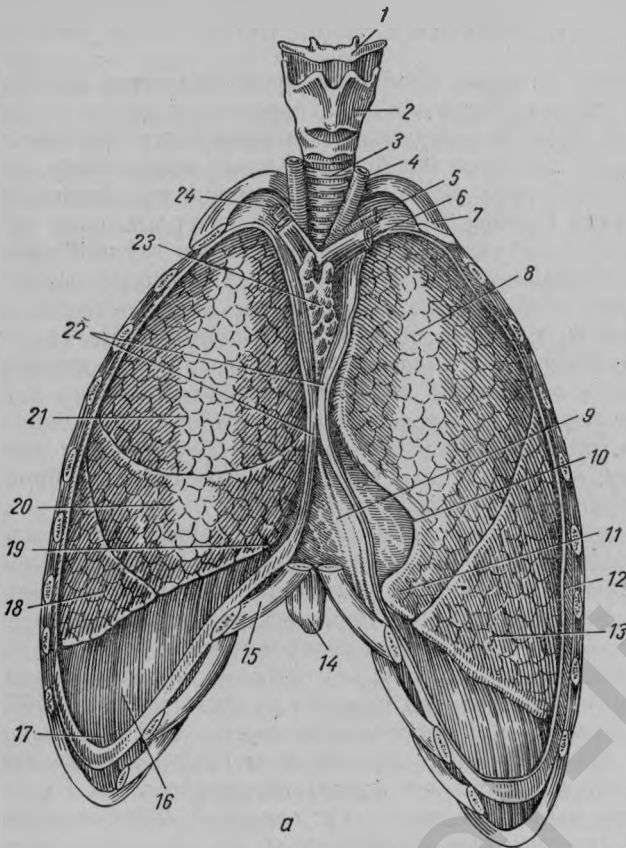
СТРОЕНИЕ ЛЕГКИХ

Легкие состоят из разветвлений бронхов, образующих *бронхиальное дерево*, и скоплений *легочных пузырьков*, или *альвеол*, сосредоточенных вокруг конечных разветвлений бронхов — *дыхательных бронхов*.

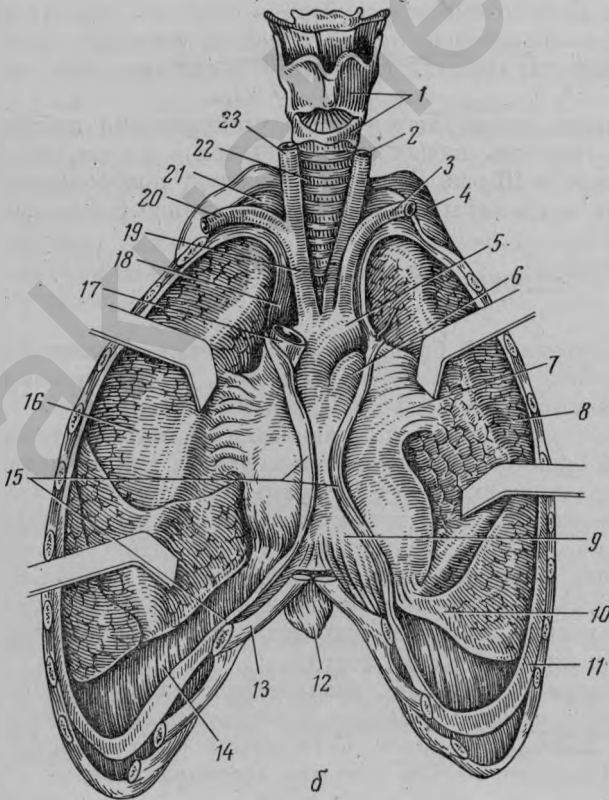
Конечной структурной единицей легких является *ацинус*, состоящий из конечной дыхательной бронхиолы, разветвляющейся на ряд альвеолярных ходов и *альвеолярных мешочков*. 15—18 ацинусов составляют *легочную дольку* — участок легочной ткани пирамидальной формы диаметром до 1 см (рис. 126). Дольки отделены друг от друга соединительнотканными прослойками, в которых проходят вены и лимфатические сосуды. В легочную дольку входят бронх (8—9-го порядка ветвления), ветви легочной артерии, бронхиальная артерия, нервы и выходят вены-истоки легочной вены, бронхиальные вены, лимфатические сосуды.

Более крупной структурной единицей, различаемой макроскопически, является *бронхо-легочный сегмент*, *segmentum bronchopulmonale*, который образуется соединением 2000—3000 долек. Сегменты в свою очередь составляют *доли легкого*. Снаружи легкое покрыто *легочной плеврой* — се-

Рис. 125. Легкие, вид спереди после удаления передней грудной клетки.



a: 1 — подъязычная кость; 2 — щитовидный хрящ; 3 — трахея; 4 — левая общая сонная артерия; 5 — левая подключичная артерия; 6 — левая плечеголовная вена; 7 — I ребро; 8 — верхняя доля левого легкого; 9 — перикард; 10 — сердечная вырезка левого легкого; 11 — язычок левого легкого; 12 — реберная плевра; 13 — нижняя доля левого легкого; 14 — мечевидный отросток; 15 — реберный хрящ VII ребра; 16 — диафрагмальная плевра; 17 — реберно-диафрагмальный синус; 18 — нижняя доля правого легкого; 19 — реберно-медиастинальный синус; 20 — средняя доля правого легкого; 21 — верхняя доля правого легкого; 22 — средостенная плевра; 23 — вилочковая железа; 24 — правая подключичная артерия, огибающая купол плевры.



б — передние края легких оттянуты: 1 — гортань; 2 — левая общая сонная артерия; 3 — левая подключичная артерия; 4 — I ребро; 5 — дуга аорты; 6 — легочный ствол; 7 — переход париетальной плевры в висцеральную; 8 — верхняя доля левого легкого; 9 — перикард; 10 — нижняя доля левого легкого; 11 — реберная плевра (отсечена); 12 — мечевидный отросток; 13 — хрящ VII ребра; 14 — диафрагмальная плевра; 15 — средостенная плевра (рассечена); 16 — верхняя доля правого легкого; 17 — верхняя полая вена; 18 — средостенная плевра; 19 — плече-головной ствол; 20 — правая подключичная артерия; 21 — купол плевры; 22 — трахея; 23 — правая общая сонная артерия.

розной оболочкой, содержащей много эластических волокон и покрытой мезотелием.

Стенка внутрилегочных бронхов имеет иное строение, чем в главных бронхах. В сегментарных бронхах и их ветвях хрящи распадаются на отдельные пластинки. Стенка конечных бронхиол лишена хрящей, мышечный слой их усилен, слизистые железы отсутствуют.

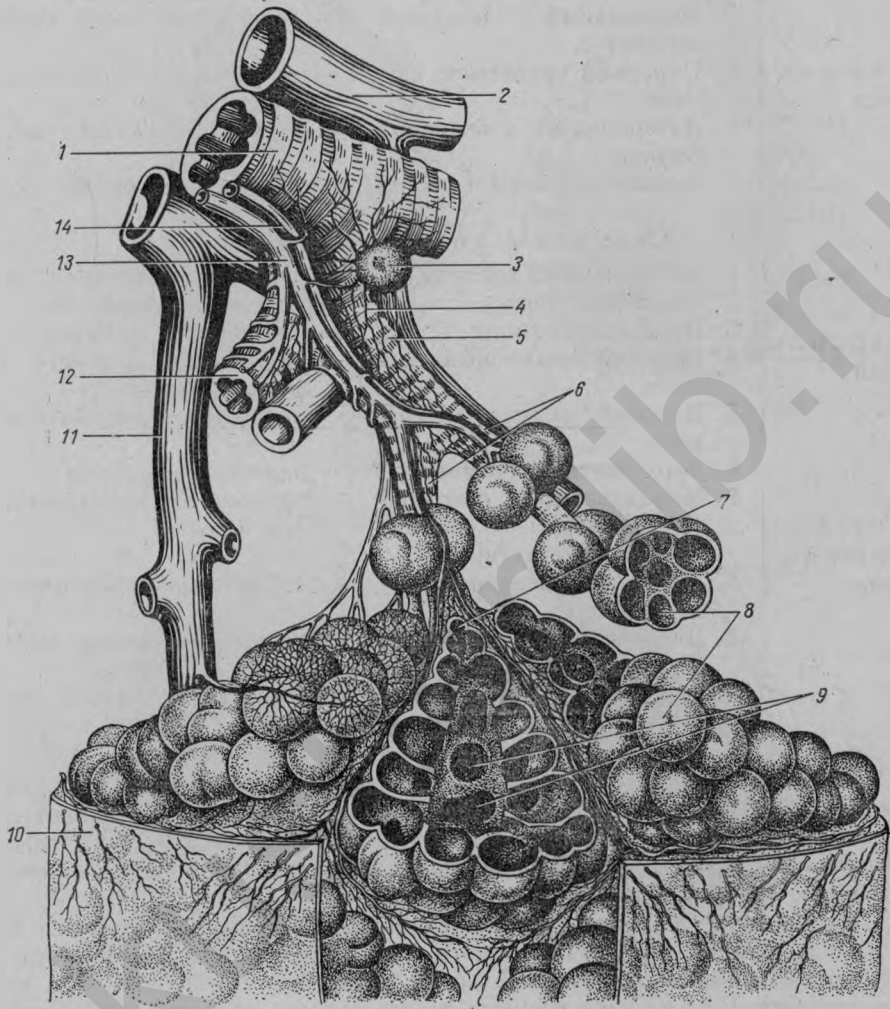


Рис. 126. Структура долики легкого.

1 — дольковый бронх; 2 — ветвь легочной артерии; 3 — легочный лимфатический узел; 4 — лимфатические сосуды; 5, 12 — терминальные бронхиолы; 6 — респираторные бронхиолы; 7 — альвеолярные ходы; 8 — легочные альвеолы; 10 — плевра; 11 — приток легочной вены; 13 — ветвь бронхиальной артерии; 14 — приток бронхиальной вены.

СЕГМЕНТАРНОЕ СТРОЕНИЕ ЛЕГКИХ

В легких выделяют по 10 *бронхо-легочных сегментов*, которые имеют собственный сегментарный бронх, ветвь легочной артерии, бронхиальную артерию и вену, нервы и лимфатические сосуды. Сегменты отделены друг от друга прослойками соединительной ткани, в которых проходят межсегментарные легочные вены (рис. 127)

Сегменты правого легкого

Верхняя доля	}	1. Верхушечный сегмент	— <i>segmentum apicale</i>
		2. Задний сегмент	— <i>segmentum posterius</i>
		3. Передний сегмент	— <i>segmentum anterius</i>
Средняя доля	}	4. Латеральный сегмент	— <i>segmentum laterale</i>
		5. Медиальный сегмент	— <i>segmentum mediale</i>
Нижняя доля	}	6. Верхушечный сегмент	— <i>segmentum apicale</i>
		7. Медиальный основной сегмент	— <i>segmentum basale mediale</i>
		8. Передний основной сегмент	— <i>segmentum basale anterius</i>
		9. Латеральный основной сегмент	— <i>segmentum basale laterale</i>
		10. Задний основной сегмент	— <i>segmentum basale posterius</i>

Сегменты левого легкого

Верхняя доля	}	1. Верхушечный сегмент	— <i>segmentum apicale</i>
		2. Задний сегмент	— <i>segmentum posterius</i>
		3. Передний сегмент	— <i>segmentum anterius</i>
		4. Верхний язычковый сегмент	— <i>segmentum lingulare superius</i>
		5. Нижний язычковый сегмент	— <i>segmentum lingulare inferius</i>
Нижняя доля	}	6. Верхушечный сегмент	— <i>segmentum apicale</i>
		7. Медиальный основной (сердечный) сегмент (обычно отсутствует)	— <i>segmentum basale mediale (cardiacum)</i>
		8. Передний основной сегмент	— <i>segmentum basale anterius</i>
		9. Латеральный основной сегмент	— <i>segmentum basale laterale</i>
		10. Задний основной сегмент	— <i>segmentum basale posterius</i>

Аналогичные наименования имеют сегментарные бронхи.

Топография легких. Легкие располагаются в *плевральных полостях* (см. стр. 322) грудной клетки. Проекция легких на ребра составляет *границы легких*, которые на живом человеке определяются выстукиванием (*перкуссией*) и рентгенологически. Различают *границу верхушек легких*, *переднюю*, *заднюю* и *нижнюю границы*.

Верхушки легких находятся на 3—4 см выше ключицы. *Передняя граница* правого легкого идет от верхушки ко II ребру по *linea parasternalis* и далее по ней до VI ребра, где она переходит в нижнюю границу. *Передняя граница* левого легкого проходит до III ребра, так же как и правого, а в IV межреберном промежутке отклоняется влево горизонтально до *linea medioclavicularis*, откуда следует вниз до VI ребра, где начинается *нижняя граница*.

Нижняя граница правого легкого проходит пологой линией спереди от хряща VI ребра назад и вниз к остистому отростку XI грудного позвонка, пересекая по *linea medioclavicularis* верхний край VII ребра, по *linea axillaris media* — верхний край VIII ребра, по *linea axillaris posterior* — IX ребро, по *linea scapularis* — верхний край X ребра и по *linea paravertebralis* — XI ребро. *Нижняя граница* левого легкого идет на 1—1,5 см ниже правого.

Реберная поверхность легких соприкасается на всем протяжении с грудной стенкой, *диафрагмальная* — прилежит к диафрагме, *медиальная* — к медиастинальной плевре и через нее к органам средостения (*правое* — к пищеводу, непарной и верхней полой венам, правой подклю-

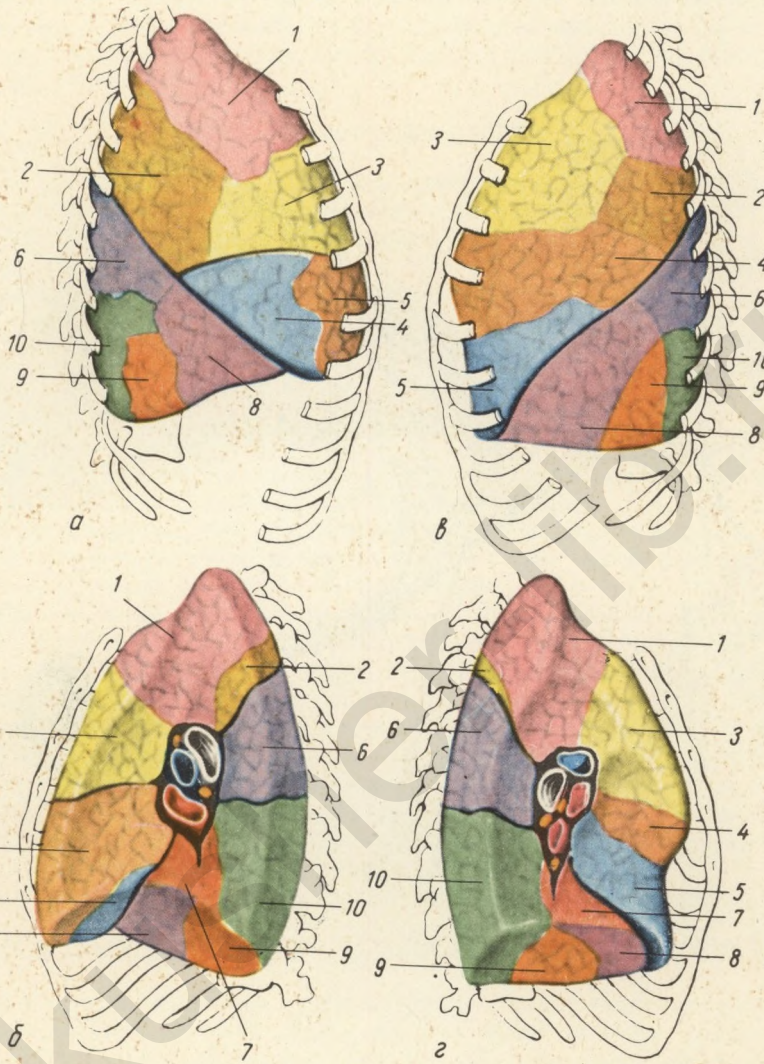


Рис. 127. Сегментарное строение легких.

a, б — сегменты правого легкого, вид снаружи и изнутри; *в, г* — сегменты левого легкого, вид снаружи и изнутри. 1 — верхушечный сегмент; 2 — задний сегмент; 3 — передний сегмент; 4 — латеральный сегмент (правое легкое) и верхний язычковый сегмент (левое легкое); 5 — медиальный сегмент (правое легкое) и нижний язычковый сегмент (левое легкое); 6 — верхушечный сегмент нижней доли; 7 — базальный медиальный сегмент; 8 — базальный передний сегмент; 9 — базальный латеральный сегмент; 10 — базальный задний сегмент.

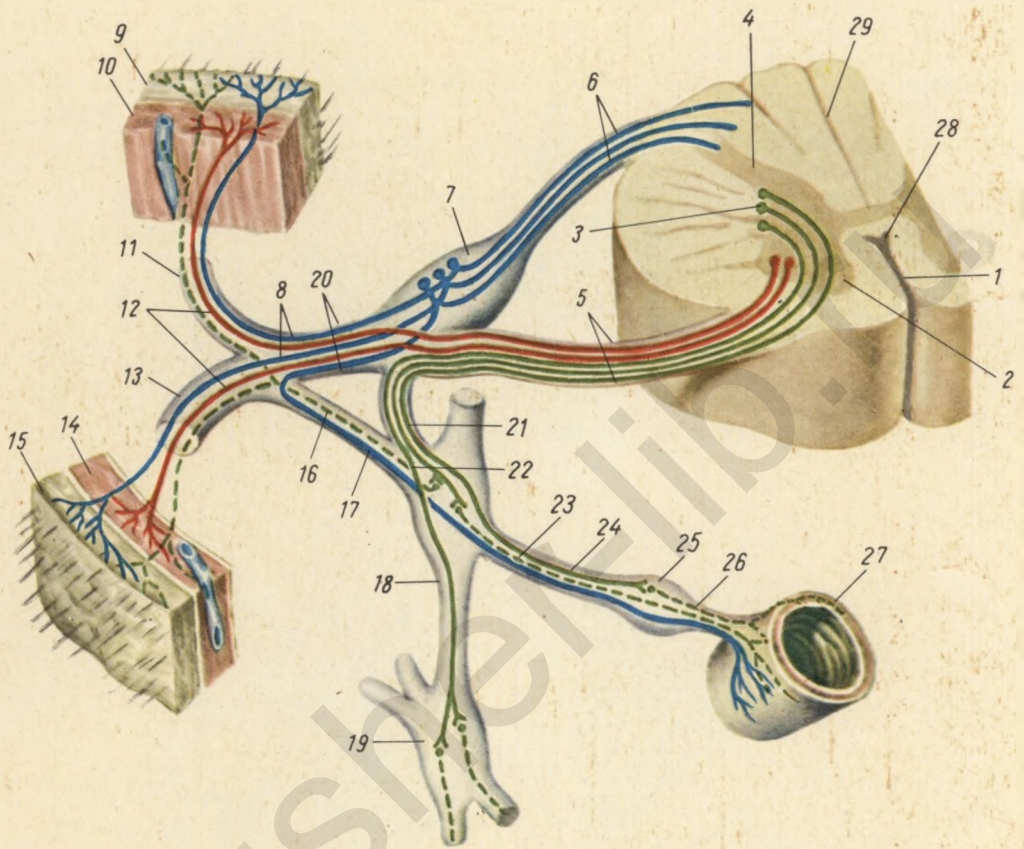


Рис. 244. Схема рефлекторной дуги автономной и анимальной нервной системы.

1, 28 — передняя срединная щель; 2 — передний рог; 3 — боковой рог; 4 — задний рог; 5 — брюшной корешок; 6 — спинной корешок; 7 — спинномозговой узел; 8 — афферентные волокна, 9, 15 — кожа; 10, 14 — мышца; 11 — спинная ветвь спинномозгового нерва; 12 — двигательные волокна; 13 — брюшная ветвь спинномозгового нерва; 16 — серая соединительная ветвь; 17 — висцеросенсорные волокна; 18 — межузловая ветвь; 19 — узел симпатического ствола; 20 — спинномозговой нерв; 21 — белая соединительная ветвь (преганглионарные волокна к предпозвоночным ганглиям); 22 — преганглионарное волокно к узлу симпатического ствола; 23 — постганглионарное волокно, идущее к органу; 24 — преганглионарное волокно к предпозвоночному ганглию; 25 — постганглионарное волокно, идущее от предпозвоночного узла; 27 — кишка.

чичной артерии, сердцу, *левое* — к левой подключичной артерии, грудной аорте, сердцу).

Топография элементов корня правого и левого легких неодинакова. В корне правого легкого сверху располагается правый главный бронх, ниже — легочная артерия, спереди и ниже которой находятся легочные вены. В корне левого легкого сверху лежит легочная артерия, впереди и ниже которой проходит главный бронх, ниже и впереди от бронха располагаются легочные вены.

РЕНТГЕНОАТОМИЯ ЛЕГКИХ

На рентгеновском снимке грудной клетки легкие представляются в виде светлых легочных полей, пересеченных косыми тяжеобразными тенями. Интенсивная тень совпадает с корнем легкого.

СОСУДЫ И НЕРВЫ ЛЕГКИХ

Сосуды легкого принадлежат к двум системам: 1) сосудам *малого круга*, имеющим отношение к газообмену и транспорту газов, усвоенных кровью; 2) сосудам *большого круга* кровообращения, осуществляющим питание ткани легкого.

Легочные артерии, несущие венозную кровь из правого желудочка, разветвляются в легких на *долевые* и *сегментарные* артерии и далее соответственно делению бронхиального дерева. Образующаяся капиллярная сеть оплетает альвеолы, что обеспечивает диффузию газов в кровь, а также из нее. Формирующиеся из капилляров вены несут артериальную кровь через легочные вены в левое предсердие.

Питание легочной ткани осуществляется ветвями бронхиальных артерий, отток венозной крови — по бронхиальным венам. Однако обе системы не изолированы полностью друг от друга — между конечными ветвями бронхиальных и легочных сосудов имеются анастомозы.

Различают глубокие и поверхностные лимфатические сосуды. Истоками глубоких сосудов являются лимфатические капиллярные сети вокруг конечных бронхиол, межацинарных и междольковых промежутков. Поверхностные сосуды формируются из плевральной капиллярной сети. Отводящие сосуды следуют по бронхам к *легочным*, *бронхо-легочным*, *бронхо-трахеальным* и *бифуркационным* узлам.

Инервация легких осуществляется ветвями *plexus pulmonalis*.

ГРУДНАЯ ПОЛОСТЬ, ПЛЕВРАЛЬНЫЕ ПОЛОСТИ, СРЕДОСТЕНИЕ

Грудная полость является внутригрудным пространством, ограниченным *внутригрудной фасцией*, *fascia endothoracica*. Внутри грудной полости находятся три вместилища, образованные серозными мешками: два плевральных и пространство между ними — *средостение*, *mediastinum*, которое ограничено спереди и сзади внутригрудной фасцией, а по сторонам — средостенной плеврой.

Плевра, *pleura*, состоит из соединительнотканной основы, выстланной мезотелием. Различают два листка: *легочный*, *pleura pulmonalis*, и *пристеночный*, *pleura parietalis*.

Последняя подразделяется на *средостенную*, *pleura mediastinalis*, ограничивающую средостение с боков, *реберную*, *pleura costalis*, покрывающую изнутри грудную стенку, и *диафрагмальную*, *pleura diaphragmatica*, выстилающую диафрагму. Пристеночная плевра на корне легкого переходит в легочную, образуя при этом *легочную связку*, *lig. pulmonale*.

Между различными отделами пристеночной плевры образуются три плевральных углубления. Одно из них — *реберно-диафрагмальное*, *recessus costodiaphragmaticus*, довольно глубокое, лежит поясообразно между реберной и диафрагмальной плеврой. Второе — *диафрагмально-*

средостенное, recessus diaphragmamediastinalis, парное, располагается в сагиттальном направлении между диафрагмальной и средостенной плеврой. Третье — *реберно-средостенное, recessus costomediastinalis*, парное, лежит по вертикальной оси спереди в месте перехода реберной плевры в средостенную. Особенно глубоким является левое реберно-средостенное углубление. В указанных углублениях накапливается жидкость при воспалительных заболеваниях плевры или кровь — при внутренних кровотечениях в полость плевры.

В норме легочная плевра выделяет небольшое количество смазывающей ее серозной жидкости. Поэтому образующаяся между легочной и пристеночной плеврой щелевидная капиллярная полость, *савит pleurae*, заполнена серозной жидкостью. В механизме дыхания сцеплению листов плевры придается важное значение. Границы висцеральной плевры сходны с границами легких (см. стр. 320).

В средостении различают два отдела: *переднее, mediastinum anterius*, и *заднее, mediastinum posterius*, средостения. Границей между ними является *условная плоскость*, которую проводят через трахею и главные бронхи. В заднем средостении располагаются пищевод, грудная аорта, грудной лимфатический проток, лимфатические узлы, симпатические стволы, блуждающие нервы, нервные сплетения, непарная и полунепарная вены. В переднем средостении в верхней половине лежат зубная железа или оставшаяся после ее редукции клетчатка, плече-головные вены и верхняя полая вена, дуга аорты и ее ветви, диафрагмальные нервы, нервные сплетения и лимфатические узлы, а в нижней — сердце в околосердечной сорочке (см. стр. 354).

МОЧЕ-ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

ОБЩИЙ ОБЗОР ОРГАНОВ МОЧЕ-ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ

Моче-половая система, *systema urogenitale*, объединяет органы, выполняющие различные функции — образование и выведение мочи и размножение, однако имеющие много общего в происхождении и анатомическом строении. В зависимости от выполняемой функции различают *мочевые органы, organa urinaria*, и *половые, organa genitalia*. Мочевые органы осуществляют выделение в наружную среду соединений, образующихся в результате обмена веществ, которые не могут подвергаться в организме дальнейшим превращениям. Конечные продукты обмена веществ выводятся из организма в основном в виде водных растворов (и газов, выводимых легкими). Поэтому вода составляет основную массу жидкости, выделяемой мочевой системой.

К мочевым органам принадлежат почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Почки являются *мочеобразующими органами, organa uropoetica*, а остальные органы — мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал — *мочевыводящими, organa uroeffferentia*.

Почка — мочеобразующий орган. Ее функционально-структурную единицу составляет *нефрон*. Он начинается от *тельца почки, corpusculus renalis*, состоящего из *клубочка сосудов, glomerulus*, окруженного *капсулой, capsula glomeruli*. Капсула имеет два листка: один покрывает клубочек, а другой лежит снаружи. Между листками капсулы образуется *полость клубочка*, от которой начинается *извитой почечный канал, tubulus renalis contortis*, переходящий в *прямой почечный канал, tubulus renalis rectus*. Последний впадает в *собирательную трубку*. В почечном тельце происходит фильтрация из крови водных растворов азотсодержащих соединений (мочевина, мочевой кислоты, аммиака и др.), солей (натрия, калия, магния и др.), фосфатов, сульфатов и т. д. Фильтрат, или *первичная моча*, содержит указанные соединения в невысоких концентрациях, харак-

терных для плазмы крови. Он поступает в почечные каналцы, где происходят два процесса: *реабсорбция и секреция*.

Реабсорбция состоит в том, что в каналцах происходит обратное всасывание воды, некоторых солей (хлориды), глюкозы, вследствие чего концентрация выводимых веществ резко повышается (например, концентрация аммиака увеличивается в 40 раз, мочевины — в 60 раз, сульфатов — в 90 раз). В каналцах совершается одновременно и секреция — выделение некоторых веществ из крови (например, креатинина), а также синтез новых веществ (например, гиппуровой кислоты, аммиака и др.). В связи с этим почки играют роль в регуляции *щелочно-кислотного равновесия* в организме. В почках возможна секреция некоторых ферментов, а также гормонов. Показано, что скопление особых клеток у почечного клубочка — *юктагломерулярный комплекс* — секретирует гормон *ренин*, участвующий в регуляции почечного кровотока, а возможно, и уровня общего артериального давления.

Моча, поступающая в собирательные вместилища почки — малые и большие чашки и лоханку, выделяется небольшими порциями. Уродинамика обеспечивается специальным гладкомышечным аппаратом малых чашек. Выделяющаяся в почечную лоханку сформировавшаяся моча поступает по мочеточнику в мочевой пузырь — резервуар, предназначенный для накопления мочи. Вследствие этого возможен периодическое произвольное выделение по мочеиспускательному каналу сравнительно больших (200—500 мл) количеств мочи.

Половые органы у мужчин и женщин различны. Выделяют *внутренние и наружные* половые органы. К внутренним у мужчин относятся яички, придатки яичка, семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательная и луковично-мочеиспускательная железы, у женщин — яичники, придатки яичника, маточные трубы, матка, влагалище, большие преддверные железы. К наружным половым органам принадлежат мужской половой член и мошонка у мужчин, большие и малые срамные губы и клитор у женщин. Половые органы, с одной стороны, осуществляют *генеративную функцию*, т. е. вырабатывают половые клетки: яйцевые клетки у женщин, сперматозоиды у мужчин, соединение которых при оплодотворении обуславливает начало развития зародыша. С другой стороны, половым органам принадлежит очень важная *эндокринная функция* — выработка *половых гормонов*, участвующих в регуляции роста организма и его физиологических отправлениях.

В половых органах в функциональном отношении различают *половые железы* (или *гонады*), вырабатывающие половые клетки и *гормоны*, и *органы полового пути*.

РАЗВИТИЕ МОЧЕ-ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

Мочевые и половые органы развиваются в тесной связи друг с другом; их выводные протоки открываются в моче-половой синус, отделившийся от клоаки. Развитие мочевых органов происходит путем смены трех морфологически самостоятельных органов: 1) предпочки, или *головной почки*, *protophros*, 2) *средней почки*, *mesonephros*, 3) *постоянной (конечной) почки*, *metanephros* (рис. 128).

Предпочка и средняя почка у эмбрионов человека редуцируются еще в ранних стадиях. От них остаются лишь небольшие части, идущие на построение постоянной почки. Последняя появляется на 4—5-й неделе развития, образуясь из двух зачатков. От средней почки остается *проток средней почки*, *мезонефрический проток*, *ductus mesonephricus*, в который впадают *мезонефрические каналцы*. Из каудальной части протока образуется вырост — *метанефрический дивертикул*, который в дальнейшем превращается в мочеточник, лоханку и почечные чашки. Вокруг дивертикула еще в полости малого таза концентрируется промежурочная

мезодерма, образующая *метанефрогенную ткань*, которая идет на построение канальцевого аппарата почки. Зачаток почки постепенно поднимается из таза в поясничную область, в него врастают сосуды, формирующие в почке сосудистое дерево и сосудистые клубочки.

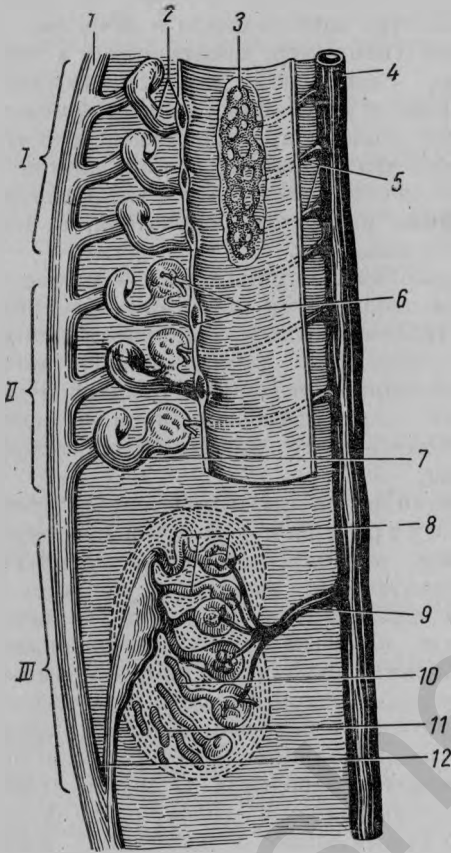


Рис. 128. Схема развития почки.

I — предпочка; II — первичная почка; III — постоянная почка.
 1 — мезонефрический проток; 2 — канальцы предпочки; 3 — клубочки предпочки; 4 — аорта; 5 — сегментарные артерии клубочков предпочки; 6 — клубочек и воронка первичной почки; 7 — канальцы первичной почки; 8 — канальцы постоянной почки; 9 — почечная артерия постоянной почки; 10 — канальцы постоянной почки; 11 — нефрогенная ткань; 12 — мочеточник.

В связи с нарушениями процессов развития встречается ненормальное положение почки (*дистопия*) в тазу, в подвздошной яме или в нижнем отделе поясничной области (тазовая, подвздошная и поясничная дистопии).

МОЧЕВЫЕ ОРГАНЫ

ПОЧКИ

Почка, ren, парный орган бобовидной формы. Редко наблюдается одна почка или три — четыре. Длина почки 10—12 см, ширина 6—8 см, толщина 3—5 см. Различают две поверхности почки: выпуклую — *переднюю*, *facies anterior*, и плоскую — *заднюю*, *facies posterior*, два края: вогнутый — *медиальный*, *margo medialis*, на котором имеются *почечные*

На 4-й неделе развития снаружи от мезонефрического протока появляется продольный эпителиальный тяж, превращающийся на следующей неделе в *околосреднепочечный* проток (*парамезонефрический*), *ductus paramesonephricus*, открывающийся своим краниальным концом в первичную полость тела, а каудальным — в моче-половой синус. При этом он соединяется с таким же протоком другой стороны тела. В дальнейшем у женских особей рассматриваемые околосреднепочечные протоки преобразуются в маточные трубы, матку и влагалище, а у мужчин полностью редуцируются.

На 7-й неделе развития на боковых стенках первичных полостей тела видны скопления зародышевого эпителия — индифферентные зачатки половых желез. Позже они получают связь с мезонефрическим протоком. У мужчин указанный проток дает начало выводным путям половой железы, которая к моменту рождения переходит в мошонку. У женских особей мезонефрический проток редуцируется.

Как уже указывалось (см. стр. 192), моче-половой синус образуется в результате деления клоаки. Моче-половой синус продолжается в *мочевой мешок* — *allantois*. Из его проксимальной части развивается мочевой пузырь, а оставшаяся дистальная часть редуцируется, превращаясь в *мочевой проток*, *urachus*. К моменту рождения мочевой проток запустевает и остается в виде *связки*, *lig. umbilicale medianum*.

ворота, *hilus renalis*, и почечная пазуха, *sinus renalis*, и выпуклый — латеральный, *margo lateralis*, а также два конца — верхний, *extremitas superior*, и нижний, *extremitas inferior*. Почки у поворожденных относительно крупные, дольчатые; в дальнейшем дольчатость почек сглаживается.

Строение почки. Почка состоит из коркового, *cortex renis*, и мозгового, *medulla renis*, вещества. Корковое вещество толщиной около 0,5 см сосредоточено по периферии органа, мозговое — состоит из 15—20 почечных пирамид, *pyramides renales*, обращенных основанием к поверхности почки, а верхушками — к почечному синусу. Верхушки пирамид образуют почечные сосочки, *papillae renales*, на которых открывается множество сосочковых отверстий, *foramina papillaria*. Почечные пирамиды с прилежащими к их основаниям участками коркового вещества составляют почечные доли, *lobi renales*.

Почка образована из нефронов, которые включают почечное тельце, состоящее из клубочка и его капсулы, проксимального извитого почечного канальца, петли нефрона и дистального извитого канальца. Нефроны, соединяясь, образуют прямые и собирательные канальцы, открывающиеся на сосочках пирамид.

Почечная лоханка, *pelvis renalis*, собирающая мочу, формируется из 2—3 больших почечных чашек, *calyces renales majores*, которые в свою очередь слагаются из 7—9 малых почечных чашек, *calyces renales minores* (рис. 129). Чашечно-лоханочный аппарат располагается в почечной пазухе.

Лоханка и чашки состоят из слизистой, мышечной и соединительнотканной оболочек. Почка покрыта плотной фиброзной капсулой и окружена рыхлой соединительной тканью и почечной фасцией.

В воротах почки располагаются почечная артерия, почечная вена, лоханка, почечное нервное сплетение, лимфатические сосуды и узлы. Наиболее кзади лежит лоханка, далее кпереди — почечные артерия и вена.

У детей корковый слой почки тонкий, извитые канальцы развиты слабо. Почечные чашки тонкие.

Топография почек. Почки расположены в забрюшинном пространстве на уровне XI—XII грудных и I—II поясничных позвонков. Бывает высокое и низкое положение почек.

Почки прилежат к ряду органов. Правая почка прилежит передней поверхностью к правой доле печени, нисходящей части двенадцатиперстной кишки, правому изгибу ободочной кишки, правым ободочным сосудам, сзади — к диафрагме, квадратной мышце поясницы, большой поясничной мышце, XII межреберному, подвздошно-чревному и подвздошно-паховому нервам, и внутри — к нижней полой вене и сверху — к правому надпочечнику.

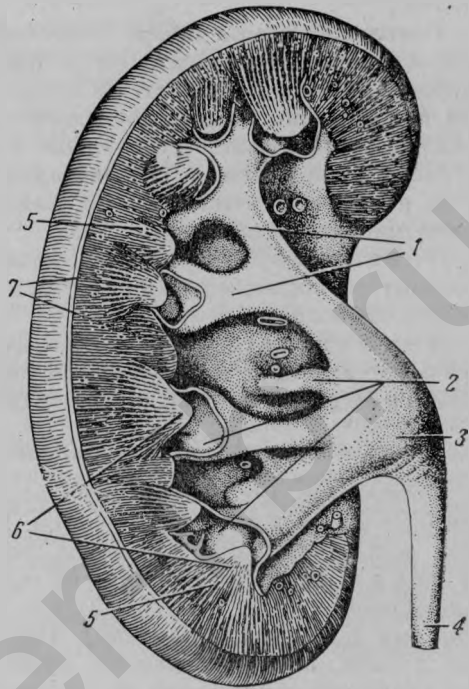


Рис. 129. Почка и ее чашечно-лоханочный аппарат.

1 — большие почечные чашки; 2 — малые почечные чашки; 3 — почечная лоханка; 4 — мочеточник; 5 — мозговое вещество почки; 6 — сосочки почечных пирамид; 7 — корковое вещество почки.

Левая почка прилежит спереди к желудку, селезенке, хвосту поджелудочной железы, нисходящей ободочной кишке, левым ободочным сосудам, сзади и сверху — к тем же образованиям, что и правая почка. Фиксация почек обеспечивается: 1) давлением брюшного пресса и создаваемым в результате этого внутрибрюшным давлением; 2) за счет глубины почечного ложа, где почка фиксирована внутрибрюшным давлением; 3) связочным аппаратом, образуемым почечной фасцией и брюшиной.

Рентгеноанатомия почек. Рентгеноанатомическое исследование чашечно-лоханочного аппарата почек производится путем ретроградного введения контрастного вещества в лоханку через мочеточник. При ретроградной пиелографии на рентгенограмме хорошо видны мочеточник, лоханка, а также составляющие ее большие и малые почечные чашки.

Паренхима почки, а следовательно, ее контур и положение, определяются рентгенологически путем введения контрастного вещества внутривенно или через аорту.

Кровоснабжение почек осуществляется из почечных артерий, отходящих от аорты, отток венозной крови — через почечные вены в нижнюю полую вену.

Лимфатические сосуды формируются из поверхностной и глубокой сетей и идут к поясничным лимфатическим узлам.

Иннервация почек осуществляется почечным нервным сплетением.

МОЧЕТОЧНИК

Мочеточник, ureter, — парный орган, имеющий форму трубки диаметром 0,4—0,7 см и длиной 25—35 см. В нем различают две части: *брюшную, pars abdominalis,* и *тазовую, pars pelvina.* Мочеточник имеет три сужения: 1) в месте выхода из почечной лоханки, 2) при пересечении общих подвздошных сосудов, 3) при входе в мочевой пузырь. Между сужениями находятся *расширения.* Мочеточник косо прободает стенку мочевого пузыря. У новорожденных мочеточник имеет длину 5—7 см. К 2 годам длина его удваивается, к 3 — утраивается. К 18—25 годам устанавливается окончательная длина мочеточника.

Строение мочеточника. Стенка мочеточника состоит из трех слоев: 1) внутреннего — слизистой оболочки, 2) среднего — мышечной оболочки, 3) наружного — адвентиции.

Топография мочеточника. Располагается в забрюшинном пространстве и малом тазу, прилегая к задней поверхности брюшинного мешка. При переходе в таз пересекает общие подвздошные сосуды, а ниже — запирающий нерв и передние ветви внутренних подвздошных сосудов. У женщин лежит кнаружи от матки, пересекает маточную артерию и идет к мочевому пузырю вблизи верхне-латеральной части влагалища.

Рентгеноанатомия мочеточника. При заполнении контрастным веществом мочеточник хорошо заметен в виде длинной узкой тени от почки до мочевого пузыря.

Кровоснабжение происходит за счет ветвей почечной, семенной, средней прямокишечной, нижней пузырной артерий, а также мочеточниковых ветвей (из брюшной аорты). Отток венозной крови идет по одноименным венам.

Лимфатические сосуды обеспечивают отток лимфы в *поясничные и внутренние подвздошные* лимфатические узлы.

Иннервация мочеточника осуществляется за счет *plexus uretericus.*

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

Мочевой пузырь, vesica urinaria, — полый мышечный орган, предназначенный для скопления мочи и периодического выведения ее через мочеиспускательный канал. Форма, величина и положение мочевого пузыря

связаны со степенью его наполнения, а также состоянием соседних органов. Наполненный пузырь имеет овоидную форму. Средняя емкость его 600—700 мл.

Различают следующие части мочевого пузыря: *верхушку, apex vesicae*, обращенную кверху и кпереди, *дно, fundus vesicae*, — кзади и книзу, *тело, corpus vesicae*, — между верхушкой и дном, и *шейку, cervix vesicae*, — место перехода пузыря в мочеиспускательный канал. Кроме того, можно выделить поверхности: *переднюю, верхнюю, заднюю и боковые*.

У детей пузырь более вытянутый, веретенообразной формы.

Фиксация мочевого пузыря осуществляется за счет ряда связок и мышц. От верхушки мочевого пузыря к пупку проходит *срединная пупочная связка, lig. umbilicale medianum*, представляющая собой заросший *мочевой проток, urachus*. Кроме того, пузырь фиксирован гладкими мышцами: *лобково-пузырной, m. pubovesicalis*, к лобковому сращению и *прямокишечно-пузырной, m. rectovesicalis*, к прямой кишке.

Строение мочевого пузыря. Стенка мочевого пузыря состоит из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной оболочки, фасциального или брюшинного покрова.

Слизистая оболочка серовато-красного цвета, складчатая. Складки отсутствуют только в области дна пузыря, где слизистая оболочка лишена подслизистой основы и сращена с мышечной оболочкой. Этот участок — *треугольник пузыря, trigonum vesicae*, расположен между устьями *мочеточниковых отверстий, ostii ureteres*, сзади и *внутренним отверстием мочеиспускательного канала, ostium urethrae internum*, спереди. Между мочеточниковыми отверстиями проходит *межмочеточниковая складка, plica interureterica*. Позади нее лежит *позадимочеточниковая ямка, fossa retroureterica*. Мочеточниковые отверстия прикрыты *мочеточниковыми складками слизистой оболочки, valvae uretericae*, которые препятствуют обратному затеканию мочи в мочеточник. При *цистоскопии* (осмотр полости пузыря с помощью цистоскопа) видны складчатость слизистой оболочки, мочеточниковые отверстия, выделяющие периодически (2—3 раза в минуту) мочу.

В подслизистой основе, представленной рыхлой неоформленной соединительной тканью, лежат сети кровеносных и лимфатических сосудов и нервные сети.

Мышечная оболочка состоит из пучков гладких мышечных волокон, лежащих в три слоя: *наружный* и *внутренний* — продольные, *средний* — циркулярный.

Серозная оболочка (брюшина) покрывает мочевой пузырь частично — верхнюю, половину задней и боковых поверхностей. На остальном протяжении он имеет фасциальный покров.

Топография мочевого пузыря. Мочевой пузырь располагается в переднем отделе малого таза. У детей раннего возраста большая часть пузыря находится выше симфиза, у стариков пузырь лежит глубоко в тазу.

Спереди мочевой пузырь прилежит к симфизу и лобковым костям, вследствие чего при переломах этих костей возможно повреждение пузыря. Между мочевым пузырем и симфизом образуется *залобковое клетчаточное пространство, spatium retropubica*. К дну пузыря прилежат предстательная железа, которая плотно охватывает шейку пузыря и начальную часть мочеиспускательного канала, располагаясь над диафрагмой таза. Позади пузыря находятся семенные пузырьки и ампулы семявыносящих протоков. К задней стенке мочевого пузыря у мужчин прилежит прямая кишка, у женщин — матка и влагалище. По задне-боковой поверхности пузыря проходит мочеточник. На боковых поверхностях мочевого пузыря располагаются семявыносящие протоки, ветви внутренних подвздошных сосудов, пузырное венозное сплетение. К участкам мочевого пузыря, покрытым брюшиной, прилежат петли кишок (сигмовидной, тонкой, реже поперечной ободочной).

Рентгеноанатомия мочевого пузыря. При рентгенологическом исследовании без введения контрастного вещества можно определить наличие в нем камней или инородных тел. При введении в пузырь контрастного вещества видны его форма и состояние стенок.

Кровоснабжение осуществляется верхними пузырными артериями (из пупочной артерии) и нижними пузырными (из внутренней подвздошной артерии). Вены мочевого пузыря образуют пузырное венозное сплетение, *plexus venosus vesicalis*. От сплетения отходят верхние и нижние пузырные вены, впадающие во внутреннюю подвздошную.

Отток лимфы происходит по лимфатическим сосудам, впадающим во *внутренние подвздошные* лимфатические узлы.

Иннервация мочевого пузыря осуществляется пузырным нервным сплетением.

МУЖСКОЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

Мужской мочеиспускательный канал, *urethra masculina*, имеет форму трубки, которая начинается *внутренним отверстием, ostium urethrae internum*, в передне-нижней части мочевого пузыря и заканчивается *наружным отверстием, ostium urethrae externum*, на головке полового члена (рис. 130).

Различают три части мочеиспускательного канала: *предстательную, pars prostatica*, в предстательной железе, *перепончатую, pars membranacea*, в моче-половой диафрагме и *губчатую, pars spongiosa*, в губчатом теле мужского полового члена (см. стр. 333).

Мужской мочеиспускательный канал имеет три сужения: у внутреннего отверстия, в перепончатой части и у наружного отверстия, а также три расширения: в предстательной части, в луковице мужского полового члена и перед наружным отверстием (*ладьевидная ямка, fossa navicularis*). На протяжении канала образуется два изгиба в сагитальной плоскости — верхний и нижний. У детей предстательная часть канала более длинная.

Строение мужского мочеиспускательного канала. Стенка канала состоит из: 1) слизистой оболочки, 2) мышечной оболочки, 3) адвентициальной оболочки. В губчатой части мышечная оболочка не выражена. В слизистой оболочке много *слизистых желез, gl. urethrales*. Мышечная оболочка хорошо развита в предстательной и перепончатой частях и имеет два слоя: *внутренний* — продольный и *наружный* — циркулярный. Круговой слой мышц в начальной части канала образует произвольный *внутренний сфинктер мочеиспускательного канала, m. sphincter urethrae internus*. В перепончатой части имеется произвольный *сфинктер канала, m. sphincter urethrae*.

Топография мужского мочеиспускательного канала. Предстательная часть канала со всех сторон окружена предстательной железой. Перепончатая часть проходит через моче-половую диафрагму. К ее задней поверхности прилежат *gl. bulbourethrales*. Губчатый отдел заложен в губчатом теле полового члена.

Рентгеноанатомия мужского мочеиспускательного канала. При заполнении канала контрастным веществом он представляется в виде трубки. Могут быть видны его сужения.

Кровоснабжение осуществляется ветвями нижних пузырных, артерий луковицы мужского полового члена и артерий мочеиспускательного канала (из *a. pudenda interna*). Вены канала образуют венозное сплетение. Отток крови идет через нижние пузырные и промежностные вены.

Отток лимфы происходит из предстательной и перепончатой частей канала во *внутренние подвздошные*, из губчатой — в *паховые* лимфатические узлы.

Иннервация мочеиспускательного канала осуществляется ветвями nn. perinei и n. dorsalis penis, а также plexus prostaticus.

ЖЕНСКИЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

Женский мочеиспускательный канал, *urethra feminina*, — короткая, слегка изогнутая трубка длиной 3—3,5 см, которая начинается *внутренним отверстием, ostium urethrae internum*, и открывается впереди отверстия влагалища *наружным отверстием, ostium urethrae externum*. Вне акта мочеиспускания передняя и задняя стенки канала соприкасаются одна с другой. При прохождении через моче-половую диафрагму мочеиспускательный канал окружен *мышцей — сфинктером уретры, m. sphincter urethrae*.

Строение мочеиспускательного канала. Стенка женского мочеиспускательного канала состоит из таких же слоев, как и мужского.

Кровоснабжение осуществляется ветвями нижней пузырной и внутренней срамной артерий. Венозный отток идет через венозное пузырное сплетение во внутреннюю подвздошную вену.

Лимфатические сосуды из верхней половины канала подходят к *внутренним подвздошным*, а из нижней — к *паховым* лимфатическим узлам.

Иннервация канала происходит за счет ветвей n. pudendus и plexus pelvici.

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Мужские половые органы, *organa genitalia masculina*, включают: половую железу — яички с их оболочками, семявыносящие протоки с их оболочками, семенные пузырьки с семяизвергающими протоками, предстательную железу, луковичные железы мочеиспускательного канала и половой член.

Яичко

Яичко, *testis*, — парная семенная железа длиной в среднем 4 см, овоидной формы. Различают *верхний и нижний концы, extremitas superior et inferior*, *латеральную и медиальную поверхности, facies lateralis et medialis*, *передний и задний края, targo anterior et posterior*. У верхнего конца яичка находится *привесок яичка, appendix testis*, к заднему краю прилежит придаток яичка, *epididymis*, в котором выделяют *головку, тело и хвост* (см. стр. 130).

Строение яичка. Яичко покрыто плотной *белочной оболочкой, tunica albuginea*, образующей по его заднему краю уплотнение — *средостение яичка, mediastinum testis*, от которого отходят в вещество яичка *перегородки, septula testis*, разделяющие железу на 150—250 *долек, lobuli testis*. В каждой дольке содержатся 1—2 *извитых семенных канальца, tubuli seminiferi contorti*, длина которых достигает 80 см. Вблизи верхушки дольки извитые канальцы становятся *прямыми, tubuli seminiferi recti*, и прорастают средостение яичка, образуя 10—12 *выносящих канальцев, ductuli efferentes testis*, впадающих в проток придатка. Прямые канальцы формируют в средостении *сеть семенника, rete testis*. В извитых канальцах яичка взрослых совершается сперматогенез — образование мужских половых клеток, сперматозоидов, и ~~выработка~~ *выработка* половых гормонов.

Придаток яичка состоит из выводных канальцев, выходящих из сети яичка и образующих *проток придатка, ductus epididymis*, который переходит в семявыносящий проток. Придаток является вместилищем, где происходит созревание сперматозоидов.

Топография яичка. Яички располагаются в *мошонке*, *scrotum*.

Артериями, питающими яичко и придаток, являются *aa. testiculares* и *aa. ductus deferentiales*. Венозный отток происходит в лозовидное сплетение, *plexus pampiniformis*, и далее в *v. testicularis*.

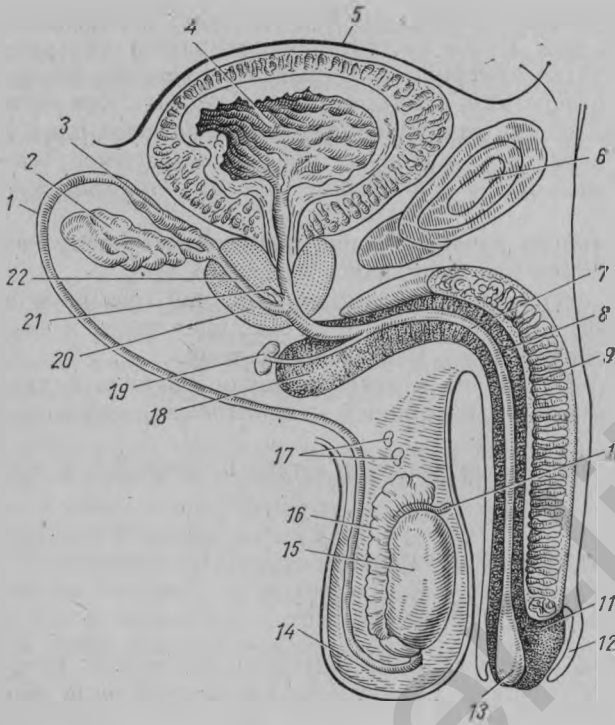


Рис. 130. Мужские половые органы.

1 — семявыносящий проток; 2 — семенной пузырь; 3 — ампула семявыносящего протока; 4 — полость мочевого пузыря; 5 — брюшина, покрывающая стенку мочевого пузыря; 6 — симфиз; 7 — мочеиспускательный канал; 8 — губчатое тело; 9 — кавернозное тело; 10 — привесок яичка; 11 — головка полового члена; 12 — крайняя плоть; 13 — ладьевидная ямка; 14 — мошонка; 15 — яичко; 16 — придаток яичка; 17 — придаток привеска яичка; 18 — луковица полового члена; 19 — луковичная железа мочеиспускательного канала и ее проток; 20 — предстательная железа; 21 — предстательная маточка; 22 — семявыбрасывающий проток

Лимфатические сосуды, отводящие лимфу от яичка, проходят в семенном канатике (см. стр. 331) к *поясничным* лимфатическим узлам. Иннервация осуществляется *plexus testicularis*.

Семявыносящие пути

К семявыносящим внеяичковым путям относятся: 1) семявыносящие протоки, 2) семенные пузырьки с их выводными протоками, 3) семявыбрасывающие протоки (рис. 131).

Семявыносящий проток, *ductus deferens*, парный, является продолжением протока придатка. Представляет собой тонкую трубку диаметром около 2,5 мм (диаметр просвета 0,5 мм) и длиной 40—45 см. Он проходит в составе *семенного канатика*, *funiculus spermaticus*, поднимаясь в мошонку вверх к поверхностному паховому кольцу, следует через канал, а выйдя из него, идет назад и вниз к дну мочевого пузыря к предстательной железе. Вблизи железы проток утолщается и образует расширение — *ампулу семявыбрасывающего протока*, *ampulla ductus deferentis*. Стенка состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной.

Семенной пузырек, *vesicula seminalis*, парный, образуется как выпячивание дистальной части семявыносящего протока. Имеет сетчато-ячеистую структуру полости. Пузырьки прилежат к задней поверхности мочевого пузыря. Нижний суженный конец семенного пузырька переходит в тонкий *выводной проток*, *ductus excretorius*. Последний, соединяясь с семявыносящим протоком, образует *семявыбрасывательный проток*, *ductus ejaculato-*

rius, впадающий в предстательную часть мочеиспускательного канала.

Стенка пузыря состоит из хорошо выраженной, сильно складчатой слизистой оболочки, покрытой однослойным призматическим эпителием, и слабо развитых мышечной и адвентициальной оболочек. Семенной пузырек — железа, продуцирующая жидкость, нейтрализующая и разжижающая сперму.

Семенной канатик, оболочки семенного канатика и яичка

Семенной канатик, *funiculus spermaticus*, состоит из: 1) семявыносящего протока, 2) яичковой артерии и веп, 3) лозовидного венозного сплетения, 4) артерии и вены семявыносящего протока, 5) выносящих лимфатических сосудов, 6) яичкового нервного сплетения. Семенной канатик образуется только после опускания яичка в мошонку и идет на протяжении от яичка до глубокого пахового кольца. Яичко и начальная часть семенного канатика лежат в мошонке.

Семенной канатик и яичко имеют следующие оболочки: 1) кожа; 2) мясистая оболочка, *tunica dartos*; 3) наружная семенная фасция, *fascia spermatica externa*; 4) фасция мышцы, подвешивающей яичко, *fascia cremasterica*; 5) мышца, подвешивающая яичко, *m. cremaster*; 6) внутренняя семенная фасция, *fascia spermatica interna*; 7) влагалищная оболочка яичка, *tunica vaginalis testis*, состоящая из пристеновой и внутренней пластинок (рис. 132), между которыми имется серозная полость.

Предстательная железа

Предстательная железа, *prostata*, непарный орган, по форме напоминающий каштан. В ней выделяют *основание железы, basis prostatae*, обращенное к мочевому пузырю, и *верхушку, apex prostatae*, — к моче-половой диафрагме, а также три поверхности: *переднюю, facies anterior, заднюю, facies posterior*, и *нижне-боковую, facies inferolateralis*, (см. рис. 131). Железа состоит из двух долей, *lobus dexter et sinister*, и *перешейка, isthmus prostatae*, который лежит между ними и ограничен по бокам обоими *ductus ejaculatorii*.

Строение железы. Предстательная железа — железисто-мышечный орган. Она состоит из 40—50 трубчато-альвеолярных железок, составляющих

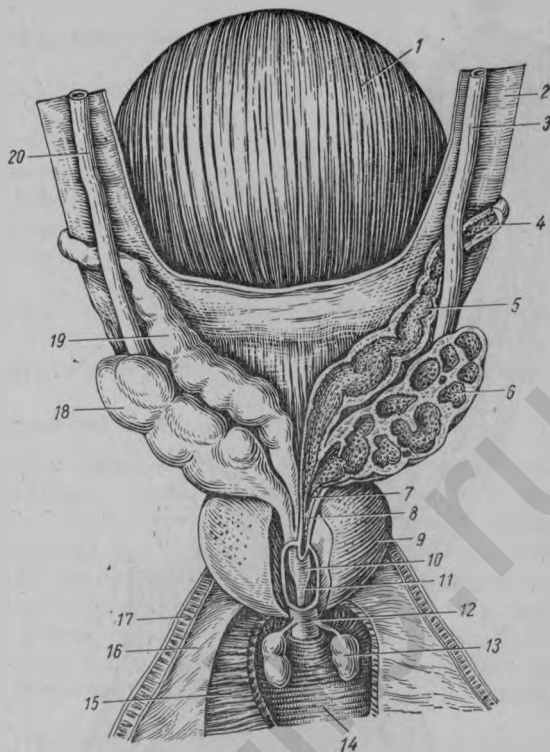


Рис. 131. Мочевой пузырь, семенные пузырьки и предстательная железа.

1 — мочевой пузырь; 2 — брюшина (частично отрезана); 3, 20 мочеточники; 4 — семявыносящий проток; 5, 19 — ампулы семявыносящих протоков; 6, 18 — семенные пузырьки; 7 — выводной проток семенного пузырька; 8 — семявыбрасывающий проток; 9 — правая доля предстательной железы; 10 — семенной бугорок; 11 — предстательная часть мочеиспускательного канала; 12 — перепончатая часть мочеиспускательного канала; 13 — луковичная часть мочеиспускательного канала; 14 — нижняя фасция мочеоловой диафрагмы; 15 — глубокая поперечная мышца промежности; 16 — верхняя фасция мочеоловой диафрагмы; 17 — край отсеченной мочеоловой диафрагмы.

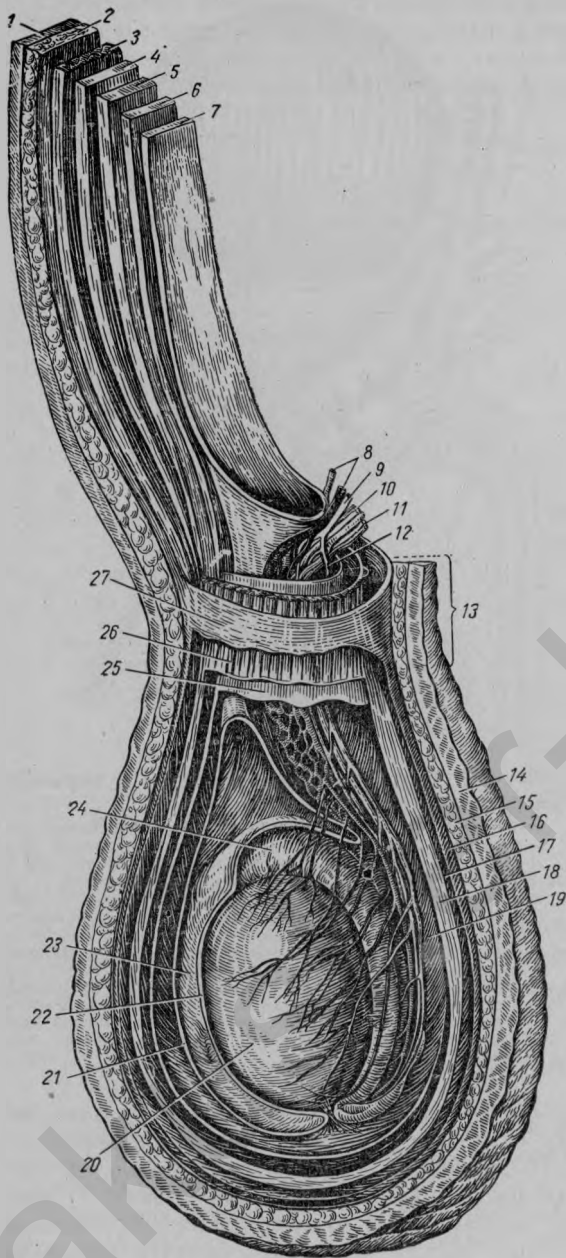


Рис. 132. Оболочки яичка (по Кипш — Сантаган).

1, 14 — кожа; 2 — фасция наружной косой мышцы живота; 3 — наружная косая мышца живота; 4 — внутренняя косая мышца живота; 5 — поперечная мышца живота; 6 — поперечная фасция; 7 — брюшина; 8 — яичковая артерия и лозовидное венозное сплетение; 9, 10, 12 — сосуды и нервы семенного канатика и яичка; 11 — семявыносящий проток; 13 — семенной канатик; 15 — мясистая оболочка; 16, 27 — наружная семенная фасция; 17 — фасция мышцы, подвешивающей яичко; 18, 26 — мышца, подвешивающая яичко; 19, 25 — внутренняя семенная фасция; 20 — яичко; 21 — пристеночная пластинка влагалищной оболочки яичка; 22 — внутренняя пластинка влагалищной оболочки яичка; 23 — влагалищная полость; 24 — придаток яичка.

железистое вещество, *substantia glandularis*. Железки образуют выводные предстательные протоки, *ductuli prostatici*, открывающиеся в мочеиспускательный канал. Между железками и вокруг них проходят в соединительнотканых перегородках пучки гладких мышц, в совокупности формирующих мышечное вещество, *substantia muscularis*. Пучки мышечных волокон окружают также мочеиспускательный канал, образуя его непроизвольный сфинктер. Сокращение мышечного вещества железы обеспечивает выбрасывание секрета железок.

Топография железы.

Передняя поверхность предстательной железы обращена к лобковому сращению, отделяясь от него клетчаткой позадилобкового пространства. Сзади она прилежит к передней стенке прямой кишки и может прощупываться при исследовании *per rectum*. Сквозь железу от ее основания к верхушке проникает мочеиспускательный канал. По бокам от него идут семявыбрасывающие протоки. Вокруг железы лежит хорошо развитое венозное сплетение, *plexus prostaticus*.

Кровоснабжение железы осуществляется за счет нижних пузырных и средних прямокишечных артерий. Венозный отток обеспечивается через *plexus prostaticus* в нижние пузырные вены.

Отток лимфы происходит во *внутренние подвздошные узлы*.

Иннервация осуществляется предстательным нервным сплетением.

Луковичная железа мочеиспускательного канала

Луковичная железа мочеиспускательного канала, *gl. bulbourethralis*, парная, величиной с горошину. Лежит в моче-половой диафрагме у заднего конца луковицы мужского полового члена. Ее выводной проток впадает в пещеристую часть мочеиспускательного канала. Железа по своему строению является альвеолярно-трубчатой. Выделяет слизь.

Кровоснабжение луковичной железы осуществляется за счет ветвей *a. pudenda interna*. Венозный отток происходит в вены — истоки *v. pudenda interna*.

Лимфатические сосуды железы впадают во *внутренние подвздошные узлы*.

Иннервация осуществляется п. *pudendus* и ветвями тазового нервного сплетения.

Мужской половой член

Мужской половой член, *penis*, состоит из двух пещеристых тел, *corpus cavernosum penis* и одного губчатого, *corpus spongiosum penis*. В нем различают *корень*, *radix penis*, *тело*, *corpus penis*, и *головку*, *glans penis*. Начальные отделы пещеристых тел полового члена — *ножки*, *cruca penis*, прикрепляются на нижних ветвях лобковых костей и покрыты седлачно-пещеристыми мышцами. Кпереди ножки сходятся и к ним присоединяется губчатое тело. Оба конца губчатого тела расширяются. Проксимальная часть образует *луковицу*, *bulbus penis*, а дистальная — *головку*, *glans penis*. На головке открывается мочеиспускательный канал (см. рис. 130).

Строение полового члена. Пещеристые и губчатые тела состоят из *губчатого вещества*, имеющего небольшие полости, которые во время эрекции наполняются кровью. Стенки полостей содержат гладкие мышечные волокна, сокращение которых сопровождается пережатием вен и застоем крови в полостях. Пещеристые и губчатое тела окружены белочной оболочкой, *tunica albuginea*. Все три тела покрыты общей *фасцией*, *fascia penis*, и кожей. Кожа в области головки образует складку — *крайнюю плоть*, *preputium*, соединенную *уздечкой*, *frenulum penis*, с нижней поверхностью головки.

Кровоснабжение осуществляется глубокой и дорсальной артериями мужского полового члена, артериями луковицы и мочеиспускательного канала. Отток венозной крови идет в *vv. dorsales penis*, *profundae penis*, *bulbi penis*.

Отток лимфы происходит в *паховые и внутренние подвздошные узлы*.

Иннервация полового члена обеспечивается п. *pudendus*, а также ветвями тазового нервного сплетения.

ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Женские половые органы, *organa genitalia feminina*, состоят из *внутренних половых органов* — яичников, их придатков и околожичников, маточных труб, матки, влагалища и *наружных половых частей*, *partes genitales feminae*, — больших и малых срамных губ и клитора. Яичники вырабатывают женские половые клетки и несут гормонопоэтическую функцию, являясь органами внутренней секреции. В матке в случае зачатия происходит развитие зародыша. Остальные органы относятся к выводящим половым путям и аппарату совокупления.

Яичник

Яичник, *ovarium*, — парная половая железа, плоское овальное тело длиной в среднем 2,5 см. В яичнике выделяют две поверхности: *медиальную*, *facies medialis*, и *латеральную*, *facies lateralis*, а между ними

два края: задний — свободный, *margo liber*, и передний, прикрепленный к брыжейке — брыжеечный, *margo mesovaricus*, и два конца: нижний — маточный, *extremitas uterina*, связанный с маткой собственной связкой яичника, и верхний — трубный, *extremitas tubaria*, обращенный к бахромкам маточной трубы. К нему прикрепляется одна из бахромок, а также брюшинная связка, подвешивающая яичник, *lig. suspensorium ovarii* (рис. 133). На брыжеечном крае расположены ворота яичника, *hilus ovarii*, через которые проходят сосуды и нервы. Яичник прикреплен короткой брыжейкой, *mesovarium*, к заднему листку широкой связки матки.

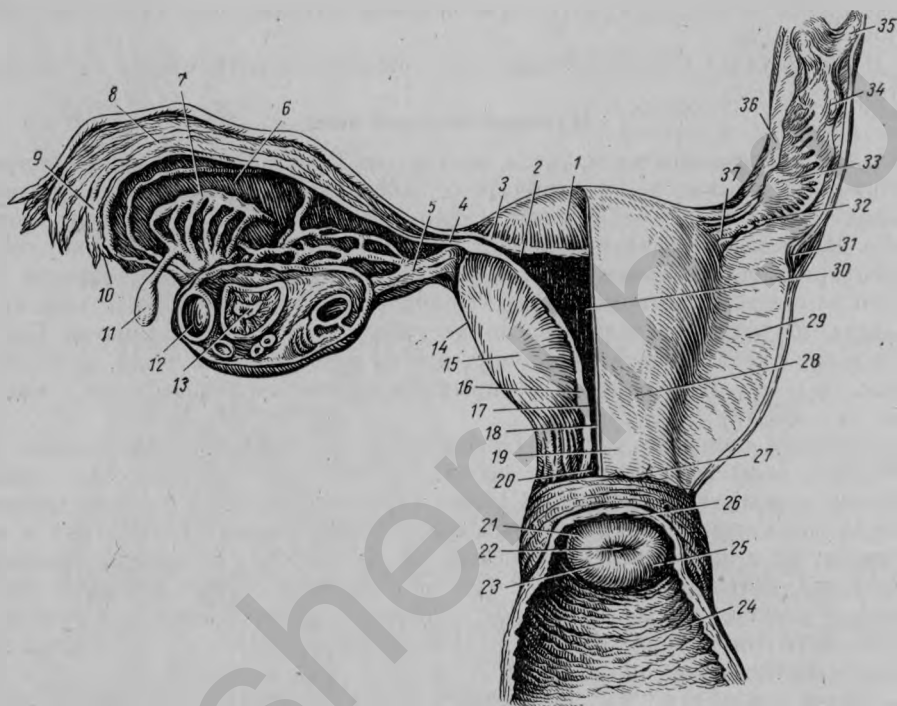


Рис. 133. Внутренние половые органы женщины (вид сзади).

1 — дно матки; 2 — маточное отверстие трубы; 3 — маточная часть трубы; 4, 37 — перешейки маточных труб; 5, 32 — собственные связки яичника; 6 — *mesosalpinx*; 7 — придаток яичника; 8 — ампула маточной трубы; 9 — воронка маточной трубы; 10, 34 — бахромки трубы; 11 — околяичник; 12 — пузырчатый яичниковый фолликул; 13 — желтое тело; 14 — серозная оболочка; 15 — мышечная оболочка; 16 — слизистая оболочка матки; 17 — край разреза мышечной оболочки; 18 — перешеек матки; 19 — шейка матки; 20 — канал шейки матки; 21 — задняя губа отверстия матки; 22 — отверстие матки; 23 — передняя губа отверстия матки; 24 — передняя стенка влагалища; 25 — влагалищная часть шейки матки; 26 — задний свод влагалища; 27 — надвлагалищная часть шейки матки; 28 — задняя поверхность матки; 29 — широкая связка матки; 30 — полость матки; 31 — мочеточник; 33 — правый яичник; 35 — подвешивающая связка яичника; 36 — ампула маточной трубы.

Топография яичника. Яичник расположен в малом тазу. Его продольная ось проходит почти вертикально. Латеральной своей поверхностью яичник обращен к боковой стенке таза, медиальной — к брюшной полости малого таза и заполняющим ее органам. У новорожденных девочек яичник цилиндрической формы. Процесс опускания яичника из поясничной области в таз у них еще не закончен, и он лежит высоко, обычно у входа в таз. В течение 1-го месяца жизни яичник опускается в таз и к 2 годам занимает окончательное положение.

Строение яичника. Яичник образован мозговым веществом, состоящим из соединительной ткани и ветвящихся в нем сосудов и нервов, и корковым веществом, включающим большое количество первичных яичниковых фолликулов, *folliculi ovarii primarii*. Снаружи яичник покрыт плотной

соединительнотканной капсулой, выстланной слоем недеятельного зачаткового эпителия. После рождения новообразование первичных фолликулов прекращается. При достижении половой зрелости происходит преобразование первичных фолликулов в зрелые формы — *пузырчатые яичниковые фолликулы, folliculi ovarii vesiculosi*. При этом процесс роста первичного фолликула и превращение его в пузырьчатый завершаются разрывом последнего и выходом из яичника в маточную трубу яйцеклетки, где и происходит ее созревание. Освободившийся фолликул заполняется кровью, а затем сморщивается, зарастает рубцовой соединительной тканью и превращается в *желтое тело, corpus luteum*. Последнее продуцирует некоторое время гормон прогестерон, а затем подвергается обратному развитию. Клетки растущего фолликула вырабатывают гормональные вещества — *эстрогены*.

Кровоснабжение яичника осуществляется яичниковой артерией, венозный отток происходит через яичниковые вены.

Лимфатические сосуды от яичника идут к *внутренним подвздошным и поясничным лимфатическим узлам*.

Иннервация яичника осуществляется ветвями яичникового сплетения.

Придаток яичника и околяичник

Придаток яичника, *epoophoron*, и околяичник, *paroophoron*, расположены между листками широкой связки матки. Придаток залегает вдоль трубного края яичника, состоит из поперечных протоков и продольного протока, соединяющегося с трубным концом яичника. Околяичник — небольшое рудиментарное тело, состоящее из извитых канальцев.

Маточная труба

Маточная труба, *tuba uterina seu salpinx*, — парное трубчатое образование, по которому яйцеклетка выводится в матку. Длина маточной трубы в среднем 10—12 см. Различают четыре части маточной трубы: 1) *маточная, pars uterina*, соединяющаяся с полостью матки маточным отверстием, *ostium uterinum tubae*; 2) *перешеек, isthmus uterinae*, — суженная часть); 3) *ампула, ampulla tubae uterinae*, — расширенная часть; 4) *воронка, infundibulum tubae uterinae*, начинающаяся брюшным отверстием, *ostium abdominis tubae*, и заканчивающаяся многочисленными *бахромками, fimbriae tubae*. Одна из них, *fimbria ovarica*, наиболее крупная, достигает яичника и прикрепляется к нему (см. рис. 133).

Топография маточной трубы. Располагается в верхней части широкой связки матки, которая называется *брыжейкой трубы, mesosalpinx*. Ближайшая к матке часть трубы проходит до стенки таза горизонтально, затем огибает яичник сначала вверх по переднему его краю, а по достижении верхнего конца яичника — вниз. У новорожденных девочек труба относительно длинная, поэтому она образует несколько петель.

Возможно рентгенологическое исследование маточной трубы при введении в матку и далее в трубу контрастного вещества. На снимке труба имеет вид изогнутого тяжа, расширяющегося по направлению к воронке.

Строение маточной трубы. Труба состоит из четырех слоев: 1) слизистой оболочки, собранной в продольные складки и выстланной однослойным мерцательным призматическим эпителием; 2) мышечной оболочки, состоящей из внутреннего — кругового и наружного — продольного слоев гладкой мускулатуры; 3) подсерозной основы и 4) серозной оболочки. В собственном слое слизистой оболочки и между слоями мышцы заложены сосудистые сети и нервные сплетения.

Кровоснабжение трубы осуществляется из *ramus tubarius* (ветвь а. *uterina*), а также *ramus fundi*. Венозный отток идет в *v. ovarica*.

Лимфатические сосуды обеспечивают отток лимфы из труб к сосудам яичника и далее к *поясничным подвздошным узлам*.

Иннервация маточной трубы осуществляется ветвями *plexus ovaricus* и *plexus uterovaginalis*.

Матка

Матка, *uterus*, — непарный мышечный орган грушевидной формы, предназначенный для развития зародыша в случае оплодотворения яйцеклетки, а также выведения плода при родах (см. рис. 133). В матке выделяют: *дно, fundus uteri*, обращенное кверху и кпереди, *тело, corpus uteri*, среднюю часть треугольной формы и нижнюю — *шейку, cervix uteri*. Шейка матки нижним концом соединена с влагалищем. Место перехода тела матки в шейку наиболее узкое и носит название *перешейка матки, isthmus uteri*. Часть шейки матки, входящая во влагалище, называется *влагалищной частью, portio vaginalis*, а вне его — *надвлагалищной частью, portio supravaginalis*. В матке имеется две поверхности: передняя — *пузырная, facies vesicalis*, и задняя — *кишечная, facies intestinalis*, а также два края: *правый и левый, margo uteri, dexter et sinister*.

Полость матки, *cavum uteri*, небольшая, треугольной формы. Вверху с боков в нее открываются маточные трубы. Внизу полость матки переходит в *канал шейки, canalis cervicis uteri*, который открывается во влагалище *отверстием матки, ostium uteri*. Оно ограничено двумя губами: *передней, labium anterius*, и *задней, labium posterius*.

У новорожденных матка цилиндрической формы, а шейка относительно длиннее, чем у взрослых женщин. Тело матки усиленно развивается перед наступлением половой зрелости. В старческом возрасте размеры матки уменьшаются. У беременных матка увеличивается, форма ее изменяется. После родов первоначальные размеры матки почти восстанавливаются.

Топография матки. Матка располагается в малом тазу между мочевым пузырем — спереди и прямой кишкой — сзади. Дно матки обращено вперед, ее передняя поверхность вниз и вперед, а задняя — вверх и назад. Тело матки образует с шейкой открытый кпереди *изгиб, anteflexio*. Большая часть матки до уровня шейки находится в брюшной полости малого таза (см. стр. 340). Поэтому к ней могут прилежать петли тонкой или сигмовидной кишки.

На рентгенограмме после введения контрастного вещества видна полость матки в виде треугольника, углы основания которого переходят в маточные трубы, а вершина — в канал шейки и влагалище.

Строение матки. Стенка матки состоит из трех оболочек: 1) внутренней — *слизистой, tunica mucosa seu endometrium*, содержащей много *маточных желез, gl. uterinae*; 2) средней, наиболее толстой — *мышечной, tunica muscularis seu myometrium*, имеющий три слоя — продольный, круговой, продольной; 3) наружной — *серозной, tunica serosa seu perimetrium*. Слизистая оболочка матки у половозрелых женщин циклически изменяется в связи с менструациями. При менструациях происходит отторжение верхнего (функционального) слоя слизистой оболочки. После окончания менструаций слизистая оболочка быстро восстанавливается.

Серозная оболочка — брюшина — покрывает дно матки, а также ее переднюю и заднюю поверхности. Спереди она покрывает матку до уровня шейки и переходит на мочевой пузырь, образуя *пузырно-маточное углубление, excavatio vesicouterina*. Сзади брюшина выстилает заднюю поверхность матки и задний свод влагалища и переходит на прямую кишку, формируя *прямокишечно-маточное углубление, excavatio rectouterina*. По краям брюшина переходит на стенку таза, формируя *широкую связку матки, lig. lati uteri*, между листками которой находятся

околоматочная клетчатка, *parametrium*, а также маточная труба, маточная артерия, мощное маточное венозное сплетение и нервное сплетение. От верхних углов матки отходят к глубокому паховому кольцу *круглые маточные связки, ligg. teres uteri*. Через паховый канал они достигают симфиза, где и заканчиваются. Кроме того, матка соединяется с прямой кишкой *прямокишечно-маточными связками, ligg. rectouterini*, и одноименными мышцами и, лежащими в складке брюшины.

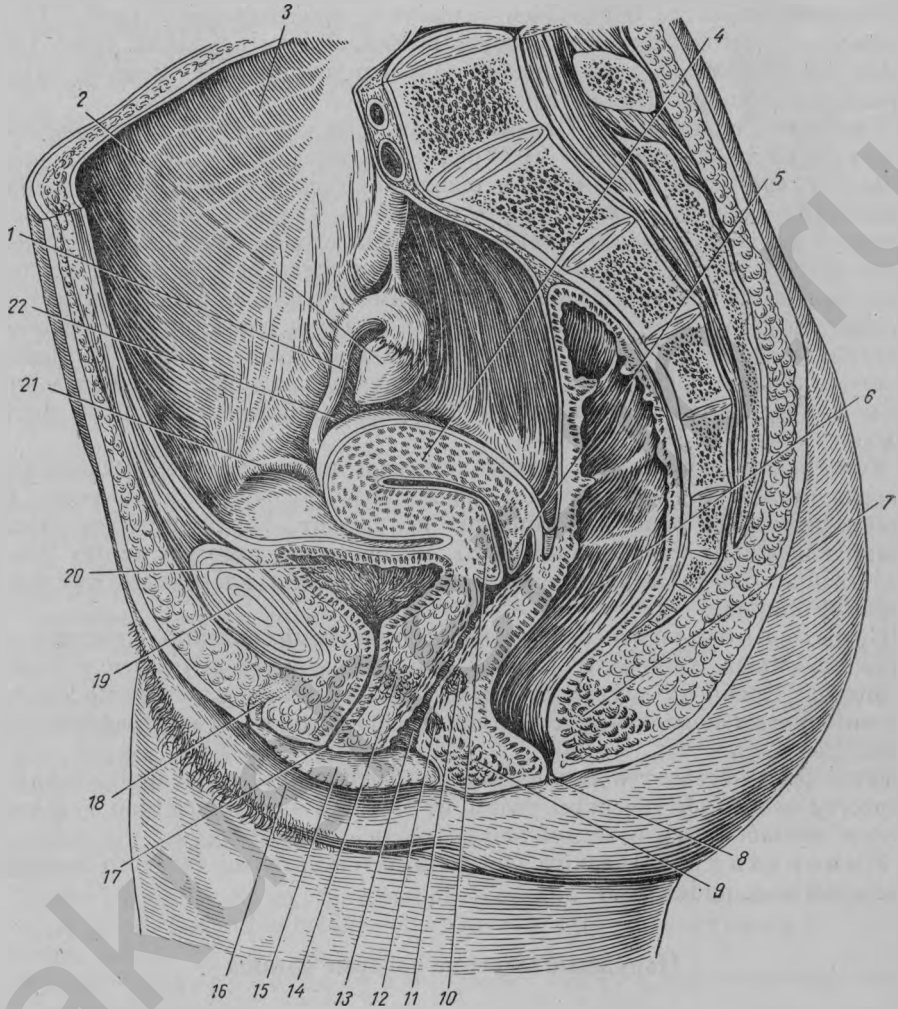


Рис. 134. Средний сагиттальный разрез через таз женщины.

1 — маточная труба; 2 — яичник; 3 — брюшина передней брюшной стенки; 4 — матка; 5 — задняя губа матки; 6 — прямая кишка; 7, 9 — наружный сфинктер заднего прохода; 8 — заднепроходное отверстие; 10 — передняя губа матки; 11, 12, 14 — мышцы мочеполовой диафрагмы; 13 — полость влагалища; 15 — малая срамная губа; 16 — большая срамная губа; 17 — наружное отверстие мочеиспускательного канала; 18 — клитор; 19 — симфиз; 20 — мочевой пузырь; 21 — круглая связка матки; 22 — собственная связка яичника.

Кровоснабжение матки осуществляется аа. uterinae и частично аа. ovaricae. Венозная кровь оттекает в *plexus uterinus*, а из него по *vv. uterinae, vv. ovaricae* — в *vv. iliacae internae*.

Лимфатические сосуды отводят лимфу от дна матки по сосудам околоматочных труб к *поясничным* лимфатическим узлам, от тела и шейки матки — по сосудам в широких связках матки к *внутренним подвздошным, крестцовым и паховым* лимфатическим узлам.

Иннервация матки осуществляется ветвями *plexus uterovaginalis*.

Влагалище

Влагалище, *vagina*, — мышечно-соединительнотканная трубка длиной в среднем 8 см. Своим верхним концом она прикреплена на наружной поверхности шейки матки, а нижним — проникает через моче-половую диафрагму и открывается в срамную щель *отверстием, ostium vaginae*. Имеет две стенки: *переднюю, paries anterior*, и *заднюю, paries posterior*, которые соприкасаются одна с другой. В верхней части влагалища между ним и шейкой матки образуется замкнутое пространство — *свод, fornix vaginae*, задний отдел которого более глубокий, чем передний (рис. 134). Отверстие влагалища у девственниц закрыто девственной плевой, *hymen*, имеющей небольшое отверстие.

Строение влагалища. Стенка влагалища состоит из трех оболочек: 1) внутренней — *слизистой*, 2) средней — *мышечной*, 3) наружной — *соединительнотканной*. Слизистая оболочка толстая, имеет много мелких поперечных складок — *влагалищных морщин, rugae vaginales*, которые образуют на каждой стенке влагалища два столба морщин: *передний, columna rugarum anterior*, и *задний, columna rugarum posterior*. Выстлана слизистая оболочка многослойным плоским эпителием. Она содержит отдельные лимфатические фолликулы. При осмотре влагалища (*кольпоскопия*) слизистая оболочка в норме равномерно красноватая. Мышечная оболочка тонкая, состоит из гладких мышечных волокон, идущих в круговом и продольном направлениях. Наружная оболочка крепкая, растяжимая.

Топография влагалища. Располагается в нижнем отделе малого таза. Спереди от влагалища находится дно мочевого пузыря, а ниже его — мочеиспускательный канал. Брюшина покрывает верхнюю часть задней стенки влагалища (его задний свод), переходя на прямую кишку (*exca-vatio rectouterina*). Остальная часть задней стенки влагалища прилежит к прямой кишке.

Кровоснабжение осуществляется ветвями артерий соседних органов: маточных, нижних пузырных, средних прямокишечных и *a. pudenda interna*. Кровь из внутриорганных вен поступает в венозные сплетения на боковых поверхностях влагалища, а из них — во внутреннюю подвздошную вену.

Лимфа оттекает в различных направлениях: от задней стенки — к *крестцовым* лимфатическим узлам, от верхней части передней — к *внутренним подвздошным* и от нижней ее части — к *паховым*.

Иннервация влагалища обеспечивается ветвями тазового нервного сплетения и *n. pudendus*.

Наружные женские половые органы

Наружные женские половые органы, *partes genitales feminae externae*, включают женскую срамную область и клитор. Женская срамная область, *pudendum femininum*, является частью промежности. Она состоит из больших и малых срамных губ (рис. 135).

Большие срамные губы, *labia majora pudendi*, — складки кожи, идущие в сагиттальной плоскости. Они соединены между собой двумя спайками и: *передней, commissura labiorum anterior*, и более узкой *задней, commissura labiorum posterior*. Большие срамные губы ограничивают срамную щель, *rima pudendi*. Кверху от губ находится *лобковое возвышение, mons pubis*, покрытое у половозрелых женщин волосами.

Малые срамные губы, *labia minora pudendi*, расположены кнутри от больших губ и обычно скрыты ими. Они являются, как и большие губы, складками кожи, хотя по виду похожи на слизистую оболочку. Малые губы содержат *сальные железы*.

Спереди малые губы разделяются на две ножки, которые охватывают клитор (см. ниже), образуя его *крайнюю плоть и уздечку*. Задние концы малых губ соединяются поперечной складкой — *уздечкой срамных губ, frenulum labiorum pudendi*. Между малыми срамными губами находится *преддверие влагалища, vestibulum vaginae*, в которое открываются мочеиспускательный канал, влагалище и протоки *желез преддверия (большой и малой, gl. vestibulares major et minor)*. Большие преддверные железы расположены в моче-половой диафрагме вблизи луковиц преддверия.

У нижнего конца влагалища справа и слева залегают *луковицы преддверия, bulbi vestibuli*, представляющие собой густые венозные сплетения, соответствующие губчатому телу мужского полового члена.

Клитор, clitoridis, — небольшое удлинненное тело длиной до 3,5 см, лежащее у верхних концов малых срамных губ. Состоит из *головки, glans clitoridis, тела, corpus clitoridis*, и *ножек, crura clitoridis*, которые прикрепляются к нижним ветвям лобковых костей. Клитор разделен на две половины — *пещеристые тела клитора, corpora cavernosa clitoridis*. Он окружен *фасцией, fascia clitoridis*, которая переходит на лобковое сращение, образуя *подвешивающую связку, lig. suspensorium clitoridis*. Латеральные ножки малых срамных губ образуют *крайнюю плоть клитора*, а медиальные — его *уздечку*.

Кровоснабжение наружных женских половых частей осуществляется из аа. pudendae interna et externa. Кровь оттекает в одноименные вены.

Лимфатические сосуды отводят лимфу в *поверхностные паховые узлы*.

Иннервация осуществляется ветвями nn. genitofemoralis, ilioinguinalis, pudendus.

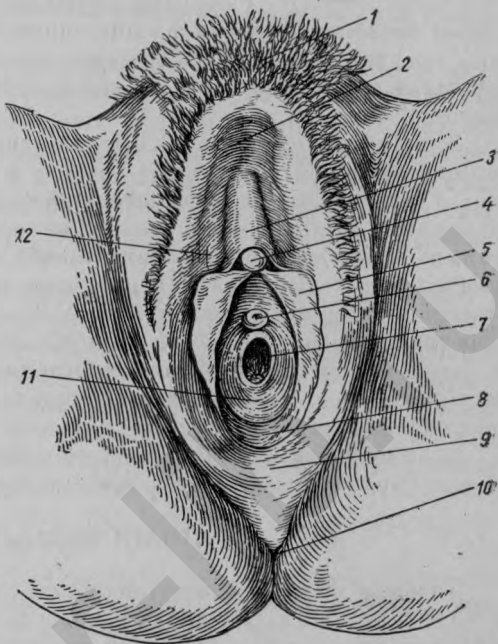


Рис. 135. Наружные женские половые органы.

1 — лобок; 2 — передняя спайка больших срамных губ; 3 — крайняя плоть клитора; 4 — головка клитора; 5 — малая срамная губа; 6 — наружное отверстие мочеиспускательного канала; 7 — отверстие влагалища; 8 — преддверие влагалища; 9 — задняя спайка больших срамных губ; 10 — заднепроходное отверстие; 11 — девственная плева; 12 — большая срамная губа.

ЗАБРЮШИННОЕ ПРОСТРАНСТВО

Забрюшинное пространство, spatium retroperitoneale, представляет собой заднюю часть полости живота, ограниченную пристеночной брюшиной спереди и внутрибрюшной фасцией сзади. Как уже указывалось (см. стр. 295), в забрюшинном пространстве находятся органы пищеварительной системы, сосуды и нервы, почки и мочеточники.

Клетчатка забрюшинного пространства разделяется на несколько более или менее изолированных скоплений *подбрюшинной фасцией, fascia subperitonealis*, которая берет начало от складки пристеночной брю-

шины, образующейся в месте перехода ее с боковой стенки живота на заднюю. Эта фасция распространяется кнутри и у наружного края почки и мочеточника разделяется на два листка — *впередипочечную и позади-почечную фасции, fasciae praerenalis et retrorenalis* (а ниже почки — на впередимочеточниковую и позадимочеточниковую, *fasciae praeureterica et retroureterica*). Достигнув аорты и нижней полой вены, лежащих по бокам позвоночника, эта фасция образует фасциальные влагалища указанных сосудов. Кверху от надпочечника оба листка подбрюшинной фасции соединяются и переходят на диафрагму, вплетаясь в диафрагмальную фасцию.

Между внутрибрюшной фасцией, пристеночной брюшиной и подбрюшинной фасцией образуются клетчаточные пространства: 1) **забрюшинный клетчаточный слой**, *textus cellulosus retroperitonealis*, непарный, располагается между внутрибрюшной и подбрюшинной фасциями; 2) **околопочечное клетчаточное пространство**, *paranephron seu capsula adiposa renis*, парное, ограничено листками подбрюшинной фасции — *fasciae praerenalis et retrorenalis*; 3) **околомочеточниковое клетчаточное пространство**, *paraureteron*, парное, находится между *fascia praeureterica et fascia retroureterica*; 4) **околоободочное клетчаточное пространство**, *paracolom*, парное, образуется восходящей ободочной (справа) и нисходящей ободочной (слева) кишками спереди и подбрюшинной фасцией сзади.

Знание указанных пространств важно при анализе путей распространения гнойных процессов в *spatium retroperitoneale*.

ПОЛОСТЬ МАЛОГО ТАЗА

Тазовые кости в совокупности со связками и мышцами ограничивают полость таза. Различают полость *большого и малого таза*. Первая целиком относится к брюшной полости. Полость малого таза, заполненная органами, сосудами, нервами и клетчаткой, в анатомическом отношении выделяется в особую часть. Различают три отдела полости малого таза: *верхний, cavum pelvis peritoneale, средний, cavum pelvis subperitoneale, и нижний, cavum pelvis subcutaneum*.

Верхний отдел — *брюшинная полость таза* — ограничен снизу париетальной брюшиной, сверху — условной плоскостью, проводимой через *linea terminalis*. В пределах *cavum pelvis peritoneale* находятся часть прямой кишки, мочевого пузыря, верхушки семенных пузырьков, а у женщин, кроме мочевого пузыря и прямой кишки, матка, яичники и придатки, маточные трубы, широкие маточные связки и верхне-задняя часть влагалища.

Брюшина с передней брюшной стенки переходит на переднюю стенку мочевого пузыря и покрывает его верхнюю, боковые, частично заднюю стенки, достигая верхушек семенных пузырьков. Здесь брюшинный листок переходит на прямую кишку, образуя *прямокишечно-пузырное углубление, excavatio rectovesicalis* (у мужчин). С боков это углубление ограничено *прямокишечно-пузырными складками брюшины, plicae rectovesicales*, содержащими одноименные связки (между мочевым пузырем и прямой кишкой).

У женщин брюшина покрывает переднюю поверхность тела, дно, всю заднюю поверхность матки и задний свод влагалища, откуда она переходит на прямую кишку. Между листками брюшины, покрывающими заднюю поверхность мочевого пузыря и переднюю поверхность матки, а также заднюю поверхность матки и прямую кишку, образуются два углубления: переднее — *пузырно-маточное, excavatio vesicouterina*, и заднее — *прямокишечно-маточное, excavatio rectouterina*. Последнее ограничено с боков *прямокишечно-маточными складками брюшины, plicae rectouterinae*, в которых находятся одноименные связки и мышцы. В перечисленных углублениях первого отдела полости малого таза могут располагать-

ся большой сальник, петли тонкой кишки, поперечная ободочная и сигмовидная кишки.

Уровень расположения переходной складки брюшины с передней брюшной стенки на мочевой пузырь зависит от степени наполнения мочевого пузыря и прямой кишки — чем более наполнены указанные органы, тем выше располагается складка брюшины. При среднем наполнении органов переходная складка лежит выше симфиза на 5—7 см, при максимальном — на 10—12 см.

Средний отдел — *подбрюшинная полость таза* — расположен между брюшиной и диафрагмой таза. В *cavum pelvis subperitoneale* у мужчин находятся внебрюшинные отделы мочевого пузыря, семенные пузырьки, предстательная железа, тазовый отдел семявыносящих протоков и их ампулы, тазовые отделы мочеточников и внебрюшинная часть прямой кишки. У женщин, кроме тех же отделов мочевого пузыря, прямой кишки и мочеточников, здесь лежат шейка матки и начальный отдел влагалища.

В пределах среднего этажа тазовые органы окружены клетчаткой и фасциальными футлярами, образующимися за счет тазовой фасции. В ней различают два листка — *пристеночный, fascia pelvis parietalis*, покрывающий стенки таза, и *внутренностный, fascia pelvis visceralis*, окружающий органы. Пристеночная фасция является совокупностью мышечных фасций, она хорошо выражена и покрывает париетальные мышцы (*mm. obturatorius internus, piriformis*) и диафрагму таза. На участке между седалищной остью и задней поверхностью лобковой кости пристеночная фасция утолщена и образует *arcus tendineus fasciae pelvis*, от которой берет начало *m. iliocostus* (см. стр. 342).

Внутренностный листок тазовой фасции, в виде футляра окружающий органы, внизу прикрепляется к диафрагме таза, а сверху подходит к брюшине. В нем заключены прямая кишка, нижний отдел мочевого пузыря, семенные пузырьки и ампулы семявыносящих протоков, а у женщин — влагалище. При этом моче-половые органы отделены от прямой кишки особой пластинкой — *прямокишечно-пузырной перегородкой, septum rectovesicale*, расположенной во фронтальной плоскости от брюшины до *m. levator ani*.

Различают *пристеночную клетчатку*, лежащую между пристеночным и внутренностным листками тазовой фасции, и *околоорганную*, располагающуюся между внутренностным листком фасции и стенками органов. В пристеночной клетчатке выделяют четыре отдела: непарное *предпузырное клетчаточное пространство*, два правых — *боковые клетчаточные пространства* и непарное *предкрестцовое*. Околоорганная клетчатка разделена прямокишечно-пузырной перегородкой на *околопрямокишечную* и *околопузырную*. В околопрямокишечной клетчатке различают *передний* и *задний* отделы, в околопузырной — *передний* отдел, *верхний* и *задний* (клетчатка вокруг семенных пузырьков и ампул семявыносящих протоков).

Нижний отдел, *cavum pelvis subcutaneum*, лежит ниже диафрагмы таза. Ограничен спереди симфизом, лобковыми и седалищными костями, с боков — седалищными буграми и крестцово-бугровыми связками, сзади — крестцом и копчиком, сверху — диафрагмой таза. Этот отдел таза содержит анальный отдел прямой кишки и мочеиспускательный канал, а у женщин, кроме того, влагалище. Нижний отдел полости таза относится к промежности.

ПРОМЕЖНОСТЬ

Промежность, *perineum*, — часть тела, ограниченная спереди лобковым сращением, сзади — верхушкой копчика, с боков — седалищными буграми. В промежности различают две области: переднюю — *моче-по-*

ловую, *regio urogenitalis*, и заднюю — заднепроходную, *regio analis*, основу которых соответственно составляют моче-половая диафрагма, *diaphragma urogenitalis*, и диафрагма таза, *diaphragma pelvis*. В заднепроходной области находится заднепроходное отверстие, в моче-половой у мужчин — мошонка и корень полового члена, у женщин — наружные половые части (рис. 136 и 137).

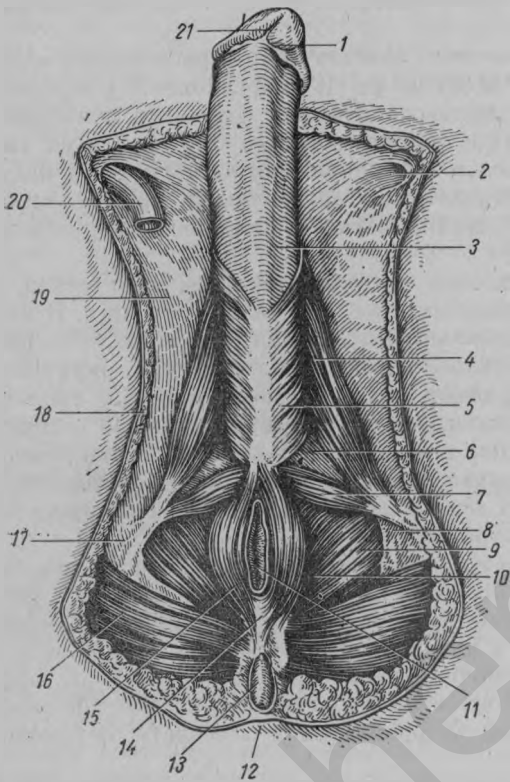


Рис. 136. Мышцы промежности мужчины.

1 — головка полового члена; 2 — поверхностное паховое кольцо; 3 — фасция полового члена; 4 — седалищно-пещеристая мышца; 5 — луковично-губчатая мышца; 6 — моче-половая диафрагма; 7 — поверхностная поперечная мышца промежности; 8 — запирательная фасция; 9 — прямокишечно-седалищная ямка; 10 — мышца, поднимающая задний проход; 11 — задний проход; 12 — кожа; 13 — копчик; 14 — заднепроходно-копчиковая связка; 15 — наружный сфинктер заднего прохода; 16 — большая ягодичная мышца; 17 — седалищный бугор; 18 — подкожная клетчатка; 19 — широкая фасция; 20 — семявыносящий проток; 21 — уздечка крайней плоти.

В заднепроходной области между диафрагмой таза изнутри и *m. obturatorius internus* снаружи образуется седалищно-прямокишечная ямка, *fossa ischiorectalis*, заполненная жировым телом, *corpus adiposum*.

Кроме того, в ней проходят а. и в. *pubendae internae*, а также п. *pubendus* и их ветви.

Моче-половая диафрагма образуется несколькими мышцами, располагающимися в два слоя. К глубокому слою мышц моче-половой диафрагмы принадлежит глубокая поперечная мышца промежности, *m. transversus perinei profundus*. Она начинается от седалищных бугров и ближайших частей седалищных костей и идет медиально к средней

Диафрагма таза является дном полости малого таза и состоит из двух мышц.

1. Мышца, поднимающая задний проход, *m. levator ani*, образуется из двух частей: передней — лобково-копчиковой, *m. pubococcygeus*, и задней — подвздошно-копчиковой, *m. iliococcygeus*. Волокна мышцы, поднимающей задний проход, берут начало от задней поверхности нижних ветвей лобковых костей, от *arcus tendineus fasciae pelvis* и от *spina ischiadicum*. Они идут кзади, оплетают стенку прямой кишки и прикрепляются к копчику и *lig. anococcygeum*.

Отрогом мышцы, поднимающей задний проход, является наружная мышца, сжимающая задний проход, *m. sphincter ani externus*, которая охватывает *anus*, располагаясь поверхностнее *m. levator ani*.

2. Копчиковая мышца, *m. coccygeus*, начинается от седалищной ости и прикрепляется к боковой поверхности крестца и копчика.

Мышцы диафрагмы таза покрыты сверху и снизу фасциями, которые называются верхней и нижней фасциями диафрагмы таза, *fasciae diaphragmatis pelvis superior et inferior*.

Верхняя фасция диафрагмы таза является частью пристеночной фасции таза.

линии, где образуется сухожильный пов. Через мышцу проходят мочеиспускательный канал и влагалище. К поверхностному слою мышц мочеполовой диафрагмы относятся следующие.

1. Поверхностная поперечная мышца промежности, *m. transversus perinei superficialis*, парная, узкая, идет от седалищного бугра к сухожильному шву промежности.

2. Седалищно-пещеристая мышца, *m. ischioavernosus*, парная, начинается от седалищного бугра и прикрепляется к пещеристому телу, способствуя эрекции.

3. Луковично-губчатая мышца, *m. bulbospongiosus*, парная, охватывает нижне-боковую поверхность *bulbus penis* и губчатое тело и по середине срастается с такой же мышцей другой стороны.

У женщин луковично-губчатые мышцы окружают отверстие влагалища.

Перечисленные мышцы, как и мышцы диафрагмы, покрыты сверху и снизу фасциями мочеполовой диафрагмы, *fasciae diaphragmatis urogenitalis superior et inferior*. Спереди от глубокой поперечной мышцы промежности обе фасции срастаются и образуют поперечную связку промежности, *lig. transversum perinei*.

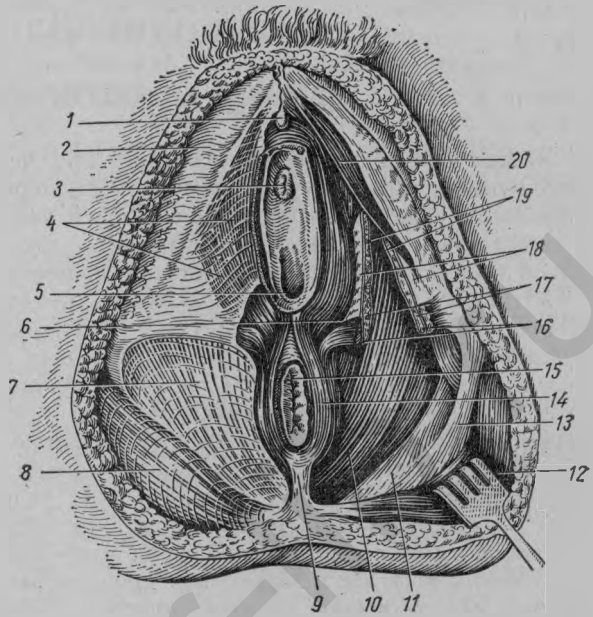


Рис. 137. Мышцы промежности женщины.

1 — головка клитора; 2 — широкая фасция; 3 — наружное отверстие мочеиспускательного канала; 4 — поверхностная фасция промежности; 5 — отверстие влагалища; 6 — луковично-губчатая мышца; 7 — нижняя фасция диафрагмы таза; 8 — ягодичная мышца; 9 — заднепроходно-копчиковая связка; 10 — мышца, поднимающая задний проход; 11 — крестцово-остистая связка; 12 — большая ягодичная мышца; 13 — крестцово-бугорная связка; 14 — наружный сфинктер заднего прохода; 15 — задний проход; 16 — поверхностная поперечная мышца промежности; 17 — глубокая поперечная мышца промежности; 18 — нижняя фасция мочеполовой диафрагмы; 19 — верхняя фасция мочеполовой диафрагмы; 20 — седалищно-пещеристая мышца.

УЧЕНИЕ О СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ — КАРДИОАНГИОЛОГИЯ

ОБЩАЯ КАРДИОАНГИОЛОГИЯ

Жизнь организма возможна лишь при непрерывной доставке кровью необходимых питательных веществ и кислорода клеткам и столь же непрерывном удалении продуктов обмена и углекислоты. Питание, дыхание и выделение — необходимые жизненные функции клетки, осуществляющиеся при постоянном перемещении веществ внутри организма.

У *простейших* организмов доставка питательных веществ совершается путем *диффузии* через клетки, соприкасающиеся с внешней средой. У *кишечнополостных* передача питательных веществ отличается тем, что от *пищеварительной трубки в ткань выступают слепые выросты и каналы*, по которым доставляются питательные вещества к месту их потребления. Через них также удаляются продукты обмена. Движение жидкости по подобным каналам совершалось первоначально хаотично, за счет сокращения тела или кишечной трубки. По мере усложнения организмов обозначались пути, по которым происходит свободная циркуляция жидкости в направлении от сердца к периферии и от периферии к сердцу.

У *членистоногих и моллюсков* кровеносная система незамкнутая, но имеется *сердце* в виде сокращающегося спинного сосуда. Кровь из спинного сосуда поступает в щелевидное пространство между органами, а из них собирается в полость тела, где располагается сердце. Из этой полости сердце набирает кровь. *Замкнутая кровеносная система* появляется у *кольчатых червей и хордовых*, у которых кровь движется по сосудам, имеющим собственную стенку за счет пульсирующих участков брюшной аорты. У *нижних позвоночных* кровеносная система имеет общие черты строения с кровеносной системой ланцетника, но отличается наличием *двухкамерного сердца*.

У *высших позвоночных* и человека эту функцию выполняют замкнутые системы трубок — *кровеносные сосуды и четырехкамерное сердце*, в которых постоянно в определенном направлении циркулирует кровь. Лимфатические сосуды также представляют замкнутую систему трубок, общающихся с кровеносной системой.

В процессе развития и жизни человека кровеносная система непрерывно перестраивается структурно и функционально. У человека довольно часто возникают поражения сосудов, что иногда требует консервативного и оперативного лечения. Следовательно, знание строения кровеносных сосудов, их распределения в органах, топографии и проекции на поверхность тела является важной основой для подготовки врача.

В организме человека различают *сердце, артерии, вены и капилляры*. Сердце, ритмично сокращаясь, вызывает движение крови по артериям, капиллярам и венам. Капилляры соединяют артериальные и венозные сосуды. Среди артерий и вен различают крупные *магистральные сосуды*, как-то: аорту, верхнюю и нижнюю полые вены, легочный ствол и более мелкие сосуды, являющиеся ветвями этих артерий и вен. Ветви крупных кровеносных сосудов разделяются на *внеорганные* и *внутриорганные*. Внутриорганные сосуды последовательно ветвятся на артерии 1, 2, 3, 4, 5-го порядка, где последний порядок ветвления заканчивается артериолами. В некоторых органах внутриорганные артерии формируют крупные ветви 1-го порядка, названные *сегментарными*, например в легких, почках.

Вены формируются путем соединения венул в вены 1-го порядка. Вены 1-го порядка последовательно соединяются в вены 2, 3, 4, 5-го порядка и т. д. У человека общее число и суммарный просвет вен в $2^{1/2}$ —3 раза больше, чем артерий. Это объясняется тем, что за единицу времени по артериям такого диаметра, как и вена, проходит больше крови, чем по венам. В результате вены не только выполняют функцию проведения крови от периферии к сердцу, но и являются вместительным для венозной крови. Многие артерии конечностей и туловища чаще сопровождаются двумя венами, которые могут даже образовывать сплетения вокруг артерий.

Число порядков ветвления артерий и слияния вен в каждом органе имеет свои особенности, которые выражаются в том, что в одних органах число порядков будет больше при магистральном типе ветвления. При этом типе внутриорганный сосуд последовательно распадается на ветви, имеющие различный диаметр. Эти ветви, соединяясь, формируют артериальные сети.

Характерно для сосудистой системы уменьшение диаметра каждого сосуда по мере ветвления, но по сравнению с диаметром первоначально-го сосуда увеличивается суммарный их просвет. Чем ближе к артериолам, венулам и капиллярам, тем больше выявляется в сосудистой системе артерио-артериальных, артериоло-венулярных анастомозов.

Артерио-артериальные анастомозы представляют взаимные соединения артериол и более крупных ветвей артерий, берущих начало из различных артериальных источников. Благодаря этим анастомозам возможны коллатеральные (окольные) пути кровоснабжения органа, особенно хорошо развитые вокруг суставов, во внутренних органах (кишечник, железы). Значительно развиваются коллатеральные сосуды в тех случаях, когда один из источников кровоснабжения органа тромбируется или длительно сдавливается. Для того, чтобы компенсировать приток крови к органу, кровеносные сосуды расширяются и устанавливают связь с другими сосудами, создавая дополнительные источники кровоснабжения.

Артериоло-венулярные анастомозы, выявляемые преимущественно между артериолами и венулами, представляют другую функциональную особенность, чем артерио-артериальные анастомозы. Через эти анастомозы осуществляется быстрый переход крови (минуя капилляры) из артерий в вены. Наличие таких анастомозов является хорошим компенсаторным механизмом, обеспечивающим хорошую приспособляемость сосудистой системы к быстрому перераспределению крови в органах и тканях.

Венозные сплетения находятся в толще органа или в клетчатке, окружающей орган.

Стенка кровеносного сосуда состоит из нескольких слоев: *внутреннего*, *tunica intima*, содержащего эндотелий, подэндотелиальный слой и внутреннюю эластическую мембрану; *среднего*, *tunica media*, образованного гладкомышечными клетками и эластическими волокнами; *наружного*, *tunica externa*, представленного рыхлой соединительной тканью, в которой находятся *нервные сплетения* и *vasa vasorum*. Стенка кровеносного сосуда получает питание за счет ветвей, отходящих от главного ствола этой же артерии или лежащей рядом другой артерии. Эти ветви проникают в стенку артерии или вены через ее наружную оболочку, образуя в ней артериальную сеть, поэтому они получили название *vasa vasorum*.

Артерии. Все сосуды, отходящие от сердца, независимо от состава крови (артериальная или венозная), которая течет по ним, называются артериями. Артерии по степени развития среднего слоя стенки подразделяются на три типа: *мышечный*, *мышечно-эластический* (*смешанный*) и *эластический*. К мышечному типу относятся внутриорганные артерии, которые благодаря хорошо развитой мышечной оболочке изменяют свой просвет под влиянием импульсов, приходящих по вегетативным нервам. Мышечно-эластический тип строения, как правило, имеют внеорганные арте-

рии. К эластическому типу строекля относятся аорта, легочный ствол и легочные артерии.

Вены. Все кровеносные сосуды, которые впадают в сердце, называются венами, хотя по венам от легких течет артериальная кровь. По строению и ю стенки вены подразделяются на *мышечный* и *безмышечный* типы. Подобное деление вен обусловлено тем, что даже в стенке крупных вен (верхняя и нижняя полая) не имеется сплошного мышечного слоя. В стенке любой вены содержится меньше мышечных и эластических волокон, чем в артерии. В просвете вен имеются *полулунные клапаны*, которые способствуют движению крови от периферии к сердцу.

Крупные внеорганные и внутриорганные артерияльные и венозные сосуды являются не только трубками для проведения крови к капиллярам, на уровне которых совершаются обменные процессы. Благодаря наличию в стенке сосудов нервного аппарата, в частности чувствительных нервных окончаний, сосуды обладают свойством рецепции и участвуют в регуляции функций организма. Кровеносные капилляры имеют диаметр 5—13 мк, но встречаются органы с широкими капиллярами (30—70 мк), например в печени, или с еще более широкими капиллярами — в селезенке, клиторе и половом члене. Стенка капилляра тонка и состоит из слоя эндотелиальных клеток, базальной мембраны. С внешней стороны капилляр окружен перицитами (клетки соединительной ткани). В стенке капилляра отсутствуют мышечные и нервные элементы. Отдельные капилляры, анастомозируя один с другим, образуют сети. Форма сетей зависит от конструкции органов. В плоских органах (фасция, брюшина, слизистая оболочка полости рта, конъюнктив глаза) формируются плоские сети, в трехмерных (печень и другие железы) — имеются многослойные сети.

Все звенья сосудистой системы находятся в тесном функциональном единстве, устанавливаемом автономной частью нервной системы и гормонами желез внутренней секреции. Поэтому в организме существуют весьма чувствительные и тонкие механизмы регуляции кровяного давления. В зависимости от уровня обмена веществ поддерживается и определенное кровяное давление с необходимой емкостью сосудистой системы. Зато в других органах, где обмен невысок, кровеносные сосуды сужены и запустевают. Например, в работающей мышце раскрываются все кровеносные капилляры и кровоснабжение увеличивается в 30 раз. Такая постоянная регуляция кровообращения обеспечивается благодаря рефлекторной деятельности автономной части нервной системы.

В стенке сосудов *симпатические волокна (сосудосуживающие)* образуют сплетения, по которым проходят нервные импульсы к гладким мышцам, вызывая их сокращение. При выключении симпатической иннервации наступает расширение кровеносных сосудов. Помимо симпатической иннервации, некоторые кровеносные сосуды внутренних органов иннервируются и *сосудорасширяющими (парасимпатическими)* волокнами, раздражение которых приводит к расширению кровеносных сосудов. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы являются только проводниками импульсов, которые идут из центральной нервной системы, формирующихся в сосудодвигательном центре под влиянием импульсов, приходящих с интерорецепторов (баро-хеморецепторы) и экстерорецепторов.

Сосудодвигательный центр представляет функциональную совокупность нервных клеток стволовой части мозга, которые связаны с кровеносными сосудами афферентными нервными волокнами. Периферический конец афферентного нервного волокна (барорецептор) берет начало в стенках кровеносных сосудов (дуга аорты, грудная и брюшная аорта, место деления общей сонной артерии и легочного ствола, нижняя полая вена и др.). При изменениях кровяного давления в артериях возникает раздражение нервных окончаний афферентных нервов, что приводит к рефлекторному снижению или повышению кровяного давления с помощью сосудорасширяющих или сосудосуживающих нервов. В процессе жизнедея-

тельности наступают постоянные рефлекторные изменения ритма деятельности сердца, вызывающие и рефлекторную перестройку тонуса сосудистой системы.

В стенках кровеносных сосудов заложены также и *афферентные волокна хеморецепторов*, которые реагируют на присутствие в крови различных химических веществ и гормонов. При раздражении нервных окончаний хеморецепторов импульсы передаются в центральную нервную систему, откуда сосуды получают рефлекторный ответ в виде сосудосуживающего или сосудорасширяющего эффекта.

КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Закономерность движения крови по кругам кровообращения была открыта В. Гарвеем (1628). С этого времени учение об анатомии и физиологии кровеносных сосудов обогатилось многочисленными данными, которые раскрыли механизм общего и регионарного кровоснабжения. В процессе развития в кровеносной системе, особенно в сердце, произошли определенные структурные усложнения, а именно у высших животных сердце разделилось на четыре камеры. Сердце рыб имеет две камеры — предсердие и желудочки, разделенные двустворчатым клапаном. В предсердие впадает венозный синус, а желудочек сообщается с артериальным конусом. В этом двухкамерном сердце течет венозная кровь, которая выбрасывается в аорту, а затем к жаберным сосудам для обогащения кислородом. У животных с появлением легочного дыхания (двудышащие рыбы, амфибии) в предсердии образуется перегородка, имеющая отверстия. В этом случае в правое предсердие поступает вся венозная кровь, в левое предсердие — артериальная. Кровь из предсердий поступает в общий желудочек, где и смешивается.

В сердце рептилий благодаря наличию неполной межжелудочковой перегородки (кроме крокодила, у которого имеется полная перегородка) наблюдается более совершенное разобщение токов артериальной и венозной крови. Крокодилы имеют четырехкамерное сердце, но

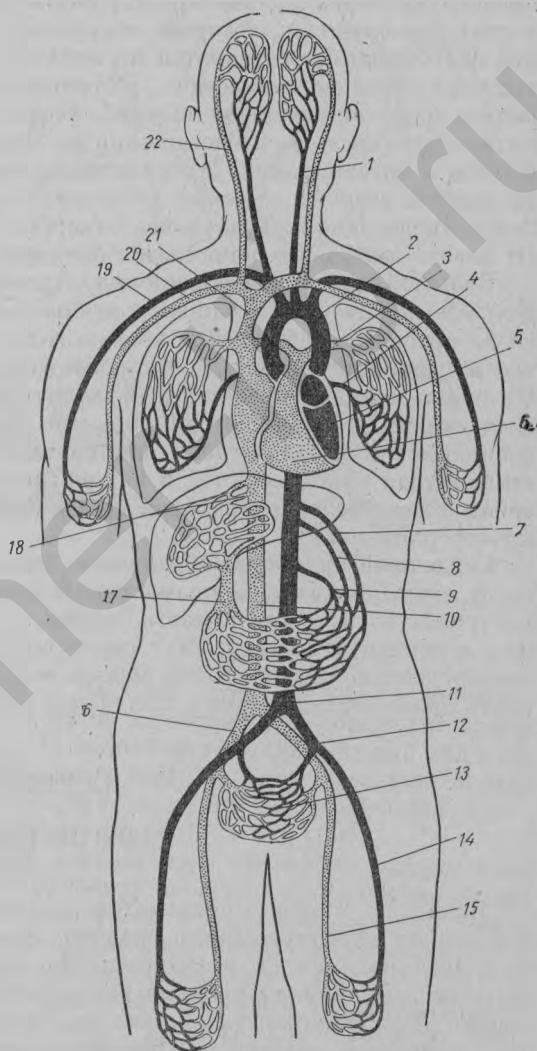


Рис. 138. Схема кровообращения (по Кишп-Сентаготан).

1 — a. carotis communis; 2 — arcus aortae; 3 — a. pulmonalis; 4 — v. pulmonalis; 5 — ventriculus sinister; 6 — ventriculus dexter; 7 — truncus coeliacus; 8 — a. mesenterica superior; 9 — a. mesenterica inferior; 10 — v. cava inferior; 11 — aorta; 12 — a. iliaca communis; 13 — vasa pelvina; 14 — a. femoralis; 15 — v. femoralis; 16 — v. iliaca communis; 17 — v. portae; 18 — vv. hepaticae; 19 — a. subclavia; 20 — v. subclavia; 21 — v. cava superior; 22 — v. jugularis interna.

смешение артериальной и венозной крови происходит на периферии за счет соединения артерий и вен.

У птиц, как и у млекопитающих, четырехкамерное сердце и отмечается полное разделение токов крови не только в сердце, но и в сосудах. Особенностью строения сердца и крупных сосудов у птиц является наличие правой дуги аорты, левая же дуга атрофируется.

У высших животных и человека, имеющих четырехкамерное сердце, различают *большой, малый и сердечный круги кровообращения* (рис. 138). Центральное место в этих кругах занимает **сердце**. Независимо от состава крови все сосуды, приходящие к сердцу, принято считать венами, а отходящие от него — артериями.

Малый круг кровообращения (легочный). Венозная кровь из правого предсердия через правое предсердно-желудочковое отверстие переходит в правый желудочек, который, сокращаясь, выталкивает кровь в легочный ствол. Последний разделяется на правую и левую легочные артерии, проходящие через ворота легких. В легочной ткани артерии разделяются до капилляров, окружающих каждую альвеолу. После освобождения эритроцитами углекислоты и обогащения их кислородом венозная кровь превращается в артериальную. Артериальная кровь по четырем легочным венам (в каждом легком две вены) собирается в левое предсердие, а затем через левое предсердно-желудочковое отверстие переходит в левый желудочек. От левого желудочка начинается большой круг кровообращения.

Большой круг кровообращения. Артериальная кровь из левого желудочка во время его сокращения выбрасывается в аорту. Аорта распадается на артерии, снабжающие кровью голову, шею, конечности, туловище и все внутренние органы, в которых они заканчиваются капиллярами. Из крови капилляров в ткани выходят питательные вещества, вода, соли и кислород, резорбируются продукты обмена и углекислота. Капилляры собираются в вены, где и начинается венозная система сосудов, представляющая корни верхней и нижней полых вен. Венозная кровь по этим венам попадает в правое предсердие, где и заканчивается большой круг кровообращения.

Сердечный круг кровообращения. Этот круг кровообращения начинается от аорты двумя веночными сердечными артериями, по которым кровь поступает во все слои и части сердца, а затем собирается по мелким венам в венозную пазуху. Этот сосуд широким устьем открывается в правое предсердие сердца. Часть мелких вен стенки сердца открывается в полость правого предсердия и желудочка сердца самостоятельно.

СЕРДЦЕ

РАЗВИТИЕ СЕРДЦА

Закладка сердца появляется у зародыша 1,5 мм длиной в конце 2-й недели внутриутробного развития в виде двух *эндокардиальных* мешков, возникающих из мезенхимы. Из висцеральной мезодермы формируются *мио-эпикардиальные пластинки*, которые окружают эндокардиальные мешки. Так возникают два зачатка сердца — *сердечные пузырьки*, лежащие в шейной области над желточным мешком. В дальнейшем оба сердечных пузырька смыкаются, их внутренние стенки исчезают, в результате чего образуется одна *сердечная трубка*. Из слоев сердечной трубки, образованных мио-эпикардиальной пластинкой, в дальнейшем формируются *эпикард* и *миокард*, а из эндокардиального слоя — *эндокард*. При этом сердечная трубка перемещается каудально и оказывается расположенной вентрально в вентральной брыжейке передней кишки и покрытой серозной оболочкой, образующей вместе с наружной поверхностью сердечной трубки *околосердечную полость*.

Сердечная трубка соединяется с развивающимися кровеносными сосудами (см. стр. 362). В ее задний отдел впадают *две пупочные вены*, несущие кровь из ворсинчатой оболочки, а также *две желточные вены*, приносящие кровь из желточного пузыря. От переднего отдела сердечной трубки отходят *две первичные аорты*, которые формируют *6 аортальных дуг* (см. стр. 361). Таким образом, кровь идет через трубку одним потоком.

Развитие сердца проходит четыре основные стадии — от однокамерного до четырехкамерного (рис. 139).

Однокамерное сердце. Вследствие неравномерного роста сердечной трубки происходит формирование *S-образного изгиба*, что сопровождается изменением ее формы и положения. Первоначально нижний конец труб-

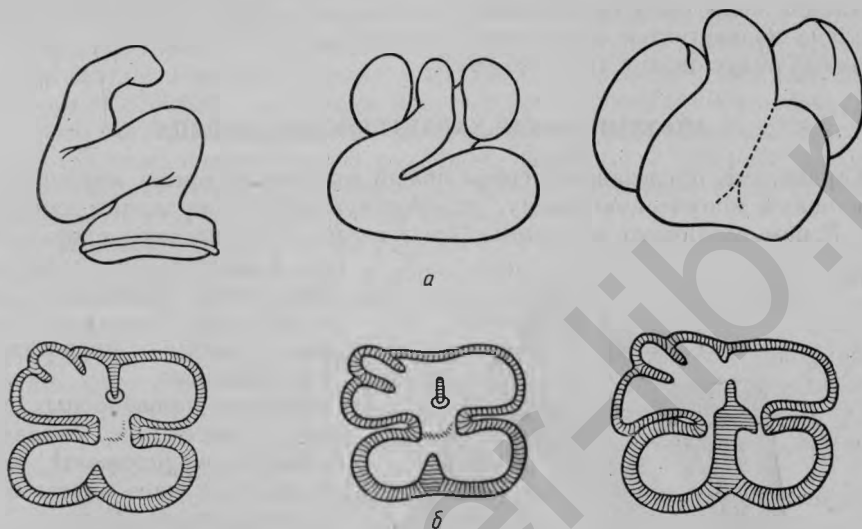


Рис. 139. Эмбриональное развитие сердца.

a — три стадии развития наружной формы сердца; *b* — три стадии образования перегородок сердца.

ки перемещается кверху и кзади, а верхний конец — вниз и кпереди. У эмбриона 2,15 мм длиной (3-я неделя развития) в S-образном сердце можно различить четыре отдела: 1) *венозный синус*, в который впадают пупочные и желточные вены; 2) следующий за ним *венозный отдел*; 3) *артериальный отдел*, изогнутый в форме колена и располагающийся позади венозного; 4) *артериальный ствол*.

Двухкамерное сердце. Венозный и артериальный отделы сильно разрастаются и между ними возникает глубокая перетяжка. Оба отдела соединяются только посредством узкого короткого канала, называемого *ушковым* и лежащего на месте перетяжки. Одновременно из венозного отдела являющегося *общим предсердием*, образуются два выроста — *будущие сердечные ушки*, которые охватывают артериальный ствол. Оба колена артериального отдела сердца срастаются друг с другом, разделявшая их стенка исчезает, в результате чего создается один *общий желудочек*. В венозный синус, кроме пупочных и желточных вен, впадают *две общие вены*, образованные слиянием *передних и задних кардинальных вен*. В двухкамерном сердце у эмбриона длиной 4,3 мм (4-я неделя развития) различают: *венозный синус*, *общее предсердие* с двумя ушками, *общий желудочек*, сообщаемый с предсердием узким ушковым каналом, и *артериальный ствол*, ограниченный от желудочка небольшим сужением. В этой стадии развития существует лишь один большой круг кровообращения.

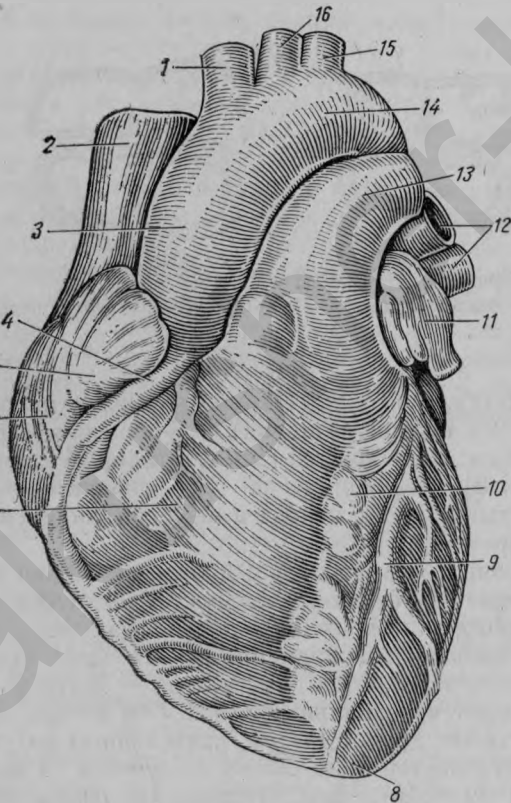
Трехкамерное сердце. На 4-й неделе развития на внутренней поверхности общего предсердия появляется *складка*, растущая книзу и образу-

щая у эмбриона длиной 7 мм (начало 5-й недели) *перегородку*, разделяющую общее *предсердие* на два: *правое* и *левое*. Однако в перегородке остается отверстие (*овальное окно*), через которое кровь из правого предсердия переходит в левое. Ушковый канал разделяется на два *предсердно-желудочковых отверстия*.

Четырехкамерное сердце. У эмбриона длиной 8—10 мм (конец 5-й недели) в общем желудочке формируется растущая снизу вверх *перегородка*, разделяющая общий *желудочек* на два: *правый* и *левый*. Общий артериальный ствол также делится на два отдела: *будущую аорту* и *легочный ствол*, которые соединяются соответственно с левым и правым желудочками. Одновременно в артериальном стволе и его двух частях происходит формирование *полулунных клапанов*. В дальнейшем из правой общей кардинальной вены образуется *верхняя полая вена*. Левая общая кардинальная вена подвергается обратному развитию и преобразуется в венечный венозный синус сердца (см. стр. 364).

АНАТОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРДЦА

Сердце, *cor*, представляет собой полый мышечный орган, имеющий неправильную коническую форму, уплощенную в передне-заднем направлении. В нем различают *основание*, *basis cordis*, направленное кверху, кзади и вправо, и *верхушку*, *apex cordis*, обращенную кпереди, книзу и влево. *Основание сердца* представлено предсердиями и началом крупных кровеносных сосудов. Спереди в основании сердца расположены места *выхода* из него аорты и легочного ствола. В правой части основания находится место *входа* в сердце верхней полой вены, в задне-нижней — нижней полой вены, в левой части — левых легочных вен, а несколько правее — правых легочных вен. Перечисленные сосуды объединяются понятием *сосуды корня сердца*.



Сердце имеет три поверхности: переднюю — *грудно-реберную*, *facies sternocostalis*, нижнюю — *диафрагмальную*, *facies diaphragmatica*, заднюю — *медиастинальную*, *facies mediastinalis*, и два края: *левый* — закругленный, *margo sinister*, и *правый* — более острый, *margo dexter*.

Грудно - реберная поверхность образована на большом протяжении *правым желудочком* и на меньшем — *левым желудочком* и *предсердиями* (рис. 140). Границей между желудочка-

Рис. 140. Сердце (вид спереди).

1 — плече-головной ствол; 2 — верхняя полая вена; 3 — восходящая аорта; 4 — правая венечная артерия; 5 — правое ушко; 6 — правое предсердие; 7 — правый желудочек; 8 — верхушка сердца; 9 — передняя межжелудочковая ветвь левой венечной артерии; 10 — передняя межжелудочковая борозда; 11 — левое ушко; 12 — легочные вены; 13 — легочный ствол; 14 — дуга аорты; 15 — левая подключичная артерия; 16 — левая общая сонная артерия.

ми является *передняя межжелудочковая борозда, sulcus interventricularis anterior*, а между желудочками и предсердиями — *венечная борозда, sulcus coronarius*. В бороздах располагаются сосудисто-нервные пучки: в передней межжелудочковой — *передняя межжелудочковая ветвь а. coronariae sinistrae* и большая вена сердца, нервное сплетение и отводящие лимфатические сосуды. В передней части венечной борозды лежат правая венечная артерия, нервное сплетение и лимфатические сосуды.

Диафрагмальная поверхность обращена вниз к диафрагме. Она составлена главным образом *левым желудочком*, частично *правым желудочком* и небольшим участком *правого предсердия*. На диафрагмальной поверхности оба желудочка граничат друг с другом по *задней межжелудочковой борозде, sulcus interventricularis posterior*, в которой проходят задняя межжелудочковая ветвь *а. coronariae dextrae*, средняя вена сердца, нервы и лимфатические сосуды. Задняя межжелудочковая борозда вблизи верхушки сердца соединяется с передней межжелудочковой бороздой, образуя на правом крае сердца *верхушечную вырезку, incisura apicis cordis*. Предсердия от желудочков на диафрагмальной поверхности отделены задней частью венечной борозды, в которой находятся правая венечная артерия, окружающая ветвь *а. coronariae sinistrae*, венечная венозная пазуха и малая вена сердца.

Медиастинальная поверхность является задней, она прилежит к органам средостения и образована обеими *предсердиями*. Предсердия здесь хорошо отграничены друг от друга *межпредсердной бороздой, sulcus interatrialis*.

Размеры сердца индивидуально различны. Длина сердца у взрослого колеблется от 10 до 15 см (чаще 12—13 см), ширина сердца в его основании 8—11 см (чаще 9—10 см) и передне-задний размер 6—8,5 см (чаще 6,5—7 см). Вес сердца достигает 200—400 г, составляя примерно 0,5% от общего веса тела.

У детей до 1 года длина сердца 3—4,5 см, ширина 3—5 см, передне-задний размер 2—3 см. Сердце имеет шарообразную форму. Его вес увеличивается в 10—12 раз.

Сердце состоит из 4 камер: 2 предсердий и 2 желудочков. Предсердия принимают кровь, притекающую к сердцу, а желудочки, наоборот, выбрасывают ее в артерии. В правое предсердие кровь поступает из вен большого круга кровообращения и вен сердца. Правый желудочек перегоняет кровь в малый круг кровообращения, находящийся в легких, где она очищается и обогащается кислородом. Из легких кровь оттекает в левое предсердие, далее в левый желудочек, который посылает ее по всему телу в большой круг кровообращения (рис. 141).

Правое предсердие, atrium dexter, имеет кубическую форму. Внизу оно сообщается с правым желудочком посредством *правого предсердно-желудочкового отверстия, ostium atrioventriculare dextrum*, которое имеет *правый или трехстворчатый предсердно-желудочковый клапан, valva atrioventricularis dextra s. valva tricuspidalis*, пропускающий кровь из правого предсердия в правый желудочек и препятствующий ее обратному поступлению. Кпереди предсердие образует полый отросток, *правое сердечное ушко, auricula dextra*. Внутренняя поверхность правого ушка имеет ряд возвышений — *мясистых перекладин*, образованных пучками *гребенчатых мышц*. На наружной стенке предсердия гребенчатые мышцы оканчиваются, образуя возвышение — *пограничный гребень, crista terminalis*, которому на наружной поверхности сердца соответствует *пограничная борозда, sulcus terminalis*.

Внутренняя стенка предсердия — *межпредсердная перегородка, septum interatriale*, гладкая. В центре ее имеется углубление почти круглой формы диаметром до 2,5 см — *овальная ямка, fossa ovalis*. Край ее, *limbus fossae ovalis*, утолщен, особенно спереди и сверху. Дно ямки образовано, как правило, двумя листками эндокарда. У эмбриона на месте овальной

ямки имеется *овальное отверстие, foramen ovale*, сообщающее оба предсердия. Нередко овальное отверстие к моменту рождения не зарастает и остается функционирующим, обуславливая смешение артериальной и венозной крови. Такой порок устраняется хирургическим путем.

Сзади в правое предсердие впадают *вверху верхняя полая вена, v. cava superior*, и *внизу — нижняя полая, v. cava inferior*. Устье нижней по-

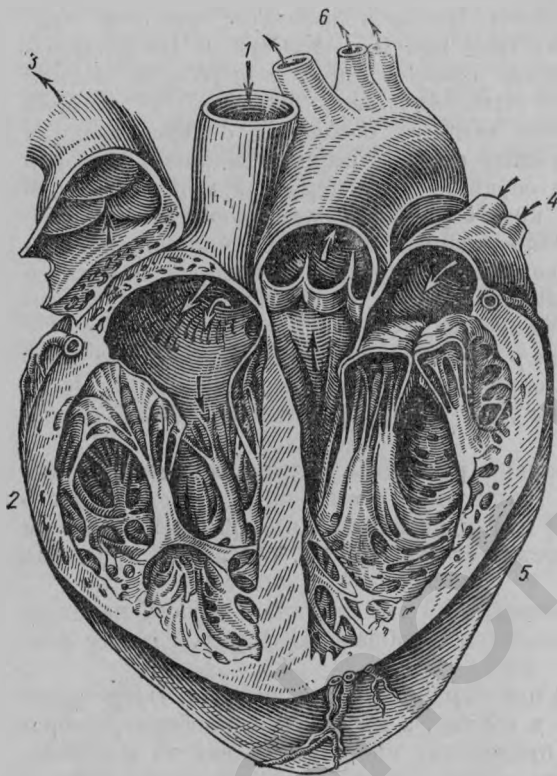


Рис. 141. Полости сердца.

1 — верхняя полая вена; 2 — правый желудочек; 3 — легочный ствол (рассечен и отвернут); 4 — легочные вены; 5 — левый желудочек; 6 — ветви дуги аорты.

лой вены ограничено *полулунной заслонкой, valvula venae cavae inferiores*, представляющей собой складку эндокарда шириной до 1 см. Заслонка нижней полой вены у зародыша направляет струю крови к овальному отверстию. Между устьями полых вен стенка правого предсердия выпячивается и образует *синус полых вен, sinus venarum cavaarum*. На внутренней поверхности предсердия между устьями полых вен имеется возвышение — *межвенозный бугорок, tuberculum intervenosum*. В задне-нижне-левую часть предсердия впадает *венечная венозная пазуха сердца, sinus coronarius*, имеющая небольшую заслонку, *valvula sinus coronarii*. Емкость правого предсердия взрослого колеблется в пределах 110—185 см³, толщина стенки составляет 2—3 мм.

Правый желудочек, ventriculus dexter, имеет форму трехгранной пирамиды, обращенной основанием кверху. Соответственно форме он имеет три стенки: *переднюю, заднюю и внутреннюю* — *межжелудочковую перегородку, septum interventriculare*.

В желудочке выделяют две части: *собственно желудочек* и *правый артериальный конус, conus arteriosus dexter*, расположенный в верхней левой части желудочка и продолжающийся в легочный ствол.

Внутренняя поверхность желудочка неровная вследствие образования идущих в различных направлениях *мясистых перекладин, trabeculae carneae*. Очень слабо выражены перекладки на внутренней стенке — *межжелудочковой перегородке*.

Вверху желудочек имеет два отверстия: 1) справа и сзади — *правое предсердно-желудочковое, ostium atrioventriculare dextrum*; 2) спереди и слева — *отверстие легочного ствола, ostium trunci pulmonalis*, содержащие клапаны (рис. 142).

Предсердно-желудочковые клапаны состоят из: 1) *волокнистых колец*; 2) *створок, cuspes*, прикрепляющихся своим основанием на волокнистых кольцах предсердно-желудочковых отверстий, а свободными краями обращенных в полость желудочка; 3) *сухожильных*

струн, *chordae tendineae*, идущих от свободных краев створок к стенке желудочка — к сосочковым мышцам или мясистым перекладинам; 4) *сосочковых мышц, musculi papillares*, образованных внутренним слоем миокарда желудочков (см. рис. 144).

Створки представляют собой складки эндокарда. В правом предсердно-желудочковом клапане их три. Поэтому данный клапан называется *трехстворчатым*. Различают створки по месту их прикрепления: *переднюю, cuspis anterior*, *заднюю, cuspis posterior*, и *перегородочную, cuspis septalis*. Возможно и большее количество створок.

С у х о ж и л ь н ы е струны — тонкие фиброзные образования, идущие в виде нитей от края створок к вершущкам сосочковых мышц или к мясистым перекладинам. В ходе от сосочковых мышц к створкам каждая струна разделяется на несколько нитей.

Сосочковые мышцы различаются по месту расположения. В правом желудочке их обычно бывает три: *передняя, musculus papillaris anterior*, *задняя, musculus papillaris posterior*, и *перегородочная, musculus papillaris septalis*. Количество мышц, как и створок, может быть увеличенным.

Клапан легочного ствола, valva trunci pulmonalis, препятствует обратному току крови из легочного ствола в желудочек. Он состоит из трех *полулунных заслонок, valvulae semilunares*: *передней, правой и левой*. По середине каждой полулунной заслонки имеются утолщения — *узелки, noduli valvularium semilunarium*, способствующие более герметичному смыканию створок. Емкость правого желудочка у взрослых 150—240 см³, толщина стенки в верхней части 5—8 мм, в нижней — 3—5 мм.

Левое предсердие, atrium sinistrum, так же как и правое, кубической формы, образует слева вырост — *левое сердечное ушко, auricula sinistra*. Внутренняя поверхность стенок предсердия гладкая, за исключением стенок ушка, где имеются валики *гребенчатых мышц*. На задней стенке расположены *устья легочных вен* (по две справа и слева), между которыми имеется небольшое углубление — *венозная пазуха легочных вен, sinus venarum pulmonalium*.

На межпредсердной перегородке со стороны левого предсердия также заметна *овальная ямка*, но она выражена здесь менее отчетливо, чем в правом предсердии. Левое ушко более узкое и длинное, чем правое, и отграничено от предсердия хорошо выраженным пережатом.

Емкость левого предсердия 100—130 см³, толщина стенки 2—3 мм.

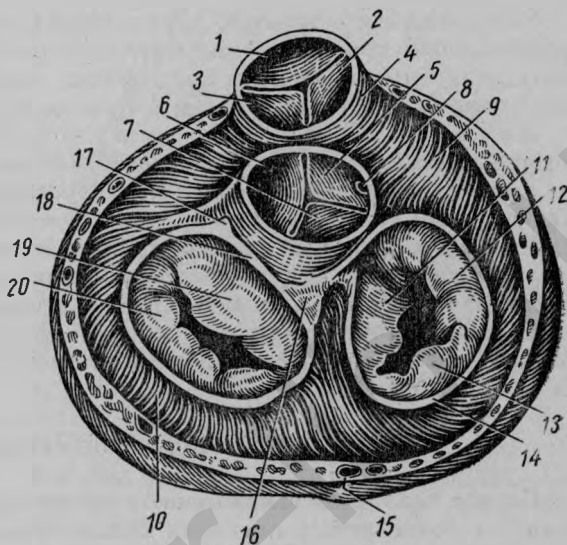


Рис. 142. Фиброзные кольца и клапаны сосудов сердца.

1 — передняя полулунная заслонка легочного ствола; 2 — правая полулунная заслонка легочного ствола; 3 — левая полулунная заслонка легочного ствола; 4 — артериальный конус; 5 — правая полулунная заслонка аорты; 6 — левая полулунная заслонка аорты; 7 — задняя полулунная заслонка аорты; 8 — устье правой венечной артерии; 9 — правый желудочек; 10 — левый желудочек; 11 — перегородочная створка правого предсердно-желудочкового клапана; 12 — передняя створка; 13 — задняя створка; 14 — фиброзное кольцо правого предсердно-желудочкового отверстия; 15 — большая вена сердца; 16 — правый фиброзный треугольник; 17 — левый фиброзный треугольник; 18 — левое фиброзное кольцо; 19 — передняя створка левого предсердно-желудочкового клапана; 20 — задняя створка левого предсердно-желудочкового клапана.

Левый желудочек, *ventriculus sinister*, конической формы с основанием, обращенным кверху, имеет три стенки: *переднюю, заднюю и внутреннюю* — *межжелудочковую перегородку*. Передняя и задняя стенки из-за закругленности *левого края сердца* не имеют резкого разграничения. Вверху располагаются два отверстия: 1) слева и спереди — *левое предсердно-желудочковое, ostium atrioventriculare sinistrum*; 2) справа и сзади — *отверстие аорты, ostium aortae*, которые, как и в правом желудочке, содержат соответствующий *клапанный аппарат: valva atrioventricularis sinistra et valva aortae*.

Ближайший к отверстию аорты участок желудочка называется *левым артериальным конусом, conus arteriosus sinister*. Внутренняя поверхность желудочка, за исключением перегородки, имеет многочисленные *мясистые перекладки*, более тонкие, чем в правом желудочке.

Левый предсердно-желудочковый клапан содержит обычно две *створки* и две *сосочковые мышцы* — *переднюю и заднюю*. Ввиду этого левый клапан называется *двустворчатым, valvula bicuspidalis*. Как створки, так и мышцы крупнее, чем в правом желудочке.

Клапан аорты, *valva aortae*, образован наподобие клапана легочного ствола тремя *полулунными заслонками* — *задней, правой и левой*. Начальная часть аорты в месте расположения клапана слегка расширена и имеет три углубления — *аортальные пазухи (синусы), sinus aortae*. Емкость левого желудочка определяется от 140 до 220 см³, толщина стенки — 1—1,5 см.

ТОПОГРАФИЯ СЕРДЦА

Сердце находится в нижнем отделе переднего средостения в околосердечной сорочке между листками медиастинальной плевры. По отношению к средней линии тела сердце располагается несимметрично: около $\frac{2}{3}$ сердца — слева от нее, а около $\frac{1}{3}$ — справа. Продольная ось сердца (от середины основания к верхушке) идет косо сверху вниз, справа налево и сзади наперед. В полости перикарда сердце как бы подвешено на сосудах его корня. Поэтому основание сердца является наименее подвижной его частью, а верхушка может смещаться.

Положение сердца бывает различным: *поперечное, косое или вертикальное*. Вертикальное положение чаще встречается у людей с узкой и длинной грудной клеткой, поперечное — у лиц с широкой и короткой грудной клеткой и высоким стоянием купола диафрагмы.

У живого человека можно определить границы сердца методом перкуссии, а также путем рентгенографии. При этом на переднюю грудную стенку проецируется фронтальный силуэт сердца, соответствующий его передней поверхности и крупным сосудам. Различают *правую, левую и нижнюю* границы сердца (рис. 143).

Правая граница сердца, в верхней своей части соответствующая правой поверхности верхней полой вены, проходит от верхнего края II ребра у места прикрепления его к груди до верхнего края III ребра на 1—1,5 см от правого края грудины. Нижняя часть правой границы соответствует краю правого предсердия и проходит от III до V ребра в виде дуги, отстоящей от правого края грудины на 1—2 см. На уровне V ребра правая граница переходит в нижнюю.

Нижняя граница образована краем правого и частично левого желудочков и идет косо вниз и влево, пересекая грудь над основанием мечевидного отростка, к VI межреберному промежутку слева и далее, пересекая хрящ VI ребра, достигает V межреберного промежутка на 1,5—2 см кнаружи от *linea medioclavicularis*.

Левая граница составляется дугой аорты, легочным стволом, левым сердечным ушком и левым желудочком. Она проходит от нижнего края I ребра у места прикрепления его к груди до верхнего края

II ребра на 1 см левее от края грудины (соответственно проекции дуги аорты), далее на уровне II межреберного промежутка на 2—2,5 см кнаружи от левого края грудины (соответственно легочному стволу). Продолжение этой же линии на уровне III ребра соответствует левому сердечному ушку, от нижнего края III ребра на 2—2,5 см влево от края грудины левая граница проходит выпуклой кнаружи дугой к V межреберному промежутку на 1,5—2 см кнаружи от *linea medioclavicularis*, соответствуя краю левого желудочка.

Устья аорты и легочного ствола и их клапаны проецируются на уровне III межреберного промежутка: аорты — позади левой половины грудины, а легочного ствола у левого ее края. Предсердно-желудочковые отверстия проецируются по линии, проводимой от места прикрепления V правого реберного хряща к грудине к месту прикрепления III левого хряща. Проекция правого предсердно-желудочкового отверстия занимает правую половину этой линии, левого — левую.

Сердце со всех сторон непосредственно прилежит к околосоердечной сорочке и только через нее имеет отношение к окружающим его органам. Грудно-реберная поверхность сердца прилежит частично к грудине и хрящам левых II—V ребер. Передняя поверхность сердца большей частью соприкасается с медиастинальной плеврой и передними реберно-медиастинальными плевральными синусами. Нижняя, диафрагмальная, поверхность сердца прилежит к диафрагме. Задняя, медиастинальная, поверхность соприкасается с главными бронхами, пищеводом, нисходящей аортой и легочными артериями.

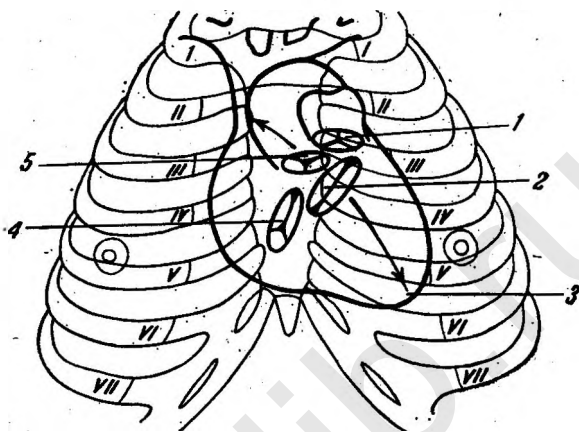


Рис. 143. Проекция на переднюю поверхность грудной стенки сердца, створчатых и полулунных клапанов.

1 — проекция легочного ствола; 2 — проекция левого предсердно-желудочкового (двустворчатого) клапана; 3 — верхушка сердца; 4 — проекция правого предсердно-желудочкового (трехстворчатого) клапана; 5 — проекция полулунного клапана аорты. Стрелками показаны места выслушивания левого предсердно-желудочкового и аортального клапанов.

СТРОЕНИЕ СТЕНКИ СЕРДЦА

Стенка сердца состоит из трех слоев: 1) внутренностной пластинки околосоердечной сумки — *эпикарда, epicardium*; 2) мышечной оболочки — *миокарда, myocardium*; 3) внутренней оболочки — *эндокарда, endocardium*.

Эпикард является серозной оболочкой. Он тонок и состоит из нескольких слоев соединительной ткани, покрытых с поверхности мезотелием. В эпикарде располагаются сосудистые и нервные сети.

Миокард составляет главную массу стенки сердца, достигая $\frac{7}{10}$ всей ее толщины. Он состоит из поперечнополосатых мышечных волокон особого строения. Мускулатура желудочков полностью отделена от мускулатуры предсердий правым и левым *волокнистыми кольцами, anuli fibrosi*, находящимися между предсердиями и желудочками и ограничивающими предсердно-желудочковые отверстия. Внутренние полуокружности волокнистых колец переходят в *волокнистые треугольники, trigona fibrosa*.

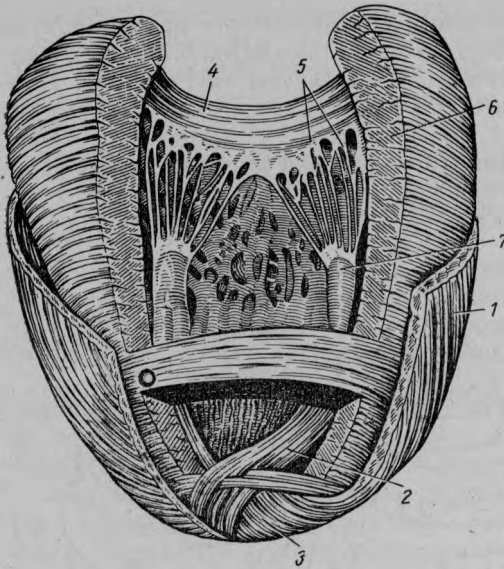


Рис. 144. Направление мышечных пучков в различных слоях миокарда. Левый желудочек.

1 — поверхностный продольный слой миокарда; 2 — внутренний продольный слой миокарда; 3 — «водоворот» сердца; 4 — створки левого предсердно-желудочкового клапана; 5 — сухожильные хорды; 6 — круговой средний слой миокарда; 7 — сосочковая мышца.

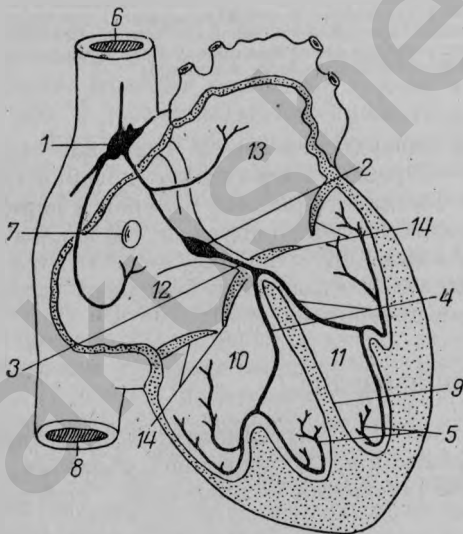


Рис. 145. Проводящая система сердца.

1 — синусно-предсердный узел; 2 — предсердно-желудочковый узел; 3 — предсердно-желудочковый пучок; 4 — левая и правая ножки ствола предсердно-желудочкового пучка; 5 — волокна левой и правой ножек предсердно-желудочкового пучка; 6 — верхняя полая вена; 7 — венечный синус сердца; 8 — нижняя полая вена; 9 — межжелудочковая перегородка; 10 — правый желудочек; 11 — левый желудочек; 12 — правое предсердие; 13 — левое предсердие; 14 — предсердно-желудочковые клапаны.

От волокнистых колец и треугольников начинаются мышечные слои сердца (рис. 144).

Мышечная оболочка предсердий состоит из *поверхностного* — поперечного и *глубокого* — петлеобразного слоя, идущего почти вертикально. Глубокий слой образует кольцевые утолщения в устьях крупных сосудов. Петлеобразные пучки выпячиваются в полость предсердий и ушек и называются *гребенчатыми мышцами*, *т.т. pectinati*.

Мышечная оболочка желудочков складывается из трех слоев: *наружного* — продольного, *среднего* — циркулярного и *внутреннего* — продольного. Наружный и внутренний слои являются общими для обоих желудочков и переходят непосредственно в области вершины сердца друг в друга. Круговые мышцы формируют как общие, так и изолированные слои отдельно для левого и правого желудочков. Внутренний слой образует мясистые перекладки и сосочковые мышцы. Межжелудочковая перегородка сформирована на большом протяжении мышцами (*pars muscularis*), а сверху на небольшом участке — соединительнотканной пластинкой, покрытой с двух сторон эндокардом (*pars membranacea*).

В миокарде имеется особая система волокон, обладающих способностью проводить импульсы от нервного аппарата ко всем мышечным слоям сердца и координировать последовательность сокращения стенки камер сердца. Эти специализированные мышечные волокна составляют проводящую систему сердца, которая состоит из узлов и пучков (рис. 145).

Синусно-предсердный узел, *nodus sinuatrialis*, залегает в стенке правого предсердия между правым ушком и верхней полую веной. Узел имеет в диаметре 1—2 мм, от него отходят пучки, идущие в миокард предсердий, к устьям полых вен, а также к предсердно-желудочковому узлу.

Предсердно-желудочковый узел, *nodus atrioventricularis*, ле-

жащий в заднем отделе межпредсердной перегородки, овальной формы, длиной до 5 мм и шириной до 4 мм. От него отходит в межжелудочковую перегородку *предсердно-желудочковый пучок*, *fasciculus atrioventricularis*, имеющий в длину до 8 мм. Предсердно-желудочковый пучок делится в перегородке на *правую*, *crus dextrum*, и *левую*, *crus sinistrum*, ножки, лежащие под эндокардом или в толще мышечного слоя перегородки вблизи ее поверхностей, обращенных в полости соответствующих желудочков. Левая ножка пучка последовательно делится на ряд ветвей до очень тонких пучков, переходящих в миокард, правая ножка, более тонкая, идет почти до верхушки сердца, где, разделяясь, переходит в миокард. В нормальных условиях автоматический режим сердечных сокращений возникает в синусно-предсердном узле. Импульсы из узла распространяются по его пучкам к мышцам предсердий, до предсердно-желудочкового узла и далее по предсердно-желудочковому пучку, его ножкам и ветвям на мышцы желудочков. Распространение возбуждения происходит сферически с внутренних слоев миокарда на наружные.

Эндокард выстилает полость сердца, включая сосочковые мышцы, сухожильные струны, трабекулы и клапаны. В желудочках эндокард тоньше, чем в предсердиях. Он состоит, как и эпикард, из нескольких слоев соединительной ткани, покрытых эндотелием. Створки клапанов представляют собой складки эндокарда, в которых находится соединительно-тканная прослойка.

АРТЕРИИ СЕРДЦА

Кровоснабжение сердца осуществляется, как правило, двумя *венечными артериями* — *левой* и *правой*, *aa. coronariae sinistra et dextra*, берущими начало от восходящей аорты в верхних отделах передних аортальных синусов (рис. 146). Редко бывает большее количество венечных артерий — 3—4.

Левая венечная артерия по отхождении от аорты ложится в венечную борозду и между легочным стволом и левым ушком разделяется на две ветви: тонкую — *переднюю межжелудочковую*, *ramus interventricularis anterior*, и более крупную — *левую окружающую ветвь*, *ramus circumflexus sinister*. Первая идет вместе с большой веной сердца в одноименной борозде на передней поверхности сердца до верхушки, где соединяется с задней межжелудочковой ветвью правой венечной артерии. Левая окружающая ветвь проходит в венечной борозде, где ее конечная часть анастомозирует с ветвью правой венечной артерии.

Правая венечная артерия проходит от аорты вправо и назад и отдает *заднюю межжелудочковую ветвь*, *ramus interventricularis posterior*.

Главные ветви обеих венечных артерий отдают вторичные ветви, среди которых выделяют *артерии предсердий*, *aa. atriales*, *сердечных ушек*, *aa. auriculares*, *артерии желудочков*, *aa. ventriculares*, *переднюю и заднюю артерии перегородок*, *aa. septi anterior et posterior*, *сосочковых мышц*, *aa. papillares*. Указанные ветви венечных артерий разветвляются и образуют за счет множественных анастомозов единое интрамуральное русло с сетями артерий, расположенных во всех слоях стенки сердца (рис. 147).

Левая венечная артерия снабжает кровью левое предсердие, всю переднюю и большую часть задней стенки левого желудочка, часть передней стенки правого желудочка и передние $\frac{2}{3}$ межжелудочковой перегородки. Правая венечная артерия васкуляризирует правое предсердие, часть передней и всю заднюю стенку правого желудочка, *небольшой* участок задней стенки левого желудочка, межпредсердную и заднюю треть межжелудочковой перегородки.

Однако подобное распределение ветвей артерий бывает не всегда. Выделяют три типа кровоснабжения сердца: *лево венечный* — с преобла-

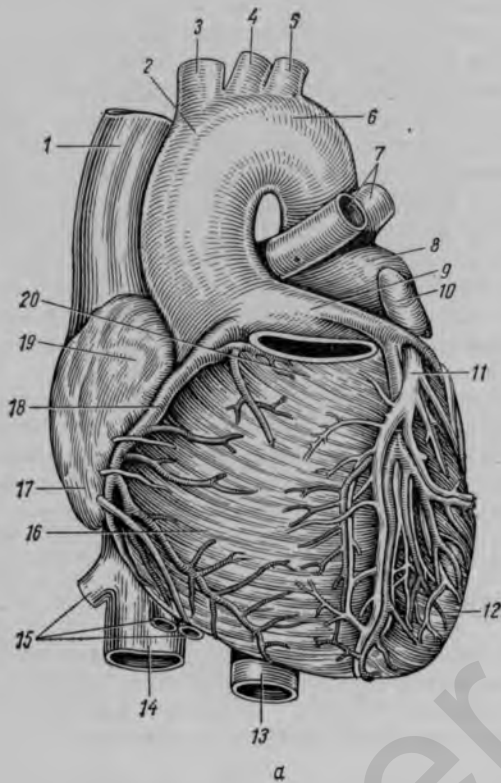
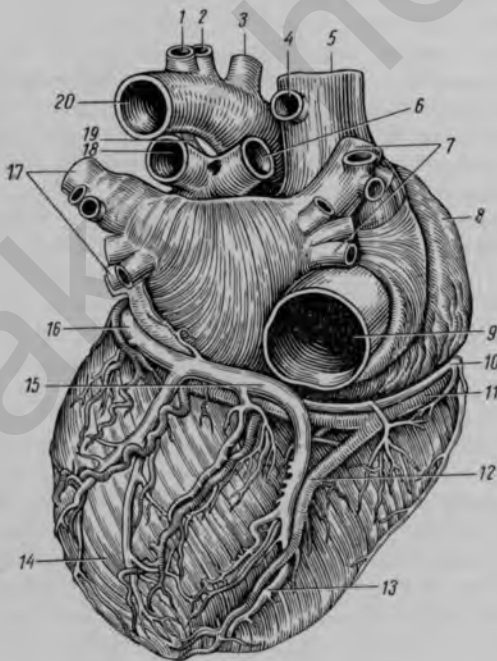


Рис. 146. Кровеносные сосуды сердца.

a — вид спереди: 1 — верхняя полая вена; 2, 6 — дуга аорты; 3 — плече-головной ствол; 4 — левая общая сонная артерия; 5 — левая подключичная артерия; 7 — левые легочные вены; 8 — левое предсердие; 9 — левая венечная артерия; 10 — левое ушко; 11 — большая вена сердца; 12 — левый желудочек; 13 — нисходящая аорта; 14 — нижняя полая вена; 15 — правая и левая печеночные вены; 16 — правый желудочек; 17 — правое предсердие; 18 — правая венечная артерия; 19 — правое ушко; 20 — артериальный конус.



b — вид сзади: 1 — левая подключичная артерия; 2 — левая общая сонная артерия; 3 — плече-головной ствол; 4 — непарная вена; 5 — верхняя полая вена; 6 — правая легочная артерия; 7 — правые легочные вены; 8 — правое предсердие; 9 — нижняя полая вена; 10 — малая вена сердца; 11 — правая венечная артерия; 12 — задняя межжелудочковая ветвь правой венечной артерии; 13 — средняя вена сердца; 14 — левый желудочек; 15 — венечный синус сердца; 16 — большая вена сердца; 17 — левые легочные вены; 18 — левая легочная артерия; 19 — артериальная связка; 20 — дуга аорты.

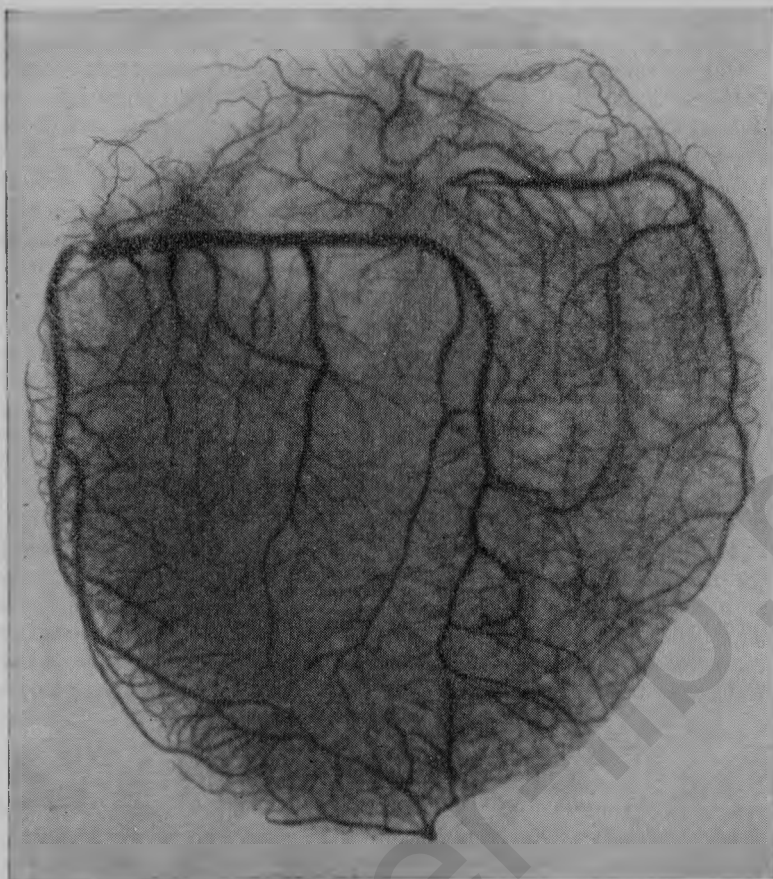


Рис. 147. Рентгенограмма артерий сердца (по Р. А. Бардиной).

данием зоны снабжения левой венечной артерией, правовенечный — с преобладанием зоны снабжения правой венечной артерией, и равномерный, при котором зоны ветвления обеих артерий приблизительно одинаковы.

Кроме венечных артерий, кровоснабжение сердца частично может происходить за счет иногда встречающихся *дополнительных артерий*, подходящих к сердцу на его медиастинальной поверхности, а также *a. thoracica interna* по анастомозам между артериями околосердечной сорочки и артериями сердца.

ВЕНЫ СЕРДЦА

Отток венозной крови из вен стенки сердца происходит в основном в *венечную пазуху*, *sinus coronarius*, впадающую непосредственно в правое предсердие. В меньшей степени кровь оттекает непосредственно в правое предсердие через *передние вены сердца*, *vv. cordis anteriores*, и через венозные выпускники, называемые *наименьшими венами*, *vv. cordis minimae* (см. рис. 146).

Венечная пазуха формируется из слияния следующих вен: 1) *большой вены сердца*, *v. cordis major*, собирающей кровь из передних участков сердца и идущей по передней межжелудочковой борозде вверх и далее поворачивающей влево на заднюю поверхность сердца, где она непосредственно переходит в *sinus coronarius*; 2) *задней вены левого желудочка*, *v. posterior ventriculi sinistri*, собирающей кровь из задней стенки

левого желудочка; 3) *косой вены левого предсердия, v. obliqua atrii sinistri*, идущей из левого предсердия; 4) *средней вены сердца, v. cordis media*, лежащей в задней межжелудочковой борозде и дренирующей прилежащие отделы желудочков и межжелудочковой перегородки; 5) *малой вены сердца, v. cordis parva*, проходящей в правой части венечной борозды и впадающей в *v. cordis media*.

Система вен венечной паузы осуществляет отток венозной крови от всех отделов сердца, за исключением передней стенки правого желудочка, откуда кровь отводится по передним венам сердца. Наименьшие вены бывают выражены различно; в основном они впадают в правую половину сердца.

Лимфатические сосуды сердца расположены во всех его слоях, где они возникают от интрамуральных сетей лимфатических капилляров. Отводящие лимфатические сосуды в основном следуют по ходу ветвей венечных артерий и впадают в *передние средостенные и трахеобронхиальные лимфатические узлы*.

ИННЕРВАЦИЯ СЕРДЦА

Осуществляется за счет интрамуральных сердечных сплетений, образованных ветвями *шейно-грудного нервного сплетения* и скоплениями нервных клеток. Интрамуральные нервные сплетения расположены во всех слоях сердца, но самое мощное сплетение лежит под эпикардом. Шейно-грудное нервное сплетение формируется за счет сердечных нервов от симпатического ствола и сердечных ветвей от блуждающих нервов.

РЕНТГЕНОАТОМИЯ СЕРДЦА

При рентгенологическом исследовании можно получить различные изображения сердца. При сагиттальном задне-переднем направлении луча можно получить *ортодиаграмму сердца* с точным проецированием его основных отделов на переднюю грудную стенку.

При *рентгенографии* используют четыре проекции: *сагиттальную*, *1-е косое положение* (обследуемого укладывают правым плечом вперед), *2-е косое положение* (обследуемый стоит левым плечом вперед) и *фронтальную*. При таких проекциях хорошо определяются контуры всех отделов сердца и крупных сосудов корня, положение сердца, его размеры и форма, происходящие смещения, расширения камер. Можно определить величину и характер смещений сердца при его сокращениях, используя метод *рентгенокимографии*.

В современных условиях широкие возможности для обследования сердца дает метод *ангиокардиографии*, при котором в сердце вводят контрастное вещество и путем серии скоростных рентгеновских снимков фиксируют его распространение в камерах сердца. Таким путем определяются патологические сообщения между камерами (незаращение межпредсердной и межжелудочковой перегородок), аномалии развития (трехкамерное сердце и др.).

Наконец, имеется возможность подвести зонд в устье венечной артерии и получить снимок ее ветвления в стенке сердца, а также определить состояние сосудистого русла (сужения, закрытие просвета склеротическим процессом, тромбозы и т. д.).

ОКОЛОСЕРДЕЧНАЯ СУМКА

Околосердечная сумка, или *перикард, pericardium*, — замкнутый серозный мешок, в котором помещается сердце. В нем различают два слоя: наружный — *волокнистый, pericardium fibrosum*, и внутренний — *серозный, pericardium serosum*.

Наружный волокнистый слой на крупных сосудах корня сердца переходит в их адвентицию, а спереди прикрепляется к грудице посредством фиброзных тяжей — *грудино-перикардиальных связок, ligg. sternopericardiacae*.

Серозная околосоердечная сумка имеет два листка или пластинки: *пристеночную, lamina parietalis*, и внутренностную, *висцеральную, lamina visceralis*, между которыми имеется *полость перикарда, cavum pericardii*, где содержится небольшое количество серозной жидкости. Между париетальной и висцеральной пластинками серозной околосоердечной сумки образуется ряд пазух — *синусов перикарда*. Одна из них — *передний синус* — находится между передней, грудино-реберной, и нижней, диафрагмальной, частями перикарда. Другой — *поперечный синус* перикарда — лежит позади аорты и легочного ствола, третий — *косой синус* — на задней поверхности сердца между устьевыми отделами легочных вен.

К р о в о с н а б ж е н и е перикарда осуществляется перикардо-диафрагмальными артериями (ветви *aa. thoracicae internae*). Между разветвлениями артерий в эпикарде образуются анастомозы с ветвями венечных артерий. Вены перикарда образуют перикардиальные вены, впадающие в *vv. phrenicae superiores et v. azygos*.

Л и м ф а т и ч е с к и й отток из внутриорганных сетей происходит по отводящим лимфатическим сосудам, следующим в основном по ходу кровеносных сосудов перикарда в *передние средостенные, окологрудинные и трахео-бронхиальные* лимфатические узлы.

И н н е р в а ц и я перикарда осуществляется интрамуральным нервным сплетением, формирующимся за счет ветвей шейно-грудного нервного сплетения.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

РАЗВИТИЕ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

В стенке *желточного мешка и хориона* в конце 2-й и начале 3-й недели развития появляются *кровяные островки*. По периферии кровяных островков мезенхимные клетки обособляются от центральных и превращаются в *эндотелиальные клетки* в *внезародышевых* кровеносных сосудах. В *внутризародышевых* сосудах (тела) также образуются из *кровяных островков* и на 3-й неделе развития вступают в связь с *внезародышевыми* кровеносными сосудами (сосуды желточного мешка и хориона).

Развитие артерий. У 3-недельного зародыша от зачатка сердца берет начало *артериальный ствол*, который разделяется на *правую и левую дорсальные аорты*. Дорсальные аорты в средней части туловища сливаются в один ствол брюшной аорты. На головном конце тела в это время (3 — 4-я недели) закладывается 6 жаберных дуг, в мезенхиме которых залегает 6 *аортальных дуг*. Эти аортальные дуги соединяют вентральные и дорсальные аорты (рис. 148). Такая схема строения артерий эмбриона напоминает сосудистую систему животных, имеющих жаберный аппарат. Хотя у эмбриона человека нельзя одновременно обнаружить все жаберные артерии, так как их развитие и перестройка совершаются в разное время, 1-я и 2-я аортальные дуги атрофируются прежде, чем появятся 5-я и 6-я дуги. 5-я дуга существует кратковременно и превращается в рудиментарный орган. Полного развития достигают 3-я, 4-я и 6-я аортальные дуги, а также корни дорсальных и вентральных аорт (рис. 149).

В дальнейшем 3-я *пара аортальных дуг, правая и левая дорсальные аорты* на расстоянии от 3-й до 1-й жаберных дуг *преобразуются во внутренние сонные артерии*. Из 4-й *пары аортальных дуг* формируются различные *кровеносные сосуды*. *Левая 4-я аортальная дуга* вместе с *левой вентральной и частью дорсальной аорты* превращается у плода в собст-

венно дугу аорты. 6-я пара аортальных дуг идет на построение *правой и левой артерий*, причем левая легочная артерия у плода имеет анастомоз с дугой аорты.

Одновременно с указанными преобразованиями в начальной части общего ствола вентральных аорт возникает *фронтальная перегородка*, разделяющая ее на переднюю и заднюю части. Из передней части образуется *легочный ствол*, а из задней — *восходящая часть будущей аорты*. Эта часть аорты соединяется с 4-й левой аортальной дугой и они формируют

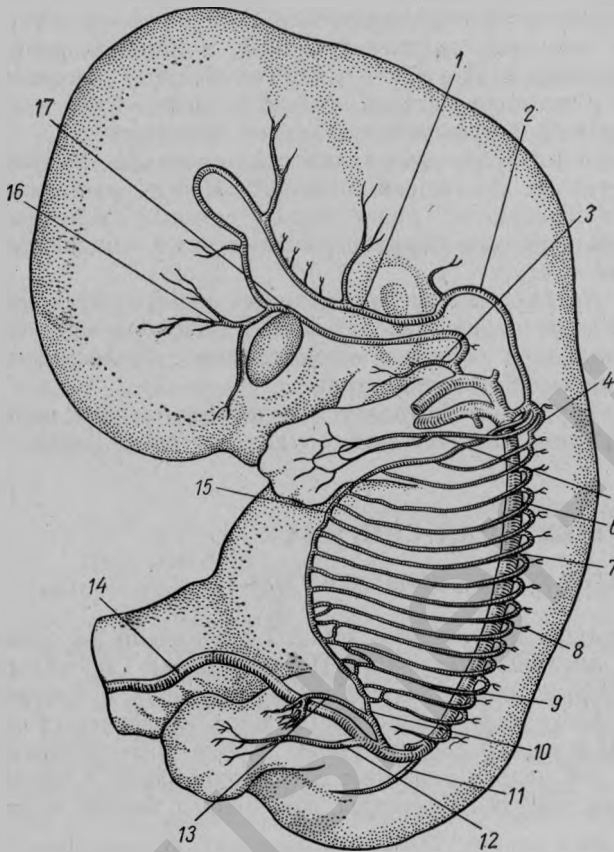


Рис. 148. Артерии стенки у 7-недельного эмбриона (по Пэттену).

1 — основная артерия; 2 — позвоночная артерия; 3 — наружная сонная артерия; 4 — верхняя межреберная артерия; 5 — подключичная артерия; 6 — аорта; 7 — седьмая межреберная артерия; 8 — задняя ветвь межреберной артерии; 9 — первая поясничная артерия; 10 — нижняя надчревная артерия; 11 — средняя крестцовая артерия; 12 — седалищная артерия; 13 — наружная подвздошная артерия; 14 — пупочная артерия; 15 — внутренняя грудная артерия; 16 — средняя мозговая артерия; 17 — внутренняя сонная артерия.

дугу аорты. Конечная часть правой вентральной аорты и 4-я правая аортальная дуга дают начало *правой подключичной артерии*. Правая и левая вентральные аорты, находящиеся между 4 и 3-й аортальными дугами, преобразуются в *общие сонные артерии*.

От правой и левой дорсальных аорт и общего ствола отходят между сомитами, а затем склеротозами *сегментарные артерии* в латеральном направлении для кровоснабжения соответствующих сегментов спинного мозга и окружающих его тканей. Позднее в шейном отделе сегментарные артерии редуцируются и остаются только позвоночные артерии, которые являются ветвями подключичных артерий. Вентральная группа кровеносных сосудов, отходящих от дорсальной аорты, связана с сосудами желточного мешка и кишечной трубки. После обособления кишечника от желточного мешка три артерии (чревная, верхняя брыжеечная, нижняя брыжеечная) вступают в брыжейку кишки.

Развитие начальной части правой подключичной артерии рассмотрено выше. Левая подключичная артерия берет начало от собственно дуги аорты каудальнее артериального протока, который соединит дугу аорты и

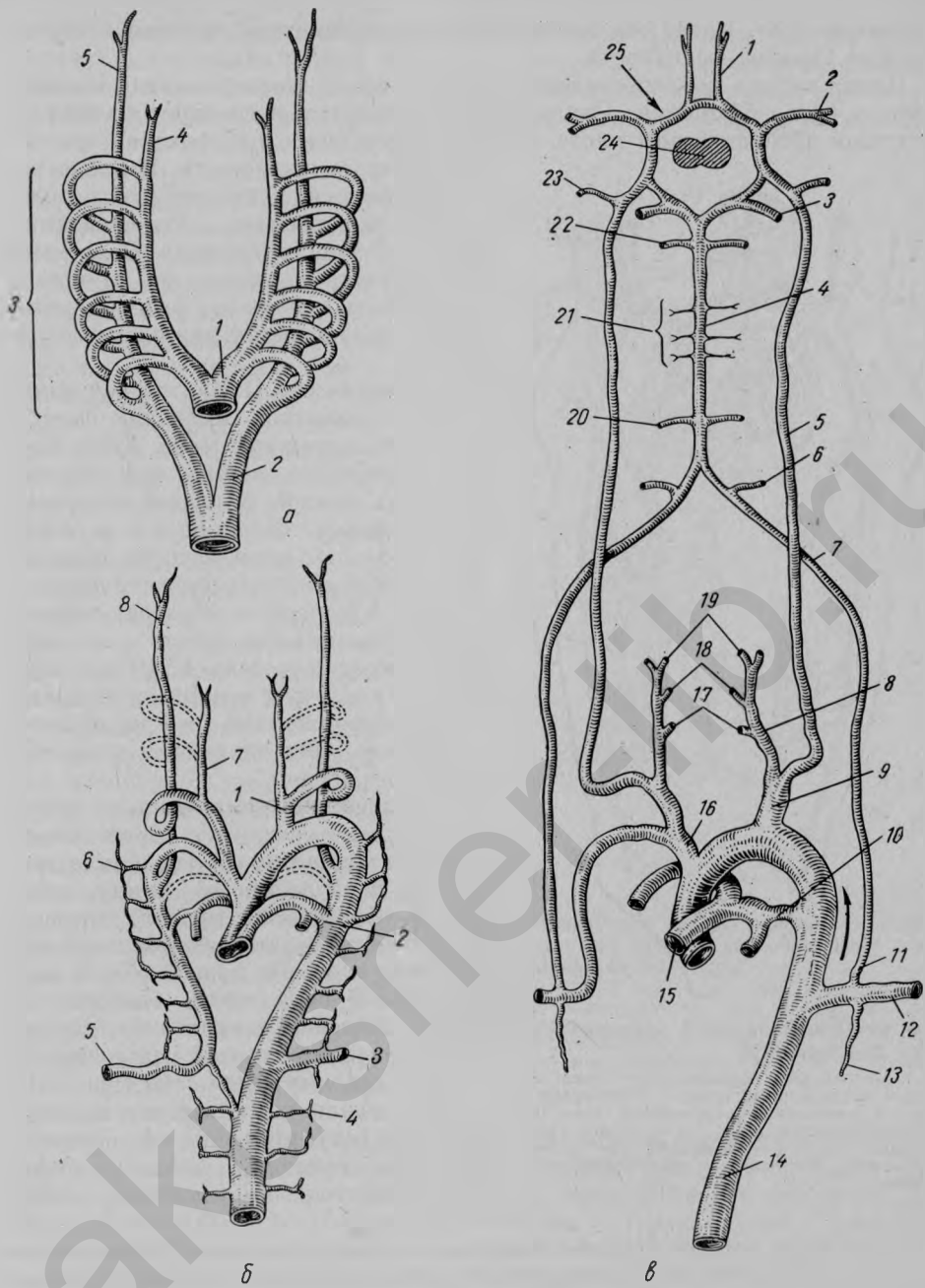


Рис. 149. Перестройка дуг артерий у эмбрионов (по Пэттену).

а — схема расположения всех дуг аорты; *б* — ранняя стадия перестройки дуг аорты; *в* — окончательная картина перестройки.

а: 1 — корень аорты; 2 — дорсальная аорта; 3 — дуги аорты; 4 — наружная сонная артерия; 5 — внутренняя сонная артерия;

б: 1 — общая сонная артерия; 2 — ветвь от шестой дуги к легкому; 3 — левая подключичная артерия; 4 — грудные сегментарные артерии; 5 — правая подключичная артерия; 6 — шейные сегментарные артерии; 7 — наружная сонная артерия; 8 — внутренняя сонная артерия;

в: 1 — передняя мозговая артерия; 2 — средняя мозговая артерия; 3 — задняя мозговая артерия; 4 — основная артерия; 5 — внутренняя сонная артерия; 6 — задняя нижняя мозжечковая артерия; 7, 11 — позвоночная артерия; 8 — наружная сонная артерия; 9 — общая сонная артерия; 10 — артериальный проток; 12 — подключичная артерия; 13 — внутренняя грудная артерия; 14 — грудная аорта; 15 — легочный ствол; 16 — плече-головной ствол; 17 — верхняя щитовидная артерия; 18 — язычная артерия; 19 — верхнечелюстная артерия; 20 — передняя нижняя мозжечковая артерия; 21 — артерия моста; 22 — верхняя мозжечковая артерия; 23 — глазничная артерия; 24 — гипофиз; 25 — артериальный круг.

легочный ствол. После опускания сердца подключичная артерия вырастает в почку верхней конечности.

Почки задних конечностей появляются только после развития плацентарного кровообращения. Парная артерия зачатка ноги берет начало от пупочной артерии в том месте, где она ближе всего проходит от основания зачатка конечности. В почке конечности сосуд занимает осевое положение, располагаясь около седалищного и бедренного нервов. Подвздошная артерия развивается лучше и становится основным артериальным путем, снабжающим нижние конечности.

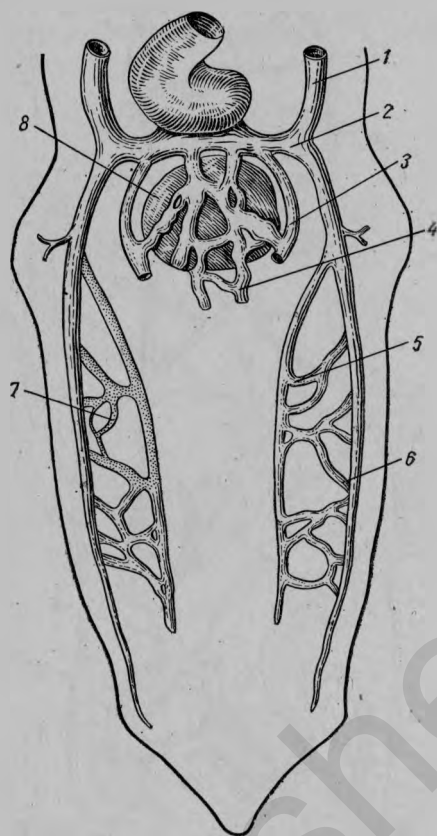


Рис. 150. Развитие вен у эмбриона 4 недель (по Пэттену).

1 — передняя кардинальная вена; 2 — общая кардинальная вена; 3 — пупочная вена; 4 — желточно-брыжеечная вена; 5 — субкардинальная вена; 6 — задняя кардинальная вена; 7 — развивающееся субкардинальное сплетение в мезонефросе; 8 — печень.

Появление задних кардинальных вен связано главным образом с развитием средней почки. С редукцией средней почки происходит исчезновение задних кардинальных вен. На их смену появляются *субкардинальные вены*, расположенные вдоль тела эмбриона параллельно задним кардинальным венам. Субкардинальные вены на уровне окончательной почки соединяются венозным анастомозом, который называется *субкардинальным синусом*. Кровь из нижней части тела в это время уже не течет по задним кардинальным венам, а вливается в сердце через субкардинальный синус. Выше него краниальные части субкардинальных вен превращаются в *парную* и *полупарную* вены, а каудальные — в *подвздошные вены*, по которым оттекает кровь от таза и нижних конечностей.

На формирование *воротной вены* оказывает влияние отток венозной крови из первичной кишки через желточные вены желточного мешка. Желточные вены впадают в венозный синус сердца сзади. На пути к пече-

Развитие вен. Развитие вен начинается с зачатков, имеющих *билатеральную симметрию* (рис. 150). Парные *передние* и *задние кардинальные вены* на правой и левой сторонах тела эмбриона соединяются в *общие кардинальные вены*, которые впадают в *венозный синус* простого трубчатого сердца. У взрослого человека парные вены сохраняются только в периферических частях тела. Крупные вены развиваются как непарные образования, расположенные в правой половине тела. Они вливаются в правую половину сердца.

Дальнейшие изменения в венозной системе связаны с образованием четырехкамерного сердца и смещением его к каудальному концу тела. После образования правого предсердия в него впадают обе *общие кардинальные вены*. По правой общей кардинальной вене кровь беспрепятственно протекает в правое предсердие. В дальнейшем из этой вены сформируется *верхняя полая вена* (рис. 151). Левая общая кардинальная вена частично редуцируется, за исключением ее конечной части, которая превращается в *венечный синус сердца*.

ни желточные брыжеечные вены встречают зачаток печени, где они распадаются на несколько ветвей, которые в дальнейшем устанавливают связь с нижней полую вену. С исчезновением желточного мешка и ростом кишечника желточные вены атрофируются, а брыжеечная часть их преобразуется в *воротную вену*. Этому развитию способствует ток венозной крови от кишечника, желудка, селезенки и поджелудочной железы.

Аномалии развития кровеносных сосудов. Наиболее частые аномалии развития встречаются у дериватов аортальных дуг, хотя мелкие артерии туловища и конечностей могут иметь разнообразное строение и различные варианты топографии. При сохранении правой и левой 4-х жаберных аортальных дуг и корней дорсальных аорт может возникнуть образование в виде аортального кольца. Это кольцо охватывает пищевод и трахею. Наблюдается аномалия развития, при которой правая подключичная артерия отходит от дуги аорты каудальнее, чем все другие ветви аорты. Аномалии развития дуги аорты выражаются также в том, что развития достигает не левая 4-я дуга аорты, а правая и корень дорсальной аорты.

Тяжелые нарушения кровообращения наступают при впадении легочных вен (правой и левой) в верхнюю полую вену, в левую плече-головную или непарные вены. Встречаются аномалии строения и у верхней полую вены. Передние кардинальные вены иногда развиваются в самостоятельные венозные стволы — верхние полые вены. Широкое сообщение задних кардинальных и субкардинальных вен на уровне почек с помощью субкардинального синуса создает возможность появления различных аномалий в топографии нижней полую вены и ее анастомозов.

АРТЕРИИ МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

К артериям малого круга кровообращения относится **легочной ствол, *truncus pulmonalis***. Он начинается от артериального конуса правого желудочка, располагаясь на передней поверхности основания сердца, прикрывая спереди и слева начало дуги аорты. $\frac{3}{4}$ длины легочного ствола залегает внутривисцералью, а $\frac{1}{4}$ не покрыта висцеральной оболочкой. В месте отхождения от сердца легочный ствол имеет *полулунный клапан*, который препятствует во время диастолы возвращению крови в правый желудочек. В начальной части легочный ствол имеет диаметр 2,5 см.

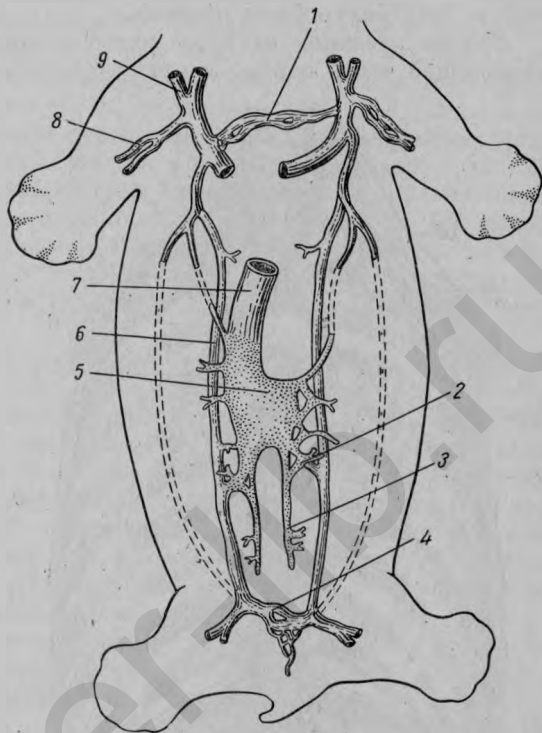


Рис. 151. Образование субкардинального синуса и превращение его в нижнюю полую вену у эмбриона 7 недель (по Пэттену).

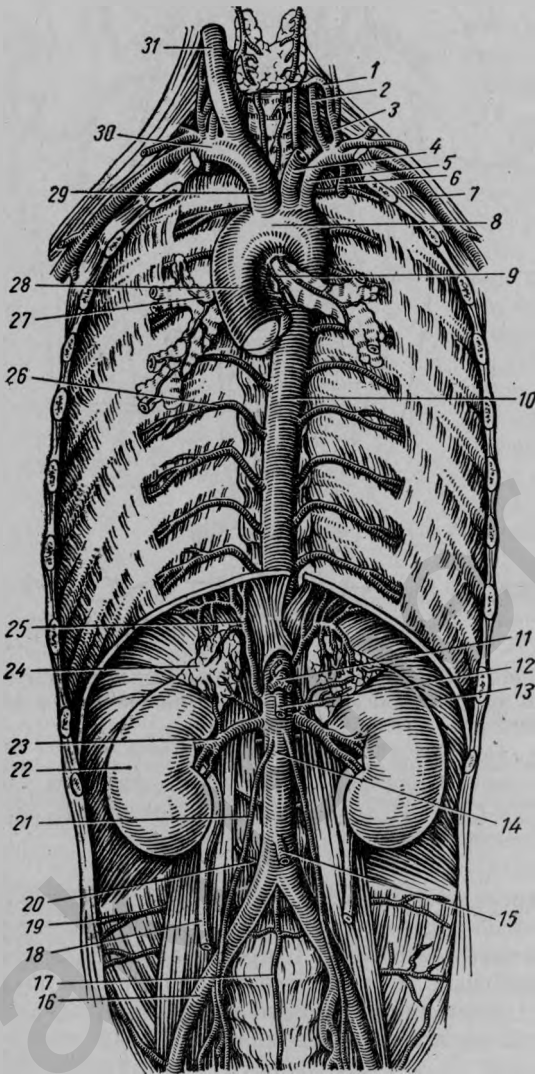
1 — плече-головная вена; 2 — субкардинально-субкардинальный анастомоз; 3 — вена гонады; 4 — подвздошный анастомоз; 5 — межсубкардинальный анастомоз; 6 — супракардинальная вена; 7 — нижняя полая вена; 8 — подключичная вена; 9 — наружная яремная вена.

Под дугой аорты (на уровне IV грудного позвонка) легочный ствол разделяется на *правую и левую легочные артерии, aa. pulmonales dextra et sinistra*. Между нижней стенкой дуги аорты и местом деления легочного ствола находится *артериальная связка, lig. arteriosum*. Эта связка представляет собой редуцированный артериальный проток, существующий во внутриутробном периоде.

Правая легочная артерия лежит в горизонтальной плоскости позади восходящей части аорты. У правого края аорты правая легочная артерия

прикрыта верхней полой веной, позади нее располагается правый бронх. В воротах легкого правая легочная артерия покрыта плеврой, находится впереди и ниже правого бронха и распадается на *долевые*, а затем *сегментарные ветви* соответствующих сегментов легкого.

Левая легочная артерия на таком же уровне, как и правая артерия, пересекает спереди нисходящую аорту и левый бронх. В воротах левого легкого легочная артерия располагается выше бронха. Она ветвится на соответствующие *долевые и сегментарные артерии*.



АРТЕРИИ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Аорта, *aorta*, — самый крупный артериальный сосуд человека. Она служит началом большого круга кровообращения. В ней различают три части: *восходящую, aorta ascendens, дугу, arcus aortae, нисходящую, aorta descendens* (рис. 152).

Восходящая аорта берет начало от артериального конуса левого желудочка и простирается от устья полулунного клапана аорты до места отхождения *плече-головного ствола, truncus brachiocephalicus*. Выше полулунного клапана часть аорты на протяжении 1,5 см расширена и называется *луковицей, bulbus aortae*, в которой различают три выпячивания — *синусы, sinus dexter, sinister et posterior*. В правом и левом синусах определяют устья соответствующих ве-

Рис. 152. Топография и ветвление аорты.

1 — a. thyroidea inferior; 2 — a. vertebralis; 3 — truncus thyrocervicalis; 4 — a. carotis communis sinistra; 5 — a. subclavia sinistra; 6 — a. thoracica interna; 7 — a. axillaris sinistra; 8 — arcus aortae; 9 — rami bronchiales; 10 — aorta descendens; 11 — truncus coeliacus; 12 — a. mesenterica superior; 13 — diaphragma; 14 — aorta abdominalis; 15 — a. mesenterica inferior; 16 — a. iliaca communis dextra; 17 — a. sacralis mediana; 18 — ureter dexter; 19 — a. iliolumbalis; 20 — a. lumbalis IV; 21 — a. testicularis; 22 — ren dexter; 23 — a. renalis; 24 — glandula suprarenalis; 25 — a. phrenica inferior; 26 — a. intercostalis posterior; 27 — bronchus principalis dexter; 28 — aorta ascendens; 29 — truncus brachiocephalicus; 30 — a. subclavia dextra; 31 — a. carotis communis dextra.

нечных артерий сердца. Подобная конструкция начального отдела аорты возникла потому, что в результате захлопывания створок полулунного клапана аорты создается дополнительное давление, в результате чего улучшается прохождение крови в венечные сосуды сердца.

Восходящая аорта первоначально располагается позади легочного ствола, а затем находится справа от него. Задней стенкой аорта соприкасается с правой легочной артерией, левым предсердием и левыми легочными венами; спереди и справа она прикрыта правым ушком предсердия.

Дуге аорты соответствует часть, расположенная на 1—2 см ниже начала *truncus brachiocephalicus* и сужением аорты, *isthmus aortae*, находящимся на уровне IV грудного позвонка. По форме дуга аорты напоминает часть спирали, так как она направлена спереди назад и справа налево. Она огибает левый бронх и место деления легочного ствола. От выпуклой части дуги аорты в направлении *apertura thoracis superior* отходят: *плече-головной ствол*, *truncus brachiocephalicus*, *левая общая сонная артерия*, *a. carotis communis sinistra*, и *левая подключичная артерия*, *a. subclavia sinistra*.

Нисходящая аорта продолжается от уровня IV грудного позвонка до IV поясничного позвонка и состоит из двух частей: *грудной* и *брюшной*.

Грудная аорта, *aorta thoracica*, имеет длину около 17 см, диаметр в начальной части 3,8 см, в конечной — 2,1 см. Она располагается слева от тел V—VIII и спереди тел IX—XII грудных позвонков. Через *hiatus aorticus* диафрагмы аорта проникает в брюшную полость. Грудная аорта лежит в *заднем средостении* и находится в тесных топографических отношениях с кровеносными сосудами и органами грудной полости. Слева от аорты располагается полунепарная вена, справа — непарная вена, грудной лимфатический проток, спереди — околосердечная сумка и левый бронх. Взаимоотношения пищевода с аортой различны: на уровне IV—VII грудных позвонков аорта лежит слева от пищевода, на уровне VIII—IX позвонков — позади и X—XII — справа и позади от них.

Ветви грудной и брюшной аорты

Грудная аорта

От грудной аорты отходят две группы ветвей: *висцеральные*, *rami viscerales*, и *пристеночные*, *rami parietales* (рис. 153).

Висцеральные ветви грудной аорты. Наиболее крупными ветвями грудной аорты являются следующие.

Бронхиальные ветви, *rami bronchiales*, которые в количестве 3—4 берут начало от передней поверхности аорты на уровне отхождения III межреберных артерий, вступают в ворота правого и левого легких. Вокруг внутриорганных бронхов формируется *артериальное сплетение*, которое снабжает кровью бронхи, соединительнотканную строму легкого, околобронхиальные лимфатические узлы, стенки верхних легочных артерий и вен. Бронхиальные ветви анастомозируют с ветвями легочных артерий.

Пищеводные ветви, *rami esophagei*, *перикардиальные*, *rami pericardiaci*, и *средостенные*, *rami mediastinales*, более мелкие и снабжают кровью соответствующие образования.

Пристеночные ветви грудной аорты. 1. **Задние межреберные артерии**, *aa. intercostales posteriores*, в количестве 9—10 пар отходят от задней стенки аорты и располагаются в III—XI межреберных промежутках. Последняя задняя межреберная артерия — *подреберная*, *a. subcostalis*, идет ниже XII ребра и анастомозирует с поясничными артериями. I и II межреберные промежутки получают кровь из подключичной артерии за счет *a. intercostalis suprema*. Правые межреберные артерии несколько длиннее левых и проходят под плеврой позади органов заднего средостения. Межреберные артерии у головок ребер отдают *дор-*

сальные ветви к коже и мышцам спины, позвоночнику и спинному мозгу с его оболочками. Продолжения задних межреберных артерий располагаются под париетальной плеврой, а от углов ребер проникают между наружными и внутренними межреберными мышцами к реберной борозде. Кпереди от *linea axillaris posterior*, начиная от восьмого межреберья и ниже, артерии залегают в межреберных промежутках ниже соответствующего ребра, отдают латеральные ветви к коже и мышцам боковой части

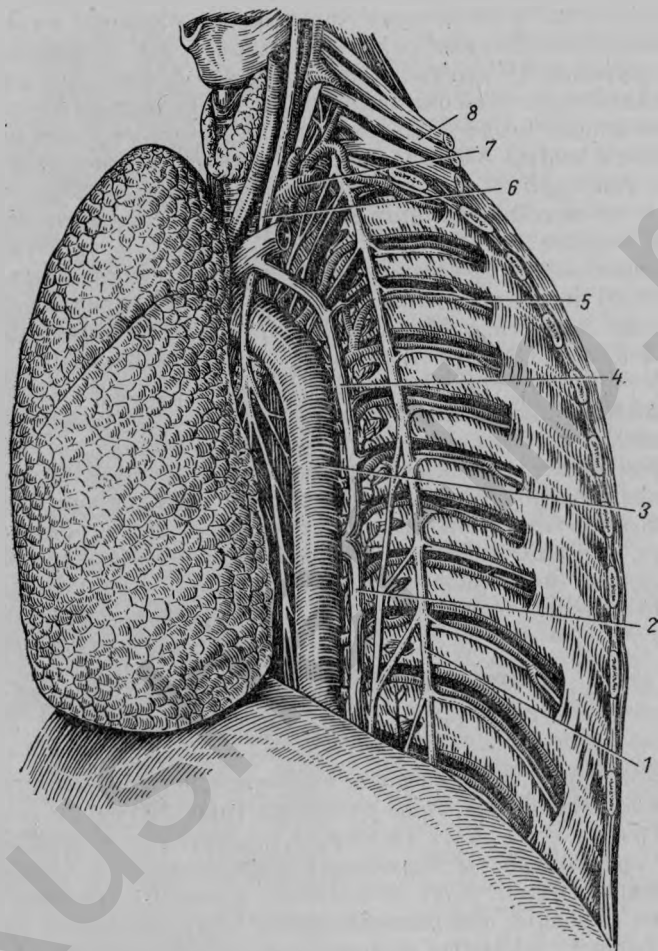


Рис. 153. Сосуды и нервы задней стенки левой половины грудной полости (легкое отвернуто).

1 — truncus sympathicus; 2 — v. hemiazygos; 3 — aorta descendens; 4 — v. hemiazygos acc.; 5 — a. et v. intercostales posteriores, n. intercostalis; 6 — n. vagus; 7 — a. subclavia; 8 — plexus brachialis.

грудной клетки, а затем анастомозируют с передними межреберными ветвями внутренней грудной артерии. От IV, V и VI межреберных артерий отходят ветви к молочной железе. Верхние межреберные артерии снабжают кровью грудную клетку, нижние три — переднюю брюшную стенку и диафрагму.

2. **Верхние диафрагмальные артерии, *aa. phrenicae superiores***, парные, берут начало от аорты выше *hiatus aorticus*. Снабжают кровью поясничную часть диафрагмы. Анастомозируют с нижними межреберными артериями, с ветвями внутренних грудных и нижними диафрагмальными артериями.

Брюшная аорта

Брюшная аорта, *aorta abdominalis*, располагается слева от средней линии; длина ее 13—14 см; начальный диаметр 17—19 мм. Она прикрыта париетальной брюшиной, желудком, поджелудочной железой и

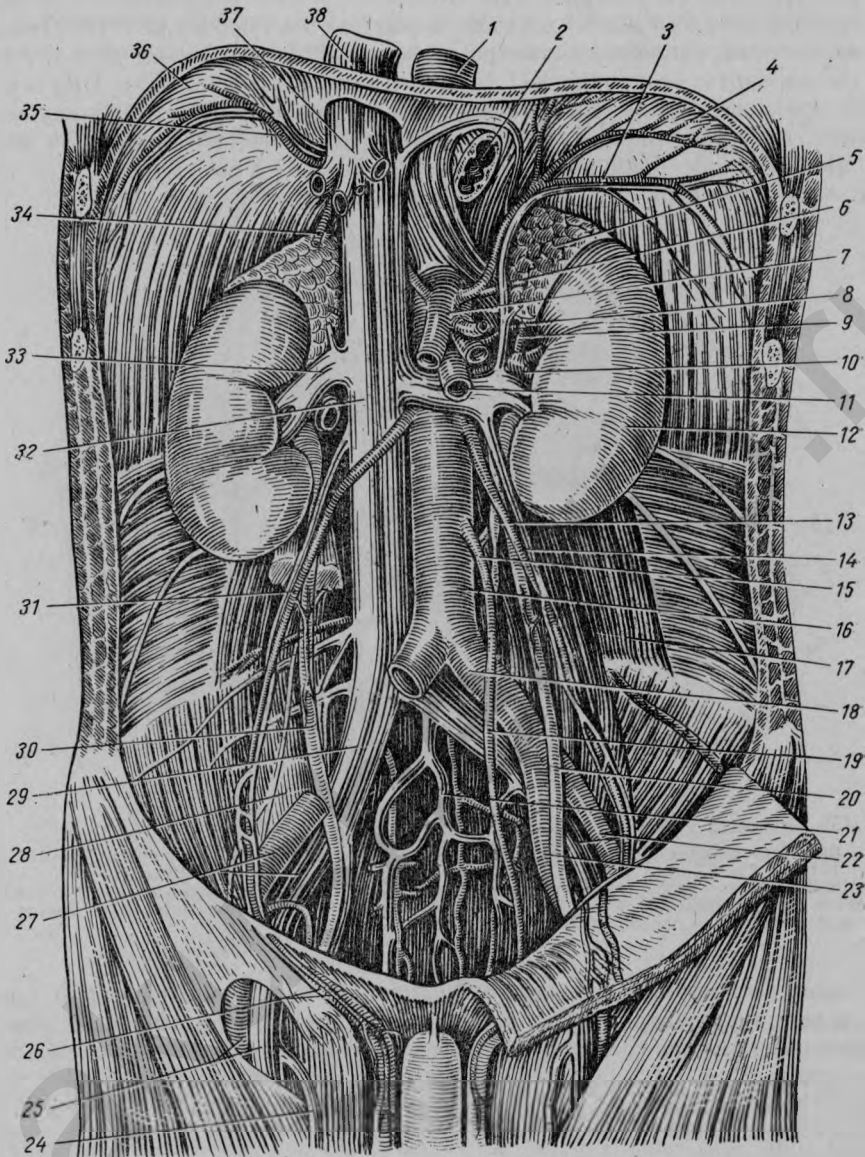


Рис. 154. Брюшная аорта и ее ветви (по Кишп-Сентаготи).

1 — aorta thoracica; 2 — esophagus; 3, 35 — a. a. phrenicae inferiores; 4, 36 — diaphragma; 5 — glandula suprarenalis sinistra; 6, 34 — a. a. suprarenales superiores; 7 — truncus coeliacus; 8 — a. suprarenalis media; 9 — a. suprarenalis inferior; 10 — a. renalis; 11 — a. mesenterica superior; 12 — ren sinister; 13 — truncus sympathicus; 14, 31 — a. a. et v. v. testiculares; 15 — a. mesenterica inferior; 16 — aorta abdominalis; 17 — m. quadratus lumborum; 18 — a. iliaca communis sinistra; 19 — a. rectalis superior; 20, 30 — ureteri; 21 — a. et v. sacrales medianae; 22, 27 — a. et v. iliacae externae; 23 — a. iliaca interna; 24 — v. saphena magna; 25 — a. et v. femorales; 26 — funiculus spermaticus; 28 — m. psoas major; 29 — v. iliaca communis dext., 32, 38 — v. cava inferior; 33 — v. renalis; 37 — vv. hepaticae.

двенадцатиперстной кишкой. Ее пересекают корень брыжейки тонкой и поперечной ободочной кишок, левая почечная и селезеночная вены. Вокруг брюшной аорты располагаются вегетативные нервные сплетения,

лимфатические сосуды и узлы. В области *hiatus aorticus* позади аорты залегает начало грудного лимфатического протока, справа к ней прилежит нижняя полая вена. На уровне IV поясничного позвонка брюшная аорта разделяется на *парные общие подвздошные артерии* и *непарную срединную крестцовую*. От брюшной аорты начинаются *внутренностные* и *пристеночные ветви* (рис. 154).

Внутренностные ветви брюшной аорты. 1. **Чревный ствол**, *truncus coeliacus*, диаметром 9 мм, длиной 0,5—2 см отходит вентрально от аорты на уровне XII грудного позвонка (рис. 155). Под основанием чревного ствола располагается верхний край тела поджелудочной железы, а по сторонам от него — чревное нервное сплетение. За париетальным листком брюшины чревный ствол разделяется на 3 артерии: *левую желудочную*, *общую печеночную* и *селезеночную*.

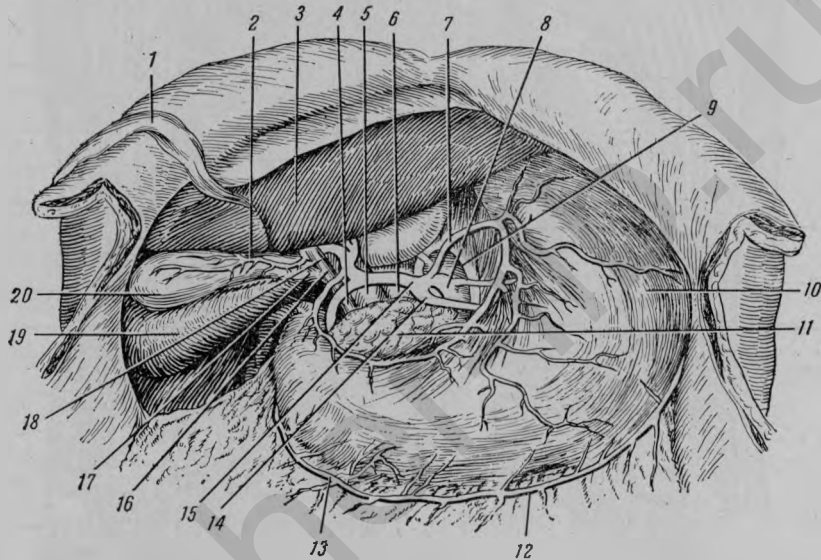


Рис. 155. Чревный ствол и его ветви.

1 — lig. teres hepatis; 2 — a. cystica; 3 — левая доля печени; 4, 16 — ductus choledochus; 5 — v. portae; 6 — v. cava inferior; 7 — a. gastrica sinistra; 8 — truncus coeliacus; 9 — aorta abdominalis; 10 — желудок; 11 — pancreas; 12 — a. gastropiploica sinistra; 13 — a. gastropiploica dextra; 14 — a. lienalis; 15 — a. hepatica communis; 17 — ductus cysticus; 18 — ductus hepaticus communis; 19 — правая доля печени; 20 — vesica fellea.

Левая желудочная артерия, *a. gastrica sinistra*, первоначально проходит позади париетальной брюшины, направляется вверх и влево к месту впадения пищевода в желудок, где проникает в толщу малого сальника, поворачивает на 180°, спускается по малой кривизне желудка навстречу правой желудочной артерии. От левой желудочной артерии отходят к *передней* и *задней стенкам тела* и *кардиальной части желудка* ветви, анастомозирующие с артериями пищевода, правой желудочной и короткими артериями желудка.

Общая печеночная артерия, *a. hepatica communis*, направляется вправо от чревного ствола, располагаясь позади и параллельно пилорической части желудка. У начала двенадцатиперстной кишки общая печеночная артерия делится на *желудочно-двенадцатиперстникокишечную* артерию, *a. gastroduodenalis*, и *собственно печеночную артерию*, *a. hepatica propria*. От последней берет начало правая *желудочная артерия*, *a. gastrica dextra*. Собственная печеночная артерия в воротах печени разделяется на *правую* и *левую* ветви. От правой ветви к желчному пузырю отходит *пузырная артерия*, *a. cystica*. *A. gastroduodenalis*, проникая между пилорической частью желудка и головкой поджелудочной железы, разделяется на две

артерии: *верхнюю поджелудочно-двенадцатиперстникокишечную, a. pancreaticoduodenalis superior*, и *правую желудочно-сальниковую артерию, a. gastroepiploica dextra*. Последняя проходит в сальнике по большой кривизне желудка и анастомозирует с левой желудочно-сальниковой артерией. *A. gastrica dextra* находится на малой кривизне желудка и анастомозирует с левой желудочной артерией.

Селезеночная артерия, a. lienalis, проходит позади желудка по верхнему краю поджелудочной железы и в воротах селезенки разделяется на

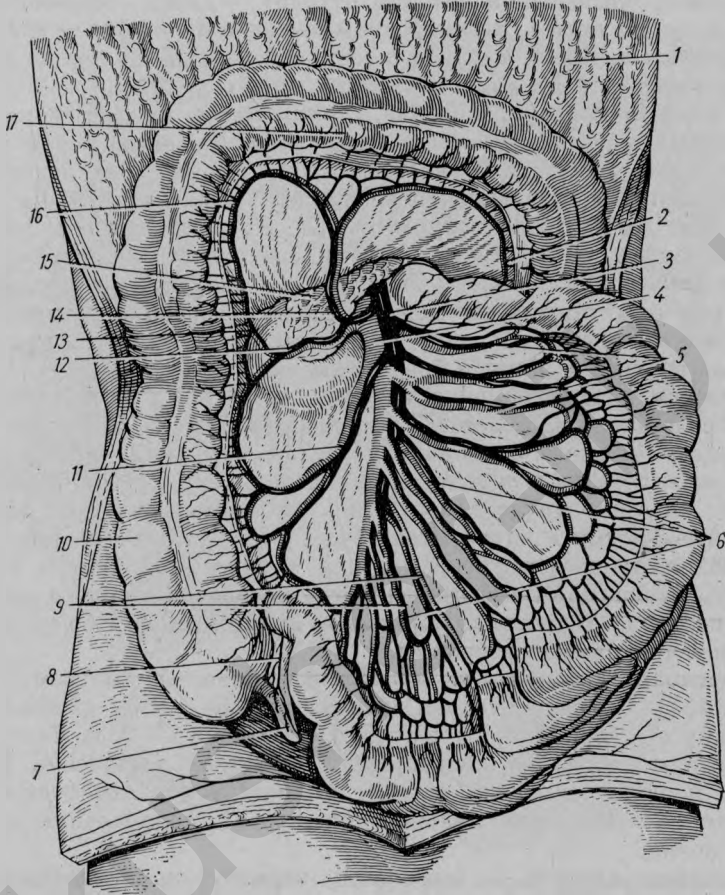


Рис. 156. Артерии и вены тонкой и толстой кишок спереди; петли тонкой кишки отведены влево; поперечная ободочная кишка оттянута кверху; висцеральный листок брюшины частично удален (по Р. Д. Синельникову).

1 — omentum majus; 2 — a. colica sinistra; 3 — a. mesenterica superior; 4 — v. mesenterica superior; 5 — aa. et vv. jejunales; 6 — aa. intestinales; 7 — appendix vermiformis; 8 — a. appendicularis; 9 — aa. et vv. ilei; 10 — colon ascendens; 11 — a. et v. iliocolicae; 12 — a. colica dextra; 13 — восходящая ветвь a. colicae dextrae; 14 — a. et v. colica media; 15 — pancreas; 16 — правая ветвь a. colicae mediae; 17 — colon transversum.

3—6 ветвей. От нее отходят: *ветви поджелудочной железы, rami pancreatici*, *короткие желудочные артерии, aa. gastricae breves*, — к дну желудка, *левая желудочно-сальниковая артерия, a. gastroepiploica sinistra*, — к большой кривизне желудка и большому сальнику, анастомозирующая с правой желудочно-сальниковой артерией.

2. Верхняя брыжеечная артерия, a. mesenterica superior, непарная, отходит от передней поверхности аорты на уровне I поясничного позвонка (рис. 156). Начало артерии находится между головкой поджелудочной железы и нижней горизонтальной частью двенадцатиперстной кишки.

У нижнего края последней артерия вступает в корень брыжейки тонкой кишки на уровне II поясничного позвонка. Верхняя брыжеечная артерия отдает следующие ветви: *нижнюю поджелудочно-двенадцатиперстникокишечную артерию, a. pancreaticoduodenalis inferior*, анастомозирующую с одноименной верхней артерией; 18—20 *артерий тощей и подвздошной кишок, aa. jejunales et ilei*, идущих в брыжейке к петлям тощей и подвздошной кишок; *подвздошнослепоккишечную артерию, a. iliocolica*, — к слепой кишке; она дает *артерию червеобразного отростка, a. appendicularis*, которая располагается в брыжейке отростка. К восходящей ободочной кишке от верхней брыжеечной артерии отходит правая *ободочнокишечная артерия, a. colica dextra*, к поперечной ободочной кишке — *средняя ободочнокишечная артерия, a. colica media*, которая идет в толще *mesocolon*. Перечисленные артерии анастомозируют друг с другом.

3. **Нижняя брыжеечная артерия, *a. mesenterica inferior***, непарная, как и предыдущая, начинается от передней стенки брюшной аорты на уровне III поясничного позвонка. Основной ствол артерии и ее ветви располагаются за париетальным листком брюшины. Он разделяется на три крупные артерии: *левую ободочнокишечную, a. colica sinistra* — к нисходящей ободочной кишке; *сигмовидные артерии, aa. sigmoideae*, — к сигмовидной кишке; *верхнюю прямокишечную, a. rectalis superior*, — к прямой кишке. Все артерии анастомозируют между собой. Особенно важен анастомоз между средней и левой ободочнокишечными артериями, так как он соединяет русла верхней и нижней брыжеечных артерий.

4. **Нижняя диафрагмальная артерия, *a. phrenica inferior***, парная, отделяется сразу по выходе аорты через диафрагмальное отверстие. От нее к надпочечнику отходит специальная ветвь — *верхняя надпочечниковая артерия, a. suprarenalis superior*, снабжающая кровью диафрагму и надпочечник; анастомозирует с верхними одноименными артериями, нижними межреберными и внутренней грудной артериями (см. рис. 154).

5. **Средняя надпочечниковая артерия, *a. suprarenalis media***, парная, ответвляется от боковой поверхности аорты на уровне нижнего края I поясничного позвонка. В толще надпочечника анастомозирует с верхней и нижней надпочечниковыми артериями.

6. **Почечная артерия, *a. renalis***, парная, диаметром 7—8 мм (см. рис. 154). Правая почечная артерия на 0,5—0,8 см длиннее, чем левая. В синусе почки артерия разделяется на 4—5 *сегментарных артерий*, которые образуют интраорганный систему ветвления. В воротах почки от почечных артерий отходят нижние *надпочечниковые артерии, aa. suprarenales inferiores*, снабжающие кровью надпочечник и жировую капсулу почки.

7. **Яичковая артерия, *a. testicularis***, парная, ответвляется на уровне II поясничного позвонка за корнем брыжейки тонкой кишки (см. рис. 154). От нее в верхней части отходят ветви жировой оболочки почки и мочеточника. У женщин эта артерия называется *яичниковой, a. ovarica*; снабжает кровью соответствующую половую железу.

8. **Поясничные артерии, *aa. lumbales***, парные, в количестве 4—5 ветвей ответвляются от задней стенки брюшной аорты. Снабжают кровью мышцы и кожу спины, спинной мозг с его оболочками.

9. **Средняя крестцовая артерия, *a. sacralis mediana***, является непарной ветвью аорты (см. рис. 154). Она отходит от аорты в месте ее деления на две общие подвздошные артерии. Снабжает кровью крестец, окружающие мышцы и прямую кишку.

Артерии таза

Брюшная аорта на уровне IV поясничного позвонка разделяется на две *общие подвздошные артерии, aa. iliacaе communes*, диаметром 1,3—1,4 см, следующие по медиальному краю *m. psoas major*. На уровне верх-

него края крестцово-подвздошного сочленения эти артерии делятся на наружную и внутреннюю подвздошные артерии.

Внутренняя подвздошная артерия, *a. iliaca interna*, парная, лежит на латеральной стенке малого таза. У верхнего края большого седалищного отверстия артерия делится на пристеночные и висцеральные ветви (рис. 157).

Пристеночные ветви внутренней подвздошной артерии следующие:

1. **Подвздошно-поясничная артерия, *a. iliolumbalis***, проходит позади *n. obturatorius*, *a. iliaca communis* и под *m. psoas major* делится на две

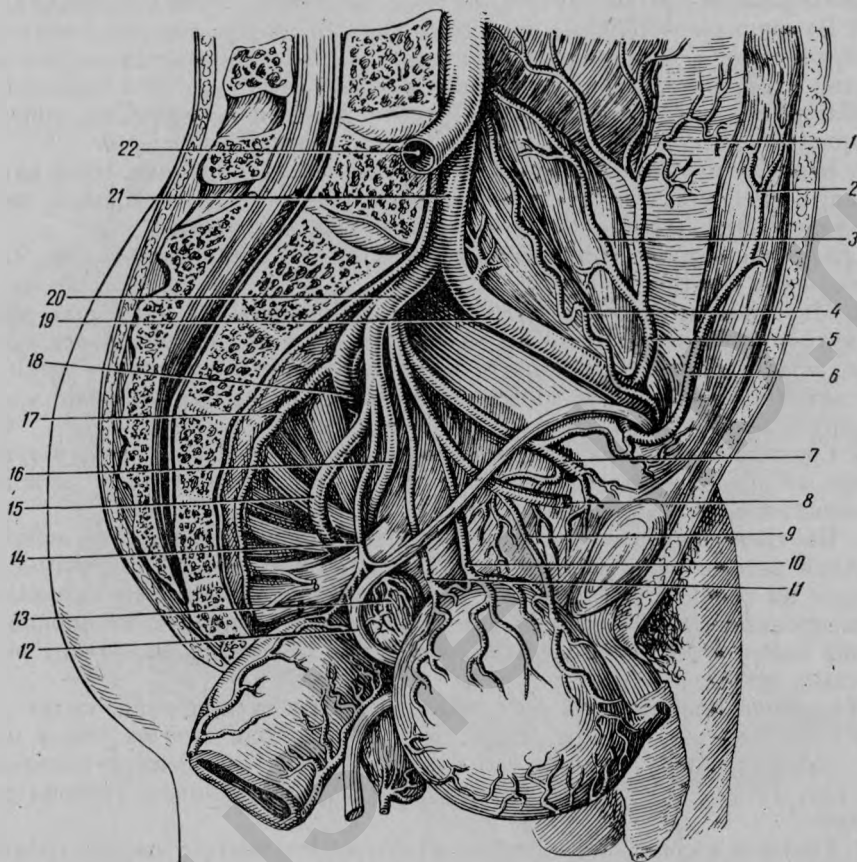


Рис. 157. Пристеночные и внутренностные артерии левой части мужского таза. Мочевой пузырь и прямая кишка отвернуты направо и вниз.

1 — ветви *a. circumflexae ilium profundae* к *m. transversus abdominis*; 2, 6 — *a. epigastrica inferior*; 3 — ветви к *m. iliacus*; 4 — *a. testicularis*; 5 — *a. circumflexa ilium profunda*; 7 — *a. obturatoria*; 8 — *a. umbilicalis*; 9 — *a. vesicalis superior*; 10 — добавочная ветвь к пузырю; 11 — *a. vesicalis inferior*; 12 — *ductus deferens sinister*; 13 — *vesicula seminalis*; 14 — *a. rectalis media* и ее ветвь *a. ductus deferentis*; 15 — *a. glutea inferior*; 16 — *a. pudenda interna*; 17 — *a. sacralis lateralis*; 18 — *a. glutea superior*; 19 — *a. iliaca externa*; 20 — *a. iliaca interna*; 21 — *a. iliaca communis sinistra*; 22 — *a. iliaca communis dextra*.

ветви: **поясничную, *ramus lumbalis***, и **подвздошную, *ramus iliacus***. Первая васкуляризует поясничные мышцы, позвоночник и спинной мозг, вторая — подвздошную кость и одноименную мышцу.

2. **Боковая крестцовая артерия, *a. sacralis lateralis***, парная, находится около передних крестцовых отверстий, через которые ее ветви проникают в крестцовый канал.

3. **Запирательная артерия, *a. obturatoria***, парная, проникает через запирательный канал в медиальную часть бедра между *m. pectineus* и *m. obturatorius externus*. Снабжает кровью лобок, приводящие мышцы бедра, седалищную кость и головку бедра. В $\frac{1}{3}$ случаев запирательная артерия

отходит от *a. epigastrica inferior* и идет по нижнему краю *fossa inguinalis medialis*, что надо учитывать при операциях по поводу паховых грыж.

4. Верхняя ягодичная артерия, *a. glutea superior*, парная, проникает в ягодичную область через *foramen suprapiriforme*. Снабжает кровью малую и среднюю ягодичные мышцы.

5. Нижняя ягодичная артерия, *a. glutea inferior*, парная, выходит на заднюю поверхность таза через *foramen infrapiriforme*. Снабжает кровью большую ягодичную мышцу и седалищный нерв. Все пристеночные ветви внутренней подвздошной артерии анастомозируют между собой.

Висцеральные ветви внутренней подвздошной артерии следующие.

1. Пупочная артерия, *a. umbilicalis*, парная, находится под париетальной брюшиной по бокам мочевого пузыря, затем поднимается в пупочный канатик и достигает плаценты. После рождения часть ее со стороны пупка *облитерируется*. От начального отдела артерии к верхушке мочевого пузыря отходит *верхняя пузырьная артерия, a. vesicalis superior*.

2. Нижняя пузырьная артерия, *a. vesicalis inferior*, парная, идет вниз и вперед, вступает в стенку дна мочевого пузыря. Снабжает кровью также предстательную железу и семенные пузырьки, влагалище.

3. Артерия семявыносящего протока, *a. ductus deferentis*, парная, снабжает кровью проток.

4. Маточная артерия, *a. uterina*, парная, проникает в основание широкой маточной связки и у шейки матки дает ветвь к верхней части влагалища, затем поднимается вверх и в толще широкой маточной связки отдает ветви к шейке и телу матки. Конечная ее ветвь сопровождает маточную трубу и заканчивается в воротах яичника.

5. Средняя прямокишечная артерия, *a. rectalis media*, парная, вступает в боковые поверхности органа. Анастомозирует с верхней и нижними прямокишечными артериями.

6. Внутренняя срамная артерия, *a. pudenda interna*, парная, является конечной ветвью висцерального ствола. Через *foramen infrapiriforme* она выходит на заднюю поверхность таза, а затем через *foramen ischiadicum minus* проникает в *fossa ischiorectalis*, где отдает ветви к промежности, прямой кишке и наружным половым органам (*a. perinei, a. dorsalis penis, a. rectalis inferior*).

Наружная подвздошная артерия, *a. iliaca externa*, парная, имеет диаметр 10—12 мм, по *m. psoas major* достигает *lacuna vasorum*, где у нижнего края паховой связки продолжается в бедренную артерию (см. рис. 157). В полости таза наружная подвздошная артерия дает 2 ветви:

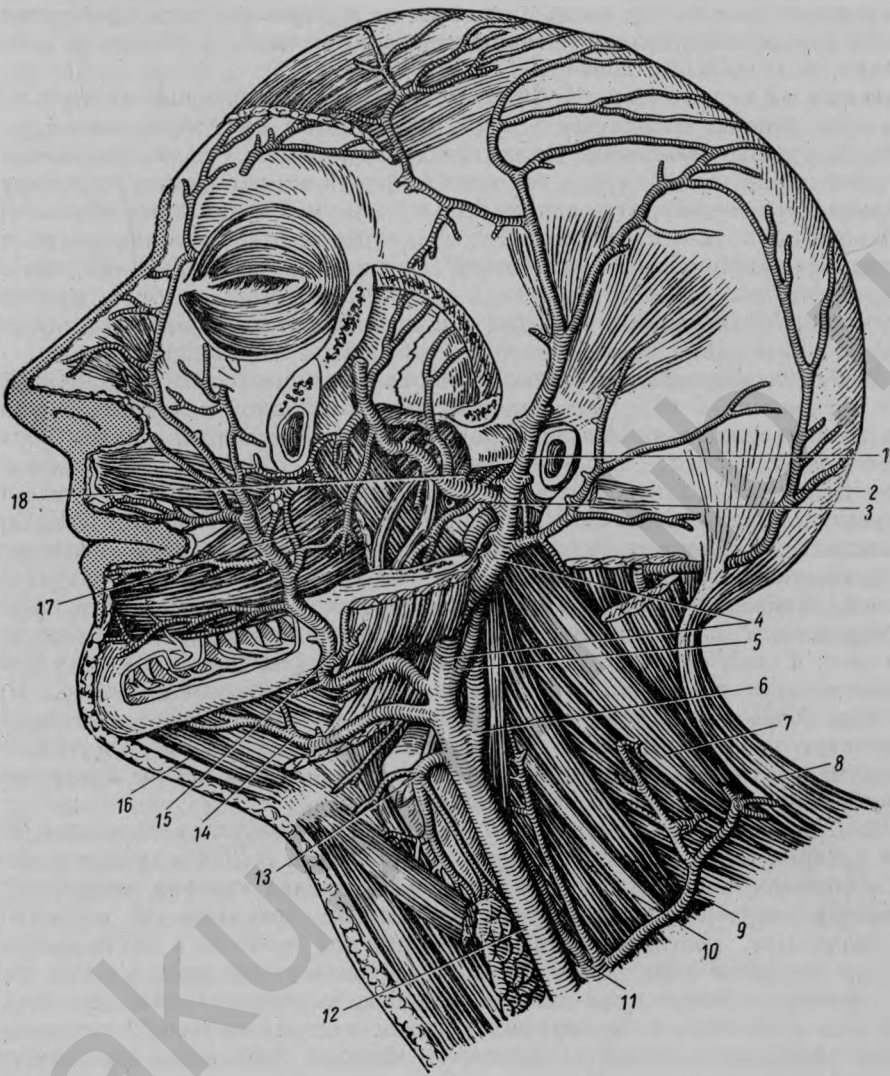
1. Нижняя надчревная артерия, *a. epigastrica inferior*, парная, начинается на 1—1,5 см выше *lig. inguinale*, располагаясь позади париетального листка брюшины медиальнее глубокого пахового кольца, около которого артерию пересекает семенной канатик. Здесь от нее начинается *a. cremasterica* к мышце, подвешивающей яичко. Нижняя надчревная артерия около латерального края прямой мышцы живота достигает пупка. Анастомозирует с верхней надчревной, поясничными, нижними межреберными артериями.

2. Глубокая артерия, окружающая подвздошную кость, *a. circumflexa ilium profunda*, парная, начинается дистальнее начала нижней надчревной артерии. Сопровождает паховую связку, достигает гребня подвздошной кости. Снабжает кровью поперечную и внутреннюю косую мышцы живота. Образует соединение с поверхностной артерией, окружающей подвздошную кость, и подвздошно-поясничной артерией.

Артерии головы и шеи

Органы шеи и головы снабжаются кровью за счет 3 артерий, отходящих от дуги аорты (справа налево): *плече-головного ствола, левой общей сонной и левой подключичной артерий*.

Плече-головной ствол, *truncus brachiocephalicus*, непарный крупный сосуд, направляется косо вправо и вверх, находясь спереди трахеи, прикрытой у детей вилочковой железой. Около грудино-ключичного сочленения он делится на *правую общую сонную* и *правую подключичную артерии*. В 11% от начала плече-головного ствола к перешейку щитовидной железы идет *a. thyroidea ima*.



158. Ветви наружной сонной артерии.

1 — *a. temporalis superficialis*; 2, 5 — *a. occipitalis*; 3 — *a. maxillaris*; 4 — *a. carotis externa*; 6 — *a. carotis int.*; 7 — мышца, поднимающая лопатку; 8 — трапециевидная мышца; 9 — средняя лестничная мышца; 10 — *plexus brachialis*; 11 — *truncus thyrocervicalis*; 12 — *a. carotis communis*; 13 — *a. thyroidea superior*; 14 — *a. lingualis*; 15 — *a. facialis*; 16 — переднее брюшко двубрюшной мышцы; 17 — щечная мышца; 18 — *a. meningea media*.

Общая сонная артерия, *a. carotis communis*, парная. Правая общая сонная артерия берет начало от плече-головного ствола, левая — самостоятельно от дуги аорты. Через *apertura thoracis superior* артерии переходят на шею, располагаясь по бокам от органов в общем сосудисто-нервном пучке (*v. jugularis interna* et *n. vagus*). До уровня щитовидного хряща спереди они прикрыты *m. sternocleidomastoideus*, а затем выходят в сонный

треугольник шеи. На уровне верхнего края щитовидного хряща разделяются на наружную и внутреннюю сонные артерии.

Наружная сонная артерия, *a. carotis externa*, идет вверх до височно-нижнечелюстного сустава (рис. 158). Около заднего края ветви нижней челюсти в *fossa retromandibularis* она проходит в толще околоушной железы, располагаясь глубже подъязычного нерва. *m. digastricus* (заднее брюшко) и *m. stylohyoideus*, а также медиальнее и впереди от внутренней сонной артерии. Между ними находятся *m. styloglossus* и *m. stylohyoideus*. Ветви наружной сонной артерии разделяются на 4 группы: передние, задние, медиальные и конечные.

Передние ветви. 1. Верхняя щитовидная артерия, *a. thyreoidea superior*, парная, начинается в месте отхождения наружной сонной артерии, на уровне верхнего края щитовидного хряща. Она направляется к средней линии шеи и спускается вниз к правой и левой долям щитовидной железы. От нее отходят ветви не только для снабжения кровью щитовидной железы, но и к подъязычной кости, гортани и грудино-ключично-сосцевидной мышце. Среди этих ветвей крупным кровеносным сосудом является **верхняя артерия гортани, *a. laryngea superior***, которая, прободая *membrana hyothyreoidea*, выходит в подслизистый слой гортани, где участвует в снабжении кровью ее слизистой оболочки и мышц.

2. Язычная артерия, *a. lingualis*, парная, начинается от наружной сонной артерии на 1—1,5 см выше верхней щитовидной артерии. Вначале она идет параллельно большому рогу подъязычной кости, а затем поднимается вверх, проходя между *m. hyoglossus* и *m. constrictor pharyngis medius*. Выйдя из-под переднего края *m. hyoglossus*, артерия располагается в треугольнике, описанном Н. И. Пироговым (см. Мышцы шеи). Из треугольника язычная артерия проникает в корень языка, где располагается на мышечных пучках *m. genioglossus*. По своему ходу она образует ряд ветвей, снабжающих кровью подъязычную кость, корень языка и небные миндалины. У заднего края *m. stylohyoideus* от нее отходит **подъязычная артерия, *a. sublingualis***, которая проходит вперед между наружной поверхностью *m. stylohyoideus* и поднижнечелюстной слюнной железой. Кроме этих образований, она снабжает кровью подъязычную слюнную железу, слизистую оболочку полости рта, передний отдел десны нижней челюсти. Конечная ветвь язычной артерии достигает верхушки языка и анастомозирует с артерией противоположной стороны.

3. Лицевая артерия, *a. facialis*, парная, начинается от наружной сонной артерии выше язычной артерии на 0,5—1 см. В 30% случаев начинается общим стволом с язычной артерией. Лицевая артерия направляется вперед и вверх под *m. stylohyoideus*, задним брюшком *m. digastricus*, *m. hyoglossus*, достигая нижнего края нижней челюсти в месте расположения поднижнечелюстной железы. У переднего края жевательной мышцы артерия, обогнув край нижней челюсти, выходит на лицо, располагаясь под мимическими мышцами. Лицевая артерия первоначально лежит между нижней челюстью и подкожной мышцей шеи, затем по наружной поверхности достигает угла рта. От угла рта артерия проходит до медиального угла глаза, где заканчивается **угловой артерией, *a. angularis***. Последняя анастомозирует с *a. dorsalis nasi* (ветвь из *a. ophthalmica*). От лицевой артерии в различных участках отходит ряд крупных ветвей для снабжения кровью органов лицевого черепа.

1) **Восходящая небная артерия, *a. palatina ascendens***, ответвляется в начале лицевой артерии, поднимается под мышцами, начинающимися от шиловидного отростка, до свода глотки. Снабжает кровью верхний сжиматель глотки, мышцы и слизистую оболочку мягкого неба, небную миндалину. Анастомозирует с ветвями *a. pharyngea ascendens*.

2) **Ветвь к миндалине, *ramus tonsillaris***, начинается от лицевой артерии на месте ее пересечения задним брюшком *m. digastricus*. Снабжает кровью небную миндалину.

3) *Ветви к поднижнечелюстной слюнной железе, rami submandibulares*, в количестве 2—5 отходят от артерии в месте ее прохождения через поднижнечелюстную железу. Снабжает кровью железу и анастомозирует с ветвями язычной артерии.

4. *Подбородочная артерия, a. submentalis*, берет начало по выходе лицевой артерии из подчелюстной железы. Подбородочная артерия находится на *m. thylohyoideus*, достигая подбородка. Снабжает кровью все мышцы выше подъязычной кости и анастомозирует с *a. sublingualis* (ветвь язычной артерии), а также ветвями лицевой и челюстной артерий, которые отходят к нижней губе.

5. *Нижняя губная артерия, a. labialis inferior*, отходит от лицевой артерии ниже угла рта. Направляется к средней линии ротовой щели в подслизистой оболочке губы. Снабжает кровью нижнюю губу и анастомозирует с артерией противоположной стороны.

6. *Верхняя губная артерия, a. labialis superior*, берет начало от лицевой артерии на уровне угла рта. Залегает в подслизистом слое края верхней губы. Анастомозирует с одноименной артерией противоположной стороны. Таким образом, за счет двух верхних и двух нижних артерий формируется артериальное кольцо вокруг ротовой щели.

Задние ветви. 1. *Грудино-ключично-сосцевидная артерия, a. sternocleidomastoideus*, парная, ответвляется на уровне лицевой артерии, затем идет вниз и вступает в одноименную мышцу.

2. *Затылочная артерия, a. occipitalis*, парная, идет вверх и назад к сосцевидному отростку, проходя между началом грудино-ключично-сосцевидной мышцы и задним брюшком *m. digastricus*. Выходит в затылочную область между *m. trapezius* и *m. sternocleidomastoideus*. В глубине шеи прободает ременный мускул шеи и головы. В затылочной области находится под *m. erisanius*. Снабжает кровью кожу и мышцы затылка, ушную раковину и твердую оболочку в области теменной кости; дает также ветвь к твердой мозговой оболочке в задней черепной ямке, куда артерия проникает через яремное отверстие.

3. *Задняя ушная артерия, a. auricularis posterior*, парная, отходит от сонной артерии на 0,5 см выше затылочной артерии (в 30% случаев общим стволом с затылочной артерией), идет в направлении шиловидного отростка височной кости, затем располагается между хрящевой частью наружного слухового прохода и сосцевидным отростком височной кости. Проходя позади ушной раковины, она заканчивается разветвлением в затылочной области, снабжая кровью мышцы и кожу затылка, ушную раковину. Артерия соединяется с ветвями затылочной артерии. На своем пути она дает ветви для снабжения кровью лицевого нерва и барабанной полости.

Медиальные ветви. *Восходящая глоточная артерия, a. pharyngea ascendens*, парная, самая тонкая ветвь из ветвей наружной сонной артерии. Берет начало на одном уровне с язычной артерией, а иногда на месте деления общей сонной артерии. Эта артерия направляется вертикально, находясь первоначально между внутренней и наружной сонными артериями. Затем проходит впереди внутренней сонной артерии, располагаясь между ней и верхним сжимателем глотки. Конечная ее ветвь достигает основания черепа. Она снабжает кровью глотку, мягкое небо, твердую мозговую оболочку задней черепной ямы. К последней она проходит через яремное отверстие.

Конечные ветви. I. *Верхнечелюстная артерия, a. maxillaris*, располагается в подвисочной ямке (рис. 159), а конечная часть достигает крыло-небной ямки. Топографо-анатомически верхнечелюстная артерия разделяется на три части: *нижнечелюстную, подвисочную и крыло-небную* (рис. 160).

Нижнечелюстная часть артерии находится между медиальной поверхностью суставной капсулы нижнечелюстного сустава и шиловидно-че-

люстной связкой. На этом коротком отрезке от артерии берут начало 3 ветви: 1. *Нижняя луночковая артерия, a. alveolaris inferior*, парная, первоначально располагается между медиальной крыловидной мышцей и ветвью нижней челюсти, а затем вступает в нижнечелюстной канал. В канале она дает ветви к зубам, деснам и костному веществу нижней челюсти. Конечная часть нижней луночковой артерии покидает канал через *foramen mentale*, образуя одноименную артерию (*a. mentalis*), кото-

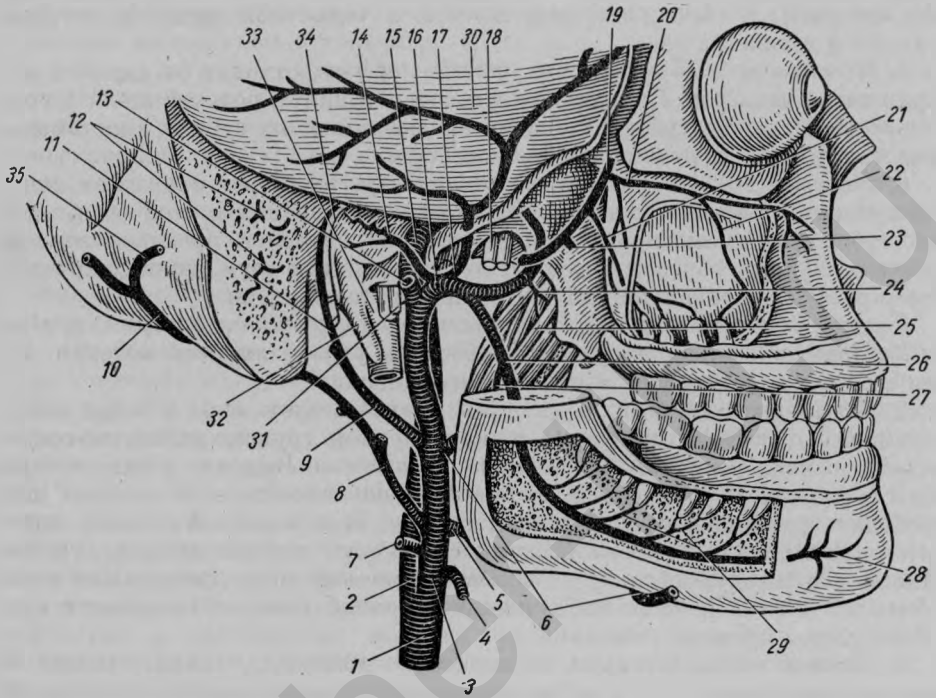


Рис. 159. Верхнечелюстная артерия и ее ветви.

1 — *a. carotis communis*; 2 — *a. carotis interna*; 3 — *a. carotis externa*; 4 — *a. thyroidea superior*; 5 — *a. lingualis*; 6 — *a. facialis*; 7 — *a. sternocleidomastoidea*; 8, 10 — *a. occipitalis*; 9 — *a. auricularis posterior*; 11 — *a. stylomastoidea*; 12 — ветви *a. occipitalis*; 13 — *a. temporalis superficialis*; 14 — ветвь к барабанной полости; 15 — *a. carotis interna*; 16 — *a. maxillaris*; 17 — *a. meningea media*; 18 — *n. mandibularis*; 19, 23, 24 — ветви *a. maxillaris* к жевательной мускулатуре; 20 — *a. infraorbitalis*; 21 — *a. alveolaris superior posterior*; 22 — *a. alveolaris superior anterior*; 25 — *m. pterygoideus medialis*; 26 — *a. alveolaris inferior*; 27 — *r. mylohyoideus*; 28 — *a. mentalis*; 29 — *rami dentales*; 30 — *dura mater encephali*; 31 — *nn. vagus, glossopharyngeus, accessorius*; 32 — *processus styloideus*; 33 — *v. jugularis interna*; 34 — *n. facialis*; 35 — ветвь *a. occipitalis*.

рая выходит на подбородок, где анастомозирует с нижней губной артерией (из *a. facialis*). От нижней луночковой артерии, перед вступлением ее в нижнечелюстной канал, ответвляется челюстно-подъязычная ветвь, *a. mylohyoidea*, которая ложится в одноименную борозду и снабжает кровью челюстно-подъязычную мышцу.

2. *Глубокая ушная артерия, a. auricularis profunda*, парная, идет назад и вверх, снабжая кровью наружный слуховой проход и барабанную перепонку. Анастомозирует с затылочной и задней ушной артериями.

3. *Передняя барабанная артерия, a. tympanica anterior*, парная, чаще начинается общим стволом с предыдущей. Через *fissura petrotympanica* проникает в барабанную полость и снабжает кровью слизистую оболочку.

Подвисочная часть верхнечелюстной артерии располагается в подвисочной ямке между латеральной поверхностью паружной крыловидной и височной мышцами. От этого отдела отходит шесть ветвей:

1) *Средняя артерия мозговой оболочки, a. meningea media*, парная проходит по внутренней поверхности наружной крыловидной мышцы и через остистое отверстие проникает в полость черепа. В артериальной борозде чешуи височной кости, теменной и большого крыла клиновидной кости прикрыта твердой мозговой оболочкой. Снабжает кровью твердую мозговую оболочку, узел тройничного нерва и слизистую оболочку барабанной полости.

2) *Глубокие височные артерии, передняя и задняя, aa. temporales profundae anterior et posterior*, парные, направляются параллельно краям височной мышцы, в которой они и разветвляются.

3) *Жевательная артерия, a. masseterica*, парная, проходит вниз и снаружи через *incisura mandibulare* к жевательной мышце.

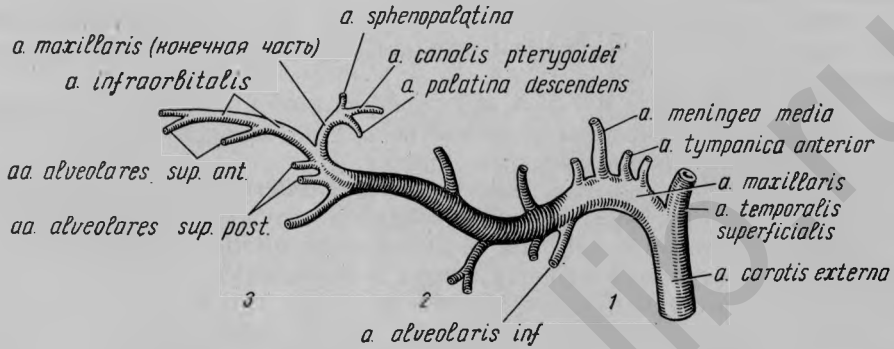


Рис. 160. Схема отхождения ветвей верхнечелюстной артерии от трех ее частей.

4. *Задняя верхняя альвеолярная артерия, a. alveolaris superior posterior*, парная; несколько ее ветвей проникает в толщу верхней челюсти через отверстия в бугре. Снабжает кровью зубы, десны и слизистую оболочку верхнечелюстной пазухи.

5. *Щечная артерия, a. buccalis*, парная, идет вниз и вперед, проникает в щечную мышцу. Снабжает кровью всю толщу щеки и десну верхней челюсти. Анастомозирует с ветвями лицевой артерии.

6. *Крыловидные ветви, rami pterygoidei*, парные, числом 3—4, снабжают кровью одноименные наружные и внутренние крыловидные мышцы. Анастомозируют с задними луночковыми артериями.

Далее верхнечелюстная артерия у края жевательной мышцы делает поворот медиально и направляется в крыло-небную ямку, в которой располагается ее передний отдел. От крыло-небной части берет начало артерия:

1. *Подглазничная артерия, a. infraorbitalis*, парная, проникает в глазницу через *fissura orbitalis inferior*, ложится в подглазничную борозду и выходит через одноименное отверстие на лицо. На дне подглазничной борозды (или иногда канала) от артерии берет начало *передние верхние альвеолярные артерии, aa. alveolares superiores anteriores*, идущие к передним верхним зубам и десне. В глазнице снабжает кровью мышцы глазного яблока. Конечная ветвь выходит через *fissura orbitalis inferior* на лицо и снабжает кровью кожу, мышцы и часть верхней челюсти. Соединяется с ветвями *a. facialis* и *a. ophthalmica*.

2. *Нисходящая небная артерия, a. palatina descendens*, парная, направляется вниз по *canalis palatinus major* к твердому и мягкому небу, заканчиваясь в виде *a. palatina major et minor*. Большая небная артерия достигает резцового отверстия и снабжает кровью слизистую оболочку неба и

верхней десны. От начальной части нисходящей небной артерии отходит *a. canalis pterygoidei*, снабжающая кровью носовую часть глотки.

3. *Клиновидно-небная артерия, a. sphenopalatina*, парная, проникает в полость носа через одноименное отверстие, разветвляясь на *aa. nasales posteriores, laterales et septi*. Снабжают кровью слизистую оболочку носа. Анастомозирует с *a. palatina major* в области резцового отверстия.

II. *Поверхностная височная артерия, a. temporalis superficialis*, парная, конечная ветвь наружной сонной артерии, берет начало на уровне шейки нижней челюсти под околоушной слюнной железой, затем проходит впереди хрящевой части наружного слухового прохода и располагается под кожей в височной области. Разделяется на несколько ветвей.

1. *Поперечная артерия лица, a. transversa faciei*, ответвляется у начала височной артерии, идет вперед ниже скуловой дуги. Анастомозирует с ветвями лицевой и челюстной артерий.

2. *Ветви околоушной железы, rami parotidei*, 2—3 небольшие артерии. Разветвляются между дольками железы. Снабжают кровью паренхиму и капсулу железы.

3. *Средняя височная артерия, a. temporalis media*, начинается на уровне корня скулового отростка височной кости, где, пройдя через височную фасцию снабжает кровью височную мышцу.

4. *Передние ушные ветви, rami auriculares anteriores*, 3—5 небольших артерий, снабжают кровью ушную раковину и наружный слуховой проход.

5. *Скуло-глазничная артерия, a. zygomaticoorbitalis*, ответвляется выше наружного слухового прохода и идет к наружному углу глаза. Анастомозирует с ветвями глазничной артерии.

6. *Лобная ветвь, ramus frontalis*, одна из конечных ветвей *a. temporalis superficialis*. Направляется в лобную область. Анастомозирует с ветвями глазничной артерии.

7. *Теменная ветвь, ramus parietalis*, вторая конечная ветвь поверхностной височной артерии. Анастомозирует с затылочной артерией и участвует в снабжении кровью затылочной области.

Внутренняя сонная артерия, a. carotis interna, парная, имеет в поперечнике 9—10 мм, является ветвью общей сонной артерии. Вначале она располагается позади и латерально от наружной сонной артерии, отделяясь от нее двумя мышцами: *m. styloglossus* и *m. stylopharyngeus*. Поднимается вверх по глубоким мышцам шеи рядом с глоткой к наружному отверстию сонного канала. Пройдя сонный канал, входит в *sinus cavernosus*, в котором делает два поворота под углом сначала вперед, затем вверх и несколько кзади, прободая твердую мозговую оболочку позади *foramen opticum*. Латеральнее артерии располагается передний клиновидный отросток основной кости. В области шеи внутренняя сонная артерия ветвей к органам не дает. В сонном канале от нее отходят *сонно-барабанные ветви, rami caroticotympanici*, к слизистой оболочке барабанной полости.

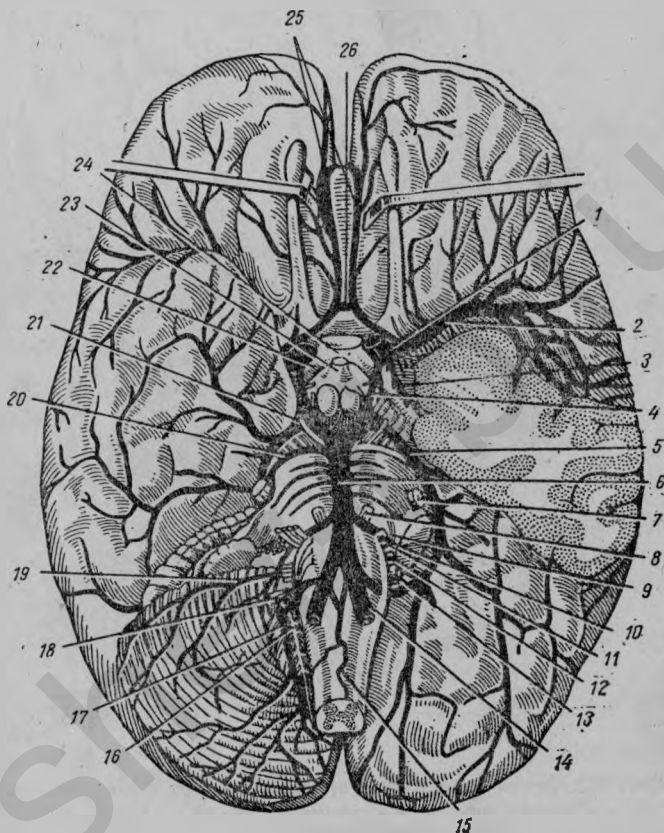
В полости черепа внутренняя сонная артерия разделяется на 5 крупных ветвей (рис. 161):

1. *Глазничная артерия, a. ophthalmica*, парная, вместе со зрительным нервом проникает в глазницу, располагаясь между верхней прямой мышцей глаза и зрительным нервом (рис. 162). В верхне-медиальном отделе глазницы глазничная артерия разделяется на ветви, которые снабжают кровью все образования глазницы, решетчатую кость, лобную область и твердую мозговую оболочку передней ямы черепа. Глазничная артерия отдает 8 ветвей: 1) *слезная артерия, a. lacrimalis*, снабжающая кровью слезную железу; 2) *центральная артерия сетчатки, a. centralis retinae*, снабжающая сетчатку глаза; 3) *латеральная и медиальная артерии век, aa. palpebrales lateralis et medialis* — соответствующие углы глазной щели; между ними имеются верхний и нижний анастомозы, *arcus palpebralis superior et inferior*; 4) *задние ресничные артерии, короткие и длинные, aa. ciliares posteriores breves et longi*, снабжающие кровью белочную и со-

судистую оболочку глазного яблока; 5) *передние ресничные артерии, aa. ciliares anteriores*, снабжающие белочную оболочку и ресничное тело; 6) *надглазничная артерия, a. supraorbitalis*, снабжающая область лба (анастомозирует с *a. temporalis superficialis*); 7) *решетчатые артерии, задние и передние, aa. ethmoidales posterior et anterior*, снабжающие решетчатую кость и твердую мозговую оболочку передней черепной ямы; 8) *дорсальная артерия носа, a. dorsalis nasi*, снабжающая спинку носа (соединяется с *a. angularis* в области медиального угла глазницы).

Рис. 161. Артерия головного мозга (снизу), левое полушарие мозжечка и часть левой височной доли удалены (по Р. Д. Синельникову).

1 — *a. carotis interna*; 2 — *a. cerebri media*; 3 — *a. chorioidea*; 4 — *a. communicans posterior*; 5 — *a. cerebri posterior*; 6 — *a. basilaris*; 7 — *n. trigeminus*; 8 — *n. abducens*; 9 — *n. intermedius*; 10 — *n. facialis*; 11 — *n. vestibulocochlearis*; 12 — *n. glossopharyngeus*; 13 — *n. vagus*; 14 — *a. vertebralis*; 15 — *a. spinalis anterior*; 16, 18 — *n. accessorius*; 17 — *a. cerebelli inferior posterior*; 19 — *a. cerebelli inferior anterior*; 20 — *a. cerebelli superior*; 21 — *n. oculomotorius*; 22 — *tractus opticus*; 23 — *infundibulum*; 24 — *chiasma opticum*; 25 — *aa. cerebri anteriores*; 26 — *a. communicans anterior*.



2. *Передняя мозговая артерия, a. cerebri anterior*, парная, располагается над зрительным нервом в области *trigonum olfactorium*, *substantia perforata anterior* на основании полушария головного мозга. У начала передней продольной мозговой борозды правая и левая передние мозговые артерии соединяются с помощью *передней соединительной артерии, a. communicans anterior* (см. рис. 161). Затем она залегает на передней поверхности полушарий мозга, огибая мозолистое тело. Снабжает кровью обонятельный мозг, мозолистое тело, кору лобной и теменной долей полушарий мозга.

3. *Средняя мозговая артерия, a. cerebri media*, парная, направляется в латеральную часть полушарий и проходит в латеральную борозду мозга. Снабжает кровью лобную, височную, теменную доли и островок мозга, образуя анастомозы с передней и задней мозговыми артериями (см. рис. 161).

4. *Передняя артерия сосудистого сплетения, a. chorioidea anterior*, парная, идет назад по латеральной стороне ножек мозга между зрительным трактом и *gyrus hippocampi*, проникает в нижний рог бокового желудочка, где участвует в формировании сосудистого сплетения (см. рис. 161).

5. Задняя соединительная артерия, *a. communicans posterior*, парная, направляется назад и соединяется с задней мозговой артерией (ветвь *a. vertebralis*) (см. рис. 161).

Подключичная артерия, *a. subclavia*, парная, начинается справа от *truncus brachiocephalicus* позади грудино-ключичного сочленения, слева — от дуги аорты. Левая подключичная артерия длиннее, лежит глубже, чем правая. Обе артерии огибают верхушку легкого, оставляя на ней борозду. Затем артерия подходит к I ребру и проникает в пространство между пе-

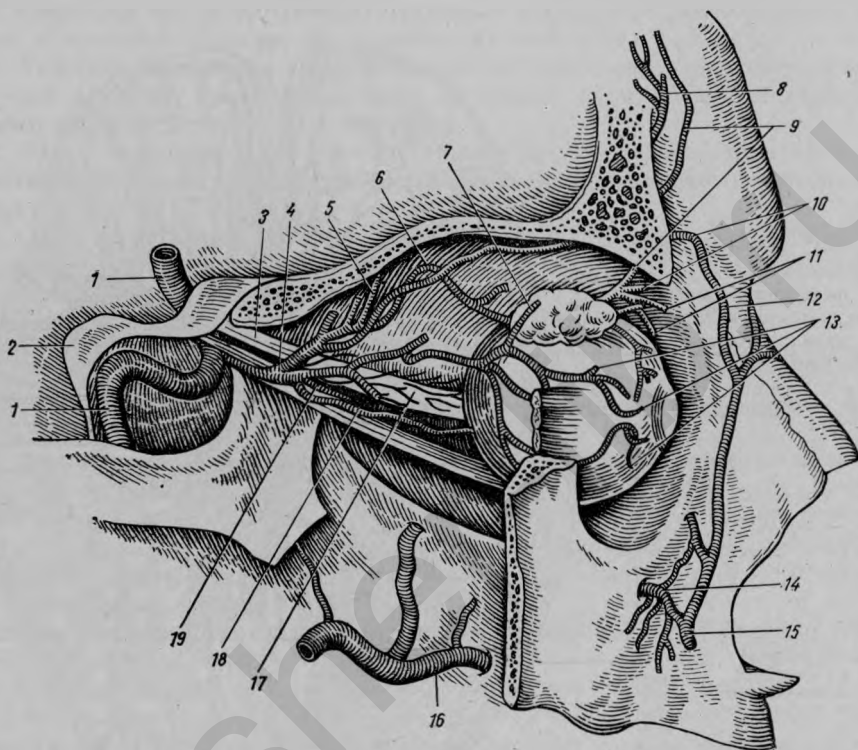


Рис. 162. Ветви глазничной артерии (латеральная стенка глазницы удалена).

1 — *a. carotis interna*; 2 — *processus clinoides posterior*; 3 — зрительный нерв; 4 — *a. ophthalmica*; 5 — *a. ethmoidalis posterior*; 6, 18 — *aa. ciliares*; 7 — *a. lacrimalis*; 8, 9 — *a. supraorbitalis*; 10 — *a. dorsalis nasi et a. palpebralis*; 11 — *aa. palpebrales mediales*; 12 — *a. angularis*; 13 — *aa. ciliares*; 14 — *a. infraorbitalis*; 15 — *a. facialis*; 16 — *a. maxillaris*; 17 — зрительный нерв; 19 — *a. centralis retinae*.

редней и средней лестничными мышцами. В этом пространстве плечевое сплетение располагается выше артерии. Подключичная артерия отдает 5 ветвей (рис. 163).

1. *Позвоночная артерия, a. vertebralis*, парная, начинается от верхней полуокружности подключичной артерии перед входом ее в межлестничное пространство. Спереди она покрыта общей сонной и нижней щитовидной артериями. У наружного края длинной мышцы шеи входит в *foramen transversarium* VI шейного позвонка и проходит через поперечные отверстия шести шейных позвонков. Затем ложится в *sulcus arteriae vertebralis* атланта, прободая *membrana atlantoccipitalis* и твердую мозговую оболочку, попадает через большое затылочное отверстие в полость черепа. На основании черепа артерия располагается вентральнее продолговатого мозга. У заднего края моста обе позвоночные артерии сливаются в одну основную артерию, *a. basilaris*.

Ветви позвоночной артерии снабжают кровью спинной мозг и его оболочки, глубокие мышцы шеи, мозжечок. Основная артерия, начавшись у

нижнего края моста, оканчивается у верхнего его края, распадаясь на две задние мозговые артерии, *aa. cerebri posteriores*. Они огибают снаружи ножки мозга, выходят на дорсо-латеральную поверхность затылочных до-

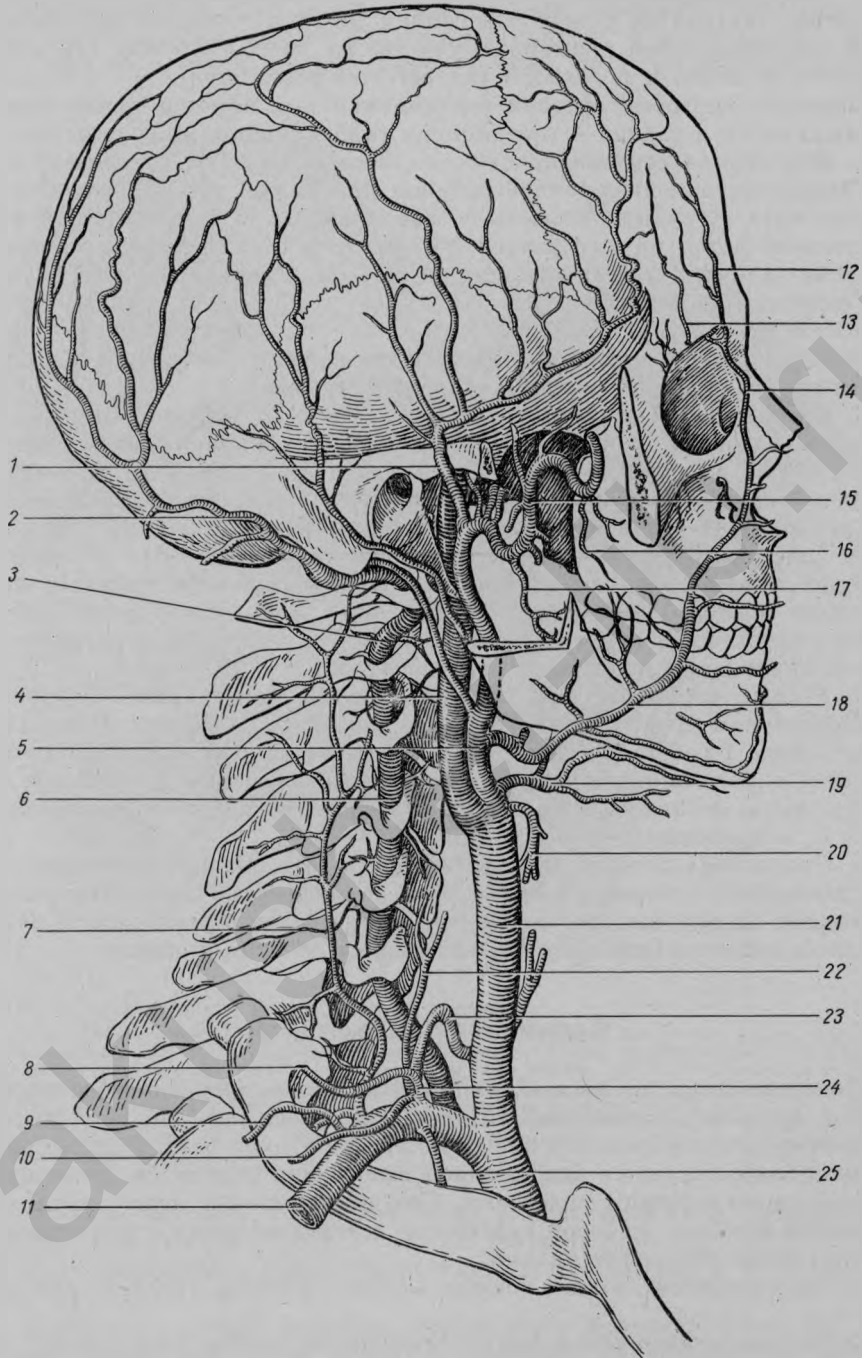


Рис. 163. Подключичная артерия, общая сонная артерия и ветви наружной сонной артерии.

1 — *a. temporalis superficialis*; 2 — *a. occipitalis*; 3 — *a. vertebralis*; 4 — *a. carotis interna*; 5 — *a. carotis externa*; 6 — *a. vertebralis*; 7 — *a. cervicalis profunda*; 8 — *a. cervicalis superficialis*; 9 — *a. transversa colli*; 10 — *a. suprascapularis*; 11 — *a. subclavia*; 12, 13 — *a. supraorbitalis*; 14 — *a. angularis*; 15 — *a. maxillaris*; 16 — *a. buccalis*; 17 — *a. alveolaris inferior*; 18 — *a. facialis*; 19 — *a. lingualis*; 20 — *a. thyroidea superior*; 21 — *a. carotis communis*; 22 — *a. cervicalis ascendens*; 23 — *a. thyroidea inferior*; 24 — *truncus thyrocervicalis*; 25 — *a. thoracica interna*.

лей полушария. Снабжают кровью затылочную и височную доли, ядра полушарий и ножки мозга, участвуют в образовании сосудистого сплетения. Основная артерия отдает ветви к мосту, лабиринту и мозжечку.

Артериальный круг большого мозга, *circulus arteriosus cerebri*, находится между основанием мозга и турецким седлом черепа. В его образовании принимают участие *aa. carotis internae* (*aa. cerebri anteriores et mediae*) и *a. basilaris* (*aa. cerebrae posteriores*).

Передние мозговые артерии соединяются при помощи *ramus communicans anterior*, а задние — при помощи *ramus communicans posterior*.

2. *Внутренняя грудная артерия, a. thoracica interna*, отходит от нижней поверхности подключичной артерии на том же уровне, что и позвоночная, идет в грудную полость позади ключицы и подключичной вены, где располагается на внутренней поверхности I—VII реберных хрящей, отступая кнаружи от края грудины на 1—2 см. Снабжает кровью вилочковую железу, бронхи, околосердечную сумку, диафрагму и грудную клетку. На своем пути отдает ряд ветвей: *aa. pericardiacophrenica, musculophrenica, epigastrica superior*. Последняя образует анастомоз на передней брюшной стенке с нижней надчревной артерией.

3. *Щито-шейный ствол, truncus thyreocervicalis*, парный, ответвляется около медиального края *m. scalenus anterior* от верхней поверхности артерии. Имеет длину 0,5—1,5 см. Распадается на 3 ветви: а) *нижнюю щитовидную артерию, a. thyreoidea inferior*, — к щитовидной железе, от которой отходят ветви к глотке, пищеводу, трахее, гортани; последняя ветвь анастомозирует с верхней гортанной артерией; б) *восходящую шейную артерию, a. cervicalis ascendens*, — к глубоким мышцам шеи и спинному мозгу; в) *надлопаточную артерию, a. suprascapularis*, которая пересекает латеральный треугольник шеи и над верхней лопаточной вырезкой проникает в подостную ямку лопатки.

4. *Реберно-шейный ствол, truncus costocervicalis*, парный, отходит в межлестничном пространстве от задней периферии артерии. Направляется к головке I ребра. Ствол разделяется на ветви: а) *глубокую шейную артерию, a. cervicalis profunda*, — к задним мышцам шеи и спинному мозгу; б) *самую верхнюю межреберную артерию, a. intercostalis suprema*, — к I и II межреберным промежуткам.

5. *Поперечная артерия шеи, a. transversa colli*, парная, ответвляется от подключичной артерии по выходе ее из межлестничного пространства. Проникает между ветвями плечевого сплетения, направляется к надостной ямке лопатки. Снабжает кровью мышцы лопатки и спины.

Артерии верхней конечности

Подкрыльцовая артерия, a. axillaris, является продолжением подключичной артерии, начинаясь на уровне нижнего края *m. teres major*, в свою очередь продолжаясь в плечевую артерию (рис. 164). Подкрыльцовая артерия сопровождается одноименной веной. Они окружены тремя пучками плечевого нервного сплетения. Сосудисто-нервный пучок подмышечной ямки окружен жировой клетчаткой с заключенными в ней подкрыльцовыми лимфатическими узлами.

В подмышечной ямке подкрыльцовая артерия отдает следующие ветви:

1. *Подлопаточные ветви, rami subscapulares*, числом 3—4, тонкие, снабжают кровью соответствующую мышцу.

2. *Самая верхняя грудная артерия, a. thoracica suprema*, парная, непостоянная, снабжает кровью передние отделы межреберных мышц.

3. *Грудо-акромиальная артерия, a. thoracoacromialis*, короткий ствол, разделяется на акромиальную, ключичную, дельтовидную и грудные ветви.

4. Боковая грудная артерия, *a. thoracica lateralis*, длинная, направляется вниз по переднему краю *m. serratus anterior*. Снабжает кровью боковую стенку грудной клетки и содержимое подкрыльцовой ямки.

5. Подлопаточная артерия, *a. subscapularis*, крупнейшая ветвь подкрыльцовой артерии. Она берет начало вблизи нижнего края подлопаточной мышцы, направляется вниз к треугольному отверстию, где разделяется на артерию, окружающую лопатку, *a. circumflexa scapulae*, и

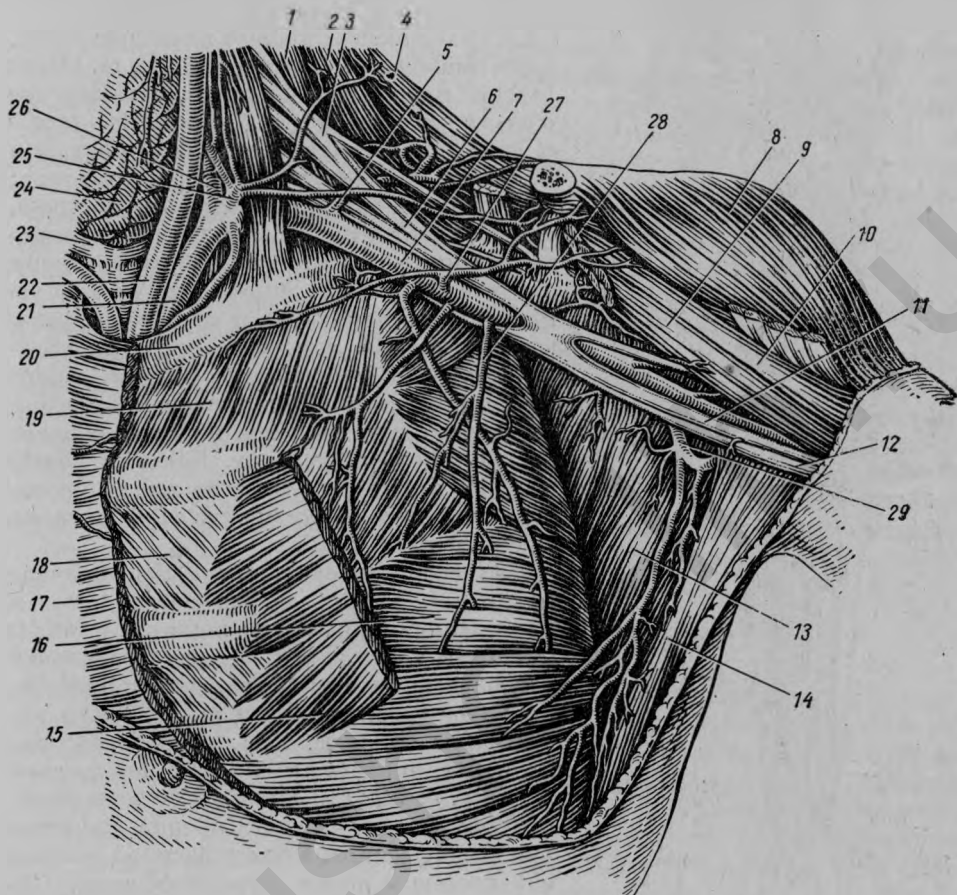


Рис. 164. Подключичная и подкрыльцовая артерии.

1 — *m. scalenus medius*; 2 — *m. levator scapulae*; 3, 6 — *plexus brachialis*; 4 — *m. trapezius*; 5 — *a. transversa colli*; 7 — *a. axillaris*; 8 — *m. deltoideus*; 9 — *m. coracobrachialis*; 10 — *m. biceps brachii (caput breve)*; 11 — *n. medianus*; 12 — *n. ulnaris*; 13 — *m. subscapularis*; 14 — *m. latissimus dorsi*; 15 — *m. pectoralis minor*; 16 — *m. serratus anterior*; 17 — *m. pectoralis major*; 18 — *m. intercostalis internus*; 19 — *m. intercostalis externus*; 20 — I ребро; 21 — *a. subclavia sinistra*; 22 — *a. carotis communis sinistra*; 23 — *trachea*; 24 — *glandula thyroidea*; 25 — *truncus thyrocervicalis*; 26 — *a. vertebralis*; 27 — *a. thoracoacromialis*; 28 — *a. thoracica lateralis*; 29 — *a. subscapularis*.

грудно-спинную артерию, *a. thoracodorsalis*. В подостной ямке лопатки первая анастомозирует с *a. transversa scapulae*, проходит по латеральному краю лопатки и снабжает кровью *m. serratus anterior* и *m. latissimus dorsi*.

6. Передняя и задняя артерии, окружающие плечевую кость, *aa. circumflexae humeri anterior et posterior*, огибают хирургическую шейку плечевой кости. Задняя артерия несколько крупнее и проходит через четырехстороннее отверстие. Снабжают кровью мышцы около плечевого сустава и его капсулу.

Плечевая артерия, *a. brachialis*, является продолжением подкрыльцовой артерии. Первоначально она располагается в бороздке между *m. coraco-*

brachialis и длинной головкой трехглавой мышцы, а затем идет в *sulcus bicipitalis medialis*, достигая *fossa cubiti*, где разделяется на лучевую и локтевую артерии (рис. 165). При прохождении вдоль плеча ее сопровождают две плечевые вены и *n. medianus*. На плече отдает следующие ветви: 1) *глубокую артерию плеча, a. profunda brachii*, которая одним или двумя стволами направляется в *canalis humeromuscularis*, где разделяется на ряд ветвей, снабжающих кровью плечевую кость, *m. deltoideus*, *m. coracobrachialis*, *m. biceps brachii* и *m. triceps brachii*, а также две конечные ветви, *aa. collaterales media et radialis*, участвующие в формировании артериальной сети локтевого сустава; 2) *верхнюю локтевую окольную артерию, a. collateralis ulnaris superior*, начинающуюся на 2—3 см ниже глубокой артерии плеча и вместе с *n. ulnaris*, достигающую медиального надмышечка локтевого сустава; 3) *нижнюю локтевую окольную артерию, a. collateralis ulnaris inferior*, короткий ствол, который на уровне медиального надмышечка плечевой кости снабжает кровью плечевую мышцу. Ветви плечевой артерии принимают участие в формировании артериальной сети локтевого сустава, *rete articulare cubiti*.

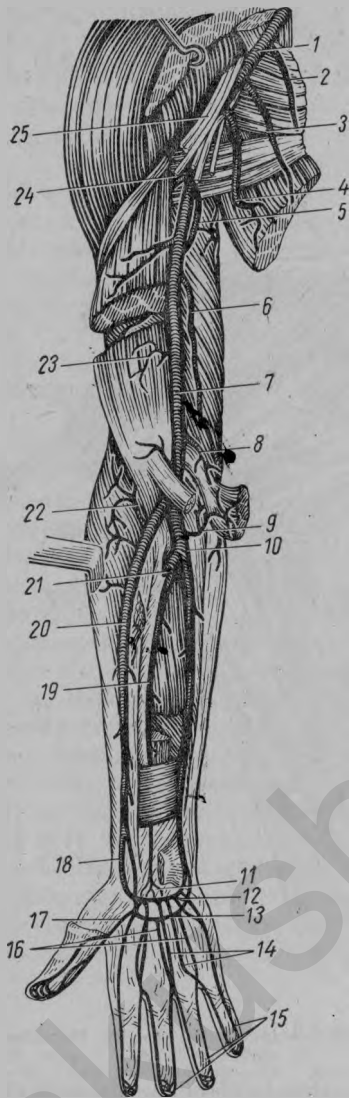


Рис. 165. Артерии верхней конечности (передняя поверхность).

1 — *a. axillaris*; 2 — мышечная ветвь; 3 — *a. thoracica lateralis*; 4 — *a. subscapularis* и ее ветвь *a. thoracodorsalis*; 5 — *a. profunda brachii*; 6 — *a. collateralis ulnaris superior*; 7 — *a. brachialis*; 8 — *a. collateralis ulnaris inferior*; 9 — *a. recurrens ulnaris*; 10 — *a. ulnaris*; 11 — *rete carpi palmare*; 12 — *arcus palmaris profundus*; 13 — *arcus palmaris superficialis*; 14 — *aa. metacarpeae palmares*; 15 — *aa. digitales palmares propriae*; 16 — *aa. digitales palmares communes*; 17 — *a. princeps pollicis*; 18 — *a. radialis*; 19 — *a. interossea anterior*; 20 — *a. radialis*; 21 — *a. interossea communis*; 22 — *a. recurrens radialis*; 23 — *rami musculares*; 24 — *a. circumflexa humeri posterior*; 25 — *plexus brachialis*.

Лучевая артерия, *a. radialis*, вначале находится между *m. pronator teres* и *m. brachioradialis*, затем ложится в *sulcus radialis* и в дистальной части предплечья располагается между *m. brachioradialis*, *m. flexor carpi radialis* и *m. digitorum superficialis* (см. рис. 165). В локтевой ямке от нее отходит *лучевая возвратная артерия, a. recurrens radialis*, к локтевому суставу. В нижней части предплечья артерия располагается между фасцией и лучевой костью и легко прощупывается. На уровне шиловидного отростка лучевой кости от артерии отходит *поверхностная ладонная ветвь, ramus palmaris superficialis*, участвующая в образовании поверхностной ладонной дуги. Затем с передней поверхности предплечья артерия, проходя под сухожилиями мышц длинного и короткого разгибателей большого пальца и длинной отводящей большого пальца мышцы, направляется к I межпальцевому промежутку, где переходит в ветвь *глубокой артериальной дуги кисти, arcus palmaris profundus*. Ветви лучевой артерии частично снабжают кровью мышцы предплечья и кисти.

Локтевая артерия, *a. ulnaris*, более крупный сосуд, чем лучевая артерия (см. рис. 165). Начавшись от плечевой артерии в глубине локтевой ямки, она направляется в сторону локтевой поверхности пред-

плечья, располагаясь под мышцами, которые начинаются от медиального мыщелка плеча, затем проходят между глубоким и поверхностным сгибателями пальцев с одной стороны и локтевым сгибателем кисти — с другой. На кисть проникает под *retinaculum flexorum*. Локтевая артерия снабжает кровью одноименный сустав, давая к нему *локтевую возвратную артерию*, мышцы предплечья и кисть. От *задней межкостной артерии* возникает *межкостная возвратная ветвь* к локтевому суставу.

Кровоснабжение кисти осуществляется конечными ветвями локтевой и лучевой артерий, формирующими артериальные ладонные дуги — *поверхностную и глубокую* (см. рис. 165). *Поверхностная ладонная дуга, arcus palmaris superficialis*, образуется поверхностными ладонными ветвями локтевой и лучевой артерий. В верхней трети кисти она залегает под ладонным апоневрозом. Ветвь локтевой артерии развита лучше, чем лучевой. От выпуклой стороны дуги, обращенной в сторону пальцев, берут начало три *общие ладонные пальцевые артерии, aa. digitales palmares communes*, дающие *собственные ладонные пальцевые артерии, aa. digitales palmares propriae*.

Глубокая ладонная дуга, arcus palmaris profundus, формируется из глубоких конечных ладонных ветвей лучевой и локтевой артерий. Ветвь лучевой артерии развита лучше, чем глубокая ветвь локтевой артерии. Дуга находится под сухожилиями сгибателей пальцев и мышц кисти на костях запястья. От глубокой дуги возникают четыре *ладонных пястных артерии, aa. metacarpeae palmares*, которые у головок пястных костей соединяются с *aa. digitales palmares communes*.

На дорсальной поверхности от *rete carpi dorsales* начинаются тыльные пястные артерии, *aa. metacarpeae dorsales*, анастомозирующие с одноименными артериями ладони при помощи *rami perforantes*. Они разделяются на *тыльные пальцевые артерии, aa. digitales dorsales*.

Артерии нижней конечности

Бедренная артерия, a. femoralis, является продолжением наружной подвздошной артерии. На бедро она выходит через *lacuna vasorum* и в верхней части бедренного треугольника располагается под *lamina cribrosa* широкой фасции бедра (рис. 166). Бедренная артерия вместе с одноименной веной находятся медиальнее *m. sartorius* в углублении, образованном *m. iliopectineus* и *m. pectineus*. В средней части бедра эта артерия прикрыта портняжной мышцей. В нижней части бедра артерия, пройдя через *capulis adductorius*, выходит на заднюю поверхность бедра, а затем в подколенную ямку.

Ветвями бедренной артерии являются; 1) *поверхностная надчревная артерия, a. epigastrica superficialis*, начинающаяся под *lig. inguinale*; снабжает кровью переднюю брюшную стенку, анастомозирует с верхней и нижней надчревыми артериями; 2) *глубокая артерия бедра, a. profunda femoris*, отходящая на 3—4 см ниже паховой связки; образует латеральную и медиальную ветви. Снабжает кровью верхнюю часть бедра и тазо-бедренный сустав. За счет конечных ветвей глубокой артерии бедра снабжается кровью задняя группа мышц бедра. Ветви бедренной артерии обеспечивают кровью переднюю брюшную стенку, подвздошную кость, бедро, кожу наружных половых органов и коленный сустав.

Подколенная артерия, a. poplitea, является продолжением бедренной артерии. Располагается в подколенной ямке, на капсуле коленного сустава и подколенной мышце. У нижнего края подколенной мышцы разделяется на *переднюю и заднюю большеберцовые артерии* (рис. 167). Подколенная артерия отдает *верхнюю и нижнюю медиальные и латеральные артерии колена, среднюю артерию колена*, которые снабжают кровью нижние части задней, медиальной и передней групп мышц бедра, а также ко-

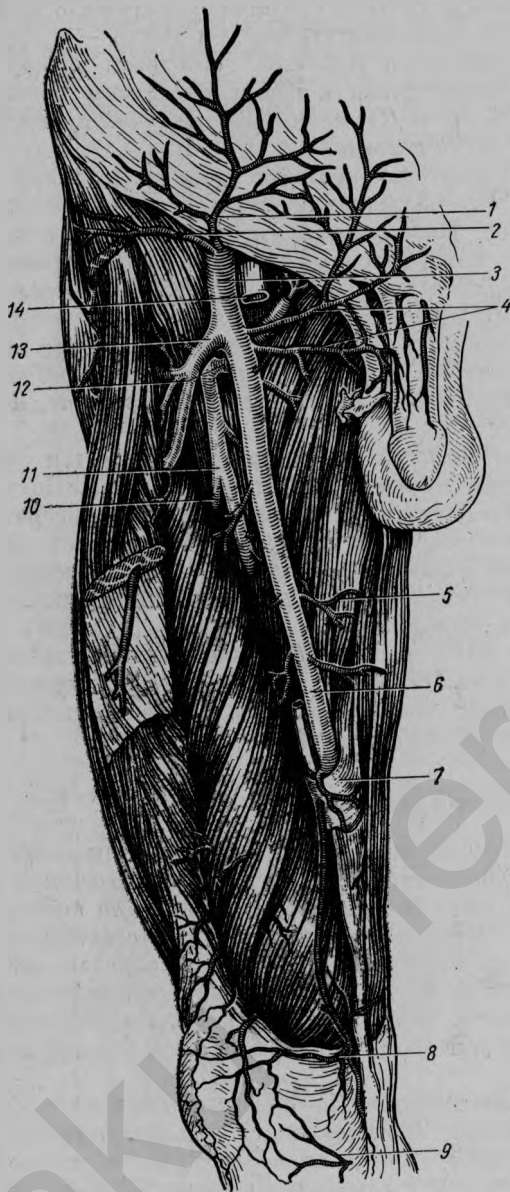


Рис. 166. Сосуды бедра (вид спереди).

1 — a. epigastrica superficialis; 2 — a. circumflexa ilium superficialis; 3 — a. femoralis; 4 — aa. pudendae ext; 5 — rami musculares; 6 — a. femoralis; 7 — lamina vastoadductoria; 8 — a. genus descendens; 9 — a. genus inferior medialis; 10 — a. perforans; 11 — a. profunda femoris; 12 — a. circumflexa femoris medialis; 13 — a. circumflexa femoris lateralis; 14 — v. femoralis.

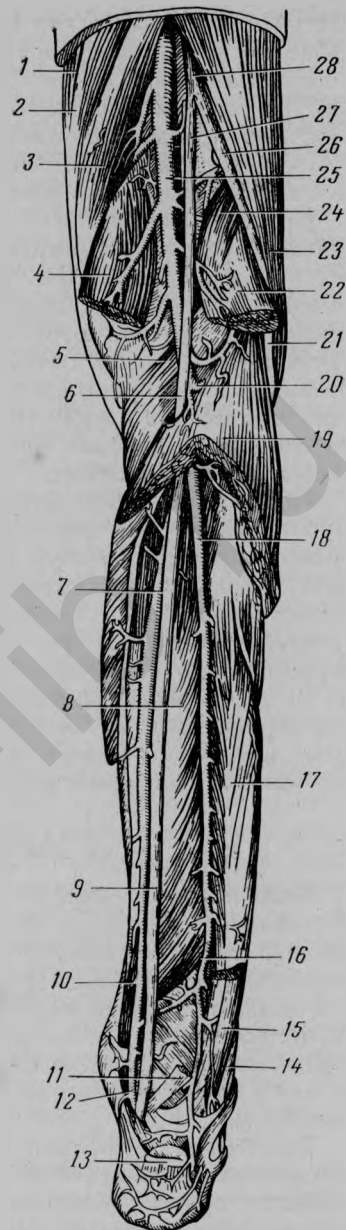


Рис. 167. Подколенная и задняя большеберцовая артерии.

1 — стройная мышца; 2 — полусухожильная мышца; 3 — полуперепончатая мышца; 4, 22 — медиальная и латеральная головки икроножной мышцы; 5 — подколенная мышца; 6, 9, 27 — большеберцовый нерв; 7, 12 — задняя большеберцовая артерия; 8 — задняя большеберцовая мышца; 10 — длинный сгибатель пальцев; 11, 17 — длинный сгибатель 1 пальца (средняя часть удалена); 13 — пяточное сухожилие; 14 — длинная малоберцовая мышца; 15 — короткая малоберцовая мышца; 16, 18 — малоберцовая артерия; 19 — камбаловидная мышца; 20 — передняя большеберцовая артерия; 21, 26 — общий малоберцовый нерв; 23 — двуглавая мышца бедра; 24 — подошвенная мышца; 25 — подколенная артерия; 28 — седалищный нерв.

ленный сустав. Головки икроножной мышцы получают от этой артерии самостоятельные ветви, *aa. surales*.

Задняя большеберцовая артерия, *a. tibialis posterior*, возникает от подколенной артерии в нижнем углу подколенной ямки, направляется под сухожильную дугу камбаловидной мышцы, затем проникает в *canalis crucioropliteus*. В верхней части голени артерия проходит между камбаловидной и задней большеберцовой мышцами, в средней — залегает между задней большеберцовой и длинными сгибателями пальцев, в нижней части сопровождает сухожилие трехглавой мышцы голени с медиальной стороны. Артерия огибает медиальный мыщелок сзади и, проходя под *retinaculum mm. fibularium superiores*, выходит на медиальный край стопы. На стопе задняя большеберцовая артерия разделяется на *медиальную и латеральную подошвенные артерии, aa. plantares medialis et lateralis*. Латеральная подошвенная артерия у основания V плюсневой кости направляется к I межпальцевому промежутку, где анастомозирует с медиальной подошвенной и дорсальной артериями стопы. В результате этого анастомоза образуется *подошвенная дуга, arcus plantaris*, от которой начинаются *aa. digitales plantares communes*, разделяющиеся на *собственные подошвенные пальцевые артерии, aa. digitales plantares propriae*.

Задняя большеберцовая артерия снабжает кровью голень и стопу, давая малоберцовую артерию, *a. fibularis*. Последняя разделяется на *латеральные лодыжковые и пяточные ветви* (рис. 168).

Передняя большеберцовая артерия, *a. tibialis anterior*, начинается от *a. poplitea* на уровне нижнего края подколенной мышцы. Через верхнее отверстие межкостной мембраны передняя большеберцовая артерия проникает на переднюю поверхность голени. В верхней половине голени артерия находится между передней большеберцовой мышцей и длинным разгибателем пальцев стопы, в нижней — располагается между сухожилиями длинного разгибателя пальцев и длинного разгибателя большого пальца стопы. Ниже голено-стопного сустава передняя большеберцовая артерия переходит в *дорсальную артерию стопы, a. dorsalis pedis*. Последняя образует *боковую и медиальные предплюсневые и дугообразные артерии*. От дуговой артерии берут начало *тыльные плюсневые артерии, aa. metatarsae dorsales*, разделяющиеся на *aa. digitales dorsales* и *aa. perforantes*. Прободающие артерии соединяются с артериями подошвы.

Передняя большеберцовая артерия снабжает кровью переднюю часть голени и дорсальную часть стопы. Ветви передней и задней большеберцовых артерий взаимно анастомозируют главным образом на стопе за счет общих артериальных сетей.



Рис. 168. Подошвенные артерии.

1 — *a. tibialis posterior*; 2 — *a. plantaris medialis*; 3 — *a. plantaris lateralis*; 4 — сухожилие длинного сгибателя пальцев; 5 — сухожилие длинного сгибателя 1 пальца; 6 — *arcus plantaris*; 7 — сухожилие длинной малоберцовой мышцы; 8 — квадратная мышца подошвы.

ВЕНЫ

ВЕНЫ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Вены большого круга кровообращения соединяются в конечные крупные коллекторы — *верхнюю полую, нижнюю полую вены и венечный синус сердца*, которые впадают в правое предсердие.

Вены сердца, *venae cordis*, в основном собираются в венечный синус сердца, который формируется из вен стенки сердца (см. стр. 359).

СИСТЕМА ВЕРХНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ

Верхняя полая вена, *v. cava superior*, формируется за счет плече-головных вен (правой и левой), *vv. brachiocephalicae dextra et sinistra*, которые образуются из слияния *правой и левой внутренних яремных вен*,

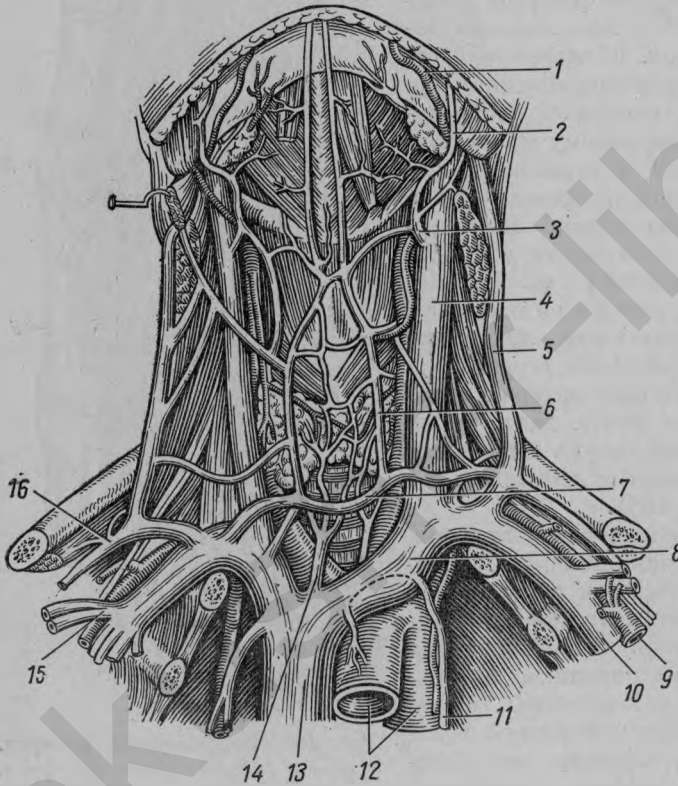


Рис. 169. Верхняя полая вена, плече-головные вены и их притоки.

1 — a. facialis; 2, 3 — v. facialis; 4 — v. jugularis interna; 5 — v. jugularis externa; 6 — v. jugularis anterior; 7 — arcus venosus juguli; 8 — v. brachiocephalica sinistra; 9 — a. subclavia; 10 — v. subclavia; 11 — v. thoracica interna; 12 — arcus aortae; 13 — v. cava superior; 14 — v. thyroidea ima; 15 — v. cephalica; 16 — v. transversa colli.

vv. jugulares internae, и *правой и левой подключичных вен, vv. subclaviae dextra et sinistra* (рис. 169). В верхнюю полую вену впадает также непарная вена, *v. azygos*.

Для лучшего усвоения строение вен рассматривается по току крови, начиная от мелких вен и кончая крупными сосудами.

Внутренняя яремная вена, *v. jugularis interna*, парная, образуется из вен головного мозга, его оболочек и вен лица.

Вены большого мозга, *vv. cerebri*, разделяются на *поверхностные*, формирующиеся в коре головного мозга, и *глубокие*, находящиеся в центральных отделах полушарий.

К поверхностным венам мозга принадлежат следующие.

1. *Верхние вены большого мозга, vv. cerebri superiores*, собирают кровь от коры дорсо-латеральной поверхности полушарий головного мозга, об-

разуя сеть вен в мягкой мозговой оболочке. Крупные венозные сосуды располагаются преимущественно в корковых бороздах, *vv. cerebri superiores*, прободают паутинную оболочку и впадают в *sinus sagittalis superior*.

2. Поверхностная средняя вена большого мозга, *v. cerebri media superficialis*, парная, крупная вена, проходит в центральной борозде и соединяет *sinus sagittalis superior* и *sinus cavernosus*.

3. Передняя вена большого мозга, *v. cerebri anterior*, берет начало на медиальной поверхности полушарий мозга, выходит на основание и соединяет большую вену мозга с нижним сагиттальным синусом.

4. Нижние вены большого мозга, *vv. cerebri inferiores*, берут начало в коре основания мозга, вливаются в *sinus cavernosus, intercavernosus*.

5. Основная вена, *v. basalis*, формируется в области *substantia perforata anterior*, затем сопровождает тракт зрительного нерва. Обогнув ножки мозга, она вливается над шишковидной железой в *v. cerebri magna*.

6. Верхние вены мозжечка, *vv. cerebelli superiores*, начинаются на верхней поверхности полушарий мозжечка, впадают в *sinus rectus* и *v. cerebri magna*.

7. Нижние вены мозжечка, *vv. cerebelli inferiores*, находятся на нижней поверхности мозжечка, анастомозируют с предыдущими. Вливаются в *sinus transversus* и *sinus petrosus inferior*.

Глубокие вены полушарий мозга начинаются в базальных ядрах и белом веществе. Они представлены следующими стволами.

1. Внутренние вены большого мозга, *vv. cerebri internae*, собирают кровь от белого вещества полушарий мозга, стенок желудочков, зрительных бугров и базальных ядер. В поперечной щели мозга около четверохолмия все ветви вен сливаются в большую вену мозга, *v. cerebri magna*.

2. Вена сосудистого сплетения, *v. chorioidea*, формируется из вен сосудистого сплетения бокового желудочка, проникающих через *foramen interventricularis* в центральную часть бокового желудочка и в поперечной борозде мозга вливается в *v. cerebri magna*.

3. Вены прозрачной перегородки, *vv. septi pellucidi*, начинаются в веществе мозга, формирующего передний рог бокового желудочка. Они вливаются в *v. chorioidea*.

4. Большая вена мозга, *v. cerebri magna*, одиночная, представляет короткий ствол, длиной 0,5—1 см. Формируется из слияния перечисленных ветвей глубоких вен. В поперечной борозде мозга над четверохолмием она впадает в *sinus rectus*.

Вены оболочек мозга

Вены твердой мозговой оболочки, *vv. meningeae*, берут начало в твердой мозговой оболочке и сопровождают артерии. Вены от оболочки крыши черепа вливаются в *sinus sagittalis superior*, от оболочки основания черепа — в венозные пазухи основания черепа. Среди вен твердой оболочки основания черепа выделяют среднюю вену, *v. meningeae media*, сопровождающую *a. meningeae media*. Впадает вена в *sinus sphenoparietalis* и анастомозирует в области овального отверстия с одноименным и крыловидным сплетениями.

Венозные пазухи твердой мозговой оболочки. Пазухи твердой мозговой оболочки, *sinus durae matris*, выполняют функцию вен, а также участвуют в обмене спинномозговой жидкости. По своему строению значительно отличаются от вен. Внутренняя поверхность пазух выстлана эндотелием, который располагается на соединительнотканной основе твердой мозговой оболочки. В области борозд внутренней поверхности черепа

твердая мозговая оболочка раздвигается и прикрепляется к краям борозды. На поперечном разрезе пазухи имеют треугольную форму. При разрезе они не спадаются.

Венозная кровь от мозга, глазницы и глазного яблока, внутреннего уха, костей черепа, мозговых оболочек поступает в венозные пазухи. Венозная кровь всех пазух преимущественно притекает во внутреннюю яремную вену, которая формируется в яремном отверстии черепа.

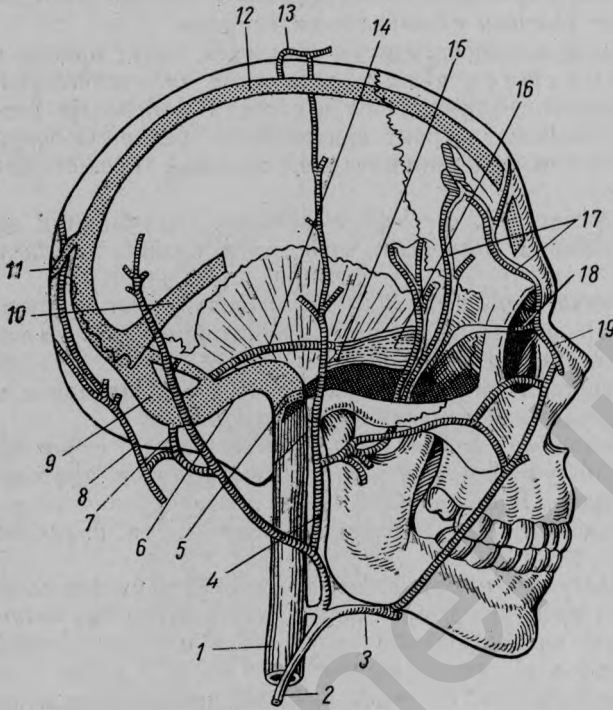


Рис. 170. Наружные и внутренние вены черепа и их связи с венозными пазухами твердой мозговой оболочки (схема).

1 — v. jugularis interna; 2 — v. jugularis externa; 3 — v. facialis; 4 — v. retromandibularis; 5 — bulbus v. jugularis int.; 6 — sinus sigmoideus; 7 — v. occipitalis; 8 — v. emissaria mastoidea; 9 — sinus transversus; 10 — sinus rectus; 11 — v. emissaria occipitalis; 12 — sinus sagittalis superior; 13 — v. emissaria parietalis; 14 — sinus petrosus superior; 15 — sinus petrosus inferior; 16 — sinus cavernosus; 17 — vv. diploicae; 18 — v. ophthalmica superior; 19 — v. angularis.

Различают следующие венозные пазухи (рис. 170).

1. *Верхняя сагиттальная пазуха, sinus sagittalis superior*, непарная, формируется на наружном крае серповидного выроста твердой мозговой оболочки и сагиттальной борозды. Пазуха начинается от foramen caecum и вдоль sulcus sinus sagittalis superioris свода черепа достигает внутреннего возвышения затылочной кости. В верхнюю сагиттальную пазуху впадают вены полушарий мозга и костей черепа.

2. *Нижняя сагиттальная пазуха, sinus sagittalis inferior*, одиночная, располагается на нижнем крае серпа твердой мозговой оболочки. Начинается впереди мозолистого тела и заканчивается в месте соединения большой вены мозга и прямой пазухи. Это место находится в поперечной борозде мозга около четверохолмия, где сходятся серп большого мозга и намет мозжечка твердой мозговой оболочки.

3. *Прямая пазуха, sinus rectus*, непарная, располагается на месте соединения серповидного отростка и намета мозжечка. Принимает большую вену мозга и нижнюю сагиттальную пазуху. Заканчивается в месте слияния поперечного и верхнего сагиттального синусов.

4. *Поперечная пазуха, sinus transversus*, парная, находится во фронтальной плоскости в одноименной борозде затылочной кости. Протягивается от внутреннего возвышения затылочной кости до сигмовидной борозды височной кости. У заднего нижнего угла теменной кости продолжается в *сигмовидную пазуху, sinus sigmoideus*, которая переходит в яремном отверстии во внутреннюю яремную вену.

5. *Затылочная пазуха, sinus occipitalis*, чаще парная, находится в серповидном отростке мозжечка, начинается от *confluens sinuum*, идет параллельно внутреннему затылочному гребню, достигая большого затылочного отверстия, где соединяется с сигмовидной пазухой, внутренней яремной веной и внутренним венозным сплетением позвоночного столба.

6. *Пещеристая пазуха, sinus cavernosus*, парная, располагается по бокам турецкого седла. Через нее проходит внутренняя сонная артерия. В наружной ее стенке лежат глазодвигательный, блоковый, отводящий и глазничный нервы. Пульсация сонной артерии в пещеристой пазухе способствует выбрасыванию крови из этого синуса, так как стенки его малоподатливы.

7. *Межпещеристая пазуха, sinus intercavernosus*, парная, находится спереди и сзади от турецкого седла. Она соединяет пещеристые пазухи и принимает вены глазницы и основное сплетение, *plexus basilaris*, которое находится на скате черепа и соединяет заднюю межпещеристую и нижнюю каменистую пазухи и внутреннее позвоночное венозное сплетение.

8. *Верхняя каменистая пазуха, sinus petrosus superior*, парная, соединяет пещеристую и сигмовидную пазухи. Распологается на верхней каменистой борозде пирамиды височной кости.

9. *Нижняя каменистая пазуха, sinus petrosus inferior*, парная, устанавливает анастомоз между пещеристой пазухой и луковичей внутренней яремной вены. Эта пазуха соответствует нижней каменистой борозде пирамиды височной кости.

В черепе также различают самостоятельные вены губчатого вещества, которые являются притоками внутренней и наружной яремных вен.

Диплоические вены, vv. diploicae, находятся в губчатом веществе костей свода черепа. Они ориентированы к крупным отверстиям наружной пластинки костей черепа, через которые проходят так называемые *выпускники, emissaria*. Выпускники анастомозируют с подкожными венами черепа, а диплоические вены — с венозными синусами (см. рис. 170). Ввиду отсутствия клапанов в венах губчатого вещества возможен кровоток в двух направлениях. Различают следующие диплоические вены.

1. *Лобная диплоическая вена, v. diploica frontalis*, располагается в чешуе лобной кости. Соединяет надглазничную вену с верхним сагиттальным синусом.

2. *Передняя височная диплоическая вена, v. diploica temporalis anterior*, находится в теменной кости и чешуе височной кости. Соединяет глубокие височные вены и *sinus sphenoparietalis*, анастомозирует с лобной диплоической веной.

3. *Задняя височная диплоическая вена, v. diploica temporalis posterior*, соединяет теменной выпускник с сосцевидным выпускником и вливается в заднюю ушную вену.

4. *Затылочная диплоическая вена, v. diploica occipitalis*, начинается в чешуе затылочной кости, впадает в затылочный выпускник.

Кровь из диплоических вен направляется в венозные выпускники черепа. *Вены-выпускники, vv. emissariae*, располагаются в различных участках черепа. Благодаря наличию клапанов в поверхностных венах головы кровь течет из выпускников только кнаружи.

1. *Теменная вена-выпускник, v. emissaria parietalis*, парная, сообщает височную поверхностную вену с верхним сагиттальным синусом.

2. *Сосцевидная вена-выпускник, v. emissaria mastoidea*, устанавливает анастомоз между *sinus sigmoideus* и затылочной венами.

3. *Мышечковидная вена-выпускник, v. emissaria condylaris*, соединяет *sinus sigmoideus* с венозным сплетением позвоночного столба и глубокой веной шеи.

4. *Затылочная вена-выпускник, v. emissaria occipitalis*, располагается на наружном затылочном возвышении, сообщает vv. occipitalis с поперечным синусом или местом слияния синусов.

Помимо отдельных вен, в черепе различают сплетения венозных сосудов. *Венозные сплетения, plexus venosus*, окружают содержимое овального, сонного и подъязычного каналов.

1. *Венозное сплетение овального отверстия, plexus venosus foraminis ovalis*, расположено в овальном отверстии, соединяет пещеристый синус с крыловидным венозным сплетением.

2. *Внутреннее сонное венозное сплетение, plexus venosus caroticus internus*, окружает внутреннюю сонную артерию в одноименном канале черепа, собирает кровь от слизистой оболочки барабанной полости и устанавливает связь между пещеристой пазухой и крыловидным сплетением.

3. *Венозное сплетение подъязычного канала, plexus venosus canalis hypoglossi*, соединяет затылочный синус с sinus petrosus inferior и внутренним позвоночным сплетением.

Вены глазницы. Содержимого глазницы, лобной области и частично верхней челюсти берут начало мелкие вены, являющиеся истоками *верхней и нижней глазничных вен*, которые впадают в пещеристую венозную пазуху и вены головы.

Истоки верхней глазничной вены:

1. *Носо-лобная вена, v. nasociliaris*, берет начало в области лба и наружного носа. В медиальном углу глазницы соединяется с v. angularis.

2. *Решетчатые вены, vv. ethmoidales*, собирают кровь от слизистой оболочки решетчатой кости, выходят через одноименное отверстие в глазницу.

3. *Слезная вена, v. lacrimalis*, берет начало в слезной железе.

Другие ветви: *вены век, vv. palpebrales*, *вены соединительнотканной оболочки, vv. conjunctivales*, *водооборотные вены, vv. vorticosae*, *ресничные вены, vv. ciliares*, *центральная вена сетчатки, v. centralis retinae*, *надсклеральные вены, vv. episclerales*, формируются в одноименных образованиях.

Все перечисленные вены глазницы собираются на верхней поверхности глазного яблока и сливаются в *верхнюю глазничную вену, v. ophthalmica superior*. Эта вена лишена клапанов, мышечный слой в ней развит хорошо. Первоначально вена находится в углу между верхней и нижней стенками, затем направляется к наружной стенке глазницы, перекрещивая зрительный нерв под верхней прямой мышцей глаза. Она покидает глазницу через верхнюю глазничную щель, впадая в пещеристую пазуху.

Нижняя глазничная вена v. ophthalmica inferior, парная, формируется из мелких вен слезного мешка, медиальной, нижней прямой и косой мышц глаза. С медиального угла глазницы вена переходит на нижнюю стенку и сопровождает m. rectus inferior. В верхней части глазницы вена разделяется на 2 ветви, одна из них впадает в sinus cavernosus или в верхнюю глазничную вену, другая ветвь, пройдя через нижнюю глазничную щель, соединяется с глубокой лицевой веной. Анастомозирует с венозным крыловидным сплетением и подглазничной веной. Клапаны в системе этих вен отсутствуют и поэтому кровь может проходить как из вен лица в пещеристую пазуху, так и наоборот. Это создает условия для распространения инфекции из верхней челюсти, глазницы и полости носа в венозные пазухи твердой мозговой оболочки.

В результате слияния перечисленных вен в области головы формируется *внутренняя яремная вена*, которая, проходя по шее, принимает следующие вены от органов шеи (рис. 171).

1. *Вена канальца улитки, v. canaliculi cochleae*, парная, формируется во внутреннем ухе, затем через артерия inferior canaliculi cochleae выходит на основание черепа. Впадает в верхнее расширение яремной вены.

2. *Глоточные вены, vv. pharyngeae*, парные, начинаются из глоточного сплетения, plexus pharyngeus; находящегося в адвентициальной оболочке

глотки. Это сплетение особенно хорошо развито в *spatium retroviscerale*. Глоточное сплетение собирает венозную кровь из всех слоев глотки, слуховой трубы и барабанной полости, твердой мозговой оболочки задней черепной ямы, мягкого неба, небных миндалин. Глоточное сплетение имеет анастомозы с крыловидным сплетением.

3. **Язычная вена, *v. lingualis***, парная, имеет клапаны. Формируется из *глубокой вены языка*, которая сопровождает подобную артерию. У перед-

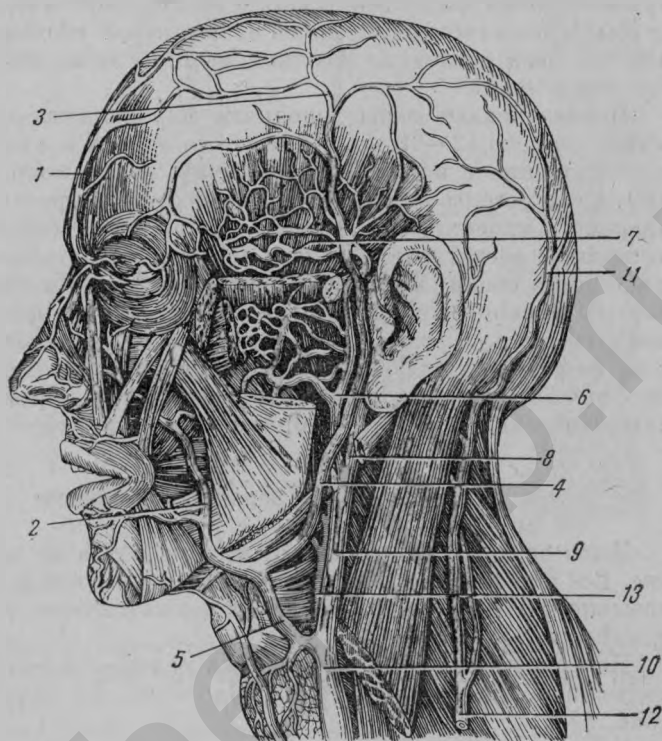


Рис. 171. Вены головы.

1 — *v. supraorbitalis*; 2, 5 — *v. facialis*; 3 — *v. temporalis superficialis*; 4 — *v. retromandibularis*; 6 — *v. maxillaris*; 7 — *vv. temporales medii*; 8, 9, 10 — *v. jugularis interna*; 11 — *v. occipitalis*; 12 — *v. jugularis externa*; 13 — *a. carotis externa*.

него края подъязычно-язычной мышцы язычная вена располагается с наружной ее поверхности в отличие от артерий. На уровне большого рожка подъязычной кости вена языка вливается во внутреннюю яремную вену. На своем пути язычная вена принимает подъязычную вену, вены спинки языка и подъязычного нерва.

4. **Верхние щитовидные вены, *vv. thyreoideae superiores***, парные, формируются в капсуле верхнего полюса долей железы, сопровождают верхнюю щитовидную артерию. На пути пересекают общую сонную артерию и вливаются во внутреннюю яремную вену или в лицевую вену, а иногда и в язычную.

5. **Лицевая вена, *v. facialis***, парная, начинается путем соединения угловой, надблоковой и надглазничной вен, образуя поверхностную ветвь. Эти вены анастомозируют с верхней и нижней глазничными венами. Глубокая ветвь вены выходит из крыловидного сплетения и соединяется с поверхностной ветвью под скуловой костью. Ниже угла нижней челюсти она соединяется с *v. retromandibularis*. Объединенная вена вливается во внутреннюю яремную вену. В лицевую вену при прохождении ее по лицевой области впадают вены, собирающие кровь от лобной и надглазничной областей, верхнего и нижнего века, верхней губы, верхних зубов и десен, нижней губы, жевательной мышцы и подбородка. Все вены перед впадением в лицевую вену имеют клапаны.

6. **Занижнечелюстная вена, *v. retromandibularis***, парная, ее истоками являются поверхностная и средняя височные вены, находящиеся под ко-

жей височной и теменной областей. Анастомозирует с лобной и затылочной венами. Средняя височная вена формируется в толще височной мышцы, выходит из-под фасции у корня скуловой дуги и соединяется с поверхностной височной веной. На пути от места формирования и впадения во внутреннюю яремную вену она собирает кровь от ушной раковины, околоушной слюнной железы и крыловидного сплетения.

7. Крыловидное сплетение, *plexus pterygoideus*, располагается между крыловидными мышцами в крыло-небной ямке и на поверхности слуховой трубы. В него собирается кровь от слизистой оболочки полости носа, твердой мозговой оболочки, височной мышцы, зубов нижней челюсти и жевательной мышцы.

Перечисленные вены дополняют внутреннюю яремную вену, которая имеет диаметр 12—15 мм. На месте ее начала в *foramen jugulare* и на месте соединения с подкрыльцовой веной отмечаются расширения (луковицы). Стенка вены тонка, иногда в просвете встречаются 1—2 полулунных клапана. Спадению стенок вены препятствует собственная фасция шеи, которая ее растягивает. На шее вена лежит латеральнее а. *carotis externa* и а. *carotis communis* и блуждающего нерва. На уровне грудно-ключичного сочленения при соединении внутренней яремной и подключичной вен формируется *венозный угол, angulus venosus*. В *левый венозный угол* вливается грудной проток, *ductus thoracicus*, яремный и подключичные лимфатические стволы, в *правый угол* — яремный и подключичный лимфатические стволы или правый лимфатический проток.

Вены верхней конечности

Вены верхней конечности разделяются на поверхностные и глубокие. Все они имеют клапаны и впадают в крупный венозный ствол — *подкрыльцовую вену, v. axillaris*, продолжающуюся в *подключичную вену, v. subclavia*.

Поверхностные вены начинаются венозными сетями, находящимися в подкожной клетчатке кисти и предплечья. Различают две крупные вены (рис. 172).

1. **Головная вена, v. cephalica** начинается из *rete dorsalis manus* лучевой стороны кисти. На предплечье и в локтевой яме она располагается спереди, а на плече идет по *sulcus bicipitalis lateralis*. В дельтовидно-грудной борозде вена погружается под ключицу и впадает в *v. axillaris*.

2. **Царская вена, v. basilica**, формируется из венозной сети кисти локтевой стороны. На предплечье и кисти она анастомозирует с ветвями *v. cephalica*, впадает в подкрыльцовую ямку в *подкрыльцовую вену*. Ее крупным анастомозом является *v. mediana cubiti*, находящаяся под кожей локтевой ямки и пересекающая ее в косом направлении. Эта вена не только соединяет поверхностные вены, но и устанавливает анастомоз между поверхностными и глубокими венами верхней конечности. Положение и диаметр средней вены локтевой ямки не всегда постоянны.

Глубокие вены, как правило, сопровождают все артериальные сосуды верхней конечности, чаще всего парными стволами.

Подкрыльцовая вена, v. axillaris, образуется из слияния плечевой вены, *v. brachialis*, а также впадающих в нее следующих вен: 1) боковой грудной, *v. thoracica lateralis*; 2) грудно-надчревных, *vv. thoracoepigastricae*. Ствол подкрыльцовой вены в одноименной ямке проходит впереди а. *axillaris* до I ребра, продолжаясь далее в *v. subclavia*.

Подключичная вена

В образовании **подключичной вены, v. subclavia**, принимают участие вены *верхней конечности (v. axillaris)*, грудной клетки и плечевого

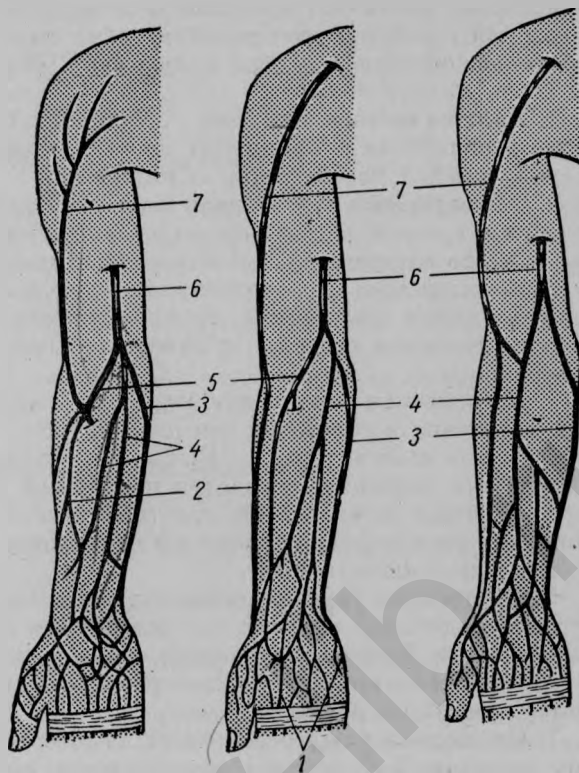


Рис. 172. Поверхностные вены верхней конечности, передняя (ладонная) поверхность.

1 — rete venosum palmarе; 2 — v. cephalica; 3 — v. basilica; 4 — v. mediana antebrachii; 5 — v. mediana cubiti; 6 — v. basilica; 7 — v. cephalica.

пояса (*vv. pectorales*, *vv. thoracoacromiales*) и шеи (*v. jugularis externa*, *v. jugularis anterior*). Последние две вены формируются на шее и представляют крупные стволы.

1. Наружная яремная вена, *v. jugularis externa*, парная, сливается из затылочной и задней ушной вен ниже наружного слухового прохода. Спускается по *m. sternocleidomastoideus*, пересекая ее в средней части спереди назад, и достигает надключичной ямки в области бокового треугольника шеи, где и вливается в подключичную вену. Анастомозирует с ветвями внутренней яремной вены.

2. Передняя яремная вена, *v. jugularis anterior*, парная, формируется из вен кожи подбородка и мышц выше подъязычной кости. Затем проходит под кожей по бокам шеи и вливается в подключичную вену или в наружную яремную вену. Правая и левая передние яремные вены соединяются друг с другом посредством *arcus venosus juguli*, находящегося выше яремной вырезки грудины в надгрудном межфасциальном пространстве шеи.

Обогнув I ребро впереди *m. scalenus anterior* около грудино-ключичного сочленения, подключичная вена соединяется с внутренней яремной веной, образуя плече-головную вену, *v. brachiocephalica*, парный крупный сосуд.

Плече-головные вены

Плече-головные вены, *vv. brachiocephalicae dextra et sinistra*, участвуют в формировании верхней полой вены (см. рис. 169). Плече-головные вены — парные крупные стволы диаметром 15—17 мм, образуются путем слияния *v. jugularis interna* и *v. subclavia* позади грудино-ключичного сочленения соответствующей стороны. Правая плече-головная вена длиной 2—3 см, проходит почти вертикально позади грудино-ключичного сустава, левая — в 2 раза длиннее правой, перекрещивает спереди крупные ветви

дуги аорты, левый блуждающий и диафрагмальный нервы. Позади прикрепления I ребра к груди левая вена соединяется с аналогичной правой веной, образуя *верхнюю полую вену*. В плече-головные вены впадают более мелкие вены:

1. **Нижняя щитовидная вена, *v. thyreoidea inferior***, начинается из щитовидного сплетения и принимает кровь из щитовидной железы, гортани, трахеи, нижней части глотки и пищевода.

2. **Самая нижняя щитовидная вена, *v. thyreoidea ima***, единственная, находится в средней части шеи, чаще впадает в *v. brachiocephalica sinistra* или в место слияния правой и левой плече-головных вен.

3. **Вены органов средостения: вилочковой железы, клетчатки и лимфатических узлов средостения, бронхов, трахеи и пищевода** — все впадают самостоятельными стволами в нижнюю часть правой и левой плече-головных вен.

4. **Позвоночная вена, *v. vertebralis***, парная, начинается из подзатылочного сплетения и сплетения вен позвоночного столба. Располагается вместе с позвоночной артерией. Выйдя из отверстия поперечного отростка VI шейного позвонка, впадает в начальный отдел плече-головной вены.

5. **Глубокая шейная вена, *v. cervicalis profunda***, парная, сопровождает одноименную артерию, вливается в начальную часть плече-головной вены, иногда в позвоночную вену.

6. **Внутренние грудные вены, *vv. thoracicae internae***, парные, начинаются от соединения верхних надчревных вен живота и мышечно-диафрагмальных вен. Двойными стволами сопровождают внутреннюю грудную артерию, анастомозируя с межреберными венами. Правая вена иногда вливается в верхнюю полую вену.

7. **Наивысшая межреберная вена, *v. intercostalis suprema***, парная, собирает кровь от 2—3 верхних межреберных мышц.

Непарная и полунепарная вены

Непарная вена, *v. azygos*, начинается в брюшной полости из *vv. lumbales dextrae* и их анастомозов, которые на уровне I поясничного позвонка образуют *восходящую поясничную вену*. Непарная вена проникает в грудную полость через отверстие между правыми медиальной и промежуточной ножками диафрагмы. В грудной полости непарная вена лежит на правой стороне тел грудных позвонков. Слева от нее располагаются грудной лимфатический проток и грудная аорта. Спереди вена прикрыта пищеводом. Непарная вена, поднимаясь в заднем средостении, на уровне IV—V грудных позвонков лежит позади корня правого легкого, затем огибает правый бронх сзади и сверху, вливаясь в верхнюю полую вену у места прободения ею перикарда.

В формировании вены принимают участие *полунепарная вена, v. hemiazygos*, которая является наиболее крупным притоком непарной вены. Полунепарная вена формируется из *левой восходящей поясничной вены, v. lumbalis ascendens sinistra*, в брюшной полости эта вена анастомозирует с поясничными венами. В грудную полость полунепарная вена проходит через отверстие в диафрагме между левыми медиальной и промежуточной ножками. В полунепарную вену вливаются XI—VII левые задние межреберные вены, *vv. intercostales posteriores sinistrae*; добавочная непарная вена, *v. hemiazygos accessoria*, образующаяся из VI—III межреберных вен; *пищеводные вены, vv. esophageae*, *средостенные вены, vv. mediastinales*; задние межреберные вены соединяются анастомозами с позвоночными венозными сплетениями. Кроме того, в непарную вену впадают: 1) IV—XI правые задние межреберные вены, *vv. intercostales posteriores dextrae*; 2) подреберная вена, *v. subcostalis*; 3) бронхиальные вены, *vv. bronchiales*; 4) верхние диафрагмальные вены, *vv. phrenicae superiores*; 5) правая верхняя межреберная вена, *v. intercostalis su-*

perior dextra; а также анастомозы, которые соединяют передние и задние межреберные вены с венозными сплетениями позвоночного столба; 6) *пищеводные вены, vv. esophagea*; 7) *средостенные вены, vv. mediastinales*; 8) *перикардальные вены, vv. pericardiacae*.

Верхняя полая вена

Верхняя полая вена, *v. cava superior*, одиночная, длиной 5—6 см, диаметром 20—23 мм, располагается вертикально. С правой стороны прилежит к правой средостенной плевре, а слева — к восходящей аорте, спереди прикрыта вилочковой железой. На уровне II ребра она прободает перикард и на уровне III ребра вливается в *правое предсердие*. Внутрперикардальная часть прилежит к передней части корня правого легкого. В верхнюю полую вену перед прохождением ее через перикард впадают *v. azygos* и мелкие вены перикарда и переднего средостения.

СИСТЕМА НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ

Нижняя полая вена, *v. cava inferior*, собирает кровь от нижних конечностей, туловища, парных органов брюшной полости и печени.

Вены нижней конечности

Вены нижней конечности подразделяются на *поверхностные и глубокие*.

Поверхностные вены залегают в подкожной клетчатке и сливаются из мелких вен стопы и голени, которые образуют тыльные и подошвенные сети. Наиболее крупными являются большая и малая скрытые вены.

1. **Малая скрытая вена, *v. saphena parva***, берет начало на латеральной поверхности стопы. На голени располагается латеральнее сухожилия трехглавой мышцы, а затем ложится по средней линии на заднюю поверхность голени. В подколенной ямке, прободая фасцию, разделяется на две ветви, соединяющиеся с подколенной веной и с ветвью глубокой вены бедра.

2. **Большая скрытая вена, *v. saphena magna***, формируется в области медиальной лодыжки и тыла стопы, проходит по медиальной поверхности голени и коленного сустава. Пересекает бедро по передне-медиальной поверхности, впадая в бедренную вену в области *fossa ovalis*. В устье большой скрытой вены впадают подкожные вены передней брюшной стенки, паховой и подвздошной областей. На голени между малой и большой скрытыми венами имеются анастомозы.

Глубокие вены бедра повторяют разветвления артерий. На голени имеются двойные вены. Все вены нижней конечности сливаются в *бедренную вену, v. femoralis*, которая проходит позади паховой связки в *lacina vasorum* медиальнее бедренной артерии. Выше паховой связки уже в брюшной полости переходит в вены таза, *v. iliaca externa*.

Наружная подвздошная вена, *v. iliaca externa*, располагается вначале медиальнее наружной подвздошной артерии, а затем позади нее. В наружную подвздошную вену впадает *нижняя надчревная вена, v. epigastrica inferior*, и *глубокая вена, окружающая подвздошную кость, v. circumflexa ilium profunda*. Эти вены собирают кровь от передней брюшной стенки и внутренней поверхности таза.

Внутренняя подвздошная вена, *v. iliaca interna*, образуется из одноименных вен, сопровождающих пристеночные и внутренностные артерии таза. Особенностью является то, что в малом тазу вокруг матки, влагалища, прямой кишки, мочевого пузыря и предстательной железы имеются внеорганные венозные сплетения. *Нижние и средние прямокишечные вены, vv. rectales inferiores et mediales*, берут начало от этих сплетений и впадают во внутреннюю подвздошную вену, а *верхняя прямокишечная вена,*

v. rectalis superior, — в нижнюю брыжеечную вену (система воротной вены). В прямой кишке также хорошо развито подслизистое венозное сплетение, где вены легко могут расширяться, образуя геморроидальные узлы.

Нижняя полая вена, *v. cava inferior*, формируется из слияния *общих подвздошных вен* на уровне IV—V поясничных позвонков справа от аорты. Принимает также пристеночные и внутренностные ветви.

Пристеночные притоки нижней полой вены следующие.

1. **Срединная крестцовая вена, *v. sacralis media***, берет начало от венозного крестцового сплетения.

2. **Поясничные вены, *vv. lumbales***, парные, начинаются в мышцах боковой стенки живота. В них впадает задняя мышечная и спинная ветви. Около диафрагмы они образуют *v. lumbales ascendens*, а внизу анастомозируют с *v. iliolumbalis*, впадающей в общую подвздошную вену. Поясничные вены соединяются с позвоночным венозным сплетением.

3. **Вены позвоночного столба** условно разделяются на *наружное и внутреннее позвоночные венозные сплетения*. Вверху (шейная часть позвоночного столба) они анастомозируют с венозными пазухами и ветвями системы верхней полой вены, внизу — с пристеночными ветвями нижней полой и внутренней подвздошной вен. Отток крови из сплетений происходит в *vv. lumbales, intercostales posteriores et vertebrales*.

Внутренностные ветви нижней полой вены состоят из двух групп. Первая группа включает вены, впадающие непосредственно в нижнюю полую вену. Вены второй группы сливаются в единый ствол — воротную вену, которая вновь разделяется на капилляры долек печени, являющихся притоками печеночных вен; эти вены впадают в нижнюю полую вену.

Первая группа ветвей. 1. **Яичковая вена (яичниковая), *v. testicularis (v. ovarica)***, парная, собирает кровь от половой железы, образуя в семенном канатике (у женщин в *lig. suspensorium ovarii*) *лозовидное сплетение, plexus rampliniformis*. Правая вена яичка (яичника) вливается непосредственно в нижнюю полую, левая — в левую почечную вену.

2. **Почечная вена, *v. renalis***, парная, выходит из ворот почки впереди почечной артерии. Левая почечная вена пересекает брюшную аорту, длиннее на 15—20 мм, чем правая. В почечную вену впадают вены капсулы почки. Последние анастомозируют с поясничными и мочеточниковыми венами.

3. **Надпочечниковая вена, *v. suprarenalis***, парная, широкая (3—4 мм); правая вливается в нижнюю полую вену, левая — в левую почечную.

4. **Печеночные вены, *vv. hepaticae***, 3—4 ствола впадают в нижнюю полую вену в месте прохождения через вырезку в заднем крае печени.

СИСТЕМА ВОРОТНОЙ ВЕНЫ

Воротная вена, *v. porta*, собирает кровь от непарных органов брюшной полости (желудок, тонкая и толстая кишки, поджелудочная железа и селезенка) и идет в печень, где разветвляется на *правую и левую ветви*, затем *долевые, сегментарные, междольковые вены*. От них берут начало синусоиды (капилляры), которые в центре дольки сливаются в центральные вены. Центральные вены долек являются истоками печеночных вен. Воротную вену формируют следующие вены (рис. 173).

1. **Верхняя брыжеечная вена, *v. mesenterica superior***, одиночная, собирает кровь из тонкой кишки (*vv. jejunales et ilei*), червеобразного отростка и слепой кишки (*vv. iliocolicae*), восходящей ободочной кишки (*v. colica dextra*), поперечной ободочной кишки (*v. colica media*), поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки (*vv. pancreaticoduodenales*). В корне брыжейки тонкой кишки верхняя брыжеечная вена находится справа от одноименной артерии.

2. **Селезеночная вена, *v. lienalis***, одиночная, отводит кровь от селезенки, дна, тела и большой кривизны желудка (*v. gastroepiploica dextra*,

vv. gastricae breves), и поджелудочной железы (vv. pancreaticae). Селезеночная вена соединяется позади головки поджелудочной железы и верхней горизонтальной части двенадцатиперстной кишки с верхней брыжеечной веной.

3. Нижняя брыжеечная вена, *v. mesenterica inferior*, собирает кровь из нисходящей ободочной кишки (*v. colica sinistra*), сигмовидной (*vv. sigmoideae*) и верхней части прямой кишки (*v. rectalis superior*). Нижняя бры-

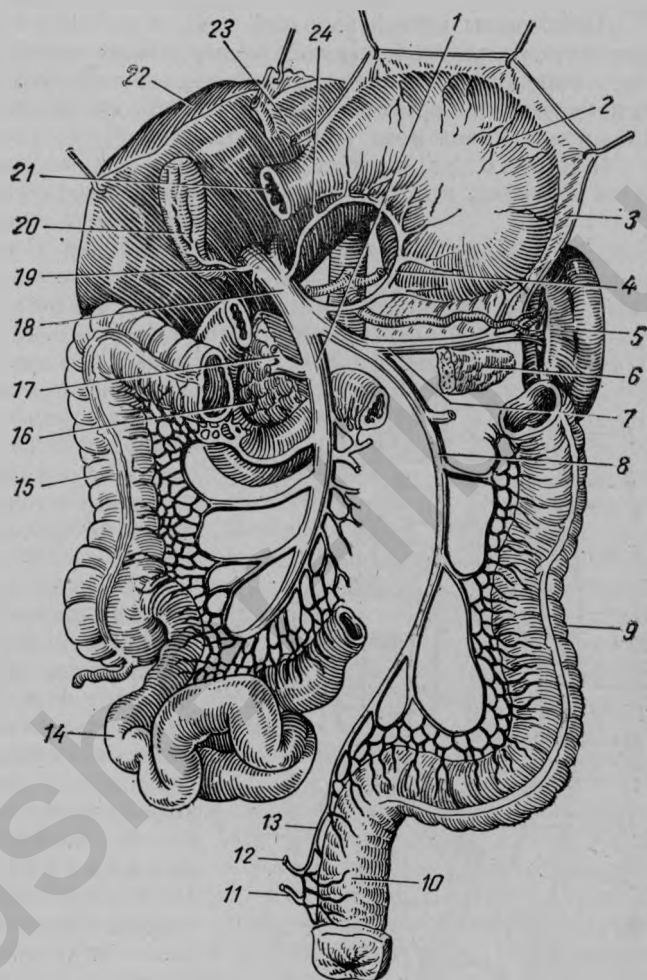


Рис. 173. Схема формирования воротной вены.

1 — *v. mesenterica superior*; 2 — желудок, откиннутый вверх; 3 — место отхождения большого сальника; 4 — *v. gastrica sinistra*; 5 — селезенка; 6 — хвост поджелудочной железы; 7 — *v. lienalis*; 8 — *v. mesenterica inferior*; 9 — нисходящая ободочная кишка; 10 — прямая кишка; 11, 12, 13 — *vv. rectales inferior, media et superior*; 14 — подвздошная кишка; 15 — восходящая ободочная кишка; 16 — головка поджелудочной железы; 17 — *v. colica media*; 18 — *v. portae*; 19 — вена желчного пузыря; 20 — желчный пузырь; 21 — начало двенадцатиперстной кишки; 22 — печень (откинута вверх); 23 — *v. gastroepiploica dextra*; 24 — *v. gastrica dextra*.

жеечная вена соединяется с селезеночной веной на середине поджелудочной железы или впадает в место соединения верхней брыжеечной и селезеночной вен.

4. Непосредственно с воротной веной соединяются: пузырная вена, *v. cystica*, околопечные вены, *vv. paraumbilicales*, расположенные в *lig. teres hepatis*, левая и правая желудочные вены, *vv. gastricae sinistra et dextra*, предпривратниковая вена, *v. prepylorica*.

Воротная вена от места формирования (позади головки поджелудочной железы) до ворот печени имеет длину 6—8 см, диаметр 15—20 мм, залегает в *lig. hepatoduodenale*, где справа от нее проходит *ductus choledochus*, а спереди и слева — *a. hepatica propria*. В воротах печени воротная вена разделяется на две крупные ветви, которые в свою очередь ветвятся на 8 сегментарных вен. Сегментарные вены делятся на междольковые, которые образуют синусоиды долек. В конечном счете вся

кровь проходит через капилляры долек, из которых вновь формируются крупные ветви — *печеночные вены*, *vv. hepaticae*, впадающие в нижнюю полую вену. Таким образом, венозная кровь от внутренних органов брюшной полости, прежде чем попасть в нижнюю вену, проходит через печень.

АНАСТОМОЗЫ МЕЖДУ ВЕТВЯМИ ВОРОТНОЙ, ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ПОЛЫХ ВЕН

Анастомозы ветвей воротной вены с ветвями верхней и нижней полых вен — *порто-кавальные анастомозы*, *anastomoses portacavales*, обеспечивают переход крови из воротной вены в верхнюю и нижнюю полые вены при нарушении кровотока через печень. Имеются четыре главных порто-кавальных анастомоза (рис. 174).

1. Кровь из воротной вены ретроградно направляется в *вены желудка*, которые анастомозируют с *венами пищевода*. Вены пищевода впадают в *v. azygos* и *v. hemiazygos* (притоки верхней поллой вены).

2. Кровь из воротной вены течет обратно в *v. mesenterica inferior*, а затем в *v. rectalis superior*, которая анастомозирует в стенке прямой кишки с *vv. rectales media et inferior*, являющимися ветвями внутренней подвздошной вены. Из нее кровь переходит в *общую подвздошную и нижнюю полую вены*.

3. Кровь из воротной вены поступает в *vv. paraumbilicales*, которые соединяются через *v. thoracica interna* и *v. thoracoepigastrica* — с *верхней поллой веной* и через анастомозы с *vv. paraumbilicales*, *vv. epigastricae inferiores* и *vv. epigastricae superficiales* — с *нижней поллой веной*.

4. Вены капсулы почки анастомозируют с *селезеночной и нижней брыжечной венами*, с одной стороны, и *почечными венами* — с другой, образуя таким образом *порто-кавальные анастомозы* на задней брюшной стенке.

Анастомозы между ветвями верхней и нижней полых вен — *кава-кавальные анастомозы*, *anastomoses cavacavales*, развиты у каждого человека. Особенно хорошо они функционируют при затруднении кровотока по нижней или верхней поллой вене. Различают следующие анастомозы.

1. Вены передней брюшной стенки (*vv. thoracoepigastricae*, *vv. epigastricae superiores*) из *системы верхней поллой вены* в области пупочного кольца анастомозиру-

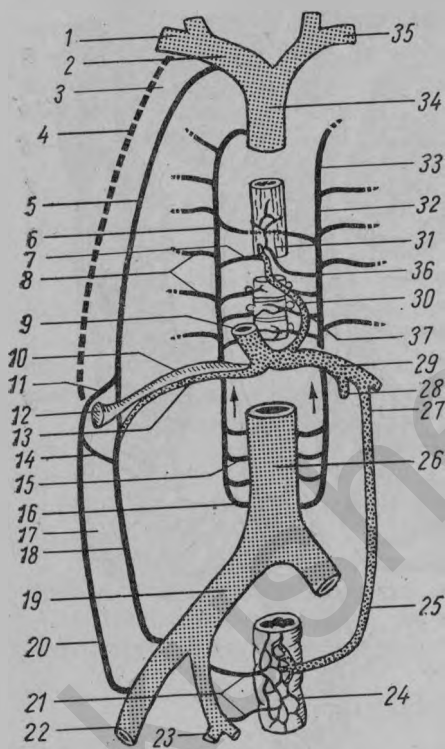


Рис. 174. Анастомозы между верхней и нижней поллой венами и с воротной веной.

1 — *v. subclavia*; 2 — *v. brachiocephalica dextra*; 3 — грудная стенка; 4 — *v. thoracoepigastrica*; 5 — *v. thoracica interna*; 6 — *v. azygos*; 7 — *v. esophagea*; 8 — *vv. intercostales posteriores*; 9 — *v. portae*; 10 — запустевшая *v. umbilicalis*; 11, 14 — *vv. paraumbilicales*; 12 — пупок; 13 — остаточный канал; *v. umbilicalis*; 15 — *v. lumbalis*; 16 — *v. lumbalis ascendens*; 17 — брюшная стенка; 18 — *v. epigastrica interior*; 19 — *v. iliaca communis*; 20 — *v. epigastrica superficialis*; 21 — *vv. rectales media et inferior*; 22 — *v. iliaca externa*; 23 — *v. iliaca interna*; 24 — *plexus rectalis*; 25 — *v. rectalis superior*; 26 — *v. cava inferior*; 27 — *v. mesenterica inferior*; 28 — *v. mesenterica superior*; 29 — *v. porta*; 30, 31 — вены пищевода; 32, 33 — *v. hemiazygos accessoria*; 34 — *v. cava superior*; 35 — *v. brachiocephalica sinistra*; 36 — *v. hemiazygos*; 37 — *v. gastrica sinistra*.

ют с vv. epigastricae inferiores, vv. epigastricae superficiales из системы нижней полой вены.

2. На задней стенке туловища имеются *анастомозы между верхней и нижней полыми венами* за счет *позвоночных венозных сплетений*. Эти сплетения в шейной части позвоночного столба соединяются с *венами головы и шеи*, которые являются ветвями системы *верхней полой вены*. В нижней части позвоночного столба позвоночные сплетения *анастомозируют с поясничными венами*, которые являются *ветвями нижней полой вены*.

3. На задней стенке туловища имеются *анастомозы между поясничными венами (система нижней полой вены), непарной и полунепарной венами (система верхней полой вены)* за счет *восходящих поясничных вен и венозных сплетений позвоночного столба*.

КРОВООБРАЩЕНИЕ ПЛОДА

Питание плода в утробе матери осуществляется за счет плаценты (детского места), которая вырастает своими ворсинками в слизистую оболочку матки (рис. 175). От *плаценты* отходит *пупочная вена*, содержащая *артериальную кровь*. Вена проходит по пупочному канатику и через пупочное отверстие в передней брюшной стенке в брюшную полость. В брюшной полости пупочная вена *разделяется на две ветви*: одна направляется к *нижней полой вене*, а вторая — к *воротной вене*. В воротной и нижней полой венах артериальная кровь впервые смешивается с венозной, которая течет по этим сосудам. Смешанная кровь по нижней полой вене поступает в правое предсердие сердца плода, а затем значительная порция крови оттекает через *foramen ovale* в левое предсердие. Этому способствует разность давлений крови, так как в левое предсердие поступает через легочные вены очень мало крови и давление будет ниже, чем в правом предсердии. Кровь нижней и верхней полых вен в правом предсердии почти не смешивается. Из-за особенностей строения сердца кровь нижней полой вены как более артериализованная, направляется через овальное отверстие в левое предсердие, а меньшая часть крови правого предсердия (преимущественно кровь из верхней полой вены) через правое предсердно-желудочковое отверстие поступает в правый желудочек.

Из правого желудочка кровь *выбрасывается в truncus pulmonalis*, где на месте его ветвления на правую и левую *aa. pulmonales* под дугой аорты имеется *артериальный проток, ductus arteriosus*, через который часть венозной крови из *truncus pulmonalis* *поступает в аорту*. Артериальный проток *впадает в нисходящую часть аорты ниже места отхождения крупных сосудов к голове от дуги аорты*. Это создает условия для более богатого обеспечения кислородом нервной системы, так как кровь левого желудочка, поступающая в дугу аорты, более артериализована, чем кровь аорты ниже впадения артериального протока.

Смешанная кровь по аорте распределяется по сосудам, снабжающим кровью органы. Среди ветвей, идущих к органам таза от внутренней подвздошной артерии, берет начало *пупочная артерия (парная), a. umbilicalis*.

На передней брюшной стенке пупочные артерии располагаются по бокам мочевого пузыря и сближаются у его верхушки. Через пупочное отверстие они *проникают в пупочный канатик и достигают плаценты*. В плаценте артерии образуют капилляры ворсин.

В плаценте смешивания крови матери и плода не происходит. Ворсинки плаценты погружены в лакуны слизистой оболочки матки, по которым циркулирует кровь матери. Газы, питательные и ядовитые вещества, гормоны и вода проникают путем диффузии из крови матери в кровь плода и наоборот.

После рождения, когда прерывается плацентарное кровообращение, включается более интенсивно малый (легочный) круг. К этому моменту легочная ткань и сосуды малого круга кровообращения хорошо подготовлены для интенсивного газообмена. Просвет артериального протока за счет разрастания интимы постепенно закрывается. Этому способствует сокращение мускулатуры стенки протока. Через 6—8 месяцев артериальный проток превращается в связку.

С момента полного включения малого круга кровообращения наступает равновесие в поступлении количества крови в правое и левое предсердия. Клапан овального отверстия остается в бездействии и между 6—8 месяцами наступает заращение этого отверстия. Установлено, что у 20—25% взрослых людей клапан перегородки зарастает не полностью. Если отверстия небольшие, это не вызывает заметных функциональных нарушений.

При перевязке пупочного канатика у новорожденного через 3—5 недель отмечается *инволюция пупочной вены и артерий*. Пупочная вена, идущая от пупочного кольца к воротам печени, превращается в *круглую связку печени и венозную связку*, протягивающуюся от печени к нижней полой вене. В этих связках наблюдается частичная проходимость редуцированной вены. Пупочные артерии частично также облитерируются. У взрослого сохраняется проходимость только в их начальной части, а проксимальный отдел превращается в связку *lig. umbilicale medium*.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

ОБЩАЯ ЛИМФОЛОГИЯ

Лимфатическая система человека и животных имеет некоторые *общие черты строения и развития* с кровеносной системой, но значительно *отличается от нее по своим функциям*. Эти функциональные особенности кровеносной и лимфатической систем возникают из-за их своеобразного строения. Известно, что межтканевых щелей и пространств в тканях, не выстланных эндотелием, не обнаружено, как не существует и свободной воды. Жидкость в виде лимфы выявляется только в просвете лимфатических капилляров. Это обусловлено тем, что вода находится в тканях в соединении с белками, образуя коллоидные растворы. В их состав входят гликолипиды, мукополисахариды, гормоны и кристаллоиды. Крупномолекулярные коллоидные растворы преимущественно резорбируются эндотелием лимфатических капилляров. Кроме того, лимфатические капилляры легко поглощают бактерии, органические и неорганические частицы, проникающие в ткани через повреждения кожи и слизистых оболочек, а также клетки злокачественных опухолей. Лимфоциты и антигены из лимфатических узлов преимущественно поступают в лимфатическую систему.

К лимфатической системе относятся: 1) *лимфатическая ткань*; 2) *лимфатические капилляры*; 3) *внутриорганные и экстраорганные лимфатические сосуды*; 4) *лимфатические узлы*; 5) *главные лимфатические стволы и протоки*. Лимфа образуется *эндотелием лимфатических капилляров* и продвигается до главных лимфатических протоков, через которые она вливается в *верхнюю полую вену*. Поэтому в лимфатической системе совершается процесс *лимфообразования* и последующего *лимфооттока*, а не лимфообращения, так как лимфа формируется эндотелием и межэндотелиальными прослойками и каждый раз представляет качественно новое образование, зависящее от скорости кровотока, степени проницаемости кровеносных сосудов и соединительной ткани, иммунологических свойств организма и других факторов.

Значительно возрастает лимфообразование и проницаемость эндотелия лимфатических капилляров и межэндотелиального вещества при воспали-

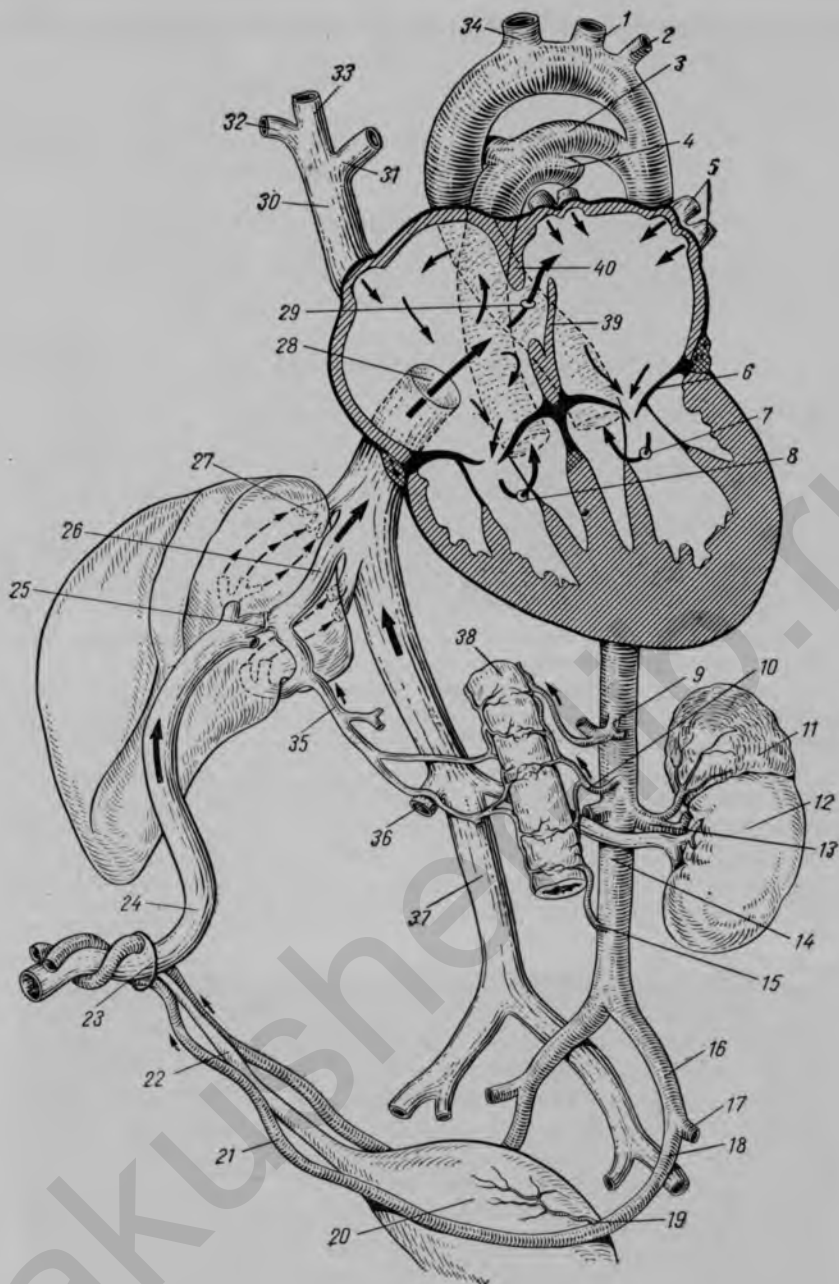


Рис. 175. Система кровообращения плода перед рождением (по Паттену).

1 — левая общая сонная артерия; 2 — левая подключичная артерия; 3 — артериальный проток; 4 — левая легочная артерия; 5 — левые легочные вены; 6 — двустворчатый клапан; 7 — кровоток к отверстию аорты из левого желудочка; 8 — кровоток к отверстию легочной артерии из правого желудочка; 9 — чревный ствол; 10 — верхняя брыжеечная артерия; 11 — надпочечник; 12 — почка; 13 — левая почечная артерия; 14 — дорзальная аорта; 15 — нижняя брыжеечная артерия; 16 — общая подвздошная артерия; 17 — наружная подвздошная артерия; 18 — внутренняя подвздошная артерия; 19 — верхняя пузырная артерия; 20 — мочевой пузырь; 21 — пупочная артерия; 22 — мочевой проток; 23 — пупок; 24 — пупочная вена; 25 — сфинктер; 26 — венозный проток в печени; 27 — печеночная вена; 28 — отверстие нижней полой вены; 29 — компенсаторный кровоток через овальное отверстие; 30 — верхняя полая вена; 31 — левая плече-головная вена; 32 — правая подключичная вена; 33 — правая внутренняя яремная вена; 34 — плече-головной ствол; 35 — воротная вена; 36 — правая почечная вена; 37 — нижняя полая вена; 38 — кишка.

тельных процессах, при нарушении кровоснабжения органа, что приводит к склерозу органов.

К лимфатической системе также относятся скопления лимфатической ткани подслизистого слоя пищеварительной системы в виде отдельных или объединенных узелков, а также в форме глоточной, язычной и небных миндалин. Эту лимфатическую ткань пронизывают только выносящие лимфатические сосуды.

Каждое звено лимфатической системы имеет специфические функциональные и анатомические различия, зависящие от возраста и индивидуальных особенностей организма. Тем не менее в целом лимфатической системе присущи общие функциональные задачи и принципы строения.

СТРОЕНИЕ ЗВЕНЬЕВ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Лимфатические капилляры построены из эндотелиальных клеток, соединенных друг с другом прослойками основного вещества соединительной ткани (рис. 176). Характерной особенностью строения лимфатических капилляров в отличие от кровеносных является отсутствие в их стенке субэндотелиальной мембраны и периваскулярных соединительнотканых клеток. Эндотелий лимфатических капилляров прилежит к окружающим их волокнистым структурам и основному веществу соединительной ткани. Волокна соединительной ткани (коллагеновые) и структурные единицы органов (дольки, ацинусы и др.) определяют форму и архитектуру сетей лимфатических капилляров. Как правило, в пластинчатых или трубчатых органах (кишка, фасция, капсула органа) лимфатические капилляры формируют плоские сети, а в паренхиматозных (печень, легкие, почка и др.) — трехмерные сети. Количество лимфатических капилляров находится в пропорциональной зависимости от толщины прослойки соединительной ткани, в которой они залегают, и от степени проницаемости кровеносных капилляров. Диаметр лимфатических капилляров подвержен значительным колебаниям и определяется от 5 до 200—300 мк. Лимфатические капилляры начинаются замкнутыми петлями в тканях; встречаются и слепые пальцевидные капилляры.

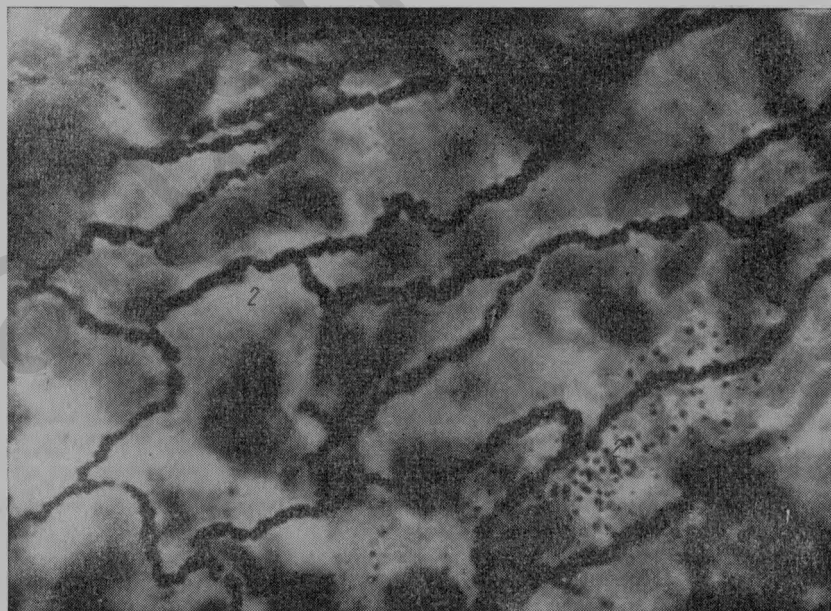


Рис. 176. Лимфатический капилляр.

1 — эндотелий; 2 — межэндотелий прослойки (по А. В. Борисову).

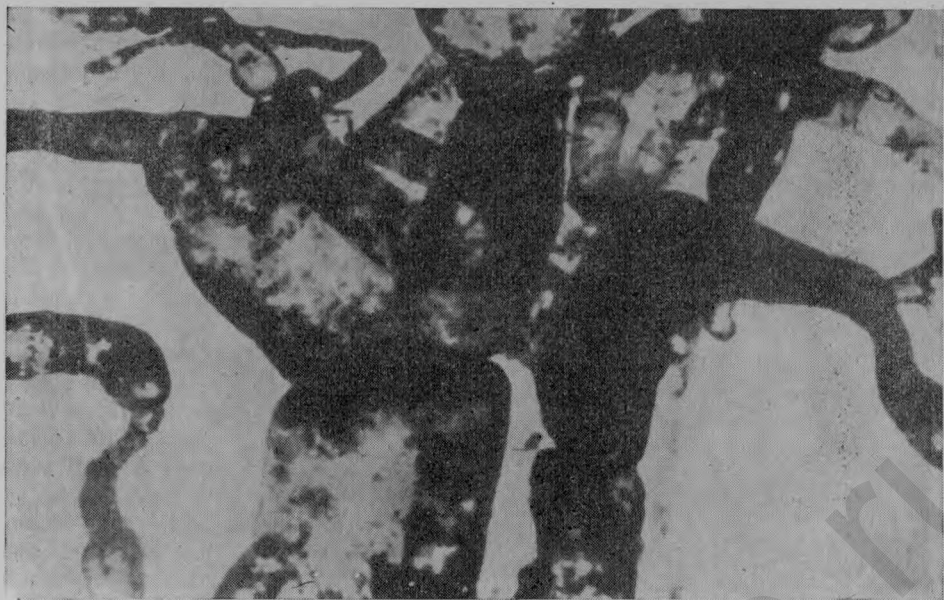


Рис. 177. Сплетение лимфатических сосудов.

Большинство органов содержит лимфатические капилляры, кроме головного и спинного мозга, их оболочек, селезенки, хрящей, эпителиального покрова, роговицы и хрусталика глаза, плаценты и пупочного канатика.

Лимфатические сосуды формируются путем слияния лимфатических капилляров. Интраорганные лимфатические сосуды образуют в органах различной густоты сплетения (рис. 177), расположенные преимущественно вокруг кровеносных сосудов. Сливаясь друг с другом, по выходе из органа они называются экстраорганными сосудами и достигают регионарных лимфатических узлов.

Обе группы лимфатических сосудов характеризуются тем, что на их внутренней поверхности выявляются полулунные створчатые клапаны, число которых с возрастом увеличивается. Особенно много их в лимфатических сосудах нижних конечностей и тазовых органов. В образовании стенки лимфатических сосудов принимают участие эндотелий, эластические, коллагеновые и гладкомышечные волокна. Подобная конструкция стенки лимфатических сосудов подтверждает то положение, что эти сосуды преимущественно выполняют транспортную функцию. Лимфатические сосуды вливаются в регионарные лимфатические узлы.

Лимфатические узлы имеют розово-серую окраску, бобовидную форму, их размеры колеблются в зависимости от возраста и местоположения узла от 1 до 22 мм. Наиболее крупными лимфатическими узлами являются паховые, подкрыльцовые и аорто-абдоминальные.

Лимфа через экстраорганные лимфатические сосуды поступает в выпуклую часть лимфатического узла. Затем, пройдя через систему синусов лимфатического узла, очищаясь от токсических веществ, взвесей бактерий и обогащаясь лимфоцитами и иммуноглобулинами, вытекает в выносящие лимфатические сосуды. Выносящие лимфатические сосуды соединяются со следующими лимфатическими узлами. Таким образом, лимфа проходит ряд лимфатических узлов, расположенных в виде цепочки.

Лимфатический узел покрыт соединительнотканной капсулой, содержащей гладкие мышечные волокна. Вещество узла (лимфатическая ткань) разделяется соединительнотканными перегородками (трабекулами), отходящими от его капсулы (рис. 178). Между трабекулами формируются самостоятельные центры лимфопоэза, состоящие из фолликулов.

Между капсулой, трабекулами и фолликулами образуются *синусы*, по которым течет лимфа. Просвет синусов разделяется ретикулярными волокнами на ячейки, что способствует медленному току лимфы через лимфатический узел.

Главные лимфатические протоки собирают лимфу, прошедшую через лимфатические узлы. Непосредственное соединение лимфатических сосудов с главными лимфатическими протоками в настоящее время ставится

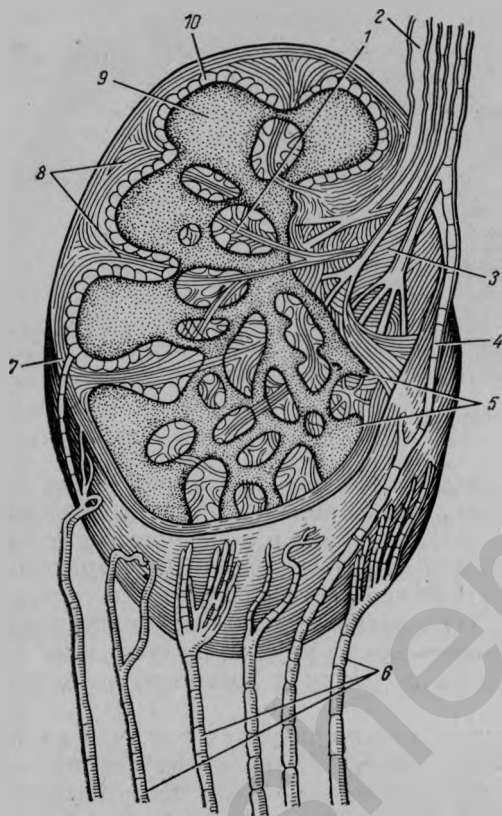


Рис. 178. Строение лимфатического узла (по М. Г. Привесу).

1 — трабекулы; 2 — выносящие лимфатические сосуды; 3 — ворота узла; 4 — анастомоз между приносящими и выносящими сосудами; 5 — корковое вещество; 6 — приносящие лимфатические сосуды; 7 — капсула узла; 8 — reticulum; 9 — корковое вещество; 10 — краевой синус.

венозный угол, образованный соединением внутренней яремной и подключичной вен, а иногда в левую яремную вену. В устье грудного протока является двустворчатый полулунный клапан, препятствующий затеканию венозной крови в грудной проток, а в его просвете — 7—9 полулунных клапанов. В грудной проток открываются *bronхо-медиастинальный* лимфатический ствол, несущий лимфу от левой половины стенок и органов груди, *яремный* лимфатический ствол — от левой половины головы и шеи и *подключичный* лимфатический ствол.

Правый лимфатический проток значительно меньше левого протока и собирает лимфу от правой половины грудной клетки, правой верхней конечности и правой половины головы и шеи. Он *формируется* из *яремного, бронхо-средостенного и подключичного лимфатических стволов*, соединяющихся в один или два коротких ствола позади внутренней ярем-

под сомнение. Одним из главных лимфатических протоков является *грудной проток, ductus thoracicus*, собирающий лимфу от нижних конечностей и нижней половины туловища человека. Грудной проток *формируется* путем *слияния правого и левого поясничных лимфатических стволов* на уровне XI грудного и II поясничного позвонков.

Кишечный лимфатический ствол может вливаться в начальную часть грудного протока или соединяется с левым или правым поясничным стволом. Довольно часто на месте соединения поясничных стволов имеется расширение грудного протока — *цистерна млечного сока, cisterna chyli*, находящаяся между аортой и правой медиальной ножкой диафрагмы. Движение последней способствует выталкиванию лимфы в грудной проток.

Грудной проток проникает в грудную полость через аортальное отверстие диафрагмы, располагаясь чаще одним стволом справа от грудной аорты (рис. 179). При рентгенографии грудного протока видно его срединное положение по отношению к телам позвонков. Встречается также левосторонний добавочный грудной проток. Впадает грудной проток в *левый*

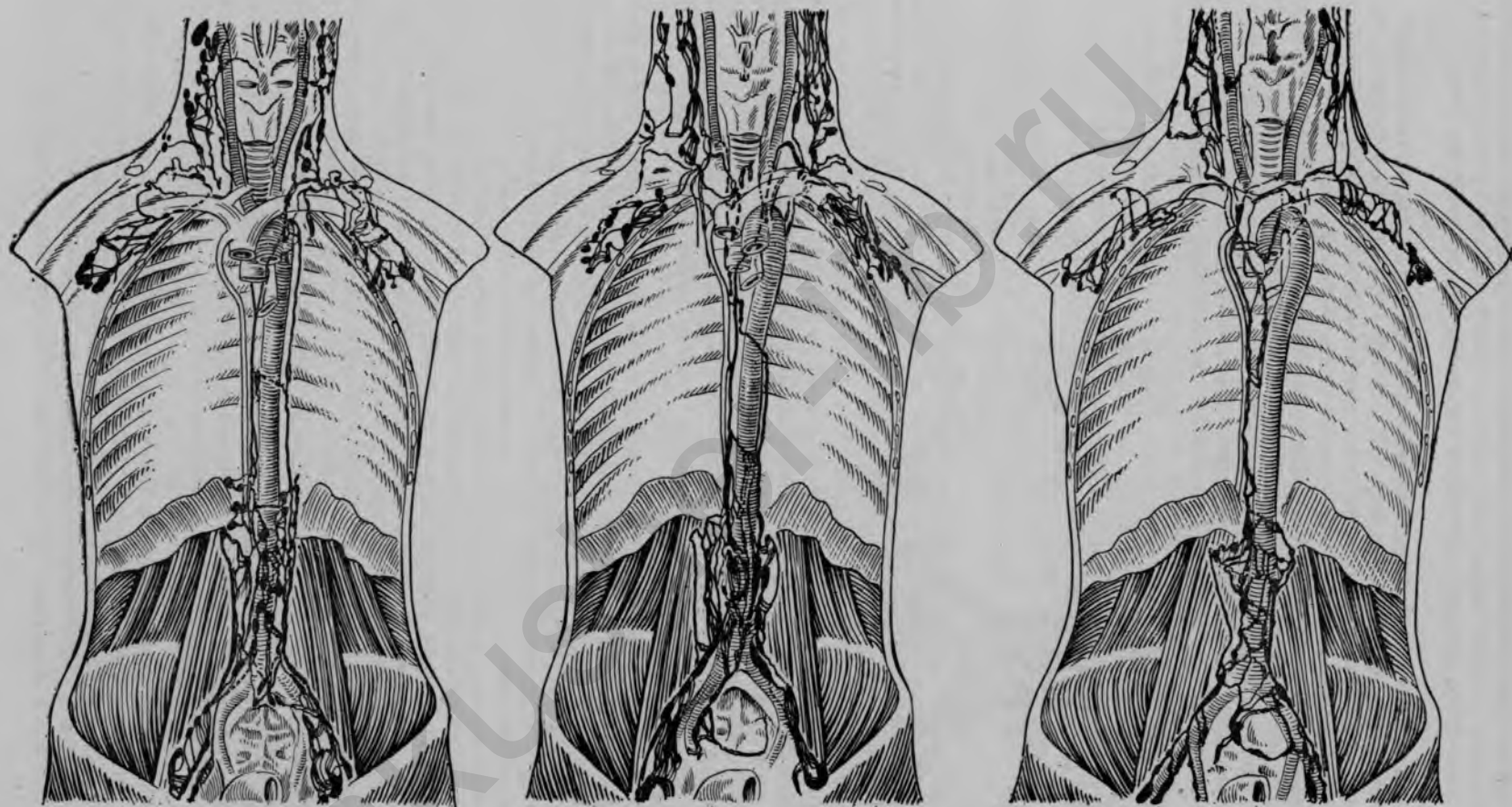


Рис. 179. Различные формы грудного лимфатического протока (по Д. А. Жданову).

ной вены. Правый лимфатический проток вливается в *правый венозный угол*, в устье которого имеется также полулунный двустворчатый клапан (рис. 180). Иногда эти стволы вливаются самостоятельно в венозный угол.

К лимфатической ткани относятся лимфатические узлы, гемолимфатические узлы, селезенка (см. стр. 425), лимфатические фолликулы слизистой оболочки кишечника, миндалин и рассеянные узелки в других тканях.

Вилочковая, или зубная, железа (*glandula thymus*) имеет эпителиально-лимфоидное строение: она состоит из мозгового и коркового слоев. Является эндокринным органом (см. стр. 543). В корковом слое преобладают лимфоидные клетки различной степени зрелости, перемежающиеся с ретикулярными клетками. В эмбриональном периоде начинается выработка лимфоцитов раньше, чем образование лимфоцитов другими органами.

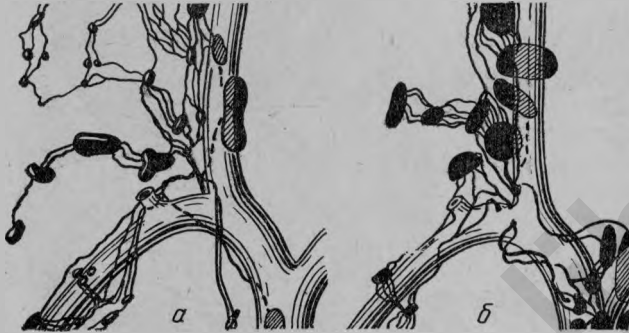


Рис. 180. Различные формы правого лимфатического протока (по Д. А. Жданову).

а — концентрированная форма впадения лимфатического протока в венозный угол; б — рассеянная форма впадения.

Гемолимфатические узлы, *nodi haemolymphatici*, представляют собой темно-красные тельца, расположенные около позвоночного столба. Особенностью их строения является то, что через синусы узла циркулирует не лимфа, а кровь. По своему строению эти узлы напоминают селезенку. Под капсулой узла имеются трабекулы, по которым в центр узла проникает артерия; вокруг нее сгруппированы ретикулярная ткань и реактивный центр фолликула.

У человека, помимо лимфатических и гемолимфатических узлов, ретикулярной ткани вилочковой железы и селезенки, лимфатическая ткань выявляется в виде отдельных узелков в подслизистом слое желудочно-кишечного тракта, моче-половых путей, бронхов, в надпочечной и подкожной клетчатке и других органах. В тонкой кишке эти образования формируют видимые невооруженным глазом одиночные и групповые фолликулы. Более мелкие скопления лимфатической ткани встречаются и в собственном слое слизистой оболочки и подслизистом слое ротовой полости, глотки, пищевода, желудка и толстой кишки. В области зева и глотки имеются специальные органы, состоящие из лимфатической ткани: язычная, глоточная, трубные и небные миндалины. У детей лимфатической ткани больше, чем у взрослых. Все узелки лимфатической ткани имеют реактивные центры, где формируются лимфоциты.

По периферии узелков находятся ретикулярные волокна, к которым прилегают лимфатические капилляры слизистого или подслизистого слоев. Образовавшиеся лимфоциты выходят в окружающую ткань, а затем проникают в лимфатические и кровеносные капилляры. Часть лимфоцитов выходит на поверхность слизистой оболочки ротовой полости и кишечного тракта.

Факторы, способствующие движению лимфы. В лимфатической системе нет органа, подобного сердцу, способствующего активному движению лимфы через различные ее звенья. Поэтому постоянный центральный ток лимфы осуществляется с помощью ряда факторов: *сократительной деятельности мышечной системы тела и внутренних органов*, вследствие

присасывающего действия плевральных полостей при дыхании, концевое давления лимфы в лимфатических капиллярах, моторной деятельности лимфатических узлов и лимфатических сосудов, пульсации кровеносных сосудов.

Коллатерали в лимфатической системе. У здорового человека, как правило, лимфа от органов протекает по кратчайшим путям до регионарных лимфатических узлов и далее в крупные лимфатические протоки. При закупорке, перевязке, длительном сдавлении лимфатических узлов и сосудов развиваются окольные пути оттока лимфы. Развитие коллатералей совершается только в зоне нарушения прямого пути лимфооттока.

Лимфорентгенография. Методами прямой лимфографии можно выявлять не только лимфатические сосуды, но и расположение лимфатических узлов. С этой целью вводятся витальные краски и рентгеноконтрастные вещества, индифферентные для организма. Чаще всего применяют йодолипол, гепак, кардиотраст, этиодиол и другие вещества. В настоящее время применяются и радиоактивные вещества. Скорость резорбции их из тканей определяется скеннированием. Этим методом удается в динамике проследить наполнение органа радиоактивными веществами или их удаление.

РАЗВИТИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Как показывают сравнительноанатомические исследования, развитие лимфатических сосудов и лимфатической ткани происходит независимо друг от друга. Только на более поздних этапах филогенетического развития животного мира лимфатические сосуды и лимфатическая ткань функционально и топографически объединяются в единую лимфатическую систему.

Лимфатические сосуды выявляются только у позвоночных животных. У низших позвоночных существует единая гемолимфатическая система. У костистых рыб четко обособляются две системы лимфатических сосудов: висцеральные — желудочно-кишечного тракта и париетальные — тела, состоящие из лимфатических сосудов и синусов. Лимфатические синусы сообщаются с лимфатическими сосудами. У рыб, земноводных и пресмыкающихся в лимфатических сосудах отсутствуют клапаны.

Характерным для лимфатических сосудов амфибий и пресмыкающихся является наличие лимфатических сердец, способствующих ритмичному току лимфы в венозную систему. У лягушек можно выявить 4 лимфатических сердца, у саламандры и тритона — по 25, у аксолотля — 8—20, у пресмыкающихся — 2. Движение лимфы по сосудам пресмыкающихся обеспечивается главным образом сокращением мышц тела. У рыб, земноводных и пресмыкающихся лимфатическая ткань не оформлена в виде лимфатических узлов, а представлена отдельными островками, не связанными с лимфатическими сосудами и синусами.

У птиц в лимфатической системе появляются клапаны, способствующие одностороннему току лимфы. Это обстоятельство привело к редукции лимфатических сердец. Лимфатические сосуды вливаются в вены черепа. Лимфатические узлы выявляются только у некоторых семейств птиц.

У млекопитающих общий план строения лимфатической системы такой же, как и у человека. Находящиеся на периферии тела и во внутренних органах лимфатические капилляры и сосуды содержат клапаны, способствующие одностороннему току лимфы. Лимфа оттекает в лимфатические сосуды, проходя через цепочку лимфатических узлов, затем с помощью крупных лимфатических протоков вливается в венозные углы (места, где самое низкое венозное давление). Увеличение числа лимфатических сосудов и узлов у млекопитающих и человека надо связывать с повышением иммунологической реактивности организма.

Эмбриональное развитие лимфатических сосудов в настоящее время в деталях не изучено. Принципиальным является вопрос о том, из какого первоначального зачатка развивается лимфатическая система: из венозной системы или самостоятельно из соединения полостей тканей, которые затем сообщаются с венозной системой. Доказано, что лимфатические сосу-

ды появляются в более поздние сроки развития, когда система кровеносных сосудов уже сформирована. Только после этого развиваются лимфатические сосуды.

Закладка лимфатических сосудов выявляется на 2-м месяце эмбрионального развития в виде лимфатических мешков (рис. 181). Эти мешки располагаются у места слияния яремных вен с подключичными. Из них развиваются яремные, подключичные лимфатические стволы и устье грудного протока. Из лимфатического мешка, расположенного на дорсальной стороне тела около корня брыжейки, развиваются поясничные лимфатические стволы, а из лимфатического мешка, лежащего краниальнее предыдущего, — начало грудного протока.

В тазовой полости около подвздошных кровеносных сосудов имеются два подвздошных лимфатических мешка.

Лимфатические узлы формируются позже. На 3-м месяце развития из лимфатических сосудов образуются выпячивания, в которые врастают мезенхимные элементы. Лимфатический сосуд, связанный с этой группой клеток, участвует в формировании краевых синусов, которые оформляются под влиянием тока лимфы.

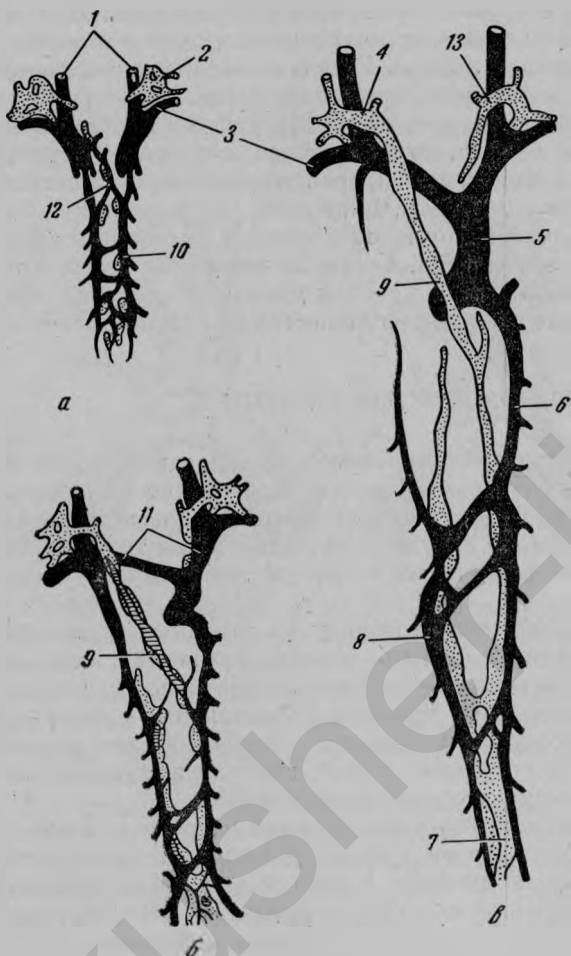


Рис. 181. Схема развития грудного и правого лимфатических протоков (вид с дорсальной стороны).

а — появление лимфатических закладок в виде мешков (2) в мезенхиме вдоль вен; *б* — удлинение и слияние лимфатических закладок возле исчезающих вен (запустевшие вены заштрихованы); *в* — образование непрерывного ствола грудного протока из отдельных частей путем их слияния.

1 — *v. v. jugulares internaе*; 2 — *sacculus lymphaticus jugularis*; 3 — *vv. subclaviae*; 4 — шейная часть *ductus thoracicus*; 5 — *v. cava superior*; 6 — *v. azygos*; 7 — *cisterna chyli*; 8 — *v. hemiazygos*; 9 — *ductus thoracicus* (грудная часть); 10 — *v. cardinalis posterior*; 11 — *vv. brachiocephalicae*; 12 — *v. obliqua*; 13 — *ductus lymphaticus dexter*.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЧАСТЕЙ ТЕЛА И ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ

Рассмотрение частных вопросов строения лимфатической системы лучше начинать по току лимфы, т. е. с периферии, от места расположения лимфатических капилляров.

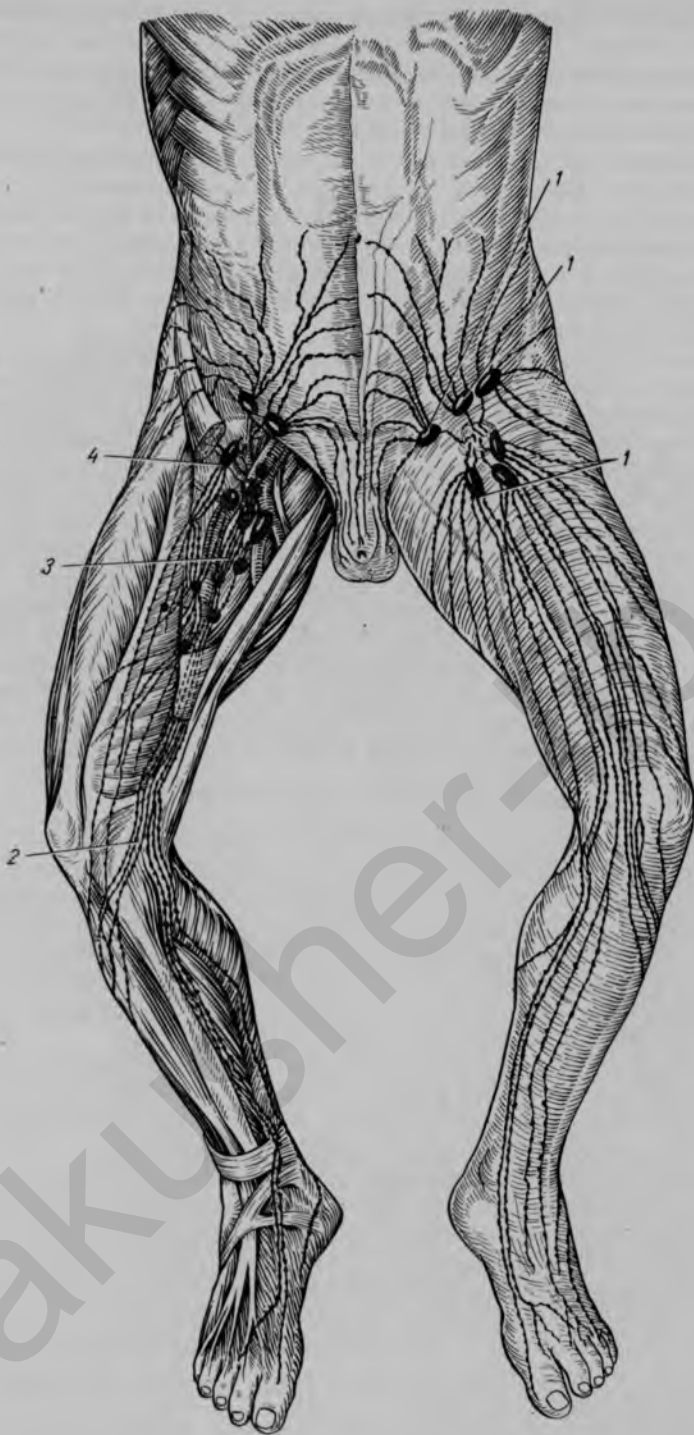


Рис. 182. Лимфатические сосуды и узлы нижней конечности.

1 — поверхностные паховые лимфатические узлы; 2 — надфасциальные лимфатические сосуды; 3 — глубокие лимфатические сосуды; 4 — глубокие паховые лимфатические узлы.

Нижние конечности

В соединительнотканном слое кожи ноги, как и в других частях тела, имеются две плоскостные сети лимфатических капилляров, находящиеся в сосочковом и сетчатом слоях кожи.

Поверхностные лимфатические сосуды нижних конечностей залегают над поверхностной фасцией неравномерно по ее окружности: их больше всего на задней и медиальной поверхностях голени и бедра. Лимфатические сосуды задней поверхности голени собирают лимфу от латеральной поверхности кожи и клетчатки стопы, задней и латеральной поверхностей голени и в подколенной ямке прерываются *подколенными лимфатическими узлами, nodi lymphatici poplitei*.

Медиальные поверхностные лимфатические сосуды голени и бедра собирают лимфу от передней и медиальной поверхностей кожи и подкожной клетчатки конечности. Они сопровождают большую скрытую вену и вливаются в *поверхностные паховые лимфатические узлы, nodi lymphatici inguinales superficiales*, которые расположены под паховой связкой надширокой фасцией бедра в пределах бедренного треугольника.

Глубокие лимфатические сосуды нижней конечности берут начало из лимфатических капилляров надкостницы, связок, капсулы суставов, сухожилий и синовиальных влагалищ, мышц, глубоких фасциальных листов. Они прерываются в регионарных *глубоких паховых лимфатических узлах, nodi lymphatici inguinales profundi*, окружающих бедренную артерию главным образом в начальной ее части (рис. 182). Поверхностные и глубокие паховые лимфатические узлы соединены анастомозирующими сосудами, поэтому паховые узлы являются главным местом соединения поверхностных и глубоких лимфатических сосудов нижней конечности.

Стенка живота, органы живота и таза

Лимфатические сосуды кожи, подкожной клетчатки, фасций областей стенки живота отводят лимфу также в *поверхностные паховые лимфатические узлы*. Лимфатические сосуды передней стенки живота формируются из всех слоев и сопровождают нижнюю надчревную артерию и вену. Большая часть лимфы от передне-латеральной стенки живота вливается в *наружные подвздошные лимфатические узлы, nodi lymphatici iliaci externi*, в *надчревные, nodi lymphatici epigastrici*, и частично в *поверхностные паховые лимфатические узлы*.

От мышц спины и париетальной брюшины лимфатические сосуды отводят лимфу в *поясничные лимфатические узлы, nodi lymphatici lumbales*, находящиеся в брюшной полости у латерального края большой поясничной мышцы и у верхнего края подвздошной мышцы.

Наружные мужские и женские половые органы и промежность. В больших и малых срамных губах женщин содержатся густые поверхностные и глубокие лимфатические сети, соединяющиеся между собой. Лимфатические сосуды, формирующиеся из сетей, образуют сплетение.

Лимфатические сосуды от половых губ впадают в *поверхностные паховые и наружные подвздошные лимфатические узлы*.

От кожи полового члена, белочной оболочки, мочеиспускательного канала и мошонки лимфатические сосуды впадают в *внутренние подвздошные и паховые лимфатические узлы*.

Мочевой пузырь. В слизистой оболочке тела и верхушки мочевого пузыря выявлена двухслойная сеть, а в треугольнике — однослойная. В мышечной оболочке стенки пузыря имеются две сети лимфатических капилляров и сплетение сосудов, которое принимает и сосуды от брюшины, покрывающей пузырь. Кольцеобразные капилляры около устья мочеточника соединяются с лимфатическими капиллярами мочеточника. Лимфатические сосуды от передней стенки пузыря, соединяясь с лимфатическими сосудами задней стенки, пересекают пупочную артерию, вступают в ре-

гионарные лимфатические узлы внутренней и средней цепи внутренних *подвздошных лимфатических узлов, nodi lymphatici iliacaе interni.*

Предстательная железа, предстательная часть мочеиспускательного канала. Лимфатические капилляры этих органов взаимно соединены друг с другом и с капиллярами слизистой оболочки мочевого пузыря.

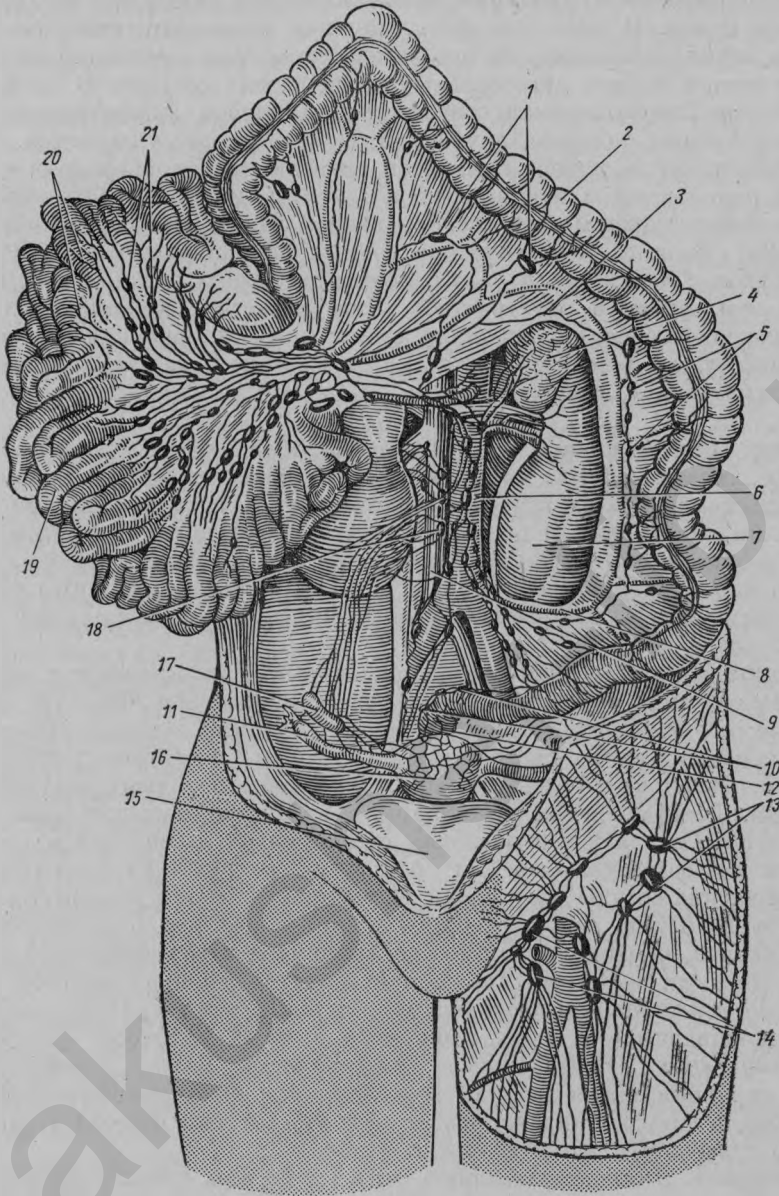


Рис. 183. Лимфатические сосуды и узлы брюшной полости.

1 — средние ободочные лимфатические узлы; 2 — поперечная ободочная кишка; 3 — лимфатические сосуды в брыжейке; 4 — надпочечник; 5 — левые ободочные лимфатические узлы; 6 — аорта; 7 — левая почка; 8 — нижняя брыжечная артерия; 9 — нижняя полая вена; 10 — лимфатические узлы прямой кишки; 11 — маточная труба; 12 — прямая кишка; 13, 14 — поверхностные паховые лимфатические узлы; 15 — мочевой пузырь; 16 — матка; 17 — яичник; 18 — поясничные лимфатические узлы; 19 — тонкая кишка; 20 — лимфатические сосуды тонкой кишки (млечные сосуды); 21 — верхние брыжечные лимфатические узлы.

Лимфатические сосуды покидают орган через его основание и верхушку. Сосуды основания железы впадают *во внутренние подвздошные узлы*, а сосуды верхушки — в *крестцовые лимфатические узлы*.

Семенные пузырьки, семявыносящие протоки. Лимфатические сосуды этих органов соединяются с сосудами, выходящими из основания предстательной железы, и направляются к *внутренним подвздошным лимфатическим узлам*.

Почка. Фиброзная оболочка почки имеет редкие лимфатические капилляры, соединенные с глубокими лимфатическими капиллярами коркового вещества почки. В зоне сосудистых пучков мозгового вещества также имеется капиллярная сеть. Из нее лимфа оттекает в сосудистое сплетение, расположенное вокруг дугообразных кровеносных сосудов. В синусе почки глубокие лимфатические сосуды соединяются с лимфатическими сосудами почечных чашечек, лоханки и фиброзной капсулы почки. Передние лимфатические сосуды находятся впереди почечной артерии и вены, нижней полой вены и направляются к *поясничным лимфатическим узлам*, расположенным между левой почечной веной и бифуркацией аорты (рис. 183). Задние лимфатические сосуды направляются позади почечных сосудов к *поясничным узлам*, лежащим позади нижней полой вены.

Лоханки, почки и мочеточники. Лимфатические капилляры лоханки соединяются с глубокими капиллярами почки. От брюшной части мочеточника сосуды вливаются в *поясничные узлы*, от тазовой части — соединяются с лимфатическими сосудами *задней стенки мочевого пузыря*.

Яичко. В висцеральном листке серозной оболочки в белочной оболочке яичка различают единую сеть широких лимфатических капилляров, которые анастомозируют с глубокими капиллярами, расположенными между семенными канальцами в долях яичка. Из сплетения сосудов в средостении яичка берут начало 6—8 экстраорганных сосудов и в составе семенного канатика проникают через паховый канал в брюшную полость, где и вливаются в *лимфатические узлы*, находящиеся на уровне почечных сосудов.

Яичник. Лимфатические капилляры яичника начинаются в корковом слое, располагаясь в соединительной ткани между фолликулами. Экстраорганные сосуды покидают яичник через его ворота, затем, окружая артерию и вены, в составе подвешивающей связки достигают регионарных аорто-абдоминальных узлов, лежащих на уровне почечных сосудов.

Матка. Лимфатические капилляры в слизистой оболочке тела матки отсутствуют. От слизистой оболочки шейки матки, мышечной и серозной оболочек лимфатические сосуды отходят в трех направлениях. Лимфатические сосуды серозной и мышечной оболочек тела и дна матки около трубного угла покидают орган и идут в верхнем крае широкой маточной связки, проходят в брыжейке яичника и здесь соединяются с его лимфатическими сосудами. Также проходят сосуды и по круглой маточной связке к *паховым лимфатическим узлам*. Другие сосуды от дна и тела матки направляются к месту вхождения в орган маточной артерии, где лежат *внутренние подвздошные лимфатические узлы*. Лимфатические сосуды от шейки матки впадают во *внутренние подвздошные лимфатические узлы*, а также, направляясь по боковой стороне прямой кишки, достигают *крестцовых лимфатических узлов*.

Влагалище. В стенке влагалища имеются во всех слоях лимфатические капилляры. Существует непосредственное соединение лимфатических капилляров влагалища и наружных половых органов, а также шейки матки. От нижней части влагалища лимфатические сосуды соединяются с сосудами наружных половых органов и вливаются в *поверхностные паховые узлы*. Для верхней и средней частей влагалища регионарными являются *внутренние подвздошные лимфатические узлы*.

Толстая кишка. Корнями лимфатической системы в слизистой оболочке толстой кишки является однослойная сеть широких лимфатических капилляров диаметром 20—200 мк. Характерно наличие, особенно в подслизистом слое прямой кишки, расширенных лимфатических капилляров до

2 мм. Лимфа от слизистой оболочки отекает в хорошо развитое подслизистое сплетение, в которое вливаются сосуды мышечного слоя и частично от серозной оболочки. Отток лимфы от толстой кишки совершается в различные лимфатические узлы. Лимфатические сосуды червеобразного отростка располагаются около артерий в его брыжейке, затем обходят позади конечную часть подвздошной кишки и вступают в *подвздошно-ободочнокишечные узлы, nodi lymphatici ileocolici*. Лимфатические сосуды червеобразного отростка анастомозируют с лимфатическими сосудами яичника.

От слепой кишки лимфатические сосуды направляются вместе с артериями кишки к *nodi lymphatici ileocolici*. Лимфатические сосуды от восходящей, поперечной, нисходящей ободочной, сигмовидной кишки впадают в цепочку *около ободочнокишечных* узлов, *nodi lymphatici paracolici*, и *промежуточных узлов*, расположенных по ходу кровеносных сосудов толстого кишечника. Конечными лимфатическими узлами для этих отделов кишки являются *брыжеечные узлы, nodi lymphatici mesocolici*, лежащие у истоков нижней брыжеечной и правой части верхней брыжеечной артерий. Лимфатические сосуды от верхней части прямой кишки сопровождают ветви верхней прямокишечной артерии, прерываясь вставочными 5—6 узлами, и вступают в *нижние брыжеечные узлы*, от средней части кишки сопровождают среднюю прямокишечную артерию и вступают во *внутренние подвздошные лимфатические узлы*, а также *крестцовые узлы*. Из кожи анального отверстия лимфатические сосуды, соединяясь с сосудами кожи промежности, достигают *поверхностных паховых лимфатических узлов*.

Тонкая кишка. В слизистой оболочке тонкой кишки в центре ворсинок имеются слепо начинающиеся лимфатические капилляры — «*млечные синусы*», которые соединяются с ее однослойной сетью, анастомозирующей с лимфатическими капиллярами подслизистого слоя. В этом слое есть слияние лимфатических сосудов, которые собирают лимфу из всех слоев кишки. По ходу ветвей верхней брыжеечной артерии встречаются 4—5 рядов лимфатических узлов. От двенадцатиперстной кишки отток лимфы происходит в *пилорические, правые желудочные, печеночные и верхние брыжеечные лимфатические узлы*. В корне брыжейки на уровне II—III поясничных позвонков иногда формируется *кишечный лимфатический ствол*, который впадает в *цистерну грузного протока* или *левый поясничный лимфатический ствол*.

Поджелудочная железа. Редкие лимфатические капилляры начинаются слепо в соединительнотканых прослойках между дольками железы. Лимфатические сосуды головки и тела поджелудочной железы отводят лимфу в *пилорические, печеночные, верхние брыжеечные лимфатические узлы*, от хвостовой части железы лимфатические сосуды направляются к *поджелудочно-селезеночным узлам, nodi lymphatici pancreaticolienalis*, лежащим по ходу селезеночной артерий и в воротах селезенки.

Печень. В печени различают поверхностную сеть, расположенную в серозной оболочке, и глубокую, находящуюся вокруг долек в междольковой соединительной ткани и ветвей печеночной артерии, воротной вены, желчного протока и печеночной вены.

В правой доле лимфатические сосуды капсулы разделяются на три группы: *передние* — достигают *печеночных узлов, nodi lymphatici hepatici*; эти сосуды анастомозируют с лимфатическими сосудами желчного пузыря и капсулы висцеральной поверхности печени, *средние* — направляются к серповидной связке, а затем прободают диафрагму и направляются к *диафрагмальным и нижним околосердечным узлам*, *задние*, — следуя к правой треугольной и венечной связкам печени, вступают в *чревные и задние средостенные узлы*.

В капсуле левой доли лимфатические сосуды также объединены в три группы: *передние* — в большинстве случаев направляются в

малый сальник к правым желудочным лимфатическим узлам; медиальные в серповидной связке соединяются с такими же сосудами правой доли; задние — направляются к левым желудочным и частично к диафрагмальным узлам. Лимфатические сосуды висцеральной поверхности печени правой квадратной и хвостовой долей отводят лимфу в печеночные узлы и частично в левые желудочные узлы.

Глубокие лимфатические сосуды разделяются на две группы: одна находится вокруг ветвей печеночной артерии, воротной вены, желчного протока и покидает печень через ее ворота, где вливается в печеночные узлы; другая располагается в соединительной ткани около ветвей печеночной вены (до собирательной вены включительно), подходит к устьям печеночных вен, где около нижней полой вены соединяется с лимфатическими узлами.

Желудок. Характерным для лимфатической системы желудка является сеть лимфатических капилляров слизистой оболочки, имеющая слепые синусы, которые проникают между железами. Капилляры слизистой оболочки соединяются с подслизистыми сплетениями лимфатических сосудов. В подслизистое сплетение оттекает лимфа от трех сетей мышечной оболочки и одной сети брюшины желудка. Большая часть сосудов серозной оболочки находится в подсерозной ткани и направляется от средней продольной линии к большой и малой кривизнам желудка. В местах прикрепления к желудку большого и малого сальников лимфатические сосуды покидают орган и вступают в лимфатические узлы: левые и правые желудочно-сальниковые, правые и левые желудочные и привратниковые.

Лимфатические узлы брюшной полости. Лимфа от нижних конечностей и органов брюшной полости оттекает через цепь лимфатических узлов, соединенных последовательно друг с другом, в тазовой и брюшной полостях. Эти узлы разделяются на *париетальные*, залегающие около аорты и нижней полой вены, и *висцеральные*, расположенные по ходу висцеральных артерий брюшной полости, а затем попадают в грудной проток. *Подвздошные* узлы находятся вокруг наружной и общей подвздошных артерий и связаны с внутренними подвздошными узлами, расположенными вокруг ветвей одноименной артерии. Из наружных подвздошных узлов лимфа оттекает в париеальные узлы, которых насчитывается 30—50. Эти узлы сгруппированы вокруг аорты и нижней полой вены. При соединении париеальных узлов с лимфатическими сосудами справа от нижней полой вены и слева от аорты образуются *поясничные* лимфатические стволы, которые позади аорты между медиальными протоками диафрагмы образуют грудной лимфатический проток.

Грудная стенка и органы грудной полости

Молочная железа. В рыхлой и жировой клетчатке вокруг долек железы имеются трехмерные сети лимфатических капилляров, которые сливаются в лимфатические сосуды. Лимфатические сосуды радиально расходятся от желез и вливаются в различные регионарные лимфатические узлы: *подкрыльцовые*, *nodi lymphatici axillares*, *грудные*, *nodi lymphatici pectorales*, *окологрудные*, *nodi lymphatici parasternales*, лежащие по краям грудины около внутренней грудной артерии (рис. 184), и *надключичные узлы*, *nodi lymphatici supraclaviculares*.

Париетальная плевра и диафрагма. В париетальном листке плевры (реберной, медиастинальной и диафрагмальной) содержится однослойная сеть лимфатических капилляров. Лимфатические сосуды достигают *межреберных лимфатических узлов*, *nodi lymphatici intercostales*, расположенных в межреберных промежутках около позвоночного столба. От задней части диафрагмы лимфа оттекает в *диафрагмальные узлы*, от передней — в *передние медиастинальные, бронхо-легочные и окологрудные*.

Грудная стенка. От кожи грудной клетки, большой и малой грудных мышц лимфатические сосуды отводят лимфу в *подмышечные, грудные и надключичные лимфатические узлы*. От межреберных мышц, париетальной плевры лимфа оттекает в *окологрудинные и межреберные лимфатические узлы*. Последние располагаются у головок ребер.

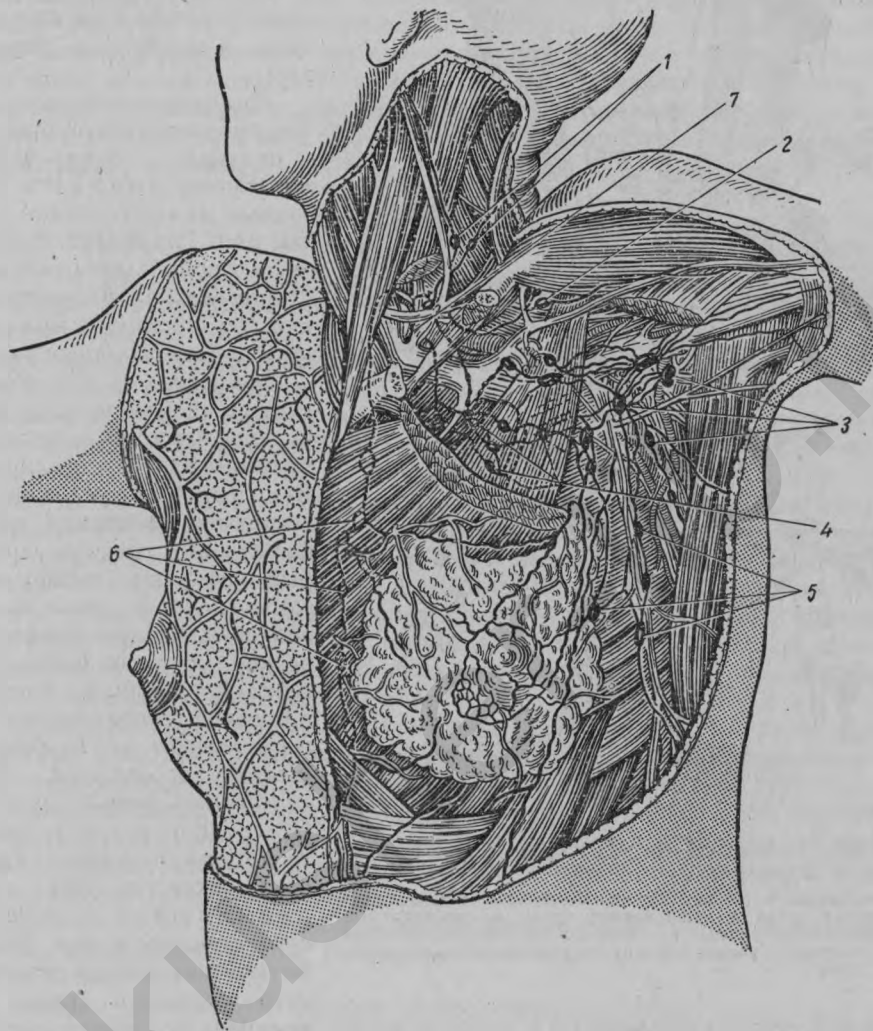


Рис. 184. Регионарные лимфатические узлы молочной железы.

1 — *nodi lymphatici cervicales profundi inferiores*; 2 — *nodus lymphaticus infraclavicularis*; 3 — *nodi lymphatici axillares*; 4, 5 — *nodi lymphatici pectorales*; 6 — *nodi lymphatici parasternales*; 7 — *ductus thoracicus*.

Трахея. В слизистой оболочке трахеи имеется две сети лимфатических капилляров бронхов. Сплетение сосудов находится в подслизистом слое и в соединительной ткани между хрящами трахеи. Лимфатические сосуды трахеи вливаются в *трахеальные и трахео-бронхиальные узлы* (рис. 185).

Сердце. В каждом слое сердца имеются лимфатические капилляры. В клапанах сердца и сухожильных нитях лимфатические капилляры отсутствуют. В подэпикардальном сплетении сердца формируются лимфатические сосуды, которые находятся в продольных и венечной бороздах, сопровождая артерии и вены сердца.

Отводящие лимфатические коллекторы — правый и левый — следуют в основном по ходу венечных артерий и впадают в *передние средостенные* и *трахео-бронхиальные узлы*, прерываясь вставочными лимфатическими узлами под дугой аорты.

Легкое. В легком различают лимфатические сосуды в плевре и паренхиме.

Лимфатические сосуды формируются около бронха и покидают легкие через их ворота, впадая в *легочные лимфатические узлы*, *nodi lymphatici pulmonales*, *бронхо-легочные*, *nodi lymphatici bronchopulmonales*, *верхние и нижние трахео-бронхиальные узлы*.

Пищевод. В слизистой и мышечной оболочках пищевода имеются сети лимфатических капилляров. В подслизистом слое формируются сплетения лимфатических сосудов, которые собирают лимфу из слизистой и мышечной оболочек. Общие лимфатические сосуды от шейной и верхней грудной частей пищевода направляются к *трахеальным*, *глубоким шейным* и *верхним трахео-бронхиальным узлам*. От средней части грудного отдела пищевода лимфатические сосуды направляются к *задним средостенным узлам*. Лимфатические сосуды от нижнего грудного отдела и

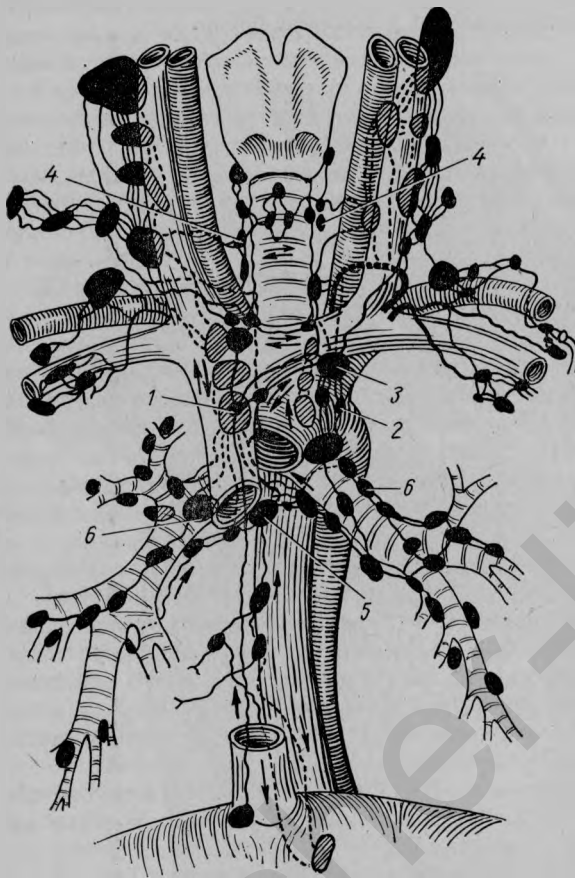


Рис. 185. Лимфатические узлы средостения (схема, по Д. А. Жданову).

1 — правая вертикальная цепь; 2 — левая вертикальная цепь; 3 — поперечная цепь; 4 — трахеальные лимфатические узлы; 5 — нижние трахео-бронхиальные лимфатические узлы; 6 — бронхо-легочные лимфатические узлы.

брюшной части пищевода впадают в *левые желудочные*, *задние средостенные*, *чревные лимфатические узлы*. Лимфатические капилляры пищевода имеют непосредственные соединения с лимфатическими капиллярами глотки и кардиальной части желудка.

Лимфатические узлы грудной полости. Лимфатические сосуды легких, сердца, пищевода, трахеи и плевры впадают в цепь узлов, находящихся преимущественно вокруг трахеи, в переднем и заднем средостении и на внутренней поверхности грудной клетки. Лимфатические узлы грудной полости делятся на *париетальные* и *висцеральные*.

Париетальные узлы находятся в задней части межреберных промежутков (*nodi lymphatici intercostales*) и по бокам тел позвонков (*nodi lymphatici paravertebrales*), а также окружают внутреннюю грудную артерию.

Висцеральные узлы: *nodi lymphatici mediastinales anteriores et posteriores*.

К передним узлам средостения относятся *nodi lymphatici phrenici*, расположенные у места вхождения в диафрагму одноименного

нерва (1—3 узла), у места прикрепления диафрагмы к VII ребру или мечевидному отростку (2—3 узла). Кроме того, имеются узлы на передней поверхности верхней полой вены (2—5 узлов) и на дуге аорты, у места начала левой общей сонной артерии и артериальной связки. *Трахеальные узлы, nodi lymphatici tracheales*, находятся вокруг трахеи преимущественно справа (3—6 узлов) и слева (4—5 узлов); *трахео-бронхиальные узлы, nodi lymphatici tracheobronchiales*, залегают выше и ниже разветвления трахеи. *Бронхо-легочные узлы, nodi lymphatici bronchopulmonales*, окружают ворота легких. *Легочные узлы, nodi lymphatici pulmonales*, расположены под плеврой в легочной ткани или на ветвях бронхов и легочной артерии. Узлы заднего средостения находятся вокруг пищевода (2—5 узлов) и аорты (1—2 узла).

Органы головы и шеи

Кожа. В коже волосистой части головы, лица и шеи имеется однослойная сеть лимфатических капилляров, которые в подкожной клетчатке соединяются в сосуды. Лимфа от затылочной, височной и теменной областей вливается в *затылочные узлы, nodi lymphatici occipitales*, находящиеся позади сосцевидного отростка и у начала грудино-ключично-сосцевидной мышцы, а также в *зачушные узлы, nodi lymphatici retroauriculares*.

От кожи лба, век, ушной раковины и наружного слухового прохода, латеральной части кожи верхней челюсти и губы лимфатические сосуды впадают в *поверхностные и глубокие узлы околоушной железы, nodi lymphatici parotidei superficiales et profundi*. Эти узлы находятся в околоушной железе впереди наружного слухового прохода. От кожи центральной части губы и всей нижней губы лимфатические сосуды вливаются в *подбородочные и передние поднижнечелюстные узлы, nodi lymphatici submentales et submandibulares anteriores*.

Лимфа от кожи шеи собирается в *поверхностные шейные лимфатические узлы, nodi lymphatici cervicales superficiales*, расположенные выше грудины (рис. 186).

Слюнные железы. Вокруг ацинусов и протоков околоушной, подъязычной и подчелюстной слюнных желез имеется сеть лимфатических капилляров. Лимфатические сосуды околоушной железы вливаются в *узлы железы, nodi lymphatici parotidei*, лежащие под ее фасцией. Часть сосудов от железы вливается в *передние ушные узлы*, сосуды от подъязычной и поднижнечелюстной желез самостоятельно вливаются в *поднижнечелюстные узлы*.

Органы глазницы. В глазном яблоке лимфатические капилляры имеются только в белочной оболочке, в области конъюнктивы склеры они переходят в конъюнктиву век. Лимфатические капилляры конъюнктивы и склеры имеют связи с венозной пазухой склеры. Из капилляров образуются сосуды, которые на поверхности глазного яблока складываются в перикорнеальное сплетение. Лимфа от глазного яблока оттекает в *щечные и поднижнечелюстные узлы (средние и задние)*. От слезной железы лимфа оттекает в *околоушные лимфатические узлы*.

Полость носа. В слизистой оболочке полости носа имеется однослойная сеть лимфатических капилляров. Лимфатические сосуды переднего отдела носовой полости проникают между краем грушевидного отверстия и хрящами носа, выходят в подкожную клетчатку лица, где соединяются с лимфатическими сосудами медиального угла глаза. Затем эти сосуды сопровождают лицевую вену и вливаются в *средние поднижнечелюстные лимфатические узлы*. Лимфатические сосуды заднего отдела носовой полости пронизывают боковую стенку носовой части глотки, направляются по перепончатой части слуховой трубы и вступают в *заглоточные,*

nodi lymphatici retropharyngei, и глубокие шейные узлы, *nodi lymphatici cervicales profundi*, расположенные под задним брюшком двубрюшной мышцы. Около внутренней яремной вены лимфатические капилляры слизистой оболочки носа связаны с лимфатическими капиллярами мягкого неба, носовой части и кожи крыльев носа.

Язык. В слизистой оболочке языка лимфатические капилляры образуют однослойную сеть, которая соединяется с межмышечной сетью. В языке выделяются две группы лимфатических сосудов: *центральные* и *боковые* сосуды кончика, тела и корня языка.

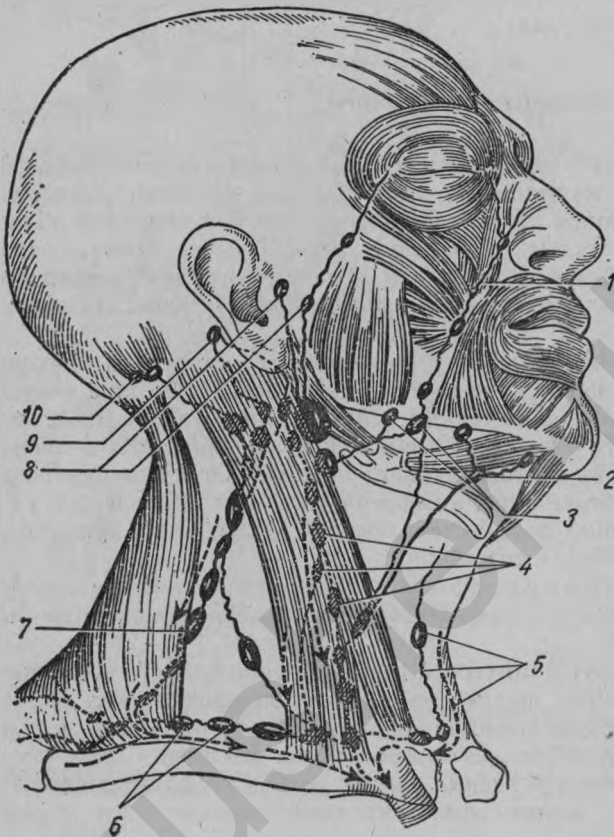


Рис. 186. Лимфатические сосуды и узлы головы и шеи (стрелками показано направление тока лимфы).

1 — лимфатические сосуды к *nodi lymphatici buccales*; 2 — *nodi lymphatici submentales*; 3 — *nodi lymphatici submandibulares*; 4 — *nodi lymphatici cervicales profundi (superiores)*; 5 — *nodi lymphatici cervicales superficiales anteriores*; 6 — *nodi lymphatici cervicales profundi (inferiores) (supraclaviculares)*; 7 — *nodi lymphatici cervicales profundi laterales*; 8 — *nodi lymphatici parotidei superficiales*; 9 — *nodi lymphatici retroauriculares*; 10 — *nodi lymphatici occipitales*.

Центральные сосуды собирают лимфу от дорсальной поверхности слизистой оболочки и собственных мышц языка. От кончика языка центральные лимфатические сосуды преимущественно впадают в *передние поднижнечелюстные узлы*, соединяясь с боковыми сосудами кончика языка, впадают в *глубокие шейные узлы*, лежащие у места пересечения лопаточно-подъязычной мышцы с внутренней яремной веной. Центральные сосуды от тела языка в большинстве случаев впадают в *верхние глубокие шейные лимфатические узлы*, расположенные у места впадения общей лицевой вены во внутреннюю яремную и *задние поднижнечелюстные узлы*. Реже эти сосуды прерываются в *средних глубоких шейных лимфатических узлах*. От корня языка центральные сосуды, пройдя сквозь стенку глотки, впадают в *верхние глубокие шейные узлы*, лежащие выше заднего брюшка двубрюшной мышцы.

Боковые сосуды кончика, тела и корня языка собирают лимфу от слизистой оболочки его краев и нижней поверхности. Боковые лимфатические сосуды кончика языка, проходя через мышцы полости рта, впадают

чаще в *средние глубокие шейные лимфатические узлы*, в 50% случаев — в *средние и задние поднижнечелюстные узлы*; в 1,5% эти лимфатические сосуды впадают в *поднижнечелюстные лимфатические узлы* противоположной стороны шеи. В $\frac{1}{3}$ случаев сосуды следуют к *верхним глубоким шейным лимфатическим узлам*. От тела языка боковые сосуды сопровождают язычную артерию и впадают в узлы, лежащие у места впадения общей лицевой вены по внутренней яремную вену, задние поднижнечелюстные — в *средние глубокие шейные* и редко (в 5%) — в *язычные узлы*.

Боковые лимфатические сосуды корня языка следуют к *верхним глубоким шейным узлам*. Редко они достигают *средних глубоких шейных узлов*.

Небные миндалины. В слизистой оболочке небных миндалин лимфатические капилляры ориентированы перпендикулярно к поверхности слизистой оболочки. В толще миндалин между фолликулами и криптами имеется трехмерная сеть. Характерным является то, что часть лимфатических сосудов, формируясь в глубине миндалин, проходит в подслизистой оболочке миндалин и соединяется с лимфатическими сосудами неба, глотки, корня языка. Сосуды впадают в *заглоточные средние и боковые, nodi lymphatici retropharyngei mediales et laterales*, и глубокие верхние шейные узлы.

Слизистая оболочка ротовой полости. В слизистой оболочке ротовой полости: губ, щек и десен имеется однослойная сеть лимфатических капилляров. Эти капилляры соединяются с лимфатическими капиллярами слизистой оболочки миндалин, языка и гортани. Лимфатические сосуды слизистой оболочки верхней и нижней губ, щек не соединяются с лимфатическими сосудами кожи и мышц и самостоятельно впадают в *щечные и средние и задние поднижнечелюстные лимфатические узлы*. От задней части слизистой оболочки щеки лимфатические сосуды достигают *глубоких верхних шейных узлов*. Таким образом, от этих областей на пути к узлам происходит разделение тока лимфы: от слизистой оболочки лимфатические сосуды находятся под мышцами, а от кожи — в подкожной клетчатке лица.

Глотка. В слизистой, фиброзной и мышечной оболочках глотки лимфатические капилляры формируют однослойные сети. Лимфатические сосуды глотки принимают участие в образовании подслизистого и адвентициального сплетений глотки, в которых принимают участие и сосуды от слизистой оболочки носовой полости, твердого и мягкого неба, небных миндалин и языка.

Выносящие (экстраорганные) сосуды глотки делятся на три группы: *верхние, средние и нижние*. Они отводят лимфу в *заглоточные и глубокие шейные узлы*.

Гортань. В слизистой оболочке гортани, а также в голосовых связках имеется сеть лимфатических капилляров. Лимфатические сосуды от слизистой оболочки выше голосовой щели прободают щитовидно-подъязычную мембрану и вливаются в *верхние глубокие шейные узлы*, а от слизистой оболочки ниже голосовой щели — в *трахеальные узлы*.

Лимфатические узлы. Лимфа от органов головы проходит ряд лимфатических узлов, лежащих у начала грудино-ключично-сосцевидной мышцы, *nodi lymphatici occipitales*, позади ушной раковины, *nodi lymphatici retroauriculares*, под капсулой околоушной железы, *nodi lymphatici parotidei*, под нижней челюстью и подбородком, *nodi lymphatici submandibulares et submentales*, на щечной мышце под жировой клетчаткой, *nodi lymphatici buccales*, позади носоглотки, *nodi lymphatici retropharyngei*, Лимфа, пройдя эти узлы, впадает в шейные узлы, которые разделяются по месту положения на поверхностные и глубокие, *nodi lymphatici cervicales superficiales et profundi*.

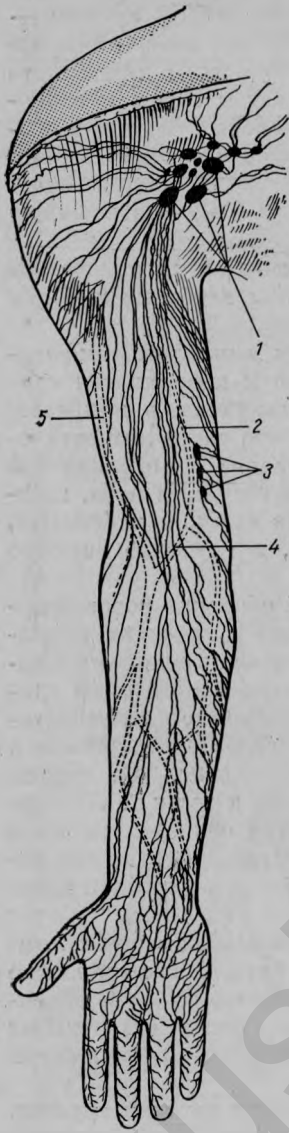


Рис. 187. Поверхностные лимфатические сосуды и узлы верхней конечности.

1 — nodi lymphatici axillares, 2 — v. basilica; 3 — nodi lymphatici cubitales; 4 — v. mediana cubiti; 5 — v. cephalica.

Поверхностные лимфатические узлы шеи располагаются под наружным листком фасции шеи и разделяются на *переднюю, латеральную и нижнюю группы*. Передняя группа (1—2 узла) залегает ниже подъязычной кости. Боковая группа располагается в боковом треугольнике шеи соответственно нахождению наружной яремной вены или добавочного нерва. Нижняя группа (*надключичные узлы*) располагается выше и параллельно ключице. Глубокие лимфатические узлы шеи окружают внутреннюю яремную вену от места ее пересечения задним брюшком двубрюшной мышцы и кончая венозным углом. Лимфа из части поверхностных лимфатических узлов вливается в глубокие лимфатические узлы. Лимфатические сосуды, выходящие из узлов, формируют *яремный лимфатический ствол*, сопровождающий яремную вену. Из другой части поверхностных лимфатических узлов сосуды впадают непосредственно в яремный лимфатический ствол, который в свою очередь впадает в венозный угол. На правой стороне может принять участие в образовании правого лимфатического протока.

Верхние конечности

Лимфатические капилляры кожи, фасций и мышц верхней конечности имеют такой же план строения, как и лимфатические капилляры нижней конечности. В области локтевого сустава и медиальной борозды плеча имеются 2—4 локтевых лимфатических узла, *nodi lymphatici cubitales*, которые принимают лимфу от поверхностных лимфатических сосудов медиальной поверхности предплечья и ладонной поверхности кисти.

В подкрыльцовой ямке вокруг одноименной артерии и крупных нервных стволов плечевого сплетения находятся *подкрыльцовые лимфатические узлы*, которые собирают глубокие и поверхностные лимфатические сосуды, несущие лимфу от кисти предплечья, плеча, кожи грудной клетки и грудной железы.

Из узлов формируется *подключичный лимфатический ствол, truncus subclavius*, который, соединяясь с яремными стволами, образует справа *ductus lymphaticus dexter*, а слева впадает в устье грудного протока.

СЕЛЕЗЕНКА

Селезенка, *lien*, представляет собой кроветворный орган, где образуются лимфоциты. Кроме того, в ее кровеносной системе задерживаются эритроциты, которые по мере надобности могут поступать в селезеночную вену. Поэтому селезенка изменяет свою величину в зависимости от кровенаполнения. В среднем ее длина колеблется от 10 до 15 см, ширина 7—9 см, толщина 4—6 см, вес около 200 г. При застое крови в воротной вене

(цирроз печени, порок сердца) селезенка может значительно увеличиваться и уплотняться.

В селезенке различают две поверхности: диафрагмальную, *facies diaphragmatica*, и висцеральную, *facies visceralis*, два конца: верхний, *extremitas superior*, нижний, *extremitas inferior*, и два края — передний, *margo anterior*, и задний, *margo posterior* (рис. 188). Диафрагмальная поверхность выпуклая, гладкая, на висцеральной — различают щелеобразные ворота, *porta lienis*, через которые в селезенку входят 6—8 ветвей селезеночной артерии и выходят вены. В адвентиции сосудов имеются вегетативные сплетения. Венозная система селезенки имеет многочисленные расширения (синусы), где скапливаются эритроциты.

Брюшина покрывает селезенку со всех сторон, за исключением ворот. От ворот селезенки начинаются связки, образованные брюшиной. Связки направляются к своду желудка (*lig. gastrolienale*), к диафрагме около отверстия для пищевода (*lig. phrenicocolienale*), к левому изгибу толстой кишки (*lig. phrenicocolicum*).

Топография селезенки. Селезенка находится в левой подреберной области между IX и XI ребрами. Она соприкасается латеральной поверхностью с диафрагмой, висцеральной поверхностью выше ворот — со сводом желудка, висцеральной поверхностью ниже ворот — с левым надпочечником и почкой, нижним полюсом — с поперечной ободочной кишкой.

Макромикроскопическое строение селезенки. Селезенка покрыта фиброзной капсулой, состоящей из коллагеновых, эластических и гладких мышечных волокон. От капсулы в направлении паренхимы отходят соединительнотканые перекладины (трабекулы), разделяющие белую и красную пульпу селезенки на отдельные участки. Белая пульпа построена из лимфатической ткани, собранной вокруг артерий в виде шаров. В белой пульпе имеются более светлые узелки лимфатической ткани, *folliculi lymphatici lienales*, которые называются реактивными центрами и являются местом размножения лимфоцитов.

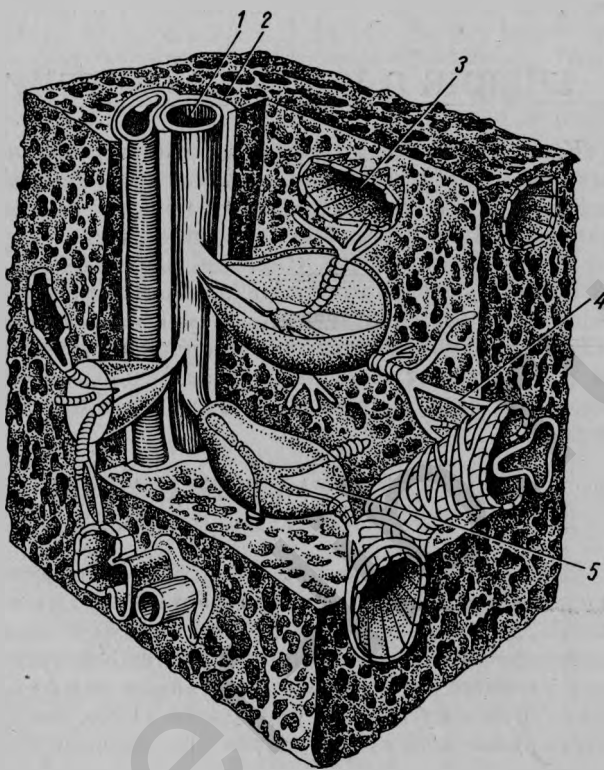


Рис. 188. Строение селезенки (схема).

1 — артерия; 2 — трабекула; 3 — венозный синус; 4 — переход артериального капилляра в венозный синус; 5 — белая пульпа.

УЧЕНИЕ О НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ — НЕВРОЛОГИЯ

К нервной системе человека относят *головной и спинной мозг, нервные стволы, нервные узлы, нервные сплетения и нервные окончания*. Специфическая форма деятельности нервной системы обеспечивает активное взаимодействие организма и внешней среды и регуляцию всех процессов его жизнедеятельности. Нервная система осуществляет приспособление организма к непрерывно меняющимся условиям существования путем восприятия (*рецепции*) раздражений из внешней и внутренней среды, проводит анализ и синтез поступивших раздражений и в соответствии с ними вырабатывает наиболее целесообразные и совершенные реакции организма как единого целого. В этом состоит основная функция нервной системы.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Способностью рецепции раздражений с соответствующей раздражителю реакцией обладают уже простейшие одноклеточные организмы (амеба, инфузория). У них эти функции выполняет эктоплазма, непосредственно контактирующая с внешней средой и обладающая наивысшим уровнем возбудимости. Организм многоклеточных животных может функционировать как единое целое, быстро реагировать на изменения окружающей среды только при наличии специфических образований, способных не только воспринимать действующие на организм раздражения и вырабатывать ответную реакцию, но и обеспечивать целостность всего организма и точную регуляцию взаимодействия его частей. Эти функции у многоклеточных организмов выполняют дифференцирующиеся из эктодермы нервные элементы — *нервные клетки и нейроглия*, совокупность которых образует их нервную систему.

Наиболее простое строение нервной системы у кишечнополостных (гидра, медузы); она представляет собой непрерывную сеть, где отдельные нервные клетки нельзя отграничить друг от друга (*сетевидная нервная система*). Вследствие такого строения раздражение любого участка поверхности организма сопровождается возбуждением всей нервной системы и животное отвечает на него движением всего тела.

Эволюция нервной системы у более высокоорганизованных представителей беспозвоночных животных идет по пути разделения единой нервной сети на отдельные нервные клетки, отростки которых уже не переходят непосредственно друг в друга, а *контактируют* посредством особых образований — *синапсов (synapsis)* — касание, соединение). Кроме того, у этих животных происходит концентрация нервных клеток с образованием нервных узлов — первичных нервных центров (*узловая нервная система*).

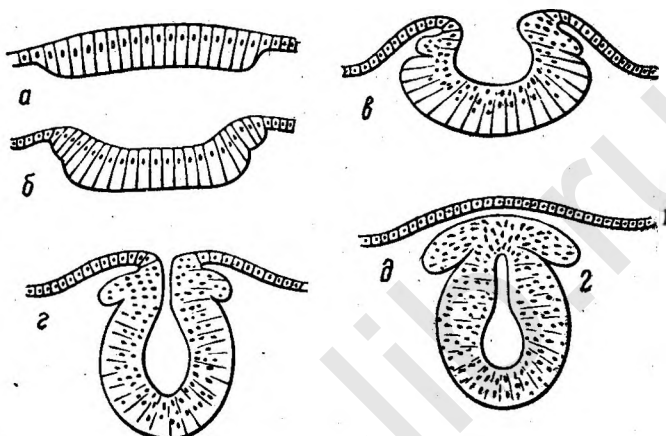
Централизация нервной системы достигает высшего уровня у позвоночных животных, у которых четко определяется интегрирующее и регулирующее влияние *центральных* нервных аппаратов на все нижележащие отделы. *Процесс цефализации* обусловлен возникновением и концентрацией на переднем конце тела новых рецепторных приборов, особенно *дистантных рецепторов* (обоняние, зрение), а также органов захватывания пищи и дыхания. В ряду позвоночных животных появляется и прогрессивно раз-

вивается новая функция нервной системы — *накопление индивидуального опыта*, что связано с появлением у них новых нервных структур.

Нервная система позвоночных (*трубчатая нервная система*) развивается из утолщения эктодермы дорсальной поверхности зародыша — *нервной пластинки* (рис. 189). В процессе развития нервная пластинка углубляется, образуя нервный желобок, края которого растут навстречу друг другу, соединяются между собой и образуют *нервную трубку*. Нервная трубка полностью обособляется от кожной эктодермы, которая, разрастаясь, покрывает ее дорсальную поверхность. При образовании нервной трубки от нее отделяется группа клеток, образующих *ганглиозную пластинку* — зачаток нервных узлов.

Рис. 189. Стадии эмбриогенеза нервной системы в поперечном схематическом разрезе.

а — нервная пластинка; б, в — нервный желобок; г, д — нервная трубка; 1 — роговой листок (эпидермис); 2 — ганглиозная пластинка.



В ранних стадиях развития нервная трубка состоит из одного слоя удлиненных цилиндрических клеток, которые вследствие интенсивного митотического деления образуют далее несколько слоев в стенке трубки. Среди клеток стенки нервной трубки происходит дифференцировка, в результате которой образуются *нейробласты* и *спонгиобласты*. Нейробласты в дальнейшем превращаются в нервные клетки, а спонгиобласты — в клетки нейроглии. Из нервной трубки развивается вся нервная система человека и позвоночных животных. Из переднего (краниального) отдела мозговой трубки дифференцируются головной мозг и органы чувств, а из туловищного отдела — спинной мозг, спинальные и вегетативные узлы.

ОБЩАЯ НЕВРОЛОГИЯ

Единую нервную систему человека принято условно делить на *центральную* и *периферическую*. К центральной нервной системе относятся *головной и спинной мозг*. Головной мозг в свою очередь подразделяется на *ствол мозга, полушария большого мозга и мозжечок*. Стволом мозга называют ту часть, которая расположена между спинным мозгом и полушариями большого мозга. Периферическую нервную систему образуют нервные узлы, нервные стволы, нервные сплетения и нервные окончания.

В соответствии с разделением функций организма на анимальные, или соматические, и вегетативные или растительные нервная система делится на *соматический* и *автономный (вегетативный)* отделы.

Соматическая нервная система осуществляет чувствительную иннервацию тела и двигательную иннервацию поперечнополосатой мускулатуры, т. е. преимущественно выполняет функцию связи организма и внешней среды. Автономная нервная система обеспечивает регуляцию уровня обмена веществ всех тканей, органов и систем организма в за-

зависимости от постоянно меняющихся условий их деятельности и поэтому выполняет общую адаптационно-трофическую функцию.

Деление нервной системы на соматическую и вегетативную условно. Регуляция всех жизненных функций организма протекает при гармоничной деятельности всех отделов нервной системы, под контролем коры полушарий большого мозга.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СТРОЕНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Структурной единицей нервной системы является *нейроцит* — тело нервной клетки с отходящими от него отростками. Специфическая форма деятельности нейроцитов тесно связана с наличием многочисленных клеток нейроглии, которые, окружая нейроциты, выполняют опорную, изолирующую, трофическую, защитную и секреторную функции. Нейроциты крайне разнообразны по своим размерам, форме, количеству и длине отростков, наличие которых является характерной чертой их строения. В зависимости от количества отростков все нейроциты делят на три группы: *униполярные* — с одним отростком, *биполярные* — с двумя отростками, *мультиполярные* — более двух отростков. В нервной системе человека наиболее многочисленны мультиполярные нейроциты. По своему строению и функциям отростки нейроцитов подразделяют на *аксоны*, или *нейриты*, и *дендриты*. Нейроциты имеют различное количество богато ветвящихся дендритов, функция которых заключается в восприятии раздражений из внешней и внутренней среды организма или от других нейроцитов и проведении нервного импульса к телу нейроцита. В отличие от дендритов нейрит проводит нервный импульс от тела нейроцита к другим нейроцитам или к исполнительным органам (мышцам, железам), причем все нейроциты имеют только один различной длины нейрит. Возбуждение (нервный импульс) в нейроците следует в направлении дендрит — тело нейроцита — аксон — следующий нейроцит или исполнительный орган.

Отростки нервных клеток покрыты оболочками, в связи со строением которых различают *мякотные*, или *миелиновые*, и *безмякотные*, или *амиелиновые*, нервные волокна. Мякотные нервные волокна состоят из отростка нервной клетки, который занимает в нервном волокне центральное положение и называется *осевым цилиндром*, или *аксоном*, тонкой наружной оболочки — *аксолеммы* и толстой, имеющей перехваты *миелиновой оболочки* (см. стр. 485).

В зависимости от строения, функции и связей все нейроциты подразделяют на *чувствительные*, или *рецепторные*, *вставочные*, или *ассоциативные*, и *двигательные*, или *эффektorные*. Чувствительные нейроциты характеризуются наличием двух отростков: сравнительно длинного — дендрита и аксона. Окончания дендрита образуют специальный воспринимающий аппарат — рецептор, который чувствителен к минимальным количествам энергии раздражения и способен трансформировать ее в нервный импульс. Рецепторы специализированы к определенному виду раздражений (механические, температурные, химические и др.) и отличаются по своему строению.

Все рецепторы подразделяют на две группы: внешние и внутренние.

Внешние рецепторы (*экстерорецепторы*) воспринимают раздражения внешней среды. Внутренние рецепторы (*интерорецепторы*) воспринимают раздражения от внутренних органов (*висцерорецепторы*), а также от мышц, сухожилий, суставов (*проприорецепторы*).

Наиболее распространенной формой чувствительных нейроцитов являются *псевдоуниполярные нейроциты* спинномозговых и черепных ганглиев. Псевдоуниполярными эти клетки названы потому, что их нейрит и дендрит возникают из общего выпячивания тела клетки, что создает впечатление наличия одного отростка, который далее Т-образно делится, причем дендрит заканчивается на периферии рецептором, а конечные развет-

вления аксона вступают в контакт с нейронами центральной нервной системы. Нервный импульс в чувствительном нейроне следует в направлении рецептор — дендрит — тело клетки — нейрит — следующий нейрон.

Двигательные нейроны получают нервный импульс только от других нейронов и передают его через концевые аппараты нейрита (*эффекторы*) тканям рабочих органов или другому двигательному нейрону. Двигательные нейроны разнообразны по форме, часто имеют большие размеры (до 130 мк) и длинный нейрит (до 1 м). Наиболее многочисленную группу нейронов составляют *вставочные*, посредством которых осуществляется контакт между чувствительными и двигательными нервными клетками. Контакт между нейронами носит название синапса. Синапсы состоят из *концевого аппарата нейрита, синаптической щели, пресинаптической и постсинаптической мембран*. Концевой аппарат нейрита имеет форму пучков, бляшек или колечек, поверхность которых в области синапса покрыта пресинаптической мембраной. Синаптическая щель расположена между пресинаптической и постсинаптической мембранами. Внутри концевой аппаратуры нейрита находятся синаптические пузырьки, содержимым которых, как предполагают, является возбуждающий (*симпатин*) или тормозящий (*ацетилхолин*) медиатор, осуществляющий передачу возбуждения с нейрона на нейрон. Концевой аппарат нейрита может вступать в контакт с *телом (аксо-соматический синапс)*, с дендритами: их выпячиваниями — *шипами (аксо-дендритический)* и *аксонами (аксо-аксональный)* второго нейрона. Возможны также контакты между дендритами различных клеток — *дендро-дендритический синапс*. Концевой аппарат одного нейрита вступает в контакт с телами и дендритами многих нейронов и количество образованных им синапсов может быть очень большим (до 10 000), что свидетельствует о конструктивной и функциональной сложности межнейронных отношений. В области синапсов прерывается путь прохождения нервного импульса с одного нейрона на другой, и здесь осуществляется регуляция проведения возбуждения. Одним из важнейших свойств синапсов является одностороннее проведение возбуждения с концевых разветвлений нейрита одной клетки на тело или дендриты другой. Это свойство синапсов обеспечивает направленность прохождения нервных импульсов в нервной системе и лежит в основе материального субстрата нервной деятельности — *рефлекторных дуг*. Синаптический аппарат обеспечивает динамическую связь между отдельными нейронами и определяет единство нервной системы.

В 1862 г. И. М. Сеченов писал: «Все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы». Осуществление рефлекторных актов или рефлексов — основное и специфическое проявление деятельности нервной системы. Рефлекс — реакция организма на изменения внешней и внутренней среды. Цепочка нейронов, обеспечивающая рефлекторный акт, носит название *рефлекторной дуги*. Простая рефлекторная дуга (рис. 190) состоит: из рецептора, воспринимающего энергию внешнего или внутреннего раздражения и трансформирующего его в форму нервного импульса, дендрита чувствительной клетки, ее тела, нейрита чувствительной клетки, синапсов с дендритами или телом двигательной клетки, нейрита двигательной клетки, двигательных окончаний в рабочих органах. В большинстве случаев рефлекторная дуга между чувствительным и двигательным нейронами содержит несколько вставочных или ассоциативных клеток. Замыкание рефлекторных дуг происходит в нервных центрах. Нейрон, приносящий нервный импульс в нервный центр, носит название *центростремительного*, или *афферентного*. Нейрон, осуществляющий ответную реакцию (двигательную или секреторную) благодаря проведению нервного импульса от нервного центра к рабочим органам, называется *центробежным*, или *эфферентным*. Переключение возбуждения с центростремительного нейрона на центробежный осуществляется ассоциативными нейронами.

В настоящее время принято считать, что замыкающим звеном любой рефлексорной дуги является звено обратной связи, или *обратной афферентации*, благодаря которой в соответствующие нервные центры поступают нервные импульсы, сигнализирующие о результатах совершенного действия. Звено обратной связи, т. е. обратной афферентации, обеспечивает приспособительный характер рефлексорной деятельности.

Тела клеток афферентных нейронов расположены вне центральной нервной системы, в спинномозговых и черепных узлах (тройничный узел, верхний и нижний узлы блуждающего и языко-глоточного нервов и др.). Вне центральной нервной системы находятся эфферентные нейроны автономной нервной системы. Ассоциативные (вставочные) нейроны и тела клеток эфферентных нейронов соматической нервной системы входят в состав серого вещества головного и спинного мозга.

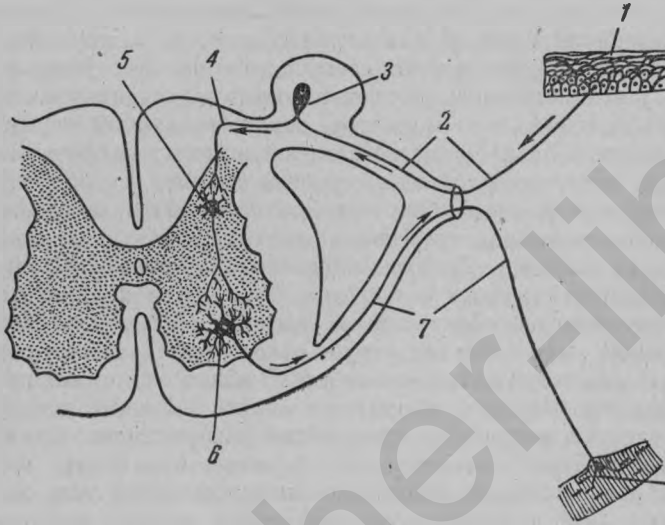


Рис. 190. Схема рефлексорной дуги.

1 — нервное окончание чувствительного нейрона в коже; 2 — периферический отросток чувствительного нейрона; 3 — спинномозговой узел с псевдоуниполярной клеткой; 4 — центральный отросток чувствительного нейрона; 5 — вставочный нейрон; 6 — двигательная клетка переднего рога; 7 — нейрит двигательной клетки; 8 — нервное окончание в мышце.

На разрезах головного и спинного мозга даже невооруженным глазом видно, что все отделы центральной нервной системы образованы *серым* и *белым* веществом. Серое вещество представляет собой скопление нейроцитов, безмякотных и тонких мякотных волокон и нейроглии, которой примерно в 10 раз больше, чем нейроцитов. Белое вещество образовано мякотными нервными волокнами и клетками нейроглии. В сером веществе различают три типа пространственного взаимоотношения нейроцитов: *сетевидный*, *ядерный* и *корковый*.

Сетевидный тип взаимоотношения нейронов является филогенетически наиболее древним и характерен для строения *сетчатого образования* (*formatio reticularis*) центральной нервной системы. *Сетчатое образование* представляет собой центрально расположенный диффузный столб нейронов особого строения, который непрерывно прослеживается на протяжении спинного и стволовой части головного мозга. Нейроны сетчатого образования характеризуются многочисленными длинными прямыми слабо разветвленными дендритами, а их пейриты не образуют компактных пучков и рассеяны на значительной площади. В сетчатом образовании имеются участки некоторой концентрации нейроцитов.

Ядерный тип организации нейроцитов характеризуется резко выраженной концентрацией этих элементов с образованием пространственно замкнутых клеточных скоплений различной формы и величины. Образующие их нейроны в основном имеют густо ветвящиеся дендриты, а пейриты объединяются в компактные пучки. К образованиям такого типа относятся двигательные и чувствительные ядра спинного и головного мозга и

ядра, преимущественно осуществляющие переключательную функцию (нижние оливы, ядра нежного и клиновидного канатиков и др.).

Для коркового типа организации нейроцитов характерно их правильное послойное распределение с образованием структуры слоистого типа. Такое строение имеют кора полушарий большого мозга и мозжечка и некоторые образования других отделов центральной нервной системы. Наиболее сложные взаимоотношения нейроцитов наблюдаются в коре полушарий большого мозга — высшем отделе центральной нервной системы, под контролем которой протекает деятельность всех нижележащих отделов стволовой части головного и спинного мозга, где также вышележащие отделы оказывают доминирующее влияние на нижележащие.

Функции связи между группами нейроцитов спинномозговых и черепных узлов, сетчатых, ядерных и корковых структур осуществляются нервными волокнами. Одинаковые по происхождению и функции нервные волокна, объединенные в пучки различной плотности, которые соединяют между собой посредством синапсов функционально схожие скопления нервных клеток — нервные центры, называют *проводящими путями*. Каждый проводящий путь представляет собой комплекс последовательно соединенных нейроцитов в виде цепочки, составляющих рефлекторные дуги различной сложности (двух-, трех- и многонейронные), которые являются функциональной основой деятельности нервной системы. Рефлекторные акты, связанные с деятельностью подкорковых ядер, ствола мозга и спинного мозга, протекают по врожденным наследственным нервным путям, свойственным всем представителям данного вида животных. Такие рефлекторные реакции называют *безусловнорефлекторными*. Их значение заключается в сохранении особи или вида, регуляции внутренней среды организма. С функцией коры больших полушарий связана *условнорефлекторная* деятельность, образование нервных связей на основе индивидуального опыта, рефлексов, которые создаются в процессе жизни индивидуума, в результате воздействия на организм множества различных раздражений.

В коре больших полушарий осуществляется анализ и синтез различных раздражений (сигналов) внешнего мира, что составляет *первую сигнальную систему*, наличие которой характерно как для человека, так и для высших животных (И. П. Павлов). У человека в результате его социального развития и трудовой деятельности появилась высшая система сигнализации, связанная с восприятием речи (письменной, устной), что составляет свойственную только деятельности коры большого мозга человека *вторую сигнальную систему*.

СПИННОЙ МОЗГ РАЗВИТИЕ СПИННОГО МОЗГА

Все отделы центральной нервной системы человека развиваются из нервной трубки (см. стр. 427), которая в результате митотического деления клеток становится многослойной. В этот период в ней можно выделить три слоя: *наружный*, или *краевой*, *внутренний*, или *эпендимный*, и *средний*, или *манжийный* (*плащевой*). Из клеток внутреннего слоя развиваются *эпендимные клетки*, которые выстилают полости головного и спинного мозга (центральный канал спинного и желудочки головного мозга). Из *клеток манжийного слоя* образуются *нейробласты* и *спонгиобласты*; первые развиваются в нервные клетки, а вторые — в клетки нейроглии.

В нервной трубке выделяют *дорсальную*, *боковые* и *вентральную* пластинки.

Деление клеток в различных отделах туловищного конца нервной трубки протекает с неодинаковой интенсивностью. Наиболее резко увеличивается количество клеток в ее боковых отделах, где на внутренней поверхности утолщенной боковой стенки появляется *пограничная борозда*, *sulcus*

limitans, разделяющая боковую стенку на две пластинки: *дорсо-латеральную, lamina dorsolateralis*, и *вентро-латеральную, lamina ventrolateralis*. Из клеток вентро-латеральной пластинки далее образуются передние столбы серого вещества спинного мозга, а из клеток дорсо-латеральной пластинки формируются его *задние столбы*. Из нейробластов передних столбов дифференцируются корешковые клетки двигательных ядер передних столбов серого вещества, а их отростки образуют брюшные корешки спинного мозга. Нейробласты задних столбов дифференцируются в пучковые и внутренние нервные клетки ядер задних столбов и промежуточной зоны. Нейриты этих клеток проходят снаружки в краевой слой и образуют большую часть белого вещества спинного мозга, т. е. его проводящие пути.

Неравномерный рост боковых пластинок по сравнению с вентральной и дорсальной приводит к изменению формы нервной трубки. Она прогибается в области донной и покровной пластинок с образованием двух продольных борозд, которые делят спинной мозг на две симметричные половины. Утолщение стенок и изменение формы спинного мозга сопровождается резким сужением его полости — *центрального канала*.

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Спинной мозг, *medulla spinalis*, представляет собой неравномерный по толщине сдавленный спереди назад цилиндрической формы тяж длиной в среднем 45 см у мужчин и 41—42 см у женщин (рис. 191). Возле верхнего края атланта спинной мозг без резких границ переходит в продолговатый мозг, а на уровне II поясничного позвонка заканчивается *мозговым конусом, conus medullaris*, тонкая вершина которого (диаметр до 2 мм) продолжается в *конечную нить, filum terminale*, которая прикрепляется ко II копчиковому позвонку.

Толщина и форма спинного мозга на всем его протяжении не одинаковы. В шейном и поясничном отделах имеются два веретенообразной формы утолщения: *шейное, intumescencia cervicalis*, и *поясничное, intumescencia lumbalis*, которые соответствуют местам отхождения корешков нервов к верхней и нижней конечностям. Поперечный диаметр спинного мозга в области шейного утолщения равен 13—14 мм, поясничного — 12 мм, а в грудном отделе — 10 мм.

На передней поверхности спинного мозга имеется глубокая *передняя срединная щель, fissura mediana anterior*, которая вместе с *задней срединной бороздой, sulcus medianus posterior*, идущей продольно по его задней поверхности, делит мозг на две симметричные половины. На поверхности каждой половины спинного мозга находятся слабо выраженные *передняя и задняя боковые борозды, sulci laterales anteriores et posteriores*, представляющие собой место выхода соответственно передних и входа задних корешков. Кроме этих борозд, в шейном и верхнегрудном отделах спинного мозга между *sulcus medianus posterior* и *sulcus lateralis posterior* имеется *задняя промежуточная борозда, sulcus intermedius posterior*. Отмеченные борозды делят белое вещество спинного мозга на обособленные пучки нервных волокон, вызываемые *канатиками, funiculi medullae spinalis*, которые хорошо видны на поперечных срезах. Самый узкий *передний канатик, funiculus anterior*, расположен между *fissura mediana anterior* и *sulcus lateralis anterior*. *Боковой канатик, funiculus lateralis*, находится между боковыми бороздами, а *задний канатик, funiculus posterior*, ограничен *sulcus lateralis posterior* и *sulcus medianus posterior*. Кроме того, в шейном и верхнегрудном отделах задний канатик подразделяется задней промежуточной бороздой на два пучка: медиально расположенный *тонкий пучок, fasciculus gracilis*, и латеральный — *клиновидный, fasciculus cuneatus*.

По бокам спинного мозга видны два вертикальных ряда (передний и задний) пучков нервных волокон, которые называют корешками спинномозговых нервов (рис. 192). Передний *брюшной корешок, radix ventralis*,

преимущественно образован аксонами двигательных клеток передних рогов спинного мозга. Задний, *спинной корешок, radix dorsalis*, составляют аксоны чувствительных клеток спинномозговых узлов. Брюшной корешок выходит из передней боковой борозды спинного мозга и является по функции двигательным. Спинной корешок вступает в боковую заднюю борозду и является чувствительным. Соединяясь, брюшной и спинной корешки образуют ствол *спинномозгового нерва*, который по составу волокон является смешанным. Возле места образования спинномозгового нерва на спинном корешке имеется утолщение — *спинномозговой узел, ganglion spinale*, представляющий собой скопление псевдоуниполярных чувствительных нервных клеток. Дендриты этих клеток оканчиваются на периферии рецепторными аппаратами, а нейриты составляют спинные корешки, проникающие в спинной мозг. Часть образующих их волокон вступает в контакт с клетками спинного мозга, образуя синапсы, а другая часть волокон идет к ядрам продолговатого мозга. Различают 31 пару корешков: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый.

Корешки спинномозговых нервов отличаются по своей толщине. Обычно спинные корешки толще брюшных, так как имеют большее количество нервных волокон. Исключение представляет первая пара шейных нервов, брюшные корешки которых толще спинных. Брюшные и спинные корешки, а также соответствующие им спинномозговые узлы наиболее крупны в области шейного и поясничного утолщений спинного мозга.

Между соседними корешками можно наблюдать межкорешковые связи, т. е. переход волокон из состава одного корешка в другой. Чаще такие связи бывают между спинными корешками, реже — между брюшными. Они особенно многочисленны в корешках, из которых образуются нервы конечностей. Наличие межкорешковых связей является одним из факторов, определяющих индивидуальную изменчивость в строении периферических нервов.

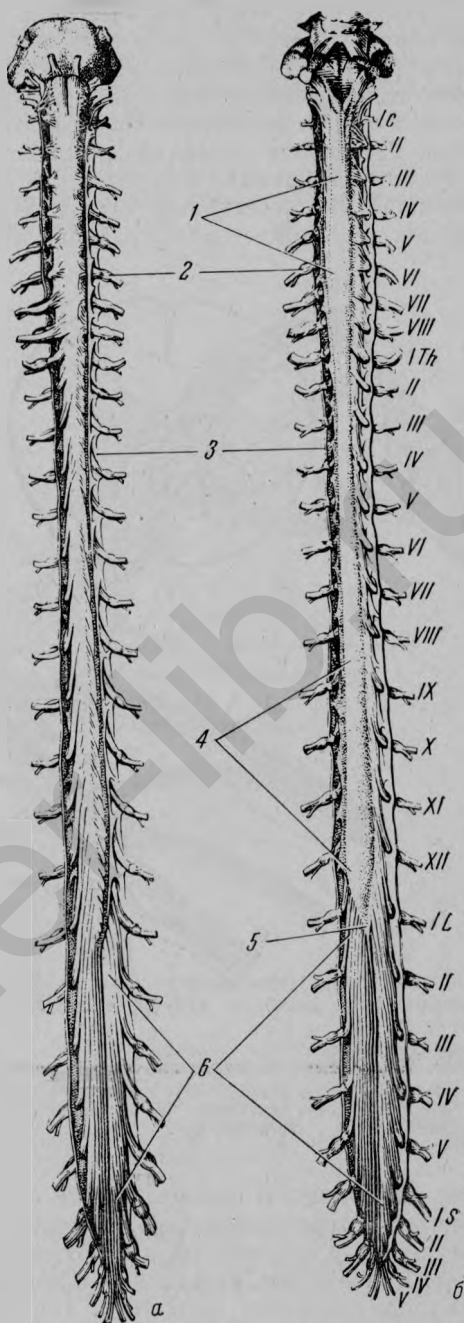


Рис. 191. Спинной мозг. Твердая и паутинная оболочки разрезаны. Сосудистая оболочка снята. Римскими цифрами обозначен порядок расположения шейных, грудных, поясничных и крестцовых спинномозговых нервов.

а — вид спереди (вентральная поверхность); б — вид сзади (дорсальная поверхность); 1 — шейное утолщение; 2 — спинномозговой узел; 3 — твердая оболочка спинного мозга; 4 — поясничное утолщение; 5 — мозговой конус; 6 — конский хвост.

Ввиду того что уже с 4 месяцев у плода наблюдается отставание в росте спинного мозга от роста позвоночного столба, нижней границей спинного мозга взрослого становится уровень II поясничного позвонка. Поэтому наблюдается несоответствие между уровнями расположения сегментов, позвонками и межпозвоночными отверстиями. Так, например, на уровне тела VII шейного позвонка располагается I грудной сегмент, на уровне X грудного позвонка — I поясничный сегмент, на уровне тела I поясничного позвонка — I крестцовый сегмент. В соответствии с этим корешки по отношению к спинному мозгу располагаются под различными углами и имеют

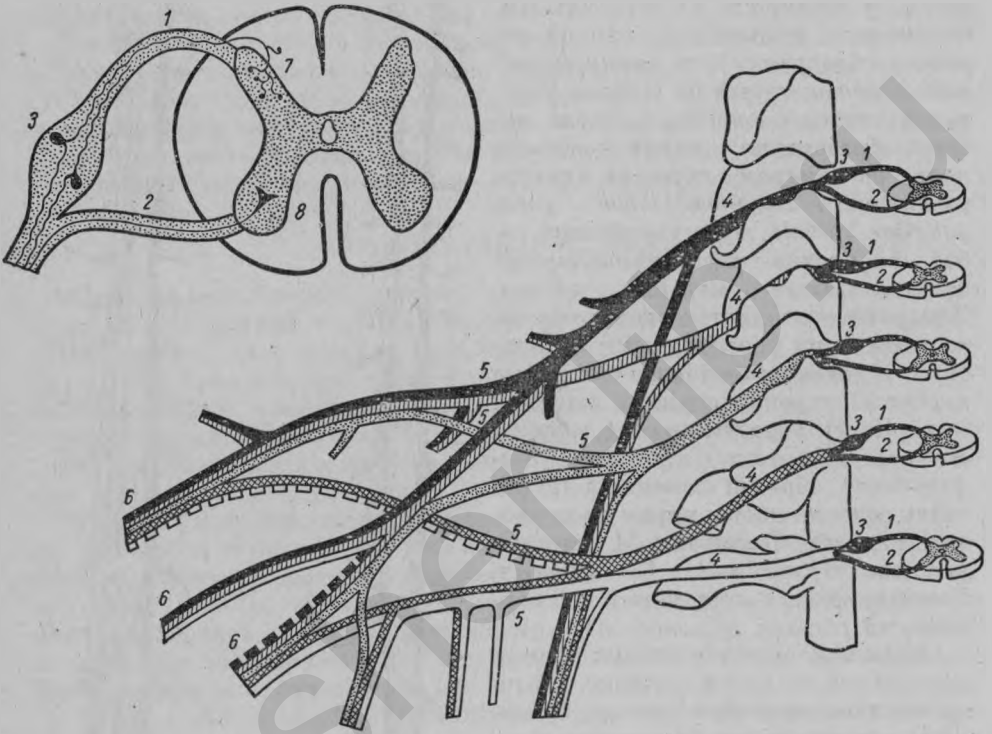


Рис. 192. Элементы периферической нервной системы (схема).

1 — спинной корешок; 2 — брюшной корешок; 3 — спинномозговой узел; 4 — первичные стволы нервного сплетения; 5 — нервное сплетение; 6 — вторичные стволы сплетения; 7 — задний рог; 8 — передний рог.

разную длину. В шейном отделе спинного мозга направление корешков близко к горизонтальному, в грудном отделе угол становится все более острым, а у поясничных и крестцовых корешков направление почти отвесное. Поясничные, крестцовые и копчиковые корешки (начиная со II поясничного сегмента) на пути к соответствующим межпозвоночным отверстиям образуют крупный пучок, окружающий снаружи конечную нить, который называется *конским хвостом, cauda equina*.

Внутреннее строение спинного мозга, как и других отделов центральной нервной системы, изучают на серии поперечных и продольных срезов. На поперечных срезах видно, что спинной мозг образован серым и белым веществом, причем серое вещество занимает центральное положение. Передняя срединная щель и соединительнотканная *задняя срединная перегородка, septum medianum posterius*, проникают глубоко в мозговое вещество так, что между двумя симметричными половинами спинного мозга остается узкий участок мозговой ткани, в центре которой расположен *центральный канал, canalis centralis*. Являясь остатком полости

первичной нервной трубки, центральный канал прослеживается на всем протяжении спинного мозга. В верхних шейных сегментах он принимает форму сагиттальной щели, которая сообщается с IV желудочком мозга. В области *conus medullaris* канал смещается ближе к задней срединной борозде и заканчивается небольшим расширением — *конечным желудочком, ventriculus terminalis*.

Серое вещество спинного мозга, *substantia grisea*, на поперечных срезах напоминает по форме бабочку или букву «Н» и на всем протяжении имеет вид двух неправильной формы колонн *серых столбов, columnae*

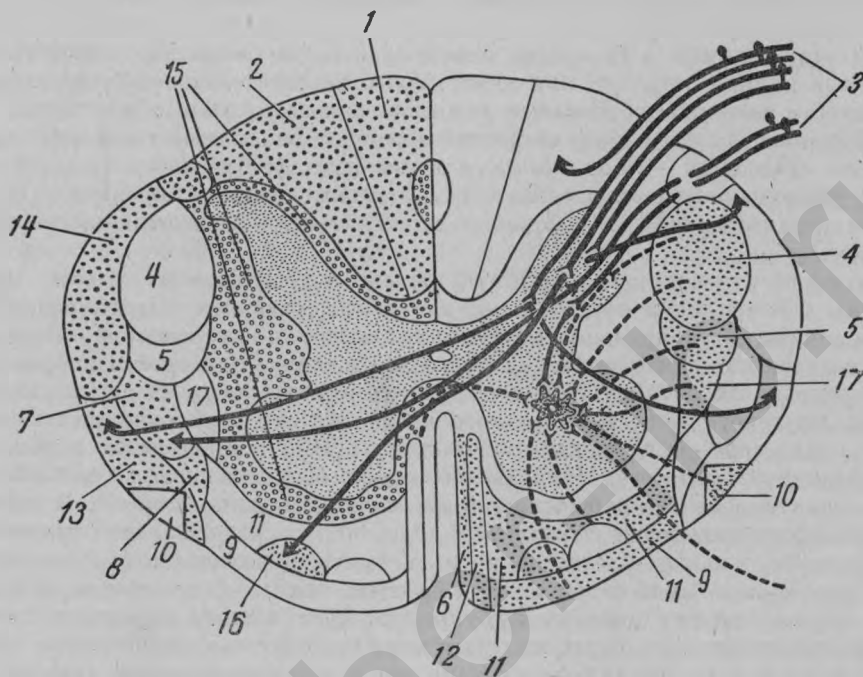


Рис. 193. Схема проводящих путей спинного мозга (поперечный срез). Левая половина среза показывает восходящие системы волокон, правая половина топографию нисходящих систем волокон.

1 — тонкий пучок; 2 — клиновидный пучок; 3 — спинной корешок; 4 — боковой корково-спинномозговой путь (пирамидный); 5 — красноядерно-спинномозговой путь; 6 — покрышечно-спинномозговой путь; 7 — боковой спинно-бугорный путь; 8 — спинно-покрышечный путь; 9 — преддверно-спинномозговой путь; 10 — оливо-спинномозговой путь; 11 — сетчато-спинномозговой путь; 12 — передний корково-спинномозговой путь (пирамидный); 13 — передний спинно-мозжечковый путь; 14 — задний спинно-мозжечковый путь; 15 — собственные пучки; 16 — передний спинно-бугорный путь; 17 — бугорно-спинномозговой путь.

griseae, соединенных между собой узкой перемычкой — *серой спайкой, commissura grisea*, которая подразделяется центральным каналом на две серые спайки: *переднюю, commissura grisea anterior*, и *заднюю, commissura grisea posterior*. Серые столбы подразделяются на *передний и задний, columnae griseae anterior et posterior*. Кроме того, между VIII шейным и II или III поясничным сегментами имеется боковой выступ серого вещества, который образует *боковые столбы, columnae griseae laterales*.

На поперечных срезах выступы серого вещества принято называть рогами. Наиболее массивны *передние рога, cornua anteriores*, передний конец которых расширен в шейном и пояснично-крестцовом отделах спинного мозга. *Задние рога, cornua posteriores*, значительно уступают в своей величине передним. Различают основание заднего рога, переходящее в сужение — его *шейку, cervix cornus posterioris*, которая кзади, расширяясь, образует *головку заднего рога, caput cornus posterioris*, заканчивающуюся

верхушкой, *apex cornus posterioris*. На верхушке заднего рога находится студенистое вещество, *substantia gelatinosa*, к которому примыкает узкий слой губчатой зоны, *zona spongiosa*. Верхушку заднего рога окружает зона белого вещества, *zona terminalis*, образованная центральными отростками клеток спинальных ганглиев.

Между передними и задними рогами находится промежуточное вещество, *substantia intermedia*, центральная часть которого, *substantia intermedia centralis*, окружает центральный канал, а ее наружное продолжение — боковое промежуточное вещество, *substantia intermedia lateralis*, оканчивается боковым рогом на протяжении между VIII шейным и II или III поясничными сегментами.

Между задними и боковыми столбами в белом веществе имеются отдельные мелкие островки или тяжи серого вещества, называемые в совокупности сетчатым образованием спинного мозга, *formatio reticularis*.

Нервные клетки серого вещества образуют различные по форме и величине скопления — ядра спинного мозга (рис. 193). В задних столбах расположены соматически-чувствительные ядра, в передних — соматически-двигательные, а в боковых столбах — ядра вегетативной нервной системы.

Соматически-чувствительные ядра задних столбов образованы пучковыми и вставочными клетками. Пучковые клетки различны по величине. Их нейриты образуют пучки волокон, которые заканчиваются как в ядрах спинного, так и головного мозга, являясь вторыми нейронами проводящих путей. Вставочные клетки осуществляют связь между клетками серого вещества спинного мозга. Из крупных пучковых клеток образовано грудное ядро, *nucleus thoracicus*. Оно расположено в области основания заднего рога. Нейриты клеток этого ядра входят в состав бокового канатика белого вещества той же стороны спинного мозга. В центре заднего рога находится собственное ядро, *nucleus proprius*. Оно также образовано пучковыми клетками, но их нейриты переходят в боковой канатик противоположной стороны. Как грудное, так и собственное ядра спинного мозга, получив нервные импульсы от центральных отростков клеток спинальных ганглиев, переносят их в ядра головного мозга. Нервные клетки губчатой зоны, студенистого вещества и вставочные клетки осуществляют связь между чувствительными клетками спинальных ганглиев и двигательными клетками передних рогов, замыкая местные рефлекторные дуги.

Соматически-двигательные ядра передних рогов образованы крупными корешковыми клетками, отростки которых формируют основную часть волокон передних корешков и осуществляют двигательную иннервацию поперечнополосатой мускулатуры.

Белое вещество спинного мозга состоит преимущественно из продольно расположенных нервных волокон, составляющих передние, задние и боковые канатики. В образовании канатиков участвуют нейриты чувствительных клеток спинномозговых узлов, отростки клеток серого вещества спинного мозга и отростки клеток различных отделов головного мозга. Кроме канатиков, из белого вещества образована передняя белая спайка, *commissura alba anterior*, и состоящая из небольшого количества волокон задняя белая спайка, *commissura alba posterior*. В свою очередь каждый канатик спинного мозга образует несколько различных по функциональному значению пучков нервных волокон — проводящих путей спинного мозга.

Проводящие пути спинного мозга подразделяются на короткие и длинные. Короткие проводящие пути, ассоциационные: это пути собственного аппарата спинного мозга, посредством которых осуществляется одна из основных его функций — рефлекторная. С наличием длинных проводящих путей связана вторая основная функция спинного мозга — проводниковая. Длинные проводящие пути спинного мозга разделя-

ются на *восходящие* — чувствительные, которые проводят нервные импульсы в головной мозг, и *нисходящие* — двигательные, следующие от различных центров головного мозга к спинному. Проводящие пути имеют определенную строгую локализацию (см. рис. 193).

К коротким проводящим путям относятся *собственные пучки, fasciculi proprii anterior, posterior et lateralis*, окружающие в виде узкой полосы серое вещество каждой половины спинного мозга. Они образованы отростками рассеянных в сером веществе спинного мозга пучковых клеток, клеток студенистого вещества и губчатой зоны и осуществляют связь между различными сегментами, а также между чувствительными клетками спинальных ганглиев и двигательными клетками передних рогов, входя в состав местных рефлекторных дуг, посредством которых осуществляются врожденные, безусловные рефлексы.

Длинные проводящие пути являются аппаратом двусторонней связи головного и спинного мозга, посредством которого осуществляются сложные рефлекторные акты.

Задние канатики состоят из волокон, которые являются центральными отростками чувствительных клеток спинномозговых узлов, и собственного заднего пучка. Вступив в состав задних корешков в краевую зону спинного мозга, каждое волокно делится Т-образно на короткую нисходящую и длинную восходящую ветви. Коллатерали этих ветвей образуют большое число синапсов с рассеянными пучковыми клетками, после чего длинные восходящие ветви проходят к ядрам продолговатого мозга. Медиальную часть заднего канатика занимает *тонкий пучок, fasciculus gracilis*. Он образован отростками клеток спинальных ганглиев 19 нижних сегментов спинного мозга. Латерально расположен *клиновидный пучок, fasciculus cuneatus*, который образован отростками клеток спинальных ганглиев 12 верхних сегментов спинного мозга. Волокна тонкого и клиновидного пучков образуют синапсы с клетками тонкого и клиновидного ядер продолговатого мозга. Они являются вторыми нейронами пути сознательной проприоцептивной чувствительности (мышечно-суставного чувства), а также вибрационной, тактильной и дискриминационной чувствительности (способность воспринимать раздельно два одновременно нанесенных раздражения).

Боковые канатики образуют: 1) нейриты нейроцитов чувствительных ядер спинного мозга, которые проводят нервные импульсы от низших центров к высшим (вторые нейроны афферентных проводящих путей); 2) нейриты эфферентных нейроцитов ядер стволовой части мозга и коры полушарий головного мозга, по которым нервные импульсы следуют от высших центров к низшим (первые нейроны эфферентных путей).

Афферентные пути бокового канатика образуют следующие тракты.

1. **Задний спинно-мозжечковый путь, *tractus spinocerebellaris posterior***, составляют нейриты грудного ядра заднего рога той же стороны, которые образуют пучок волокон, расположенных по периферии задней части боковых столбов.

2. **Передний спинно-мозжечковый путь, *tractus spinocerebellaris anterior***, формируют нейриты медиального промежуточного ядра преимущественно противоположной стороны. Пучок расположен впереди от предыдущего. Первыми нейронами спинно-мозжечковых путей являются чувствительные клетки спинномозговых узлов, которые проводят нервные импульсы от проприорецепторов мышц, сухожилий, суставов, в связи с чем эти пути выполняют роль бессознательной координации движений.

2. **Спинно-покрышковый путь, *tractus spinotectalis***, является частью волокон переднего спинно-мозжечкового пути, которые заканчиваются не в мозжечке, а в буграх четверохолмия.

4. **Боковой спинно-бугорный путь, *tractus spinothalamicus lateralis***, представляет собой крупный пучок волокон, расположенный кнутри от пе-

реднего спинно-мозжечкового пути. Его образуют нейриты клеток собственного ядра заднего рога противоположной стороны. Первыми нейроцитами этого пути являются чувствительные клетки спинномозговых узлов, которые проводят в собственное ядро экстероцептивные импульсы (болевые, температурные, тактильные), а нейриты клеток собственного ядра (вторые нейроциты) несут эти импульсы к зрительным буграм промежуточного мозга. Часть волокон бокового спинно-бугорного пути после перекреста в передней белой спайке спинного мозга переходит в передний канатик.

Эфферентными путями бокового канатика считают следующие.

1. **Боковой пирамидный или корково-спинномозговой путь, *tractus pyramidalis seu corticospinalis lateralis***, состоит из нейритов пирамидных клеток коры полушарий головного мозга, которые после перекреста в продолговатом мозге образуют крупный пучок волокон бокового канатика. Книзу он уменьшается в размерах за счет поsegmentных окончаний его волокон на двигательных клетках передних рогов. Боковой пирамидный пучок расположен кнутри от заднего спинно-мозжечкового пути и является проводником импульсов сознательных целенаправленных движений.

2. **Красноядерно-спинномозговой путь, *tractus rubrospinalis***, находится впереди от бокового пирамидного пути и кнутри от переднего спинно-мозжечкового пути. Этот путь образуют нейриты красного ядра среднего мозга, которое является важнейшим звеном так называемой экстрапирамидной системы. Волокна *tractus rubrospinalis* заканчиваются на клетках передних рогов и осуществляют бессознательную регуляцию движений и мышечного тонуса.

3. **Сетчато-спинномозговой путь, *tractus reticulospinalis***, расположен между передним и боковым пирамидными путями. Он образован клетками *formatio reticularis* мозгового ствола противоположной стороны и заканчивается поsegmentно на двигательных клетках передних рогов. Выполняет функцию бессознательной регуляции движений.

4. **Оливо-спинномозговой путь, *tractus olivospinalis***, расположен впереди от переднего спинно-мозжечкового пути. Его образуют нейриты клеток оливы продолговатого мозга. По этому тракту проходят импульсы от промежуточного центра равновесия (оливы) к двигательным клеткам передних рогов. Непосредственно к серому веществу в боковом канатике прилежит собственный пучок спинного мозга.

Передние канатики образованы главным образом нейритами эфферентных нейроцитов мозгового ствола и коры полушарий головного мозга, которые передают нервные импульсы от высших центров к низшим.

1. **Покрышечно-спинномозговой путь, *tractus tectospinalis***, занимает медиальную часть переднего канатика. Он образован нейритами клеток ядер четверохолмия, которые оканчиваются в ядрах передних рогов, и является путем проведения импульсов защитных двигательных рефлекторных реакций на внезапные световые и звуковые раздражения.

2. **Передний пирамидный, или корково-спинномозговой, путь, *tractus pyramidalis seu corticospinalis anterior***, лежит латеральнее *tractus tectospinalis*. Он представляет собой узкий пучок волокон, которые являются нейритами пирамидных клеток коры полушарий головного мозга, оканчивающихся в двигательных ядрах передних рогов. Волокна переднего пирамидного пути не совершают перекреста в продолговатом мозге, но перед вступлением в передний рог через переднюю белую спайку переходят на противоположную сторону. Передний пирамидный путь является путем проведения импульсов сознательных, произвольных движений.

3. **Передний спинно-бугорный путь, *tractus spinothalamicus anterior***, расположен кнаружи от переднего пирамидного пути (см. боковой спинобугорный путь).

4. **Преддверно-спинномозговой путь, *tractus vestibulospinalis***, занимает самое латеральное положение в переднем канатике. Он образован нейритами клеток вестибулярных ядер стволовой части мозга, которые оканчива-

ются по сегментам в ядрах передних рогов и проводят импульсы к спинному мозгу от вестибулярного аппарата. К серому веществу в переднем канатике непосредственно прилегает собственный пучок спинного мозга.

ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

Спинной и головной мозг покрыты тремя соединительнотканными оболочками, которые развиваются из окружающей мозговую трубку мезодермы (рис. 194). Снаружи расположена *твердая мозговая оболочка, dura mater*, образованная плотной волокнистой соединительной тканью. Глубже

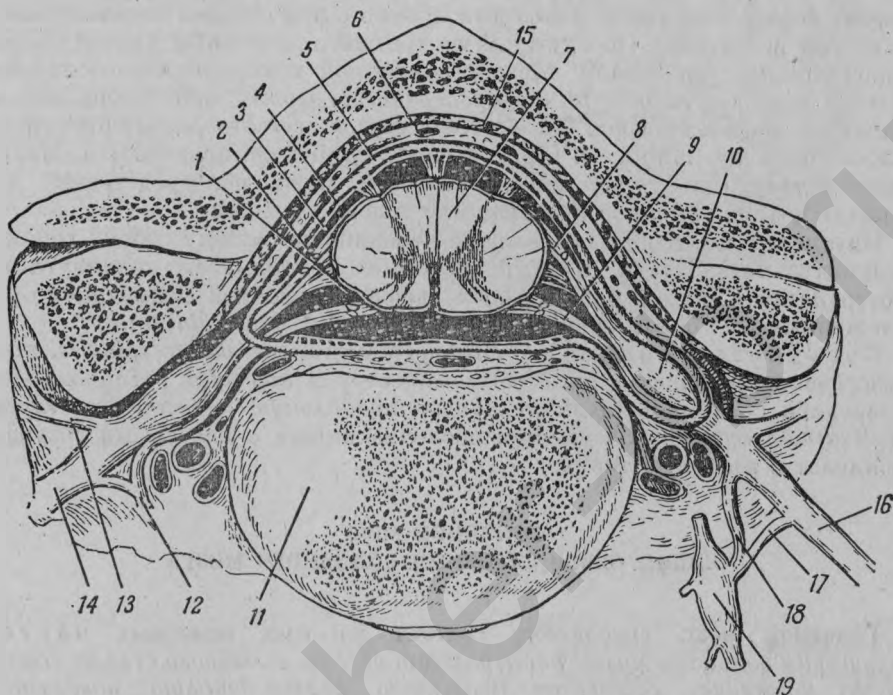


Рис. 194. Оболочки спинного мозга.

1 — мягкая оболочка; 2 — паутинная оболочка; 3 — подпаутинное пространство; 4 — субдуральное пространство; 5 — твердая оболочка; 6 — эпидуральное пространство; 7 — спинной мозг; 8 — белые соединительные ветви; 9 — задние ветви спинномозговых нервов; 10 — брюшные ветви спинномозговых нервов; 11 — позвонок; 12, 13 — задние ветви спинномозговых нервов; 14 — брюшные ветви спинномозговых нервов; 15 — надкостница; 16 — спинномозговой нерв; 17 — серые соединительные ветви; 18 — узел симпатического ствола.

находится *паутинная оболочка, arachnoidea*, которая представляет собой тонкий, бессосудистый листок рыхлой волокнистой соединительной ткани. Непосредственно к веществу мозга прилегает *сосудистая оболочка, pia mater*, которая образована также волокнистой соединительной тканью, но в отличие от паутинной оболочки содержит сети кровеносных сосудов мозга. Все три оболочки в виде единого, непрерывного футляра покрывают спинной и головной мозг.

Твердая оболочка спинного мозга, *dura mater spinalis*, представляет собой мешок цилиндрической формы, который свободно покрывает спинной мозг. В области большого затылочного отверстия она плотно сращена с его краем, а на уровне II поясничного позвонка заостряется и переходит в *нить твердой оболочки спинного мозга, filum durae matris spinalis*. Она доходит до II поясничного позвонка, где и прикрепляется. Между *dura mater* и надкостницей позвоночного канала, которую называют *наружным листом твердой оболочки*, имеется значительное по объему *эпидураль-*

ное пространство, *cavum epidurale*, заполненное жировой клетчаткой и венозным сплетением. В эпидуральном пространстве также проходят покрытые отростками твердой оболочки корешки спинномозговых нервов. Эти отростки имеют вид рукава и обычно содержат оба корешка. Отростки твердой оболочки, ее нить и фиброзные пучки волокон, которые соединяют ее переднюю поверхность с задней продольной связкой позвоночника, фиксируют *dura mater* в позвоночном канале. Между внутренней поверхностью твердой оболочки, которая покрыта эндотелием, и глубже расположенной паутинной оболочкой имеется узкое *субдуральное пространство, cavum subdurale*.

Паутинная оболочка спинного мозга, *arachnoidea spinalis*, повторяет форму *dura mater* и местами прочно с ней связана соединительнотканными волокнами. Образующий ее тонкий, прозрачный листок с обеих сторон покрыт эндотелием. Между паутинной и сосудистой оболочками имеется широкое *подпаутинное пространство, cavum subarachnoidale*, заполненное *спинномозговой жидкостью, liquor cerebrospinalis*. Это пространство особенно широко в области *cauda equina* спинного мозга. Краниально подпаутинное пространство спинного мозга непосредственно продолжается в одноименное пространство головного мозга.

Паутинная и сосудистая оболочки соединены между собой тонкими соединительнотканными нитями, которые пронизывают подпаутинное пространство. Спинной мозг связан с твердой оболочкой симметрично расположенными по бокам *зубчатыми связками, lig. denticulatum*.

Сосудистая оболочка спинного мозга, *pia mater spinalis*, непосредственно прилежит к мозговому веществу и образует расположенную в передней срединной щели *переднюю продольную перегородку, septum longitudinale anterior*. Сосудистая оболочка вместе с мозговыми сосудами проникает в мозговую ткань.

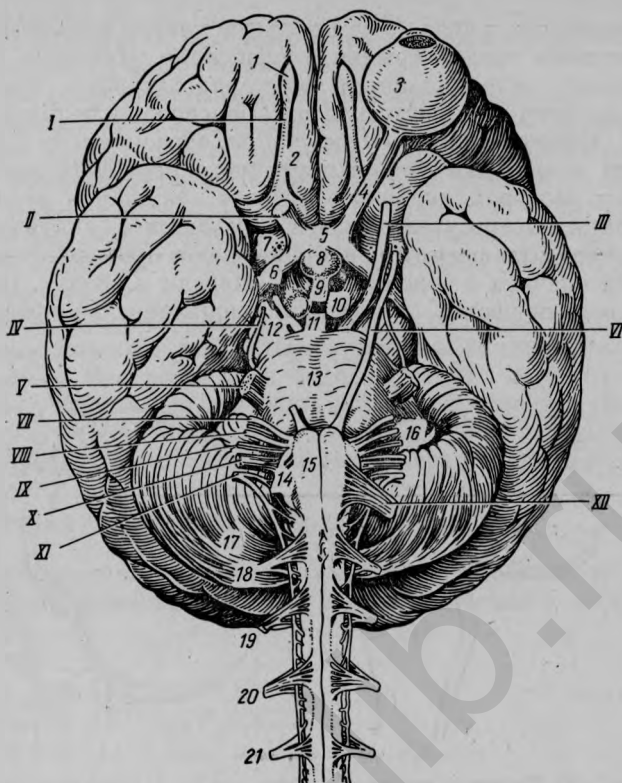
ГОЛОВНОЙ МОЗГ ОБЩИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг, *encephalon*, состоит из трех основных частей: *полушарий большого мозга, hemispherium cerebri, мозгового ствола, truncus cerebri, мозжечка, cerebellum*. Выпуклую *верхне-боковую поверхность* большого мозга, *facies superlateralis cerebri*, образуют только полушария головного мозга. Его несколько уплощенная, более сложная по рельефу *нижняя поверхность, facies inferior cerebri*, представлена как нижними поверхностями полушарий, так и некоторыми отделами мозгового ствола и мозжечка (рис. 195). Оба полушария разделены *продольной щелью большого мозга, fissura longitudinalis cerebri*, в глубине которой можно видеть *медиальные поверхности* каждого полушария, *facies medialis cerebri*, и соединяющую их *спайку — мозолистое тело, corpus callosum*.

Большая часть нижней поверхности головного мозга образована полушариями большого мозга, которые спереди разделены сквозным участком продольной щели, задней стенкой которой на нижней поверхности является *конечная пластинка, lamina terminalis*, — одно из образований мозгового ствола. Позади конечной пластинки по средней линии расположен ряд образований, также принадлежащих мозговому стволу: *зрительный перекрест, chiasma opticum, серый бугор, tuber cinereum, с воронкой, infundibulum, и гипофизом, hypophysys, сосковидные тела, corpora mamillaria, ножки большого мозга, pedunculi cerebri, мост, pons, и продолговатый мозг, medulla oblongata*, который является непосредственным продолжением спинного мозга. Кнаружи от моста и продолговатого мозга видна нижняя поверхность полушарий мозжечка. Остальные образования мозгового ствола (зрительные бугры, коленчатые тела, крыша среднего мозга и др.) скрыты в толще головного мозга и видны на его срединном разрезе.

Рис. 195. Нижняя поверхность головного мозга.

I — обонятельный путь; II — зрительный нерв; III — глазодвигательный нерв; IV — блоковый нерв; V — тройничный нерв; VI — отводящий нерв; VII — лицевой нерв; VIII — преддверно-слуховой нерв; IX — языко-глоточный; X — блуждающий нерв; XI — добавочный нерв; XII — подъязычный нерв; 1 — обонятельная луковица; 2 — обонятельный путь; 3 — левое глазное яблоко; 4 — зрительный нерв; 5 — зрительный перекрест; 6 — зрительный путь; 7 — переднее продырявленное вещество; 8 — гипофиз; 9 — серый бугор; 10 — сосковидные тела; 11 — заднее продырявленное вещество; 12 — ножка большого мозга; 13 — мост; 14 — олива; 15 — пирамида; 16 — клочок; 17 — мозжечок; 18—21 — корешки четырех верхних спинномозговых нервов.



РАЗВИТИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг образуется из переднего отдела нервной трубки, который уже в самых ранних стадиях развития отличается от туловищного отдела своей шириной. Неравномерный рост различных участков стенки этого отдела приводит к образованию трех расположенных друг за другом выпячиваний — первичных мозговых пузырей: *переднего, prosencephalon, среднего, mesencephalon, и заднего, rhombencephalon*. Далее передний и задний мозговые пузыри подразделяются на два вторичных мозговых пузыря, в результате чего возникает пять сообщающихся между собой мозговых пузырей, из которых развиваются все отделы головного мозга: *конечный, telencephalon, промежуточный, diencephalon, средний, mesencephalon, задний, metencephalon, и добавочный, myelencephalon* (рис. 196). Процесс образования пяти мозговых пузырей происходит одновременно с появлением изгибов головного отдела мозговой трубки в сагиттальном направлении. Вначале появляется дорсальный *теменной изгиб* в области *mesencephalon*, затем в том же направлении — *затылочный изгиб* между *myelencephalon* и спинным мозгом и, наконец, третий *вентральный мостовой изгиб* — в области *metencephalon*. Этот процесс сопровождается усиленным ростом боковых отделов головного конца нервной трубки и отставанием в росте дорсальной и вентральной стенок (*покровной и донной пластинок*). Утолщенные боковые отделы разделяются пограничной бороздой на *основную и крыльную пластинки*, из которых нейробласты основной пластинки образуют двигательные, а нейробласты крыльной — чувствительные центры. Между обеими пластинками в промежуточной зоне располагаются важные автономные центры. Пограничная борозда прослеживается на всем протяжении туловищного и головного отделов нервной трубки до промежуточного мозга. Здесь заканчивается основная

пластинка, в связи с чем нервные клетки конечного мозга являются производными только крыльной пластинки. Наиболее значительная дифференцировка и изменения в форме наблюдаются при развитии производных переднего мозгового пузыря telencephalon и diencephalon.

Конечный мозг, telencephalon, образуется из парного выпячивания вперед и наружу стенки первичного переднего мозгового пузыря, из которых развиваются правое и левое полушария мозга. Стенки этих выпячиваний быстро увеличиваются в объеме, значительно опережая в росте другие отделы мозга, и прикрывают производные других мозговых пузырей сначала с боков, а затем спереди и сверху. Неравномерный рост мозгового вещества определяет появление на поверхности образовавшихся

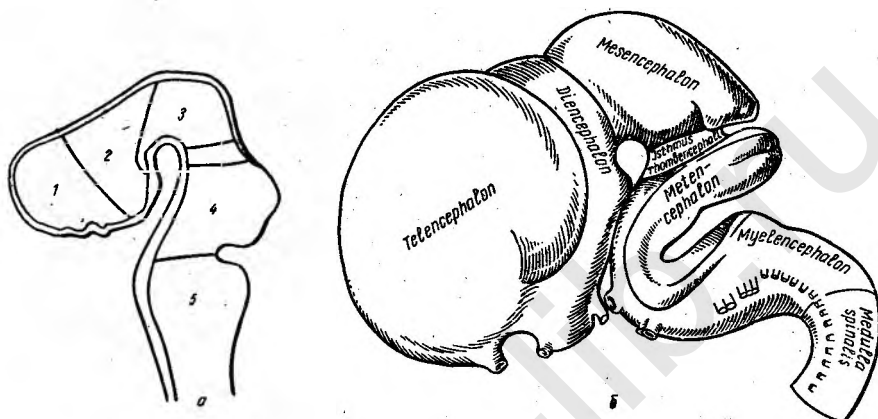


Рис. 196. Развитие головного мозга (по Р. Д. Сивельникову).

a — пять мозговых пузырей; 1 — первый пузырь — конечный мозг; 2 — второй пузырь — промежуточный мозг; 3 — третий пузырь — средний мозг; 4 — четвертый пузырь — собственно задний мозг; 5 — пятый пузырь — продолговатый мозг; между третьим и четвертым пузырями — перешеек; *b* — модель развивающегося мозга на стадии пяти пузырей.

полушарий борозд и извилин, среди которых большим постоянством отличаются те, которые появляются наиболее рано (*sulcus cerebri lateralis*, *sulcus centralis* и др.). Вместе с ростом полушарий углубляется продольная щель между ними и резко изменяется конфигурация их полостей — боковых желудочков. Межжелудочковое отверстие, сообщающее боковые желудочки с третьим, суживается. В основании полушарий развиваются скопления серого вещества — базальные или подкорковые ядра. Зачаток обонятельного мозга также относится к производным telencephalon.

Промежуточный мозг, diencephalon, формируется из задней части переднего мозгового пузыря. В процессе развития происходит резкое утолщение боковых стенок этого отдела, где образуются крупные скопления серого вещества — зрительные бугры. Кроме того, в очень ранней стадии развития, когда еще только начинается разделение переднего мозгового пузыря, боковые стенки отдают наружные выпячивания — два глазных пузыря, из которых в дальнейшем развивается сетчатая оболочка глаза и зрительные нервы. Сильное развитие зрительных бугров резко суживает полость промежуточного мозга и превращает ее в узкую продольную щель — III желудочек. Из дорсальной стенки diencephalon развивается шишковидное тело, а из выпячивания вентральной стенки образуются серый бугор, воронка и задняя доля гипофиза. Кзади от серого бугра определяются зачатки сосковидных тел.

Средний мозговой пузырь, mesencephalon, характеризуется довольно равномерным утолщением стенок, что превращает его полость в узкий канал — мозговой водопровод, соединяющий III и IV желудочки мозга. Из дорсальной стенки пузыря развивается пластинка четверохолмия, вначале нижние, а затем верхние бугры. Вентральная стенка пузыря в связи

с развитием клеток и волокон других отделов головного мозга превращается в массивные волокнистые пучки — *ножки мозга*.

Задний мозговой пузырь, *rhombencephalon*, подразделяется на задний мозг, *metencephalon*, и продолговатый мозг, *myelencephalon*, а также на узкую перетяжку — перешеек ромбовидного мозга, *isthmus rhombencephali*, который отделяет задний мозг от среднего. Из перешейка развиваются *верхние ножки мозжечка* и *передний мозговой парус*. С вентральной стороны образуется *мост*, а с дорсальной — сначала *червь*, а затем *полушария мозжечка*. Развитие *myelencephalon* приводит к образованию *продолговатого мозга*.

Полости *metencephalon* и *myelencephalon* сливаются и образуют *IV желудочек мозга*, который сообщается с центральным каналом спинного мозга и мозговым водопроводом. Вентральные и боковые стенки желудочка в процессе развития резко утолщаются, а дорсальная стенка остается тонкой и в области продолговатого мозга состоит только из эпителиального слоя, который срастается с сосудистой оболочкой мозга, образуя *tela chorioidea inferior*.

СТВОЛОВАЯ ЧАСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА

К стволу части головного мозга относят продолговатый мозг, мозговой мост, мозжечок и образования среднего и промежуточного мозга (рис. 197).

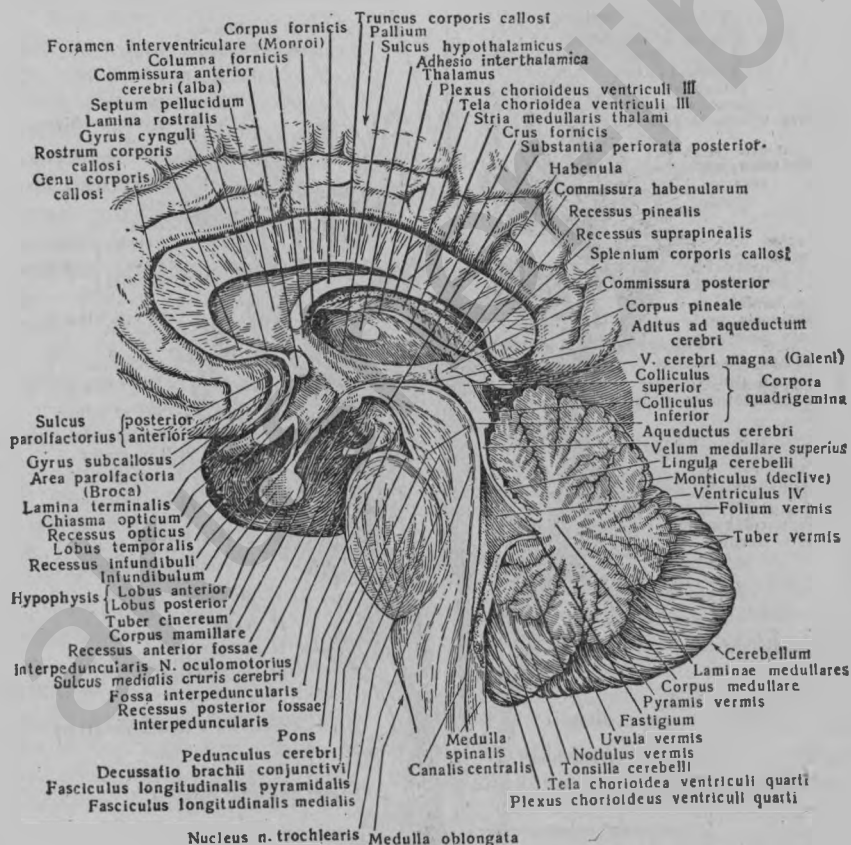


Рис. 197. Ствол головного мозга (сагиттальный разрез).

Мозговой ствол является филогетически самым древним отделом головного мозга, который анатомически и функционально связан со спинным мозгом и полушариями головного мозга, оказывающими на функции всех

его отделов и центров мозгового ствола регулирующие и контролирующее влияние. В ядрах стволовой части мозга замыкаются как сравнительно простые, так и крайне сложно построенные рефлекторные дуги. Здесь находятся жизненно важные центры регуляции дыхания, сердечной деятельности, сосудистого тонуса, функций автономной нервной системы, деятельности эндокринных желез и др. *Сетчатое образование ствола* (см. стр. 448), являясь сложным рефлекторным центром, осуществляет под контролем коры полушарий большого мозга регуляцию уровня возбудимости и тонуса различных отделов центральной нервной системы.

По своему строению стволовая часть головного мозга значительно отличается от спинного мозга. Прежде всего ствол мозга утрачивает характерную для спинного мозга метамерность в строении и его нельзя разделить на подобные по своей структуре сегменты. Серое вещество ствола разделяется пучками белого вещества на различной величины и формы скопления — ядра, которые располагаются как в центре ствола, так и на периферии.

Продолговатый мозг

Продолговатый мозг, *medulla oblongata*, представляет собой отдел мозгового ствола длиной в среднем 25 мм, который является непосредственным продолжением спинного мозга и по своей форме напоминает усеченный

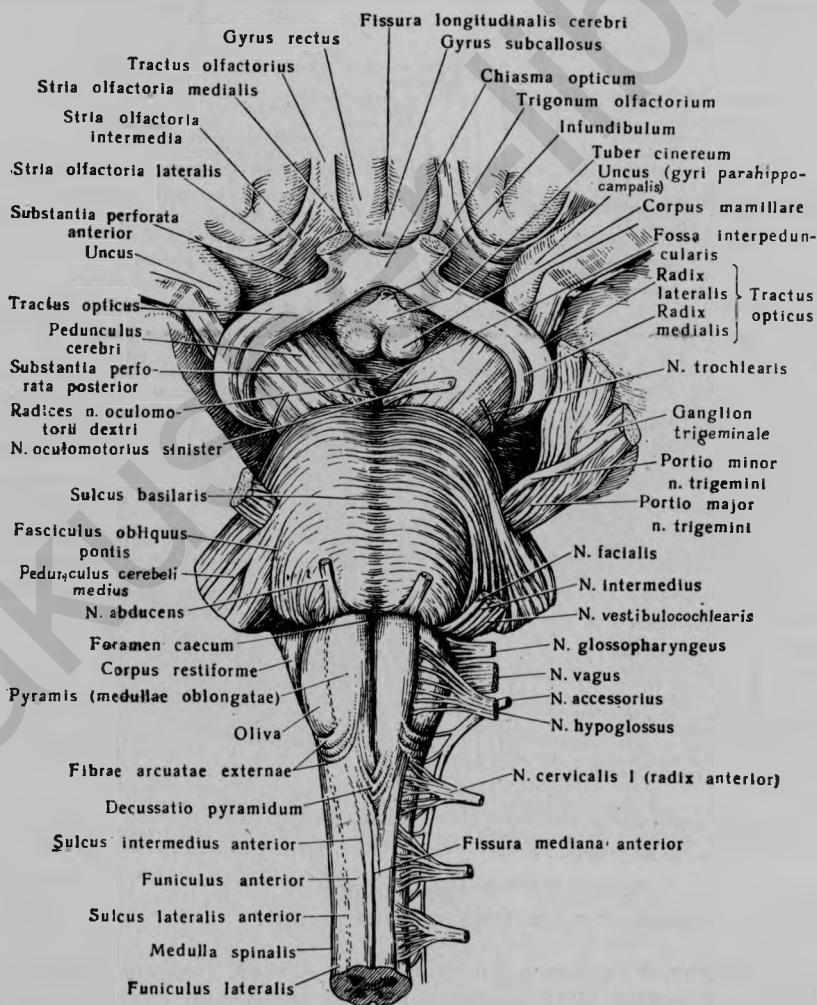


Рис. 198. Вентральная поверхность продолговатого мозга, моста и среднего мозга.

конус. Утолщенный верхний отдел продолговатого мозга переходит в мозговой мост (рис. 198). Нижней границей продолговатого мозга считают место выхода первой пары корешков шейных нервов, что соответствует уровню большого затылочного отверстия, верхней границей с передней поверхности является нижний край моста, а с задней — мозговые полосы, ромбовидной ямки.

В продолговатом мозге различают *переднюю, вентральную, заднюю, дорсальную* и *боковые поверхности*, вдоль которых на всем его протяжении проходят *продольные борозды*, продолжающиеся в соответствующие борозды спинного мозга: *fissura mediana anterior, sulcus medianus posterior, sulci laterales anterior et posterior*.

На передней поверхности продолговатого мозга между передней срединной щелью и передней латеральной бороздой находится парное возвышение, которое называют *пирамидой, pyramis*. Пирамиды состоят из волокон двигательных произвольных или пирамидных путей. Большая часть волокон, образующих пирамиды, в 6—7 мм от нижней границы продолговатого мозга совершает *перекрест* и переходит на противоположную сторону, образуя *tractus pyramidalis lateralis* бокового канатика спинного мозга, а оставшиеся неперекрещенными волокна составляют *tractus pyramidalis anterior* его переднего канатика. *Перекрест пирамидных волокон, decussatio pyramidum*, прерывает переднюю срединную щель. Кнаружи от каждой пирамиды между передней и задней латеральными бороздами расположено овальной формы возвышение — *олива, oliva*. Из передней латеральной борозды между пирамидой и оливой выходят корешки подъязычного нерва, n. hypoglossus. Позади оливы из задней латеральной борозды выходят корешки языко-глоточного, блуждающего и добавочного черепных нервов.

Нижний отдел задней поверхности продолговатого мозга напоминает по своему рельефу спинной мозг (рис. 199). Здесь кнаружи от задней срединной борозды находятся задние канатики, разделенные *промежуточной бороздой, sulcus intermedius*, на медиальный — *тонкий* и латеральный — *клиновидный* пучки. В верхнем отделе задней поверхности задние канатики заканчиваются утолщениями — *бугорками тонкого и клиновидного ядер, tuberculi nuclei gracilis et nuclei cuneati*. Клетки этих ядер являются вторыми нейронами проводящих путей задних канатиков. Кнаружи от клиновидного канатика имеется незначительное возвышение, которое образует ядро *спинномозгового пути* тройничного нерва, *nucleus tractus spinalis n. trigemini*. Это ядро отделено от поверхности продолгова-

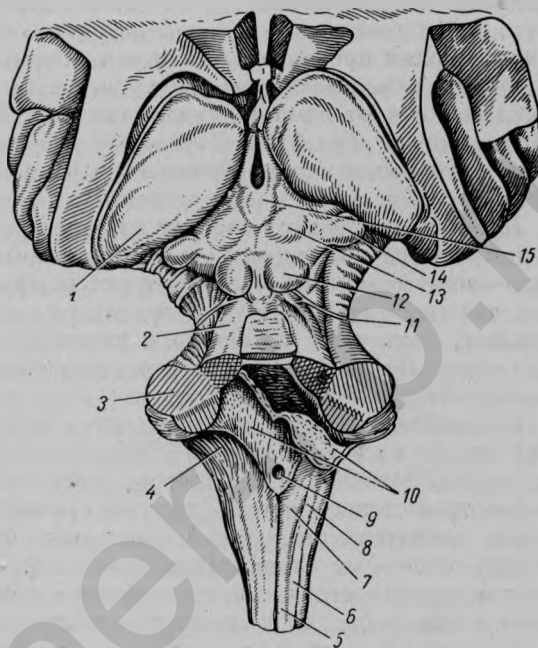


Рис. 199. Ствол головного мозга.

1 — подушка зрительного бугра; 2 — верхняя мозжечковая ножка; 3 — средняя мозжечковая ножка; 4 — нижняя мозжечковая ножка; 5 — тонкий пучок; 6 — клиновидный пучок; 7 — бугорок тонкого пучка; 8 — бугорок клиновидного пучка; 9 — срединное отверстие IV желудочка; 10 — сосудистая основа IV желудочка; 11 — блоковый нерв; 12 — нижний холмик четверохолмия; 13 — верхний холмик четверохолмия; 14 — медиальное колленчатое тело; 15 — шишковидное тело.

того мозга тонким слоем волокон, представляющих собой нейриты клеток чувствительного узла тройничного нерва. Эти волокна образуют *спинно-мозговой путь* (болевой и тактильной чувствительности) тройничного нерва, *tractus spinalis n. trigemini*.

Бугорки тонких ядер и два расходящихся в стороны довольно массивных пучка волокон, которые называются *нижними мозжечковыми ножками*, *pedunculi cerebellares inferiores*, ограничивают с боков относящуюся к продолговатому мозгу часть ромбовидной ямки — дна IV желудочка мозга. Нижние мозжечковые ножки образованы волокнами, которые соединяют мозжечок со спинным и продолговатым мозгом. Наружный отдел нижних мозжечковых ножек состоит из волокон заднего спинно-мозжечкового пути, небольшой части волокон переднего спинно-мозжечкового пути, волокон от олив продолговатого мозга преимущественно противоположной стороны — *оливо-мозжечкового пути*, *tractus olivocerebellaris*, и небольшой части волокон от ядер задних канатиков. Внутренний отдел нижних ножек мозжечка образован в основном афферентными волокнами мозжечка к вестибулярным ядрам. Кроме того, в их состав входят афферентные волокна вестибулярных ядер к мозжечку.

Продолговатый мозг состоит из серого и белого вещества, взаимоотношения которых в нижних отделах напоминают спинной мозг, а в верхних — значительно от него отличаются. Основное отличие заключается в том, что серое вещество продолговатого мозга располагается в виде отдельных, различных по форме и величине скоплений — ядер продолговатого мозга. Ядра продолговатого мозга подразделяются на ядра черепных нервов и *переключательные* ядра.

В дорсальной части продолговатого мозга расположены ядра следующих черепных нервов: подъязычного, добавочного, блуждающего, языко-глоточного, преддверно-улиткового и ядро спинномозгового тракта тройничного нерва. Эти ядра преимущественно находятся в заднем отделе продолговатого мозга, который относится к ромбовидной ямке. Однако некоторые из них (например, ядро подъязычного нерва) начинаются в нижних отделах продолговатого мозга, за пределами ромбовидной ямки, а ядро добавочного нерва прослеживается только в его нижней части.

В топографии ядер черепных нервов отмечается определенная, связанная с развитием ромбовидного мозга, закономерность. Медиально возле средней линии находятся двигательные ядра, латерально — чувствительные, а автономные ядра составляют продольный ряд, которой занимает между ними промежуточное положение.

Ядро подъязычного нерва имеет значительную длину (до 10—12 мм). Оно расположено в нижнем отделе продолговатого мозга впереди от центрального канала, а в верхнем отделе — в нижнем углу ромбовидной ямки возле средней линии. Ядро образовано крупными двигательными клетками, отростки которых образуют несколько пучков волокон, проходящих в толще продолговатого мозга к передней боковой борозде. Здесь между пирамидой и оливой они выходят на поверхность в виде 10—15 корешков, из которых образуется ствол подъязычного нерва. Подъязычный нерв распределяется среди мышц языка, осуществляя их двигательную иннервацию. В ядре подъязычного нерва оканчиваются волокна от коры полушарий головного мозга, образующие пучок волокон двигательного произвольного пирамидного пути. Кроме того, в нем оканчиваются волокна от чувствительного ядра тройничного нерва и ядра одиночного пучка.

Ядра добавочного нерва расположены в продолговатом и спинном мозге. *Спинномозговое ядро* лежит в передних рогах спинного мозга и прослеживается с V шейного сегмента. Отростки клеток этого ядра образуют корешки *n. accessorius*. Краниальная часть нерва образуется отростками клеток двух ядер, расположенных в нижнем отделе продолговатого мозга. Из них *переднее ядро* находится в сетчатом образовании

продолговатого мозга, а *заднее* — позади центрального канала. Волокна краниальной части нерва в виде 4—5 корешков выходят из задней борозды между оливой и веревчатым телом. Добавочный нерв иннервирует грудино-ключично-сосцевидные и трапецевидные мышцы.

Из трех ядер блуждающего нерва вегетативное *дорсальное ядро*, *nucleus dorsalis*, расположено снаружи и кзади от ядра подъязычного нерва. Оно представляет собой продольный столб клеток длиной до 20 мм и прослеживается от нижней границы продолговатого мозга до уровня верхнего полюса оливы. Двигательное соматическое ядро блуждающего нерва носит название *двойного*, *nucleus ambiguus*, так как его клетки дают начало волокнам как блуждающего, так и языко-глоточного нервов. Это ядро имеет длину около 10 мм и располагается в нижнем отделе сетчатого образования продолговатого мозга.

Двигательные волокна от дорсального и двойного ядер в составе 12—15 корешков выходят из продолговатого мозга в области задней боковой борозды, выше корешков добавочного нерва. Эти волокна осуществляют двигательную иннервацию как поперечнополосатой, так и гладкой мускулатуры пищеварительного тракта, органов дыхания и сердца. В составе указанных корешков блуждающего нерва к его чувствительному ядру — *ядру одиночного пути*, *nucleus tractus solitarii*, подходят центральные отростки клеток его афферентных узлов (*gangl. superius et inferius*), расположенных в области яремного отверстия, а также центральные отростки чувствительных клеток ствола блуждающего нерва. В толще продолговатого мозга в сетчатом образовании центральные отростки делятся на восходящие и нисходящие ветви, из которых образуется *одиночный путь*, *tractus solitarius*. Одиночный путь находится снаружи от дорсального ядра блуждающего нерва. Он окружен серым веществом — ядром одиночного пути, где заканчиваются первые нейроны чувствительных путей блуждающего нерва, осуществляющих чувствительную иннервацию тех же органов, в двигательной иннервации которых он участвует.

Языко-глоточный нерв, как и блуждающий, имеет три ядра, расположенных в продолговатом мозге. Из них двигательное соматическое *двойное ядро*, *nucleus ambiguus*, является общим с блуждающим нервом. Волокна языко-глоточного нерва являются отростками клеток верхнего отдела этого ядра. Двигательное вегетативное ядро, которое называют *нижним слюноотделительным ядром*, *nucleus salivatorius inferior*, образовано клетками, лежащими в ретикулярной формации между двойным ядром и оливой. Это ядро иннервирует околушную слюнную железу. Волокна двигательного дорсального ядра языко-глоточного нерва выходят из продолговатого мозга в составе 5 или 6 корешков из задней боковой борозды рядом с корешками блуждающего нерва. В составе этих корешков в продолговатый мозг вступают центральные отростки клеток афферентных узлов языко-глоточного нерва, *gangl. superius et inferius*, которые расположены в области яремного отверстия. Эти волокна входят в состав одиночного пути и заканчиваются в окружающем его сером веществе — ядре одиночного пучка. Они являются первыми нейронами, осуществляющими чувствительную иннервацию миндалин, небных дужек, слизистой оболочки задней трети языка, глотки, а также передают специальную вкусовую чувствительность.

Комплекс ядер преддверно-улиткового нерва расположен в области латеральных углов ромбовидной ямки. Имеются 4 преддверных ядра: *латеральное*, *nucleus lateralis*, *медиальное*, *nucleus medialis*, *верхнее*, *nucleus superior*, и *нижнее*, *nucleus inferior*. Эти ядра отличаются друг от друга по своему строению и связям. В них заканчиваются центральные отростки рецепторных нейроцитов *вестибулярного узла*, *gangl. vestibulare*, который находится в *meatus acusticus internus* и проводит к ним импульсы от рецепторного аппарата преддверия и полукружных каналов. Несколько выше преддверных ядер находятся *дорсальное* и *вентральное слуховые*

ядра, *nuclei cochleares ventralis et dorsalis*, имеющие длину до 3 мм. В них заканчиваются центральные отростки рецепторных нейронов расположенного в улитке *спирального узла, gangl. spirale*, которые проводят импульсы от слухового аппарата. Отростки клеток вентрального ядра образуют *трапецевидное тело моста*, а отростки дорсального — *striae medullares* ромбовидной ямки.

Из моста через продолговатый мозг до средних шейных сегментов проходит нисходящий пучок волокон — *спинномозговой путь тройничного нерва*, который образован центральными отростками клеток его чувствительного узла. Этот путь на всем протяжении прилегает к *ядру спинномозгового пути тройничного нерва*, где волокна этого пути заканчиваются. Если в области моста и на уровне олив продолговатого мозга это ядро расположено в толще мозгового вещества, то возле нижнего полюса олив оно занимает поверхностное положение, образуя *серый бугорок* и *канатик*.

Переключательные ядра продолговатого мозга представляют собой массивные скопления клеток. Наиболее крупными из этих ядер являются оливы, составляющие три клеточных скопления: *оливное ядро, nucleus olivaris, медиальное добавочное ядро, nucleus olivaris accessorius medialis, дорсальное добавочное оливное ядро, nucleus olivaris accessorius dorsalis*. Оливное ядро представляет собой эллипсоидной формы образование длиной до 10 мм, которое состоит из серого и белого вещества. Серое вещество в виде тонкой складчатой пластинки ограничивает центрально расположенное белое вещество, оставляя свободным медиальный участок оливы. Это место носит название *ворот оливного ядра, hilus nuclei olivaris*. Кнутри от оливного ядра находится медиальное добавочное оливное ядро, а кзади расположено дорсальное добавочное оливное ядро. Весь этот комплекс ядер является промежуточным центром равновесия.

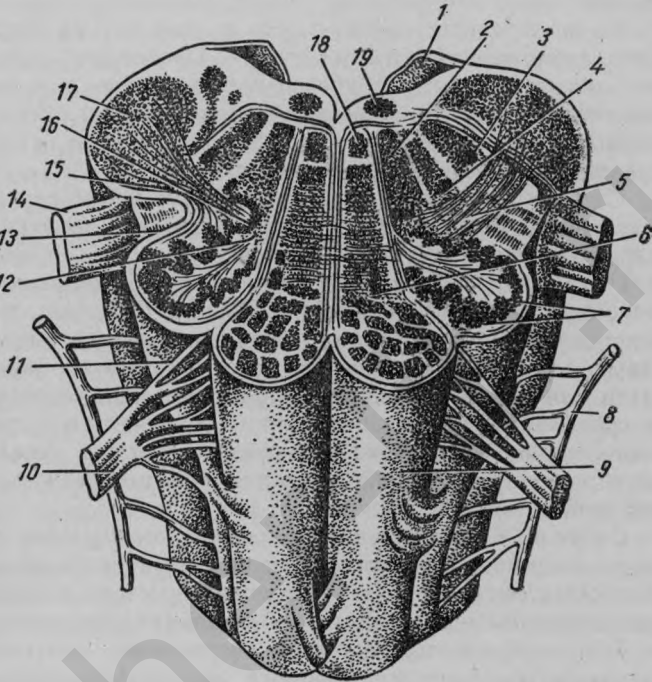
Ядра задних канатиков — тонкое и клиновидное — представляют собой скопления клеток длиной до 13 мм. В одних ядрах заканчиваются центральные отростки первого чувствительного нейрона, которые образуют тонкий и клиновидный пучки спинного мозга и проводят импульсы глубокой и отчасти тактильной чувствительности. Отростки клеток этих ядер — вторые нейроны этого пути — выше места перекреста пирамид в виде *внутренних дугообразных волокон, fibrae arcuatae internae*, обходят спереди центральный канал, образуя верхний чувствительный *перекрест петли, decussatio lemniscorum*. После перекреста эти волокна образуют внутреннюю, или *медиальную, петлю, lemniscus medialis*, которая проходит, увеличиваясь в объеме, через все отделы ствола к зрительному бугру промежуточного мозга. Увеличение объема медиальной петли связано с присоединением к ней пучков нервных волокон болевой и температурной чувствительности (*спинно-бугорный путь*), а также от ядра спинно-мозгового пути тройничного нерва. Кроме ядер черепных нервов и переключательных ядер, к серому веществу продолговатого мозга относится центрально расположенное *сетчатое образование, formatio reticularis*. Участки концентрации нервных клеток называют *ядрами сетчатого образования*. В отличие от черепных и переключательных ядер они представляют собой пространственно не замкнутые клеточные группы без четких границ между отдельными ядрами. Наиболее крупные нервные клетки, сходные по строению с двигательными, образуют медиально расположенную группу ядер сетчатого образования; латеральнее от них находится группа ядер, клетки которых напоминают по своей структуре чувствительные ядра ствола. В ядрах сетчатого образования заканчиваются коллатерали как чувствительных, так и двигательных путей, проходящих через мозговой ствол, вследствие чего наблюдается постоянный уровень возбуждения составляющих его нейронов, который регулируется корой полушарий головного мозга. Сетчатое образование стволовой части мозга имеет большое значение в регуляции возбудимости и тонуса различ-

ных отделов центральной нервной системы, обеспечивает готовность различных центров к деятельности, усиливает или тормозит рефлекторную деятельность спинного мозга (*tractus reticulospinalis*), поддерживает бодрствующее состояние коры полушарий головного мозга.

Белое вещество продолговатого мозга состоит из пучков собственных и проходящих через него нервных волокон. Собственные, или *эндогенные волокна* подразделяются на короткие и длинные. Короткие волокна соединяют между собой ядра, расположенные в пределах продолговатого мозга. Длинные эндогенные волокна являются отростками клеток

Рис. 200. Продолговатый мозг (горизонтальный разрез на уровне оливы).

1 — нижний мозговой парус; 2 — сетчатое образование; 3 — ядро спинномозгового пути тройничного нерва; 4 — двойное ядро; 5 — оливо-спинномозговой путь; 6 — медиальное добавочное оливное ядро; 7, 16 — оливное ядро; 8 — добавочный нерв; 9 — пирамида; 10 — подъязычный нерв; 11 — олива; 12 — ворота оливного ядра; 13 — покрышечно-спинномозговой путь; 14 — блуждающий нерв; 15 — красное ядро — спинномозговой путь; 17 — нижняя ножка мозжечка; 18 — медиальный продольный пучок; 19 — ядро подъязычного нерва.



ядер продолговатого мозга, которые заканчиваются в других отделах нервной системы. К этой группе относятся волокна медиальной петли, оливо-спинномозговые, оливо-мозжечковые, сетчато-спинномозговые пути.

Проходящие через продолговатый мозг тракты, которые не возникают и не оканчиваются в его ядрах, носят название *экзогенных*. Среди них различают *эфферентные* (корково-спинномозговой, красноеядро-спинномозговой, покрышечно-спинномозговой) и *афферентные* (передний и боковой спинно-бугорные пути, передний и задний спинно-мозжечковые пути, спинно-покрышечный путь). Топографоанатомические взаимоотношения проводящих путей и ядер продолговатого мозга видны на рис. 200.

Мост

Мост, pons, является частью мозгового ствола длиной 25 мм, которая расположена между продолговатым и средним мозгом. Его вентральная поверхность образована выпуклостью белого цвета, снаружи состоящей из поперечно расположенных волокон. Дорсальная поверхность моста составляет верхнюю часть дна IV желудочка — *ромбовидной ямки*, образуя ее верхний треугольник. Эта часть ромбовидной ямки ограничена *верхними мозжечковыми ножками*. Поперечные волокна передней поверхности образуют *средние мозжечковые ножки*, которые погружаются в толщу

полушарий мозжечка. Границей между мостом и средней мозжечковой ножкой служит *linea trigemino-facialis*, проходящая между корешками тройничного и лицевого нервов. Посередине вентральной поверхности моста расположена *основная борозда, sulcus basilaris*. В боковом отделе вентральной поверхности моста, ближе к его переднему краю, находятся корешки тройничного нерва. В области мосто-мозжечкового угла (образованная продолговатым мозгом, мостом и мозжечком) расположены корешки лицевого, промежуточного и преддверно-улиткового нервов, а ближе к средней линии, между задним краем моста и пирамидами, — корешки отводящих нервов.

На поперечных срезах моста различают крупную *вентральную часть, pars ventralis pontis*, и меньшую — *дорсальную, pars dorsalis pontis*, границей между которыми является пучок поперечных волокон — *трапецевидное тело, corpus trapezoideum*. Вентральная и дорсальная части моста образованы серым и белым веществом. Однако вентральная часть состоит преимущественно из белого вещества.

Серое вещество *вентральной части* моста состоит из многочисленных собственных ядер моста, *nuclei pontis*. В этих ядрах заканчиваются *корково-мостовые пути, tractus corticopontinus*, и коллатерали от пирамидных путей. Волокна клеток ядер моста образуют *поперечные волокна моста, fibrae pontis transversae*, которые, в основном, переходя на противоположную сторону, составляют средние ножки мозжечка и заканчиваются в клетках коры его полушарий. Поперечные волокна моста в вентральной части его нижнего отдела образуют поверхностный и глубокий слои, между которыми проходят пучки пирамидного пути. В верхних отделах моста глубокий слой его поперечных волокон увеличивается в объеме и появляется третий слой, разделяющий пирамидные пути на более мелкие пучки.

Серое вещество *дорсальной части* моста состоит из центрально расположенного сетчатого образования, ядер черепных нервов и переключательных ядер. Сетчатое образование моста является непосредственным продолжением одноименного образования продолговатого мозга.

В мосту расположены ядра следующих черепных нервов: отводящего, лицевого, тройничного, преддверно-улиткового.

Ядро отводящего нерва, *nucleus n. abducentis*, образовано крупными двигательными клетками. Оно расположено возле средней линии дна IV желудочка и имеет длину около 3 мм. Отростки клеток ядра выходят через толщу моста между его задним краем и пирамидой в виде корешка отводящего нерва.

Ядро лицевого нерва, *nucleus n. facialis*, длиной от 2 до 5,6 мм, образовано двигательными клетками. Оно расположено в сетчатом образовании дорсальной части моста. Отростки клеток этого ядра образуют внутримозговой отдел корешка лицевого нерва, который в толще моста имеет сложный ход. Корешок из сетчатого образования проходит по дну IV желудочка, образует *коллено, genu n. facialis*, окружающее ядро отводящего нерва и далее идет вперед через толщу моста в область мосто-мозжечкового угла. Волокна лицевого нерва распределяются в мимической мускулатуре и осуществляют ее двигательную иннервацию. Несколько кзади от ядра лицевого нерва в сетчатом образовании моста находится *верхнее слюноотделительное ядро, nucleus salivatorius superior*, которое является секреторным вегетативным центром иннервации подъязычной и подчелюстной слюнных желез и слезной железы. Чувствительным ядром этого нерва является ядро одиночного пути, *nucleus tractus solitarii*, где оканчиваются центральные отростки узла промежуточного нерва — *узла колена, gangl. geniculi*, расположенного в канале лицевого нерва пирамиды височной кости.

В среднем и верхнем отделах дорсальной части моста расположены чувствительное и двигательное ядро тройничного нерва. *Двигатель-*

ное ядро тройничного нерва, *nucleus motorius n. trigemini*, образовано крупными двигательными клетками и имеет длину около 4 мм. Отростки клеток двигательного ядра образуют двигательный корешок тройничного нерва и распределяются в жевательной мускулатуре, осуществляя ее двигательную иннервацию. В составе двигательного корешка тройничного нерва проходят также волокна от ядра тройничного нерва, расположенного в среднем мозге, латеральное водопровода большого мозга. *Верхнее чувствительное ядро тройничного нерва, nucleus sensorius n. trigemini superior*, лежит кнаружи от двигательного ядра. Оно меньше, чем ядро спинномозгового тракта тройничного нерва. В клетках этого ядра оканчиваются центральные отростки чувствительных клеток тройничного узла. Эти отростки образуют чувствительный корешок тройничного нерва, который через толщу базальной части моста подходит к верхнему чувствительному ядру. Здесь часть волокон корешка заканчивается, а остальные волокна проходят к ядрам спинномозгового и среднемозгового путей тройничного нерва. Отростки клеток верхнего чувствительного ядра спинномозгового тракта (вторые нейроны) переходят на противоположную сторону и в составе медиальной петли вступают в зрительный бугор.

К переключательным ядрам дорсальной части моста относятся *верхние оливы, ядра трапецевидного тела и боковой петли*. Во всех этих ядрах происходит переключение импульсов слухового пути.

Верхняя олива, *oliva superior*, расположена в латеральных отделах трапецевидного тела, которое образуют преимущественно отростки клеток вентрального ядра *n. vestibulocochlearis*. Между волокнами трапецевидного тела находятся скопления серого вещества — *вентральное и дорсальное ядра трапецевидного тела, nuclei ventralis et dorsalis corporis trapezoidei*. Большая часть волокон, которые возникают в вентральном ядре *n. vestibulocochlearis*, переходят на противоположную сторону и заканчиваются в верхней оливе и ядрах трапецевидного тела. Меньшая часть этих волокон заканчивается в соответствующих ядрах своей стороны. Отростки клеток верхней оливы образуют так называемую *боковую петлю, lemniscus lateralis*, среди волокон которой находится *ядро боковой петли, nucleus lemnisci lateralis*. Боковая петля представляет собой значительный по толщине пучок волокон; в ее состав входят отростки клеток дорсального ядра *n. vestibulocochlearis*, а также отростки клеток ядра трапецевидного тела и ядра боковой петли. Боковая петля заканчивается в первичных слуховых центрах — нижних буграх четверохолмия и медиальном коленчатом теле.

Белое вещество моста состоит из эндогенных и экзогенных волокон. *Короткие эндогенные* волокна соединяют отдельные ядра моста и не выходят за его пределы. Так, установлены нервные связи между ядрами лицевого и тройничного нервов, посредством которых замыкаются рефлекторные дуги при различных раздражениях кожи лица с ответной реакцией мимических мышц. *Длинные эндогенные* волокна возникают в ядрах моста и заканчиваются в других отделах центральной нервной системы.

К этой группе относятся волокна, идущие от собственных ядер моста к мозжечку — *поперечные волокна моста, fibrae pontis transversae*, волокна латеральной петли, пучки волокон от некоторых черепных нервов. Поперечные волокна моста образуют *среднюю мозжечковую ножку*, посредством которой осуществляется влияние коры полушарий головного мозга на деятельность мозжечка.

Экзогенные волокна моста представлены эфферентными и афферентными путями, которые участвуют в образовании белого вещества продолговатого мозга. Кроме них, в состав белого вещества моста входят *корково-ядерные волокна, fibrae corticonucleares*, и *корково-мостовой путь, tractus corticopontinus*. Пирамидный путь поперечными волокнами моста разделен на несколько отдельных пучков.

Мозжечок

Мозжечок, *cerebellum*, тесно связан с продолговатым мозгом, мостом и средним мозгом и, располагаясь дорсальнее от этих образований, заполняет большую часть задней черепной ямки (см. рис. 197). Вес мозжечка около 150 г. Его наибольший поперечный размер составляет 10—12 см, продольный в области червя — до 4 см, а в области полушарий — до 6 см. В мозжечке различают центральную узкую часть — *червь*, *vermis*, и две крупные выпуклые боковые части — *полушария*, *hemispherii cerebelli* (рис. 201). От полушарий червь отделяют *правая и левая продольные щели*, которые лучше выражены на нижней поверхности мозжечка. На верхней поверхности щели неглубокие и прерывистые, в связи с чем граница между червем и полушариями здесь слабо выражена. Верхняя поверхность мозжечка более ровная, чем нижняя, так как полушария высту-

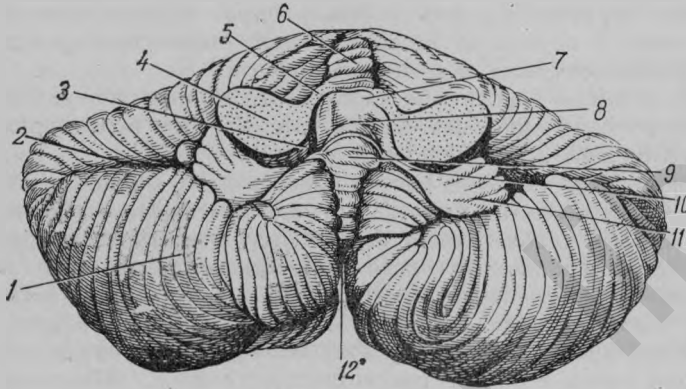


Рис. 201. Мозжечок (вид снизу).

1 — полушарие мозжечка; 2 — горизонтальная щель мозжечка; 3 — нижний мозговой парус; 4 — средняя ножка мозжечка; 5 — верхняя ножка мозжечка; 6 — червь; 7 — верхний мозговой парус; 8 — IV желудочек; 9 — узелок; 10 — ножка клочка; 11 — клочок; 12 — задняя вырезка мозжечка.

пают книзу больше, чем червь. Поэтому между их внутренними поверхностями и червем образуется широкое и довольно глубокое пространство — *долинка мозжечка*, *vallecula cerebelli*. Посередине долинки имеется глубокая, направленная кверху и кзади выемка, соответствующая шатру IV желудочка. В области переднего, наиболее широкого отдела долинки расположен дорсальный отдел среднего мозга, а далее книзу — мост и продолговатый мозг.

Различной глубины многочисленные *щели*, *fissurae cerebelli*, разделяют поверхность полушарий и червя мозжечка на *доли*, *lobi cerebelli*, *дольки*, *lobuli cerebelli*, *листки*, *folia cerebelli*. Наличие большого количества щелей значительно увеличивает поверхность мозжечка. Наиболее глубокой щелью является *горизонтальная*, *fissura horizontalis*, которая соответствует границе между верхней и нижней поверхностями. Щели мозжечка, разделяющие его на доли, не прерываясь проходят через червь на полушария. Поэтому каждой доле червя соответствуют две доли полушарий. Верхняя поверхность червя состоит из *язычка*, *lingula*, *центральной дольки*, *lobulus centralis*, *вершины*, *culmen*, *ската*, *declive*, и *листа червя*, *folium vermis* (см. рис. 197). Этим долям червя соответствуют следующие доли полушария: *крыло центральной дольки*, *ala lobuli centralis*, *четырёхугольная долька*, *lobulus quadrangularis*, *простая долька*, *lobulus simplex*, и *верхняя полулунная долька*, *lobulus semilunaris superior*.

Нижняя поверхность червя слагается из *бугра червя*, *tuber vermis*, *пирамиды*, *pyramis*, *язычка*, *uvula*, и *узелка*, *nodulus*. Дольки полушария, соответствующие этим долям, следующие: *нижняя полулунная долька*, *lobulus semilunaris inferior*, *двубрюшная долька*, *lobulus biventer*, *миндалина*, *tonsilla*, и *клочок*, *flocculus*. Соединяющие клочок и узелок полулунные пластинки белого вещества носят название *ножки клочка*, *pedunculi flocculi*. К ножкам клочка прикрепляется задний мозговой парус.

В отличие от других отделов мозгового ствола серое вещество мозжечка преимущественно сосредоточено на его поверхности в виде двухслойной коры, *cortex cerebelli*. Под корой находится белое вещество, масса которого носит название *мозгового тела, corpus medullare*. Внутри мозгового тела расположены парные подкорковые ядра серого вещества.

Кора покрывает как свободную поверхность извилин мозжечка, так и поверхность, расположенную в глубине борозд. Она состоит из двух слоев: светлого наружного — *молекулярного, stratum moleculare*, и темного внутреннего — *зернистого, stratum granulosum*. В глубине молекулярного слоя находится один ряд крупных ганглиозных клеток, которые являются эфферентными клетками коры, в то время как клетки молекулярного и зернистого слоев — вставочные и ассоциативные нейроны.

Подкорковые ядра мозжечка представляют собой различной формы и величины скопления серого вещества. Из них наиболее крупное — *зубчатое ядро, nucleus dentatus*, расположенное во внутренне-нижнем отделе мозгового тела. Зубчатое ядро представляет собой складчатую пластинку, которая незамкнута с внутренней стороны и окаймляет центрально расположенное белое вещество. Участок зубчатого ядра, где пластинка серого вещества отсутствует, носит название *ворот, hilus nucleii dentati*. К зубчатому ядру подходят нейриты ганглиозных клеток полушарий мозжечка и сравнительно небольшое количество аксонов ганглиозных клеток червя. По этим нейритам нервные импульсы из коры передаются клеткам зубчатого ядра. Нейриты клеток зубчатого ядра образуют его центрально расположенное белое вещество, выходят через ворота и далее составляют основную часть волокон верхней ножки мозжечка. *Пробковидное ядро, nucleus emboliformis*, расположено в белом веществе полушария, медиальнее верхнего края зубчатого ядра. Самое медиальное положение среди подкорковых ядер мозжечка над шатром IV желудочка занимает *ядро шатра, nucleus fastigii*. Между пробковидным ядром и ядром шатра расположено *шаровидное ядро, nucleus globosus*.

Белое вещество мозжечка состоит из вне- и внутримозжечковых волокон, которые составляют мозговое тело мозжечка и центральную часть его листовидных извилин.

Группу внутримозжечковых волокон образуют отростки клеток коры мозжечка. Среди них различают: 1) *ассоциационные волокна*, которые соединяют различные участки коры мозжечка; 2) *комиссуральные волокна*, соединяющие участки коры противоположных полушарий; 3) *короткие проекционные волокна* — отростки ганглиозных клеток к подкорковым ядрам мозжечка. Короткие проекционные волокна являются первыми нейронами эфферентных путей мозжечка.

К немозжечковым волокнам относятся *длинные проекционные эфферентные и афферентные волокна*, посредством которых мозжечок соединен с другими отделами головного мозга. Эти волокна образуют три пары мозжечковых ножек, из которых нижние и средние образованы преимущественно афферентными волокнами, а верхние — эфферентными волокнами, возникающими в подкорковых ядрах мозжечка.

В составе нижних мозжечковых ножек в мозжечок вступают: *задний спинномозговой путь*, от ядер задних канатиков — *наружные дугообразные волокна, fibrae arcuatae externae*, волокна от преддверных ядер к ядру шатра, *волокна от оливы, tractus olivocerebellaris*. Кроме того, в состав нижних мозжечковых ножек входит путь от ядра шатра к боковому преддверному ядру. Средние мозжечковые ножки образуют поперечные волокна моста, которые соединяют ядра моста с корой мозжечка.

В составе верхних мозжечковых ножек в мозжечок вступает *передний спинно-мозжечковый путь*, а в основном это образование составляют отростки клеток зубчатого ядра, которые после перекреста заканчиваются в красном ядре среднего мозга и зрительном бугре. Мозжечок участвует в координации всех сложных двигательных актов организма.

Перешеек ромбовидного мозга

К перешейку ромбовидного мозга, *isthmus rhombencephali*, относят верхние мозжечковые ножки, верхний мозговой парус и треугольник петли.

Верхний мозговой парус, *velum medullare superius*, представляет собой тонкую треугольной формы пластинку белого вещества, которая находится между обоими верхними мозжечковыми ножками и образует верхнюю часть крыши IV желудочка. От верхнего участка верхнего мозгового паруса к борозде, расположенной между буграми четверохолмия, тянется непарный тяж белого вещества — уздечка, *frenulum*. По бокам уздечки находятся корешки блоковых нервов.

Треугольник петли, *trigonium lemnisci*, является местом, где волокна латеральной петли расположены наиболее близко к поверхности. Этот участок ограничивают ручка нижнего холмика, верхняя мозжечковая и латеральная борозды среднего мозга, *sulcus lateralis mesencephali*, которая служит границей между перешейком и средним мозгом.

Четвертый желудочек

Четвертый желудочек, *ventriculus quartus*, является полостью добавочного и заднего мозга, в связи с чем в образовании его стенок участвуют продолговатый мозг, мост, мозжечок и перешеек.

По форме IV желудочек сравнивают с палаткой, в которой различают дно, боковые стенки и крышу. Дно этого желудочка составляет ромбовидная ямка, *fossa rhomboidea*, которая представляет собой ограниченный верхними и нижними мозжечковыми ножками ромбовидной формы участок дорсальной поверхности моста и продолговатого мозга (рис. 202).

Верхний угол ромбовидной ямки переходит в водопровод большого мозга — полость среднего мозга. Нижний угол прикрыт небольшой пластинкой — задвижкой, *obex*, и продолжается в центральный канал спинного мозга. Боковые углы ромбовидной ямки переходят в боковые карманы IV желудочка, *recessus lateralis*. Срединная борозда, *sulcus medianus*, делит ромбовидную ямку на две симметричные половины. По бокам от этой борозды находится парный продольный валик — медиальное возвышение, *eminentia medialis*, наружной границей которого является пограничная борозда, *sulcus limitans*. Сверху и снизу пограничная борозда заканчивается углублениями — верхней и нижней ямками, *foveae superior et inferior*. Верхняя ямка соответствует месту расположения двигательного

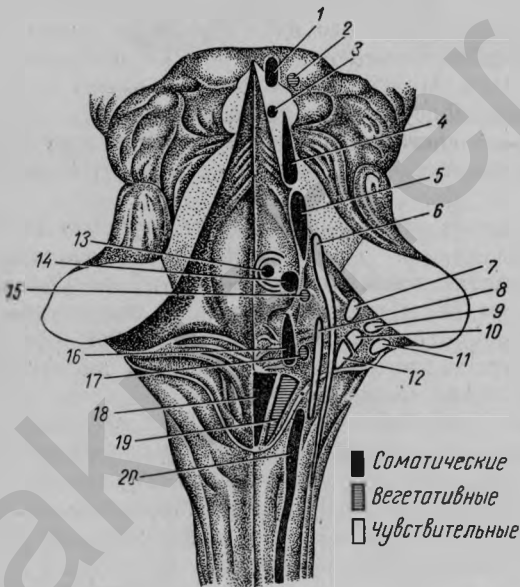


Рис. 202. Ромбовидная ямка и ядра черепных нервов.

1 — ядро глазодвигательного нерва; 2 — добавочное ядро глазодвигательного нерва; 3 — ядро блокового нерва; 4 — ядро среднемозгового пути тройничного нерва; 5 — двигательное ядро тройничного нерва; 6 — верхнее чувствительное ядро тройничного нерва; 7 — верхнее преддверное ядро; 8 — ядро одиночного пути; 9 — вентральное улитковое ядро; 10 — боковое преддверное ядро; 11 — дорсальное улитковое ядро; 12 — медиальное преддверное ядро; 13 — ядро отводящего нерва; 14 — ядро лицевого нерва; 15 — верхнее слюноотделительное ядро; 16 — двоякое ядро; 17 — нижнее слюноотделительное ядро; 18 — ядро подъязычного нерва; 19 — дорсальное ядро блуждающего нерва; 20 — ядро добавочного нерва.

ядра тройничного нерва. Медиальное возвышение книзу принимает форму треугольника, который называют *треугольником подъязычного нерва*, *trigonum n. hypoglossi*. Здесь находится ядро подъязычного нерва. Латеральнее этого треугольника расположено серого цвета треугольной формы возвышение — *треугольник блуждающего нерва*, *trigonum n. vagi*, где расположено дорсальное ядро блуждающего нерва. В области моста *eminentia medialis* имеет вид кругловатого возвышения и называется *лицевым бугром*, *colliculus facialis*. Здесь находится окружающая ядро отводящего нерва внутримозговая часть корешка лицевого нерва. Несколько выше верхней ямки видно аспидно-серого цвета вдавление — *голубоватое место*, *locus ceruleus*.

Наружные отделы ромбовидной ямки в области боковых углов называются *преддверным полем*, *area vestibularis*. Здесь расположены ядра преддверно-улиткового нерва.

Боковые стенки IV желудочка образованы тремя парами мозжечковых ножек. Крыша IV желудочка, *tegmen ventriculi quarti*, образуется верхним мозговым парусом, веществом мозжечка и нижним мозговым парусом (см. рис. 197).

Нижний мозговой парус, *velum medullare inferius*, формируется тонкой эпителиальной пластинкой — остатком задней стенки первичного мозгового пузыря. Эта пластинка дополняется *сосудистой основой* IV желудочка, *tela chorioidea ventriculi quarti*. Нижний мозговой парус становится хорошо виден после удаления миндаины мозжечка.

По средней линии нижнего мозгового паруса имеется *срединное отверстие IV желудочка*, *apertura mediana ventriculi quarti*. Боковыми отверстиями, *aperturae laterales ventriculi quarti*, заканчиваются латеральные карманы IV желудочка. Указанные отверстия соединяют между собой полость IV желудочка и субарахноидальное пространство головного мозга. Кроме *tela chorioidea ventriculi quarti*, в полости IV желудочка имеется *сосудистое сплетение*, *plexus chorioideus*, которое в виде двух тяжей, переплетенных между собой и сильно извитых сосудов, располагается вдоль средней линии, проходит в боковые карманы и выходит наружу через боковые отверстия IV желудочка в области мосто-мозжечкового угла позади клочка.

Средний мозг

Средним мозгом называют отдел мозгового ствола, который расположен между мостом и промежуточным мозгом. В его состав входят *ножки большого мозга* и крыша среднего мозга.

Ножки большого мозга, *pedunculi cerebri*, представляют собой два расходящихся под острым углом массивных валика, которые образованы продольно ориентированными нервными волокнами. Между ножками мозга находится *межножковая ямка*, *fossa interpeduncularis*, которая закрыта тонкой пластинкой, пронизанной множеством отверстий для кровеносных сосудов, — *задним продырявленным веществом*, *substantia perforata posterior*. На медиальной поверхности ножки мозга имеется *медиальная борозда*, *sulcus medialis cruris cerebri*, в которой расположен корешок глазодвигательного нерва. Латеральную поверхность ножки мозга огбаает корешок блокового нерва. В области вступления ножек мозга в толщу полушарий на их поверхности расположены зрительные тракты.

Крыша среднего мозга, *tectum mesencephali*, составляет его дорсальный отдел, который скрыт под полушариями большого мозга. *Пластинка крыши*, *lamina tecti*, продольной и поперечной бороздами делится на два *верхних* и два *нижних холмика*, *colliculi superiores et inferiores*. В переднем отделе продольной борозды находится *шишковидная железа*, а от ее заднего конца возникают волокна, образующие *уздечку верхнего мозгового паруса*. Наружная поверхность каждого холмика переходит в пучок воло-

кон, который называют *ручкой холмика*, *brachium colliculi*. Ручка верхнего холмика проходит в область промежуточного мозга к *латеральному коленчатому телу*, *corpus geniculatum laterale*, а часть ее волокон — в *зрительный тракт*. Ручка нижнего холмика вступает в *медиальное коленчатое тело*, *corpus geniculatum mediale*.

Полостью среднего мозга является узкий канал длиной около 2 см, который называют *водопроводом большого мозга*, *aqueductus cerebri*. Этот канал выстлан эпендимой и соединяет IV и III желудочки мозга.

На поперечных срезах среднего мозга выделяют три отдела: *крышу среднего мозга*, *tectum mesencephali*, дорсальную часть *pedunculus cerebri* — *покрышку*, *tegmentum*, и вентральную часть *pedunculus cerebri* — *ногу большого мозга*, *crus cerebri*. Границей между покрышкой и ногой большого мозга является *черное вещество* ножек большого мозга, *substantia nigra*. Нога большого мозга образована белым веществом, которое состоит из продольных эфферентных путей (пирамидных и корково-мостовых).

Покрышку и крышу наряду с белым веществом образуют ядра серого вещества, причем белое вещество покрышки состоит как из эфферентных (красноядерно-спинномозговой путь), так и из афферентных (медиальная и латеральная петли) проводящих путей.

Серое вещество крыши среднего мозга составляет ядра верхних и нижних холмиков.

Ядра нижних холмиков, *nuclei colliculi inferiores*, являются первичными слуховыми рефлексорными центрами. В них заканчивается часть волокон латеральной петли. Отростки клеток этих ядер образуют *ручки нижних холмиков*, которые вступают в медиальное коленчатое тело, а часть волокон входит в состав *tractus tectospinalis et tractus tectobulbaris*, заканчивающихся в двигательных ядрах мозгового ствола и спинного мозга. При участии ядер нижних холмиков осуществляются ориентировочные звуковые рефлексы — поворот головы и туловища по направлению к новому звуку.

Ядра верхних холмиков — *серые слои*, *stratum griseum colliculi superioris*, являются первичными зрительными рефлексорными центрами. В ядрах верхних холмиков заканчивается часть волокон зрительного тракта, а также волокна от спинного мозга, идущие в составе *tractus spinotectalis*, и ответвления латеральной и медиальной петли. Клетки этих ядер образуют основную массу волокон *tractus tectospinalis et tractus tectobulbaris*, которые, как уже известно, заканчиваются в двигательных ядрах мозгового ствола и спинного мозга. Они осуществляют зрительные ориентировочные рефлексы — движение туловища и глаз на световое раздражение.

Серое вещество покрышки среднего мозга представлено несколькими ядрами и ретикулярной формацией, которая является продолжением в краиниальном направлении сетчатого образования моста. В окружающем водопровод большого мозга центральном сером веществе выделяют значительные по длине (5—6 мм) ядра *глазодвигательных нервов*. Эти парные ядра расположены вентрально от водопровода большого мозга на уровне верхних холмиков крыши среднего мозга. Верхний конец этих ядер заходит в область промежуточного мозга. Ядро глазодвигательного нерва состоит из двух отделов: *двигательного соматического* и *автономного парасимпатического*. Это ядро посредством *волокон медиального продольного пучка*, *fasciculus longitudinalis medialis*, связано с ядрами блокового и отводящего нервов, а также с системой преддверных ядер. Часть волокон, возникающих в ядре глазодвигательного нерва, оканчивается в ядре лицевого. Благодаря нервным связям между ядрами нервов глазодвигательного аппарата осуществляется регуляция согласованной деятельности мышц глазного яблока, а их связи с преддверными ядрами объясняют реакцию глазных яблок на раздражения вестибулярного аппарата

(нистагм). Через медиальный продольный пучок правые и левые ядра глазодвигательного и отводящего нервов связаны между собой, благодаря чему осуществляется сочетание движений обоих глазных яблок. В ядре глазодвигательного нерва оканчиваются волокна от верхних холмиков крыши среднего мозга, посредством которых осуществляется связь этого ядра со зрительным анализатором.

На задней поверхности медиального продольного пучка на уровне верхней части нижних холмиков крыши среднего мозга расположены парные ядра блокового нерва. Самым длинным из ядер черепных нервов среднего мозга является *ядро среднемозгового пути тройничного нерва*. Группа клеток, образующих это ядро, расположена непосредственно около водопровода большого мозга с латеральной стороны на протяжении 22 мм. Аксоны клеток этого ядра образуют *tractus mesencephalicus n. trigemini*, который по наружной стенке IV желудочка доходит до среднего отдела моста, где присоединяется к двигательному корешку тройничного нерва.

Самым крупным ядром покрывки среднего мозга является парное *красное ядро, nucleus ruber* (рис. 203). В этих ядрах заканчиваются большая часть волокон верхних мозжечковых ножек, волокна от *бледного шара, globus pallidus*, волокна от зрительного бугра, а также ответвления медиальной и латеральной петель и ядер крыши среднего мозга. От

клеток красного ядра начинается *красноядерно-спинномозговой путь, tractus rubrospinalis*, который после перекреста в среднем мозге заканчивается в двигательных ядрах спинного мозга. Совместно с сетчатым образованием мозгового ствола красные ядра регулируют мышечный тонус.

Регуляцию мышечного тонуса осуществляет также *черное вещество, substantia nigra*, ножек мозга. Черное вещество образовано клетками, которые содержат черный пигмент — *меланин*. Оно является границей *crus cerebri* и покрывки среднего мозга и прослеживается на всем его протяжении. Наряду с регуляцией мышечного тонуса черное вещество участвует также в координации сложных двигательных актов — жевания и глотания.

Белое вещество среднего мозга образовано короткими и длинными эндогенными волокнами и длинными экзогенными.

Crus cerebri образуют длинные экзогенные эфферентные волокна, среди которых $\frac{3}{5}$ принадлежит пирамидным путям, занимающим центральную часть этого образования. Кнаружи и кнутри от пирамидного пути расположены корково-мостовые тракты.

В покрывке среднего мозга проходят различные восходящие и нисходящие пучки волокон, среди которых длинными афферентными экзогенными являются волокна, образующие латеральную и медиальную петли. Длинные эндогенные возникают в ядрах среднего мозга: красном ядре

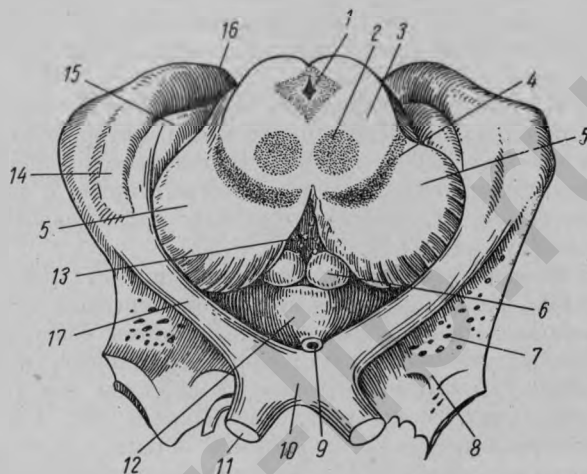


Рис. 203. Забугорная и подбугорная области.

1 — водопровод большого мозга; 2 — красное ядро; 3 — покрывка; 4 — черное вещество; 5 — ножка мозга; 6 — сосковидное тело; 7 — переднее продырявленное вещество; 8 — обонятельный треугольник; 9 — воронка; 10 — зрительный перекрест; 11 — зрительный нерв; 12 — серый бугор; 13 — заднее продырявленное вещество; 14 — боковое коленчатое тело; 15 — медиальное коленчатое тело; 16 — подушка; 17 — зрительный тракт.

(красноядерно-спинномозговой путь), ядрах крыши (покрышечно-спинномозговой путь), и др., а короткие эндогенные волокна соединяют ядра среднего мозга.

Промежуточный мозг

Промежуточный мозг, *diencephalon*, — образования конечного отдела мозгового ствола, которые, как и полушария головного мозга, развиваются из переднего мозгового пузыря. В связи с развитием и функцией образований, входящих в состав промежуточного мозга, его подразделяют на филогенетически старую *подбугорную область, hypothalamus*, — высший подкорковый центр автономной нервной системы, и филогенетически новую область — *зрительный мозг, thalamencephalon*, — центр афферентных проводящих путей. Полостью промежуточного мозга является III желудочек.

К *подбугорной области, hypothalamus*, относят образования вентрального отдела промежуточного мозга, которые входят в состав нижней стенки или дна III желудочка. В подбугорной области различают следующие образования головного мозга: *серый бугор с воронкой, гипофиз, конечную пластинку, перекрест зрительных нервов, зрительные пути и сосковидные тела* (см. рис. 203).

Серый бугор, *tuber cinereum*, представляет собой серого цвета возвышение, расположенное между перекрестом зрительных нервов спереди и сосковидными телами сзади. Вершина возвышения, суживаясь, образует *воронку, infundibulum*, которая переходит в придаток мозга — *гипофиз, hypophysis cerebri*. Воронке со стороны дна III желудочка соответствует *углубление, recessus infundibuli* (см. рис. 197). Серый бугор и воронка образованы тонкой пластинкой серого вещества, которая спереди постепенно истончается и переходит в *конечную пластинку, lamina terminalis*.

Зрительный перекрест, *chiasma opticum*, состоит главным образом из волокон зрительных нервов, при неполном перекресте которых образуется примерно четырехугольной формы пластинка. Задние углы этой пластинки продолжают в *зрительные тракты, tractus opticus*. Каждый зрительный тракт огибает ножку мозга и заканчивается в подкорковых зрительных центрах: латеральном коленчатом теле, подушке зрительного бугра и верхнем холмике крыши среднего мозга. Кроме волокон зрительных нервов, в зрительном перекресте и зрительных трактах расположены комиссуральные волокна, которые соединяют медиальные коленчатые тела, верхний холмик крыши среднего мозга с подбугорной областью противоположной стороны, а также *hypothalamus* правого и левого полушарий. Области зрительного перекреста со стороны дна III желудочка соответствует зрительное *углубление, recessus opticus*.

Сосковидные тела, *corpora mamillaria*, расположены между серым бугром и задним продырявленным веществом в виде двух белого цвета округлых образований величиной с горошину. Внутри каждого из сосковидных тел под слоем белого вещества находятся два ядра — латеральное и медиальное. В сосковидных телах заканчиваются волокна *столбиков свода, columnae fornicis*, а также волокна из покрышки моста. От медиальных ядер сосковидных тел возникают пучки волокон к передним ядрам зрительных бугров — *сосково-бугорный пучок, fasciculus mamillothalamicus*, и к ядрам покрышки моста — *сосково-покрышечный пучок, fasciculus mamillothalamicus*.

В сером веществе подбугорной области выделяют 32 пары ядер, которые являются высшими подкорковыми центрами регуляции деятельности симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы, секреторных функций желез внутренней секреции, терморегуляции, обмена веществ и др. В то же время функция ядер подбугорной области находится под контролем коры полушарий большого мозга.

Зрительный мозг

В зрительном мозге, *thalamencephalon*, различают три отдела: средний отдел — *зрительный бугор, thalamus*, верхний отдел — *надбугорную область, epithalamus*, задний отдел — *забугорную область, metathalamus* (рис. 193, 204).

Зрительный бугор, thalamus, представляет собой парное массивное образование яйцевидной формы, на переднем конце которого имеется *передний бугорок, tuberculum anterius*; задний утолщенный конец носит название *подушки, pulvinar*. Из четырех поверхностей зрительного бугра *латеральная* прилегает к *внутренней капсуле, capsula interna*, *вентральная* — соединяется с *подбугорной областью*, а *дорсальная* и *медиальная* — свободны. Дорсальная поверхность зрительного бугра выпукла и покрыта тонким слоем белого вещества, который называют *поясным слоем, stratum zonale*. Эта поверхность зрительного бугра снаружи ограничена *пограничной полоской, stria terminalis*, которая отделяет ее от *хвостатого ядра, nucleus caudatus*, а снутри — *мозговой полоской бугра, stria medullaris thalami*.

Медиальная поверхность зрительного бугра серого цвета. Снизу от *подбугорной области* она отделяется *подбугорной бороздой, sulcus hypothalamicus*, которая проходит от *межжелудочкового отверстия, foramen interventriculare*, ко входу в *водопровод большого мозга*. Медиальные поверхности зрительных бугров соединены между собой *межбугорным сращением, adhesio interthalamica*.

Зрительный бугор представляет собой наиболее крупное скопление серого вещества стволовой части мозга. На его разрезах, проведенных в разных плоскостях, видно, что вся масса серого вещества разделена полосками белого вещества — *мозговыми пластинками бугра, lamina medullaris thalami*, на несколько ядер различной величины. Выделяют группу передних и вентральных ядер, латеральное, медиальное и другие ядра зрительного бугра.

Передние ядра расположены в области переднего конца и переднего бугорка зрительного бугра. Здесь заканчивается *сосково-бугорный пучок, fasciculus mamillothalamicus*, связывающий зрительный бугор с обонятельной системой. Крупное медиальное ядро зрительного бугра связано с вегетативными ядрами подбугорной области и корой больших полушарий. Значительные размеры имеет боковое ядро зрительного бугра, которое кзади без резких границ переходит в *подушку*. Это ядро считают ассоциативным ядром зрительного бугра, по волокнам которого передаются импульсы от других ядер зрительного бугра в кору полушарий головного мозга. Вентральные ядра зрительного бугра расположены ниже латерального ядра и отделены от него мозговыми пластинками. В них заканчиваются часть волокон верхней мозжечковой ножки, волокна медиальной петли, *петля*

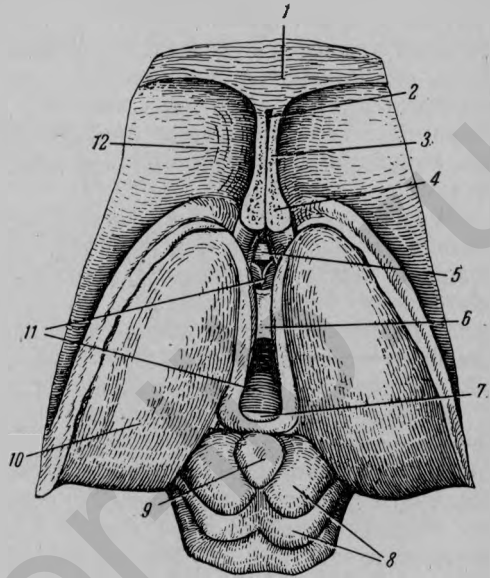


Рис. 204. Промежуточный и средний мозг (вид сверху).

1 — мозолистое тело; 2 — полость прозрачной перегородки; 3 — прозрачная перегородка; 4 — свод (поперечный разрез столбиков); 5 — передняя спайка; 6 — межбугорное сращение; 7 — задняя спайка; 8 — крыша среднего мозга; 9 — шишковидное тело; 10 — зрительный бугор; 11 — III желудочек; 12 — хвостатое ядро (головка).

тройничного нерва, *lemniscus trigeminus*. Волокна вентральных ядер связаны с корой задней центральной извилины как непосредственно, так и через латеральное ядро зрительного бугра.

Главное функциональное значение зрительных бугров заключается в том, что они являются коллектором чувствительных путей, по которым к коре больших полушарий следуют импульсы от экстеро- и интерорецепторов.

Забугорная область, *metathalamus*, состоит из парных образований — коленчатых тел. Латеральное коленчатое тело, *corpus geniculatum laterale*, в виде небольшого удлиненного бугорка расположено под подушкой зрительного бугра. Оно состоит из чередующихся слоев серого и белого вещества и является переключательным ядром зрительного пути. Здесь оканчиваются волокна латерального корешка зрительного тракта. Отростки клеток этого ядра вместе с волокнами от подушки зрительного бугра образуют *зрительную лучистость, radiatio optica*. Этот пучок волокон заканчивается в коре *шпорной борозды, sulcus calcarinus*, затылочной доли мозга.

Медиальное коленчатое тело, *corpus geniculatum mediale*, больше латерального. Оно имеет форму вытянутого валика, который расположен между верхними холмиками крыши среднего мозга и подушкой зрительного бугра. В клетках, образующих ядро медиального коленчатого тела, заканчиваются волокна латеральной (слуховой) петли. Волокна от клеток этого ядра, которое является подкорковым переключательным центром слухового пути, заканчиваются в коре верхней височной извилины.

Надбугорная область, *epithalamus*, состоит из нескольких образований, расположенных над зрительными буграми. К ним относятся *мозговые полоски, striae medullares*, которые разделяют дорсальную и медиальную поверхности зрительных бугров. Треугольной формы расширение этих полосок образует *треугольник поводка, trigonum habenulae*, — белый пучок волокон, отходящий от *поводка, habenula*. Правый и левый поводки соединены между собой *спайкой, commissura habenularum*. Кзади каждый поводок переходит в мозговую пластинку, которая соединяет их с *шишковидным телом, corpus pineale*, — железой внутренней секреции. От основания железы, вентрально к верхним бугоркам крыши среднего мозга, проходит вторая мозговая пластинка, в месте перегиба которой находится *задняя мозговая спайка, commissura posterior*.

Третий желудочек

Третий желудочек, *ventriculus tertius*, является полостью промежуточного мозга и представляет собой узкую вертикальную щель, которая находится между медиальными поверхностями зрительных бугров. Боковыми стенками III желудочка являются медиальные поверхности зрительных бугров и образования подбугорной области. Нижней стенкой, или дном III желудочка являются передние участки ножек мозга, заднее продырявленное вещество, сосковидные тела, серый бугор с воронкой и зрительный перекрест. В области дна III желудочка имеются два кармана: *углубление воронки, recessus infundibuli*, и *зрительное углубление, recessus opticus*.

Переднюю стенку желудочка создают конечная пластинка, столбики свода и передняя мозговая спайка. Между изгибом столбиков свода и зрительным бугром находится овальной формы *межжелудочковое отверстие, foramen interventriculare*, которое соединяет полость бокового и III желудочков. Пространство между столбиками свода и передней мозговой спайкой носит название *recessus triangularis*. Задняя стенка желудочка образована спайкой поводков, основанием шишковидной железы и задней мозговой спайкой. В области основания эпифиза находится *углубление шишковидного тела, recessus pinealis*.

Верхняя стенка, или крыша, III желудочка расположена между зрительными буграми под сводом и мозолистым телом. Она имеет вид тонкой пластинки, называемой сосудистой основой III желудочка, которая прикрепляется к внутреннему краю мозговой полоски зрительного бугра, а сзади — к верхней поверхности поводков и шишковидной железе, образуя здесь *надшишковидное углубление*.

КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

Конечный мозг, *telencephalon*, является самым крупным отделом центральной нервной системы, значительно превышающим по своему объему стволовую часть головного мозга, которую он покрывает (рис. 205). В об-

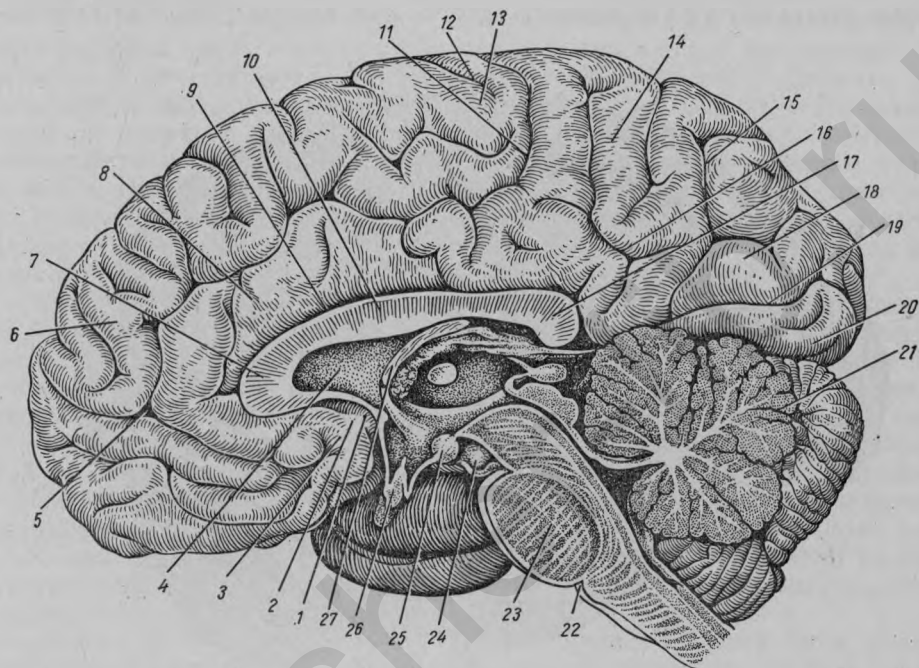


Рис. 205. Внутренняя поверхность правого полушария мозга, стволовой части и мозжечка. Водопровод мозга, IV желудочек.

1 — подмозолистая извилина; 2 — задняя обонятельная борозда; 3 — обонятельная площадка; 4 — прозрачная перегородка; 5, 11 — борозда пояса; 6 — верхняя лобная извилина; 7 — колено мозолистого тела; 8 — извилина пояса; 9 — борозда мозолистого тела; 10 — ствол мозолистого тела; 12 — центральная борозда; 13 — околоцентральная долька; 14 — предклинье; 15 — теменно-затылочная борозда; 16 — подтеменная борозда; 17 — валик мозолистого тела; 18 — клин; 19 — шпоровая борозда; 20 — медиальная затылочно-височная извилина; 21 — долька нижнего червя; 22 — задняя граница моста; 23 — мост; 24 — глазодвигательный нерв; 25 — сосцевидное тело; 26 — зрительный перекрест; 27 — свод.

разованиях конечного мозга сосредоточены центры, которые управляют деятельностью различных отделов мозгового ствола и спинного мозга. Кора полушарий головного мозга осуществляет высшую нервную деятельность и определяет поведение организма в зависимости от непрерывно изменяющихся условий внешней среды. Если в низших отделах нервной системы рефлекторные реакции протекают по наследственным нервным путям, то в коре больших полушарий эти нервные связи создаются в процессе индивидуальной жизни организма под воздействием множества поступающих в нее раздражений от рецепторных приборов.

Конечный мозг составляют *правое и левое полушария, hemispherii dextrum et sinistrum*, которые соединены между собой *мозолистым телом, corpus callosum*, и другими спайками или комиссурами (передняя спай-

ка, спайка свода). Все перечисленные образования — мозолистое тело, а также расположенный под ним *свод*, *forix*, передняя спайка и спайка свода — относятся к конечному мозгу.

В каждом полушарии различают *плащ*, или *мантию*, *pallium*, *обонятельный мозг*, *rhinencephalon*, и *подкорковые ядра*.

Плащ

Форма полушарий головного мозга соответствует форме черепа. Каждое из них имеет три поверхности: сферическую — *верхне-боковую*, *facies superolateralis hemispherii*, сравнительно плоскую — *медиальную*, *facies medialis hemispherii*, и довольно сложной формы *нижнюю поверхность*, *facies inferior hemispherii*. Перечисленные поверхности полушария разделяют края: верхний (*верхне-медиальный*), нижний (*нижне-*

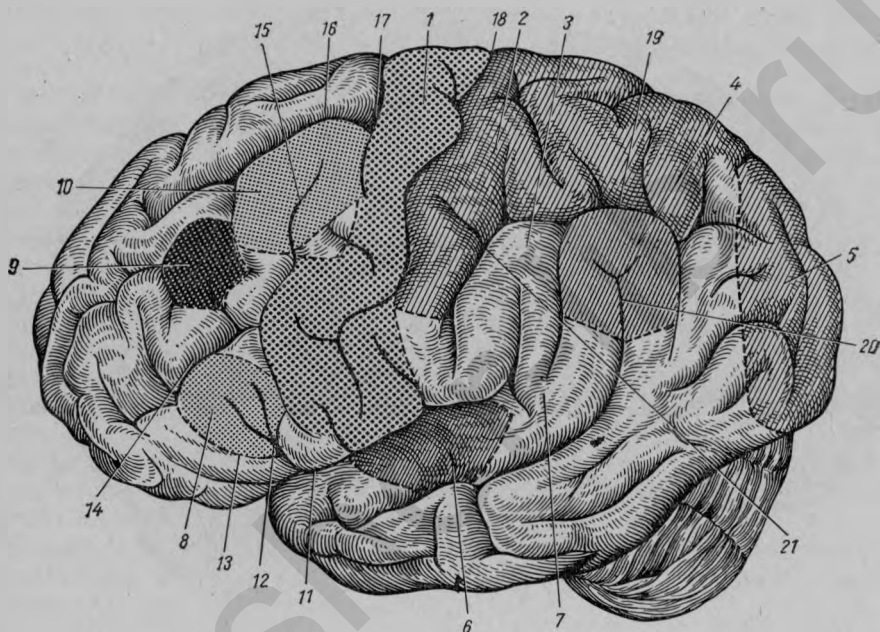


Рис. 206. Верхне-боковая поверхность левого полушария.

1 — ядро двигательного анализатора; 2 — ядро кожного анализатора; 3 — ядро двигательного анализатора, посредством которого синтезируются привычные целенаправленные движения; 4 — ядро зрительного анализатора письменной речи; 5 — ядро зрительного анализатора (зрительная память); 6 — ядро слухового анализатора; 7 — ядро слухового анализатора речи; 8 — ядро двигательного анализатора артикуляции речи; 9 — ядро двигательного анализатора, имеющего отношение к сочетанному повороту головы и глаз; 10 — ядро двигательного анализатора письменной речи; 11 — боковая борозда мозга; 12 — ее восходящая ветвь; 13 — ее передняя ветвь; 14 — нижняя лобная борозда; 15 — нижняя предцентральная борозда; 16 — верхняя лобная борозда; 17 — верхняя предцентральная борозда; 18 — центральная борозда; 19 — внутритеменная борозда; 20 — верхняя височная борозда; 21 — зацентральная борозда.

боковой) и средний (*нижне-медиальный*). Передний выступающий участок полушария называют *лобным полюсом*, *polus frontalis*, задний — *затылочным полюсом*, *polus occipitalis*, а нижнюю заостренную часть бокового отдела — *височным полюсом*, *polus temporalis*.

Поверхность полушарий разделяется различной глубины и длины бороздами большого мозга, *sulci cerebri*, на большое число извилин. Извилиной большого мозга, *gyrus cerebri*, называют участок мозгового вещества в форме валика, который ограничен двумя бороздами. Все борозды полушарий подразделяют на три группы: *первичные*, *вторичные* и *третичные*, из которых первичные борозды глубоки, постоянно встречаются и рано появляются в онтогенезе. Вторичные борозды также довольно посто-

яны, но появляются позже первичных, а третичные — непостоянны и крайне изменчивы. Глубокие первичные борозды делят каждое полушарие на большие участки, называемые долями большого мозга. В каждом полушарии имеется пять долей: лобная, *lobus frontalis*, теменная, *lobus parietalis*, височная, *lobus temporalis*, затылочная, *lobus occipitalis*, и островок, *insula*, который скрыт в глубине боковой борозды. Поверхность полушарий как в глубине борозд, так и на вершине извилин представляет собой значительный по толщине слой серого вещества, который называют корой большого мозга, *cortex cerebri*. Толщина коры в различных участках полушарий составляет около 3 мм. Вследствие наличия многочисленных борозд кора полушарий головного мозга имеет складчатый вид.

Борозды и извилины верхне-боковой поверхности полушария. Самой глубокой бороздой верхне-боковой поверхности полушария является боковая борозда, *sulcus lateralis*. Она прослеживается от основания мозга в виде глубокой щели, которая разделяется на три ветви: две короткие — переднюю, *ramus anterior*, восходящую, *ramus ascendens* и длинную, направленную назад и вверх, заднюю, *ramus posterior*. Задняя ветвь заканчивается примерно на границе средней и задней третей верхне-боковой поверхности полушария (рис. 206). Несколько кзади от середины полушария с медиальной поверхности, сверху вниз и сзади наперед проходит центральная борозда, *sulcus centralis*, которая, как правило, не достигает боковой борозды. Наиболее глубоким участком центральной борозды является ее средняя часть.

Участок полушария, расположенный впереди от центральной и кверху от боковой борозды, относится к лобной доле. Позади центральной борозды находится теменная доля. Ее ограничивают спереди центральная борозда, снизу — задняя ветвь боковой борозды; сзади границей являются две борозды: сверху — теменно-затылочная, *sulcus parietooccipitalis*, снизу — поперечная затылочная, *sulcus occipitalis transversus*. Книзу от боковой борозды расположена височная доля, кзади переходящая в затылочную. Границей этих долей считают линию, которую проводят от теменно-затылочной борозды к нижнему краю полушария. Затылочная доля расположена позади теменно-затылочной и поперечной затылочной борозд. Ее границей с височной долей считают линию, соответствующую продолжению книзу поперечной затылочной борозды.

Лобная доля. Параллельно центральной борозде в задней части лобной доли проходит прецентральная борозда, *sulcus precentralis*. От этой борозды почти под прямым углом в продольном направлении идут верхняя и нижняя лобные борозды, *sulci frontales superior et inferior*. Указанные борозды делят лобную долю на 4 извилины: прецентральную, *gyrus precentralis*, верхнюю лобную, *gyrus frontalis superior*, среднюю лобную, *gyrus frontalis medius*, и нижнюю лобную, *gyrus frontalis inferior*.

Теменная доля. Позади центральной борозды и параллельно ей проходит зацентральная борозда, *sulcus postcentralis*. Верхний конец этой борозды находится у верхнего края полушария, а нижний — часто переходит во внутритеменную борозду, *sulcus intraparietalis*, которая расположена параллельно верхнему краю полушария. Центральная и зацентральная борозды ограничивают вертикальную зацентральную извилину, *gyrus postcentralis*. Остальная часть теменной доли делится внутритеменной бороздой на верхнюю и нижнюю теменные дольки, *lobuli parietales superior et inferior*. Нижняя теменная долька огибает концы задней ветви сильвиевой и верхней височной борозд. Участок этой дольки, огибающий конец задней ветви боковой борозды, называют надкраевой извилиной, *gyrus supramarginalis*, а участок, огибающий конец верхней височной борозды, угловой извилиной, *gyrus angularis*.

Височная доля. На латеральной поверхности височной доли имеются две продольные — верхняя и нижняя височные борозды, *sulci temporales superior et inferior*. Направление этих борозд примерно соответствует бо-

ковой борозде. Между боковой и верхней височной бороздой расположена *верхняя височная извилина, gyrus temporalis superior*, на верхней поверхности которой имеются две или три *поперечные височные извилины, gyri temporales transversi*. Верхняя и нижняя височные борозды ограничивают *среднюю височную извилину, gyrus temporalis medius*, которая соединяется с нижерасположенной нижней височной извилиной несколькими переходными извилинами. *Нижняя височная извилина, gyrus temporalis inferior*, расположена на границе верхне-боковой поверхности и основанием мозга.

Затылочная доля. Борозды латеральной поверхности затылочной доли непостоянны по количеству и направлению. *Поперечные затылочные борозды, sulci occipitales transversi*, разделяют латеральную поверхность этой доли на одноименные извилины. На ниже-боковой поверхности имеется вдавление — *предзатылочная вырезка, incisura preoccipitalis*. Это вдавление служит ориентиром для проведения условной границы между затылочной долей сзади и теменной и височной долями спереди.

Островок. *Островок, insula*, расположен в глубине боковой борозды и образует ее дно. Он представляет собой треугольной формы выступ, вершина которого направлена кнаружи и вниз. Островок окружен *круговой бороздой островка, sulcus circularis insulae*. Поверхность островка делится *центральной бороздой островка, sulcus centralis insulae*, на переднюю и заднюю доли. Неглубокие борозды делят поверхность островка на 5—7 *извилин*, из которых *короткие, gyri breves insulae*, находятся в передней доле, а *длинная, gyrus longus insulae*, в задней доле. Покрывающие островок края боковой борозды называют *покрышкой, operculum*, которая разделяется на *лобную, operculum frontale*, *лобно-теменную, operculum frontoparietale*, и *височную, operculum temporale*.

Борозды и извилины нижней поверхности полушария. Участок *нижней поверхности полушария, facies inferior hemispherii*, расположенный спереди от боковой борозды, относится к лобной доле. Здесь в сагитальном направлении параллельно продольной щели мозга проходит *обонятельная борозда, sulcus olfactorius*. Обонятельная борозда прикрыта *обонятельной луковичей, bulbus olfactorius*, и *обонятельным путем, tractus olfactorius*. Между обонятельной бороздой и продольной щелью мозга расположена *прямая извилина, gyrus rectus*. Кнаружи от обонятельной борозды несколько *глазничных бороздок, sulci orbitales*, ограничивают *gyri orbitales*, которые занимают остальную часть базальной поверхности лобной доли.

Участок нижней поверхности, расположенный позади боковой борозды, относится к височной и затылочной долям. Наружной бороздой нижней поверхности височной доли является *затылочно-височная, sulcus occipitotemporalis*, которая вместе с нижней височной бороздой ограничивает *нижнюю височную извилину, gyrus temporalis inferior*. Медиальнее затылочно-височной борозды и почти параллельно ей находится глубокая *окольная борозда, sulcus collateralis*. Между этими бороздами расположена *боковая затылочно-височная извилина, gyrus occipitotemporalis lateralis*. Кнутри от окольной борозды находится *медиальная затылочно-височная извилина, gyrus occipitotemporalis medialis*. Эту извилину ограничивают *окольная и шпорная, sulcus calcarinus*, борозды. Латеральная и медиальная затылочно-височные извилины соединены переходными извилинами с *парагиппокампальной извилиной, gyrus parahippocampalis*.

Борозды и извилины медиальной поверхности полушария. На *медиальной поверхности полушария, facies medialis hemispherii*, непосредственно над мозолистым телом имеется *борозда мозолистого тела, sulcus corporis callosi*, которая огибает все отделы мозолистого тела и переходит в глубокую *борозду гиппокампа, sulcus hippocampi* (см. рис. 205). Выше борозды мозолистого тела проходит вторая дугообразная борозда, которую называют *бороздой пояса, sulcus cinguli*. Эта борозда начинается под клю-

вом мозолистого тела, идет назад и заканчивается на верхнем крае полушария несколько кзади от верхнего конца центральной борозды. Непосредственным продолжением *sulcus cinguli* кзади является *подтеменная борозда, sulcus subparietalis*. Над бороздой пояса в передней половине полушария расположен медиальный отдел верхней лобной извилины, задней границей которой на этой поверхности считают *околоцентральную борозду, sulcus paracentralis*. Между околоцентральной бороздой и задним концом борозды пояса расположена *околоцентральная долька, lobulus paracentralis*. Кзади от этой дольки находится четырехугольной формы образование — *предклинье, prescineus*, которое ограничено спереди концом борозды пояса, снизу — *подтеменной бороздой, sulcus subparietalis*, сзади — теменно-затылочной бороздой. Позади предклинья расположен *клин, cuneus*, который относится к затылочной доле. Клинь ограничен спереди теменно-затылочной, а сзади — шпорной бороздой. Борозда пояса и борозда мозолистого тела ограничивают *поясную извилину, gyrus cinguli*, суженное место которой — *перешеек, isthmus*, продолжается в *gyrus hippocampi*. Эта извилина образует направленный кзади изгиб, который называют *крючком, uncus*. Извилину гиппокампа ограничивает с внутренней стороны *борозда гиппокампа, sulcus hippocampi*, а с наружной — *sulcus collateralis*. Суженное место перехода извилины пояса в извилину гиппокампа расположено позади *валика мозолистого тела, splenium corporis callosi*. В борозде гиппокампа находится *зубчатая извилина, gyrus dentatus*, которая представляет собой серого цвета зазубренную полосу.

Строение коры полушарий головного мозга. Кору полушарий головного мозга образуют 10—14 млрд. разнообразных по форме, величине и функции нервных клеток, которые расположены слоями. Имеется и вертикальная организация нейроцитов коры в виде колонн. Принято различать 6 слоев коры: 1) молекулярный, 2) наружный зернистый, 3) слой пирамидных клеток, 4) внутренний зернистый, 5) ганглионарный, 6) слой полиморфных клеток.

Кора большого мозга в целом является рецепторной, воспринимающей структурой, куда, как на экран, проецируются возникающие в рецепторном аппарате нервные импульсы. Во все области коры вступает множество афферентных волокон. Афферентные волокна идут к различным подкорковым ядрам, двигательным ядрам мозгового ствола и спинного мозга и к другим нейронам коры, не выходя за ее пределы.

С точки зрения истории развития, строения и функции кора полушарий большого мозга делится на зону новой коры, которая занимает 95,6% общей площади, зону старой и древней коры с их межзональными зонами. Древняя и старая кора в функциональном отношении связана главным образом с обонятельной функцией — самой древней функцией конечного мозга.

Особенности топографии клеточных структур коры, их величина, форма, плотность расположения, ширина различных слоев и др. послужили основой для выделения в коре ряда *цитоархитектонических областей*, а в пределах областей — *цитоархитектонических полей*. Различают следующие цитоархитектонические области: затылочную, нижнюю теменную, верхнюю теменную, постцентральную, прецентральную, лобную, височную, островковую и лимбическую (лимбическая область коры: извилина пояса, перешеек и извилина гиппокампа). Каждая из этих областей подразделяется на различное число полей, которых во всей коре насчитывают более 50.

Учение о цитоархитектонике коры полушарий головного мозга соответствует учению И. П. Павлова о коре как о системе корковых концов анализаторов. Анализатор, по И. П. Павлову, «есть сложный нервный механизм, начинающийся наружным воспринимающим аппаратом и кончающийся в мозгу». И. П. Павлов показал, что все отделы анализаторов,

начиная с рецепторного прибора, нервных центров и кончая корковым концом, анализируют внешние и внутренние раздражения, причем в корковом конце анализатора осуществляются наиболее тонкие формы анализа и особо сложный синтез этих раздражений. Коровый конец анализа-

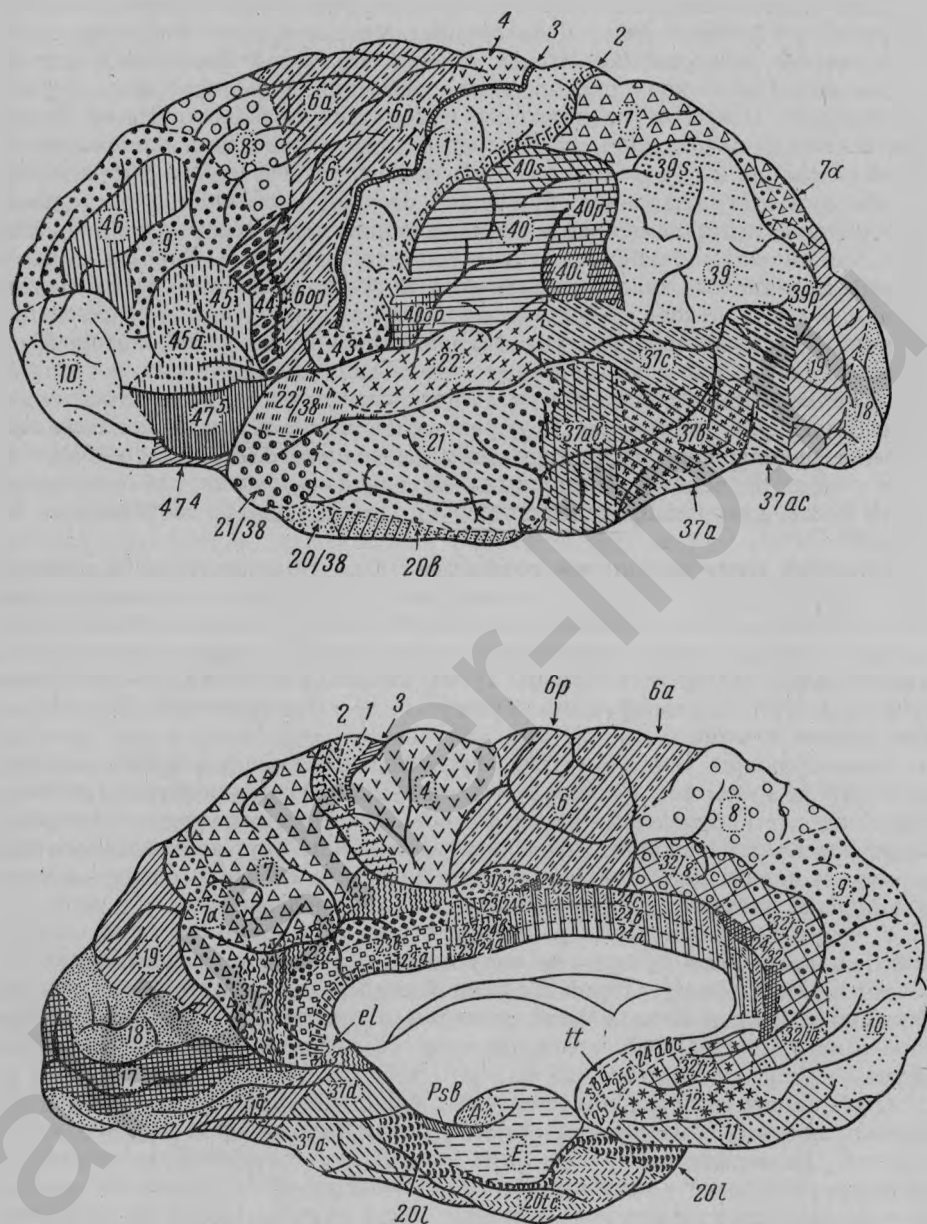


Рис. 207. Карта цитоархитектонических полей мозга человека (по данным Московского института мозга).

Вверху — наружная поверхность (пояснение в тексте). Внизу внутренняя поверхность (пояснение в тексте).

тора, по И. П. Павлову, состоит из «ядра» и «рассеянных элементов». Ядро анализатора по структурным и функциональным особенностям подразделяют на центральное поле ядерной зоны и периферическое. Считают, что в первом формируются тонко дифференцированные ощущения, а во втором — более сложные формы отражения внешнего мира. Рассеянные

элементы коркового конца анализатора представляют собой те нейроны, которые расположены за пределами ядра и осуществляют более простые функции. Локализация ядер основных анализаторов следующая (рис. 207).

1. Предцентральная извилина и передний отдел околоцентральной дольки входят в состав прецентральной области — **двигательной или моторной зоны коры** (цитохимические поля 4, 6). Аfferентные клетки этих полей воспринимают проприоцептивные импульсы от мышц, сухожилий, суставов, а двигательные клетки 5-го и 6-го слоев образуют основную массу волокон двигательного произвольного пути. Эти волокна связывают кору полей 4 и 6 с двигательными ядрами черепных нервов и ядрами передних рогов спинного мозга. Группа нейронов, которые осуществляют иннервацию определенных мышц или мышечных групп, расположены в такой последовательности: в верхних отделах находятся центры для мышц нижней конечности, затем туловища, далее мышц верхней конечности и в нижнем отделе — мышц головы. Наибольшую площадь всей зоны занимают центры иннервации кисти руки, лица, губ, языка, а меньшую площадь — центры иннервации мышц туловища и нижних конечностей. Центры двигательной зоны осуществляют иннервацию противоположной части тела.

2. В задней части средней лобной извилины (поле 8) и на границе теменной и затылочной долей (поле 19) расположены центральные отделы двигательного анализатора, которые осуществляют **координацию поворота головы и глаз в противоположную сторону**. Участки коры (поле 6 и 8), расположенные впереди от моторной зоны, называют премоторной зоной. Отростки клеток этой зоны связаны как с ядрами передних рогов спинного мозга, так и с подкорковыми ядрами, красным ядром, черной субстанцией и др.

3. В зацентральной извилине (поля 1, 2, 3, 5) находится ядро **кожного анализатора** (центры температурной, болевой, осязательной, мышечно-суставной чувствительности). Последовательность расположения центров и их территория соответствуют моторной зоне коры.

4. Корковые концы **интероцептивного анализатора**, расположены в премоторной зоне (поля 6 и 8) и лимбической области коры. Аfferентные пути из этих участков коры идут к ядрам гипоталамуса и другим центрам автономной системы.

5. В области верхней височной извилины расположено ядро слухового анализатора (поле 41). Здесь проецируются волокна, которые проводят импульсы от рецепторного аппарата, расположенного в улитке внутреннего уха.

6. Корковый конец **зрительного анализатора** расположен в затылочной доле мозга (поля 17, 18, 19). Ядро зрительного анализатора находится в области шпорной борозды (поле 17). Здесь спроецирована сетчатка латеральной половины одного глаза и медиальной половины другого. Поэтому полная слепота возникает при двустороннем поражении ядер зрительного анализатора. В случаях поражения полей 17 и 18 наступает потеря зрительной памяти. При поражении поля 19 человек утрачивает способность к ориентировке в новой для него обстановке.

7. В области крючка и гиппокампа расположено ядро **обонятельного анализатора**.

8. В нижнем отделе зацентральной извилины находится ядро **вкусового анализатора**.

9. Поля лимбической области коры благодаря многочисленным связям с другими ее областями выполняют важную роль в синтезе аfferентных раздражений.

10. В левой нижней теменной дольке, *gyrus supramarginalis* (поле 40), у правой находится **центр целенаправленных комбинированных движений**. Такие сложные движения вырабатываются путем обучения и практики в течение индивидуальной жизни, путем образования и закрепления

временных связей. При поражении поля 40 больной, несмотря на отсутствие явлений паралича, теряет способность пользоваться предметами обихода, утрачивает производственные навыки, что называют апраксией.

11. В правой и левой верхних теменных долях (поле 7) находятся центры особого сложного вида кожной чувствительности — **стереогности-ческого чувства**, т. е. способности **узнавания предметов на ощупь**. При поражении теменной доли больной не может узнать предмет, ощупывая его рукой, противоположной очагу поражения. Кроме стереогнозии, различают слуховую гнозию — узнавание предметов по звуку (птицу — по голосу, автомобиль — по шуму мотора), зрительную гнозию — узнавание предметов по виду и др. Праксия и гнозия являются функциями высшего порядка, осуществление которых связано как с первой, так и со второй сигнальной системой. Эти функции являются специфическими функциями человека.

Одной из филогенетически новых функций коры является развитие высокоспециализированных анализаторов речи, которая появилась в ходе социального развития человека, в результате трудовой деятельности. «Сначала труд, а затем и вместе с ним членораздельная речь явились двумя самыми главными стимулами, под влиянием которых мозг обезьяны постепенно превратился в человеческий мозг, который при всем своем сходстве с обезьяньим далеко превосходит его по величине и совершенству»¹.

Функция речи крайне сложна. Она не может быть узко локализована в каком-либо участке коры. В осуществлении этой сложнейшей функции участвуют обширные территории коры. У большинства людей-правшей речевые функции, функции узнавания (гнозия), целенаправленного действия (праксия) связаны с определенными цитоархитектоническими полями левого полушария, а у левшей — наоборот.

12. В задней части нижней лобной извилины (поле 44), у правшей в левом полушарии расположен **двигательный анализатор артикуляции речи** (речедвигательный анализатор). Здесь осуществляется анализ раздражений от двигательного аппарата, посредством которого образуются слоги, слова и осуществляется сложная функция сочетания движений этого аппарата. Этот центр образовался рядом с проекционной областью двигательного анализатора для мышц губ, языка, гортани. При поражении этого центра человек способен произносить отдельные речевые звуки, но способность образовать из этих звуков слова он утрачивает (двигательная или моторная афазия). При поражении поля 45 наблюдается аграмматизм — больной утрачивает способность составлять из слов предложения, согласовать слова в предложении.

13. Тесно связан с речедвигательным анализатором **слуховой анализатор устной речи**, который расположен в задней части верхней височной извилины (поле 42). При поражении этого центра утрачивается связь между словом как сигналом определенного представления, предмета или понятия. Больной не понимает значения слов, хотя слышит их (сенсорная афазия).

14. В заднем отделе средней лобной извилины (поле 8) рядом с ядром двигательного анализатора поворота глаз и головы в противоположную сторону расположено **ядро двигательного анализатора письменной речи — графии**. Оба анализатора связаны между собой, но центр графии тесно связан и с полем 40, расположенным в *gyrus supramarginalis*. При повреждении этой области больной не может производить двоения, которые необходимы для начертания букв.

15. В нижней теменной доле в области *gyrus angularis* расположен **зрительный анализатор письменной речи** (поле 39). При повреждении этого поля больной утрачивает способность анализа написанных букв, т. е. теряет способность читать (алексия).

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения. Т. 20. Изд. 2-е. М., 1961, с. 490.

Обонятельный мозг

К обонятельному мозгу, *rhinencephalon*, относятся: обонятельная луковица, *bulbus olfactorius*, обонятельный тракт, *tractus olfactorius*, обонятельный треугольник, *trigonum olfactorium*, переднее продырявленное вещество, *substantia perforata anterior*, извилина пояса, *gyrus cinguli*, перешеек, *isthmus*, парагиппокампальная извилина, *gyrus parahippocampalis*, зубчатая извилина, *gyrus dentatus*, и гиппокамп, *hippocampus*.

Извилины пояса, перешеек, парагиппокампальная извилина, гиппокамп, зубчатая извилина, свод и миндалевидное тело входят в состав лимбической системы. Считают, что эта система выполняет не только обонятельную функцию, но имеет также важное значение в процессах синтеза афферентных раздражений, эмоциональных реакций и реакций так называемого врожденного поведения (половые, поисковые и оборонительные). О связях в системе образований обонятельного мозга см. Проводящие пути обонятельного анализатора.

Подкорковые ядра

Подкорковые ядра расположены в белом веществе полушарий головного мозга ближе к их основанию, в связи с чем эти ядра иногда называют базальными. Они образуют три парных скопления серого вещества: *полосатое тело, corpus striatum*, *миндалевидное тело, corpus amygdaloideum*, и *ограду, claustrum* (рис. 208).

Полосатое тело состоит из двух ядер: *хвостатого, nucleus caudatus*, и *чечевицеобразного, nucleus lentiformis*.

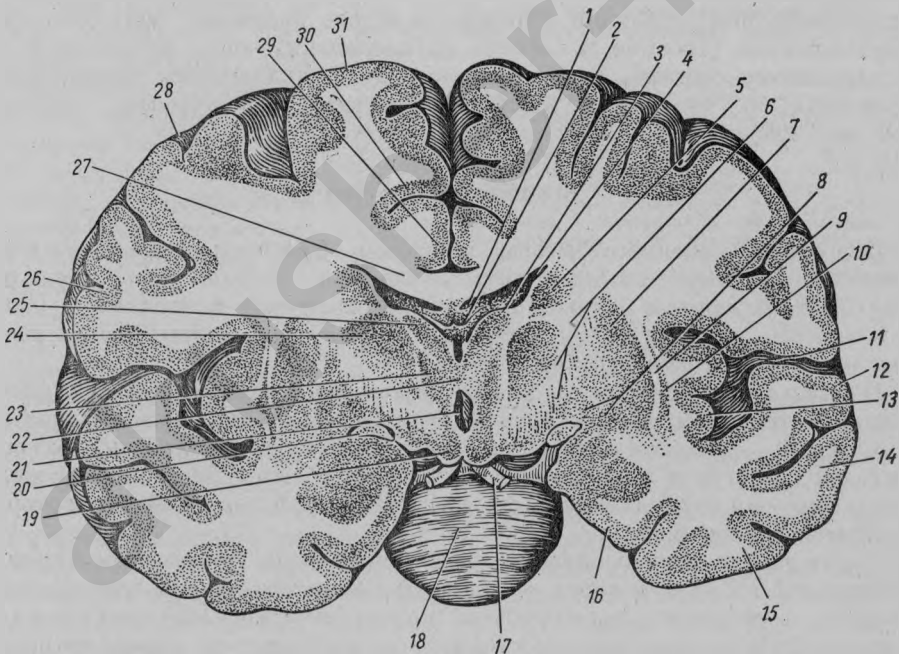


Рис. 208. Фронтальный разрез полушарий, проходящий через полосатое тело и зрительный бугор.

1 — свод; 2 — сосудистое сплетение III желудочка; 3 — сосудистое сплетение бокового желудочка; 4 — боковой желудочек; 5 — хвостатое ядро; 6 — задняя ножка внутренней капсулы; 7 — скорлупа; 8 — бледный шар; 9 — наружная капсула; 10 — ограда; 11 — боковая борозда мозга; 12, 14, 15 — верхняя, средняя и нижняя височные извилины; 13 — островок; 16 — парагиппокампальная извилина; 17 — глазодвигательный нерв; 18 — мост; 19 — ядро сосновидного тела; 20 — зрительный тракт; 21 — III желудочек; 22 — межбугорное сращение; 23—25 — ядра зрительного нерва; 26, 28, 31 — нижняя, средняя и верхняя лобные извилины; 27 — мозолистое тело; 29 — извилина пояса; 30 — борозда пояса.

Хвостатое ядро представляет собой округлой формы образование, которое в виде дуги окружает зрительный бугор и чечевицеобразное ядро. Резко утолщенный, булавовидный передний отдел хвостатого ядра называют *головкой*, *caput nuclei caudati*. Кзади головка истончается и образует *тело хвостатого ядра*, *corpus nuclei caudati*, которое переходит в *хвост*, *cauda nuclei caudati*. Головка, тело и хвост участвуют в образовании стенок бокового желудочка мозга.

Чечевицеобразное ядро представляет собой крупное пирамидальной формы скопление серого вещества, которое расположено кнаружи от хвостатого ядра и зрительного бугра и отделено от них внутренней капсулой. Выпуклая наружная поверхность чечевицеобразного ядра обращена к островку, а суженная вершина — внутрь и вниз. Чечевицеобразное ядро неоднородно по своему строению и разделяется пластинками белого вещества на три части: наружную, темного цвета — *скорлупу*, *putamen*, и две светлые медиальные — *бледный шар*, *globus pallidus*. Хвостатое и чечевицеобразное ядра представляют собой главное звено экстрапирамидной системы, основной функцией которой является осуществление сложных безусловнорефлекторных двигательных актов.

Ограда, *claustrum*, — сравнительно тонкая пластинка серого вещества, которая расположена в белом веществе, разделяющим наружную поверхность, *putamen* и кору островка. Белое вещество, которое разделяет ограду и скорлупу, называют *наружной капсулой*, *capsula externa*, а участок белого вещества между оградой и корой островка — *внешней капсулой*, *capsula extrema*. Ограда является сложным образованием, связи которого до настоящего времени мало изучены, а функциональное значение не ясно.

Миндалевидное тело, *corpus amygdaloideum*, — крупное ядро, которое расположено под скорлупой в переднем отделе височной доли. Это ядро имеет сложное строение и состоит из нескольких ядер, различающихся по клеточному составу. Миндалевидное тело, являющееся подкорковым обонятельным центром, входит в состав лимбической системы (см. стр. 469).

Боковые желудочки

Полостями конечного мозга являются боковые желудочки, *ventriculi laterales*, которые расположены в толще его полушарий (рис. 209). В каждом боковом желудочке различают *центральную часть*, *pars centralis*, и три рога: *передний*, *cornu anterius*, *задний*, *cornu posterius*, и нижний, *cornu inferius*.

Центральная часть в виде узкой горизонтальной щели расположена в теменной доле. Сверху ее ограничивают волокна мозолистого тела, снизу — тело хвостатого ядра, наружный отдел верхней поверхности зрительного бугра и кнутри от него сосудистое сплетение бокового желудочка. Кпереди центральная часть продолжается в передний рог, который находится в лобной доле.

Передний рог ограничен сверху и спереди мозолистым телом, с латеральной стороны и снизу — головкой хвостатого ядра, а с медиальной стороны — *прозрачной перегородкой*, *septum pellucidum*, которая представляет собой тонкую пластинку, состоящую из двух листков, между которыми имеется *полость*, *cavum septi pellucidi*. Эта пластинка расположена между мозолистым телом и сводом (см. рис. 205). Кзади центральная часть расширяется. Ее продолжением в затылочной доле является задний рог. В височную долю центральная часть продолжается в виде нижнего рога.

Задний рог ограничен слоем нервных волокон мозолистого тела. На его медиальной стенке имеются два валика. Верхний валик называют *луковицей заднего рога*, *bulbus cornu posterioris*, которая образуется задним пучком волокон мозолистого тела. Нижний валик носит название

птичьей шпоры, *calcar avis*. Птичья шпора образуется за счет вдавления в полость желудочка вещества затылочной доли.

Нижний рог самый длинный. Он начинается от расширения центральной части и заканчивается в области височного полюса. В образовании его стенок участвуют *taietum* и хвост *nucleus caudatus*. На внутренней поверхности нижнего рога имеется возвышение — гиппокамп, *hippocampus*, который образуется вследствие вдавления в стенку мозга борозды гиппокампа. Передний, немного утолщенный отдел гиппокампа разделен бороздами на несколько бугорков пальцевидной формы. Вдоль медиального края гиппокампа расположена бахромка, *fimbria hippocampi*. Гиппокамп представляет собой сместившуюся в полость желудочка часть старой коры. На дне нижнего рога имеется боковое возвышение, *eminentia collateralis*, которое образуется одной именной бороздой. Межжелудочковые отверстия, *foramina interventricularia*, соединяют полость боковых желудочков с III желудочком мозга. Это отверстие образуют столбик свода и передний конец зрительного бугра.

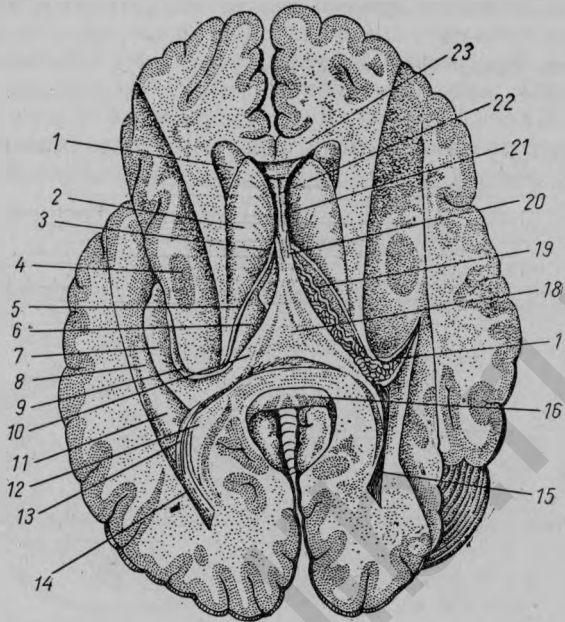


Рис. 209. Боковые желудочки, вскрытые сверху путем удаления части полушарий вместе с мозолистым телом.

1 — передний рог; 2 — хвостатое ядро (головка); 3 — межжелудочковое отверстие; 4 — чечевицеобразное ядро (в разрезе); 5 — конечная полоска; 6 — верхняя поверхность зрительного бугра; 7 — гиппокамп; 8 — боковое возвышение; 9 — бахромка гиппокампа; 10 — ножка свода; 11 — задний рог бокового желудочка; 12 — медиальная стенка заднего рога; 13 — птичья шпора; 14, 15 — задние рога; 16 — валик мозолистого тела; 17, 19 — сосудистые сплетения в центральной части бокового желудочка и продолжение его в нижний рог; 18 — спайка свода; 20 — столб свода; 21 — прозрачная перегородка; 22 — полость прозрачной перегородки; 23 — мозолистое тело.

Белое вещество полушарий головного мозга

Белое вещество полушарий образовано волокнами проводящих путей конечного мозга, которые группируются в три системы: 1) ассоциационные, или сочетательные, 2) комиссуральные, или спаечные, 3) проекционные.

Ассоциационные волокна соединяют различные участки коры в пределах одного полушария (рис. 210). Эти волокна делятся на короткие и длинные. К коротким волокнам относятся дугообразные волокна, которые соединяют кору двух соседних извилин. Они образуют самый поверхностный слой белого вещества, расположенный непосредственно под корой. Длинные волокна лежат глубже коротких, но по отношению ко всей массе белого вещества полушария они являются поверхностными. Пучки длинных ассоциационных волокон соединяют отдаленные друг от друга участки коры. Известны следующие пучки длинных ассоциационных волокон.

1. Пояс, *cingulum*, прослеживается от переднего продырявленного вещества до извилины гиппокампа; он соединяет кору извилин медиальной поверхности полушария и относится к обонятельному мозгу.

2. **Нижний продольный пучок**, *fasciculus longitudinalis inferior*, соединяет затылочную долю с височной. Крупные, различной длины волокна, образуют пучок, расположенный вдоль наружной стенки заднего и нижнего рогов бокового желудочка.

3. **Верхний продольный пучок**, *fasciculus longitudinalis superior*, соединяет лобную долю с теменной и височной долями.

4. **Крючковатый пучок**, *fasciculus uncinatus*, соединяет прямую и глазничные извилины лобной доли с височной долей.

Комиссуральные нервные пути соединяют области коры обоих полушарий. Они образуют следующие комиссуры, или спайки.

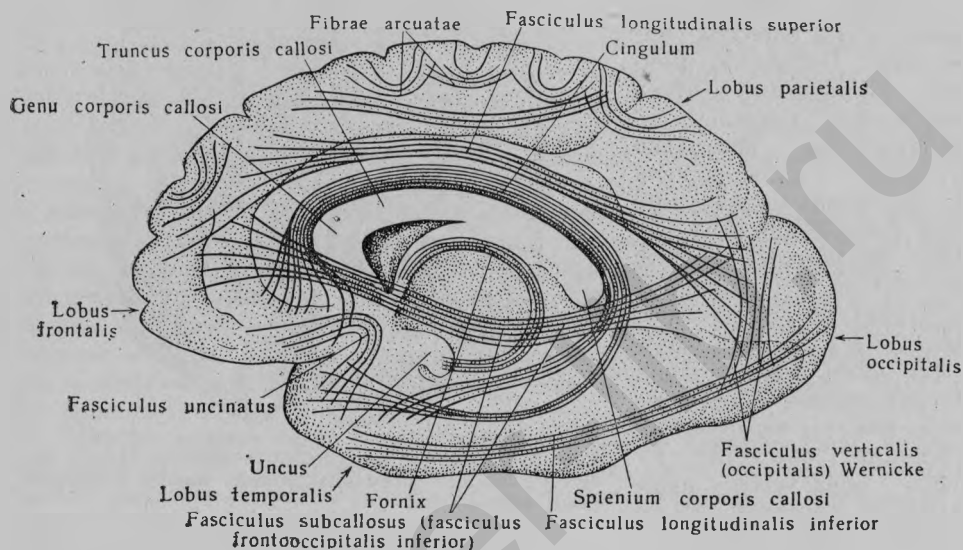


Рис. 210. Схематическое изображение ассоциационных путей мозговых полушарий.

1. **Мозолистое тело**, *corpus callosum*, образовано волокнами, соединяющими различные участки новой коры, в связи с чем его величина у человека значительно больше, чем у животных.

Сравнительно тонкая средняя часть мозолистого тела называется *стволом*, *truncus corporis callosi*. Кпереди ствол утолщается и изгибается книзу, образуя *колени мозолистого тела*, *genu corporis callosi*, нижний конец которого, истончаясь, переходит в *клюв*, *rostrum* (см. рис. 197). Задний утолщенный конец мозолистого тела — *валик*, *splenium corporis callosi*, несколько изогнут книзу. Вся верхняя поверхность мозолистого тела покрыта тонким слоем серого вещества — *серым облачением*, *indusium griseum*.

Вдоль середины верхней поверхности мозолистого тела расположена *медиальная продольная полоска*, *stria longitudinalis medialis*, кнаружи от которой лежит *боковая продольная полоска*, *stria longitudinalis lateralis*. Серое облачение и продольные полоски представляют собой видоизмененную кору.

Ствол мозолистого тела составляют волокна, которые соединяют кору передних центральных извилин, теменных и височных долей. Эти волокна имеют преимущественно поперечное направление. Колени и клюв мозолистого тела образуют волокна коры передних отделов лобных долей, а валик состоит из волокон затылочных долей. Пучки волокон колена, клюва и валика дугообразно изогнуты и образуют его *большие* и *малые щипцы*, *forceps major et minor*. В состав мозолистого тела, кроме поперечных

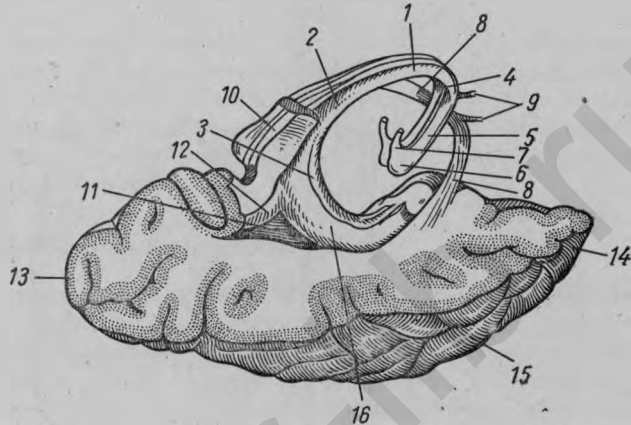
волокон, соединяющих симметричные участки коры обоих полушарий, входит небольшое количество пучков продольных волокон, которые связывают участки коры разных долей противоположных полушарий.

2. **Передняя мозговая спайка, *commissura cerebri anterior*, и спайка свода, *commissura fornicis***, являются комиссурами обонятельного мозга. Передняя мозговая спайка расположена позади клюва мозолистого тела. Она состоит из двух пучков; один соединяет переднее продырявленное вещество, а другой — извилины височной доли, преимущественно гиппокампову извилину.

Спайка свода соединяет центральные части двух дугообразных пучков нервных волокон, которые образуют расположенный под мозолистым те-

Рис. 211. Свод, гиппокамп и средняя комиссура.

1 — тело свода; 2 — ножка свода; 3 — лента гиппокампа; 4, 5 — ствол свода; 6 — сосковидное тело; 7 — бугорно-сосковидный пучок; 8, 9 — передняя спайка; 10 — валик мозолистого тела; 11 — боковой треугольник; 12 — птичья шпора; 13 — затылочный полюс; 14 — височный полюс; 15 — средняя височная извилина; 16 — гиппокамп.

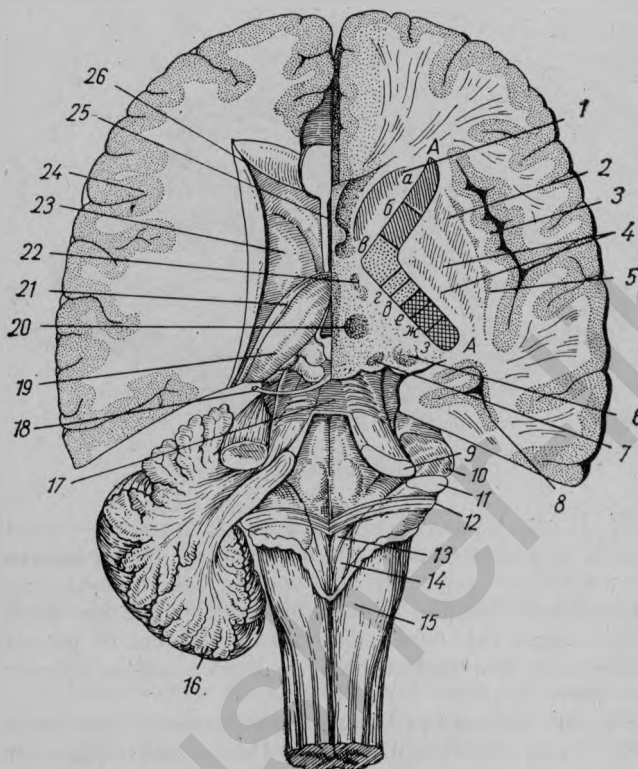


лом свода, *fornix* (рис. 211). В своде различают центральную часть — *столбы свода, columnae fornicis*, и *ножки свода, crura fornicis*. Центральные части соединяет треугольной формы пластинка — *спайка свода, commissura fornicis*, задний отдел которой сращен с нижней поверхностью мозолистого тела. Столбы свода представляют собой цилиндрической формы образования, которые, изгибаясь кзади, вступают в подбугорную область и заканчиваются в сосковидных телах.

Проекционные пути соединяют кору полушарий головного мозга с ядрами мозгового ствола и спинного мозга. Различают эфферентные — двигательные пути и афферентные — чувствительные пути. Двигательные пути проводят первые импульсы центростремительно от клеток двигательных областей коры к двигательным ядрам спинного мозга, ядрам мозгового ствола и подкорковым ядрам. Благодаря этим путям двигательные центры коры головного мозга проецируются на периферию. Посредством чувствительных путей осуществляется проекция поверхности тела в чувствительные и двигательные центры коры. Чувствительные волокна являются отростками клеток спинномозговых узлов и чувствительных узлов черепных нервов. Они образуют первые нейроны чувствительных путей. Отростки клеток спинномозговых узлов и узлов черепных нервов заканчиваются на клетках или дендритах переключательных ядер спинного или продолговатого мозга. От клеток переключательных ядер начинаются вторые нейроны чувствительного пути, которые в составе медиальной петли идут к вентральным ядрам зрительного бугра. В этих ядрах заканчиваются отростки клеток вторых нейронов и начинаются третьи, отростки которых идут в соответствующие ядерные центры коры. Как чувствительные, так и двигательные пути образуют в веществе полушарий систему лучеобразно расходящихся пучков, получившую название *лучистого венца, corona radiata*. Система волокон, которая образована проводящими путями каждого полушария, собирающаяся в компактный, мощный

пучок, заполняющий пространство между зрительным бугром, с одной стороны, хвостатым и чечевицеобразным ядрами — с другой, называют *внутренней капсулой, capsula interna* (рис. 212). На срезах полушарий головного мозга внутренняя капсула имеет вид довольно широкой полосы белого вещества (см. рис. 208), в которой различают следующие отделы: *переднюю ножку, crus anterior, заднюю ножку, crus posterior, и колена, genu.*

Передняя ножка внутренней капсулы находится между хвостатым и чечевицеобразным ядрами. Она образована волокнами, идущими от коры лобной доли к зрительному бугру, *tractus frontothalamicus*, к крас-



1 — головка хвостатого ядра; 2 — скорлупа; 3 — кора островка полушария; 4 — бледный шар; 5 — ограда; 6 — хвост хвостатого ядра; 7 — ядро медиального колленчатого тела; 8 — нижний рог бокового желудочка; 9 — верхняя ножка мозжечка; 10 — средняя ножка мозжечка; 11 — нижняя ножка мозжечка; 12 — мозговые полоски; 13 — треугольник подъязычного нерва; 14 — треугольник блуждающего нерва; 15 — бугорок тонкого ядра; 16 — мозжечок; 17 — верхний мозговой парус; 18 — блоковый нерв; 19 — зрительный бугор; 20 — красное ядро; 21 — конечная полоска; 22 — ядра подбугорной области; 23 — хвостатое ядро; 24 — кора полушария; 25 — полость прозрачной перегородки; 26 — передний рог бокового желудочка; AA — внутренняя капсула; а — лобно-бугорный путь; б — лобно-мостовой путь; в — корково-ядерный путь; г — корково-спинномозговой путь; д — луковично-бугорный путь и спинно-бугорный путь; е — затылочно-височно-мостовой путь; ж — центрально-слуховой путь; з — центральный зрительный тракт.

Рис. 212. Полушария мозга на разных уровнях горизонтального разреза. Справа — ниже уровня дна бокового желудочка, слева — над дном бокового желудочка. IV желудочек мозга вскрыт сверху.

ному ядру, *tractus frontorubralis*, к ядрам моста, *tractus frontopontinus*. Кроме этих волокон, которые имеют продольное направление, здесь проходят поперечные волокна от хвостатого к чечевицеобразному ядру.

Задняя ножка внутренней капсулы длиннее передней. Она расположена между зрительным бугром и чечевицеобразным ядром. Передние две трети задней ножки образуют волокна от клеток коры прецентральной извилины к двигательным ядрам спинного мозга, которые составляют *корково-спинномозговой путь, tractus corticospinalis*. Задняя треть этой ножки образована чувствительными волокнами — отростками клеток ядер зрительного бугра к коре зацентральной извилины — *бугорно-корковые пучки, fasciculi thalamocorticales*. Здесь же проходят волокна от коры к зрительному бугру, которые составляют *корково-бугорные пучки, fasciculi corticothalamici*.

К о л е н о внутренней капсулы занимает область угла, образованного передней и задней ножками. Его образуют волокна от нижних отделов коры прецентральной извилины к ядрам черепных нервов среднего мозга, моста и продолговатого мозга, *fibrae corticonucleares*. Кзади задняя ножка внутренней сумки продолжается в ее *зачечевичеобразную часть, pars retrolentiformis capsulae internae*, которую образуют пучки волокон от первичных зрительных центров к коре затылочной доли; книзу от чечевичеобразного ядра в *подчечевичеобразной части внутренней сумки, pars sublentiformis capsulae internae*, расположены пучки волокон от внутреннего колленчатого тела к верхней височной извилине.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА

Проводящие пути головного и спинного мозга делят на: 1) ассоциационные, 2) комиссуральные, 3) проекционные. Ассоциационные и комиссуральные пути были рассмотрены при описании различных отделов центральной нервной системы. Проекционные пути подразделяются на чувствительные — афферентные и двигательные — эфферентные. Наиболее важные из них следующие.

Афферентные проводящие пути

1. Проводящие пути тактильной, болевой и температурной чувствительности (так называемая *общая чувствительность*) образованы цепью из *нейроцитов*. Первыми нейроцитами этих путей являются *псевдоуниполярные клетки спинномозговых узлов*. Дендриты этих клеток в составе периферических нервов идут в кожу, где заканчиваются экстерорецепторами, воспринимающими раздражения общей чувствительности. Нейриты псевдоуниполярных клеток в составе задних корешков вступают в корешковую зону спинного мозга и заканчиваются в клетках заднего рога. *Вторыми нейроцитами* этого пути являются *клетки задних рогов*, нейриты которых через переднюю белую спайку переходят на противоположную сторону и образуют передний и боковой спино-бугорные тракты. Эти пути проходят продолговатый мозг и вступают в покрывку моста, в верхнем отделе которого соединяются с наружным отделом медиальной петли. Вместе с медиальной петлей они проходят кнаружи от красных ядер в покрывке среднего мозга и вступают в зрительный бугор, клетки которого являются *третьими нейроцитами* этого пути. Их нейриты образуют *бугорно-корковые пучки, fasciculi thalamocorticales*, которые заканчиваются в ядрах кожного анализатора (зацентральная извилина, верхняя теменная долька).

2. Проводящие пути тактильной, болевой и температурной чувствительности от кожи головы, твердой мозговой оболочки, склеры, роговицы и конъюнктивы глаза, слизистой оболочки рта, носа и его придаточных полостей, костей черепа, нижней челюсти и зубов образуют цепи из 3 нейроцитов. Тела первых нейроцитов этих путей расположены в *тройничном узле*. Дендриты псевдоуниполярных клеток этого узла заканчиваются соответствующими рецепторами в перечисленных образованиях. Нейриты клеток образуют чувствительный корешок тройничного нерва, который вступает в толщу моста и делится там на восходящую и нисходящую ветви.

Восходящую ветвь образуют довольно толстые волокна тактильной и проприоцептивной чувствительности, а тонкие волокна нисходящей ветви проводят к ядру спинномозгового пути тройничного нерва импульсы болевой и температурной чувствительности. Восходящие волокна тактильной чувствительности заканчиваются в *верхнем чувствительном ядре* тройничного нерва. От клеток этого ядра возникают волокна *вторых* нейроцитов данного пути. Эти волокна образуют перекрест, в области моста и затем

входят в состав медиальной петли, вместе с которой проходят в покрывке ножки мозга и заканчиваются в *зрительном бугре*. Нейриты клеток зрительного бугра в составе волокон задней трети задней ножки внутренней капсулы направляют к коре нижнего участка зацентральной извилины, где и заканчиваются. Нисходящие волокна чувствительного корешка внутри моста образуют крупный по объему спинномозговой путь тройничного нерва, в составе которого имеется большое количество тонких безмиелиновых волокон. Этот путь проходит до IV шейного сегмента, постепенно заканчиваясь в клетках одноименного ядра, причем волокна от самых наружных отделов кожи лица, какой бы из трех ветвей этого нерва они ни принадлежали, заканчиваются в самых нижних отделах ядра, а от более медиальных — в верхнем его отделе. *Вторыми* нейронами пути болевой и температурной чувствительности являются *клетки ядра спинномозгового пути тройничного нерва*. Их нейриты совершают перекрест, проходят в ретикулярной формации продолговатого мозга и моста и вступают в состав медиальной петли, вместе с которой заканчиваются в *зрительном бугре*. Ход и место окончания *третьего* нейрона этого пути такой же, как пути тактильной чувствительности.

3. Проводящие пути проприоцептивной (глубокой) чувствительности передают в область коркового ядра двигательного анализатора импульсы глубокой чувствительности от проприоцепторов мышц, сухожилий, суставов, которые служат сигналами изменений напряжения мышц, суставных сумок и других элементов двигательного аппарата, т. е. сигналами кинестических раздражений. *Первыми* чувствительными нейронами этих путей являются *клетки спинномозговых узлов*. Дендриты псевдоуноиполярных клеток спинномозговых узлов заканчиваются проприоцепторами в мышцах, сухожилиях, суставах, а нейриты в составе задних корешков вступают в корешковую зону задних рогов спинного мозга и, не прерываясь в его ядрах, переходят в задние канатики. В составе задних канатиков проходит также часть волокон тактильной чувствительности. Волокна проприоцептивной чувствительности из нижних сегментов спинного мозга составляют медиально расположенный в заднем канатике тонкий пучок, а соответствующие волокна 12 верхних сегментов образуют клиновидный пучок, лежащий латерально от тонкого пучка. Тонкий и клиновидный пучки заканчиваются в одноименных переключательных ядрах продолговатого мозга. *Вторыми* нейронами являются *клетки переключательных ядер тонкого и клиновидного канатиков*, волокна которых изгибаются, обходят спереди центральный канал и в межolivарном слое образуют перекрест с волокнами противоположной стороны. Эти волокна называют *внутренними дугообразными*, а их перекрест — верхним чувствительным перекрестом, или перекрестом петли, так как они составляют *медиальную петлю*. Медиальная петля в области моста расположена позади от пирамидного пути. Уже в верхних отделах продолговатого мозга к ней начинают присоединяться пути тактильной, болевой и температурной чувствительности — спинно-бугорные тракты. Соединение медиальной петли и спинно-бугорных трактов заканчивается в верхних отделах моста, в результате чего здесь имеется крупный пучок нервных волокон, которые являются проводниками всех видов чувствительности. В этом пучке волокна проприоцептивной чувствительности (мышечно-суставное чувство) занимают наиболее медиальное положение. Кнаружи от них находится путь тактильной чувствительности, латеральнее от него — температурной, снаружи от которого располагается путь болевой чувствительности.

Из моста медиальная петля переходит в покрывку среднего мозга, располагаясь кнаружи от красных ядер и затем вступая в зрительный бугор, где заканчивается в одном из ядер вентральной группы. Отростки клеток этого ядра являются третьими нейронами проводящих путей проприоцептивной чувствительности, которые образуют бугорно-корко-

вые пучки. Эти пучки заканчиваются в ядрах кожного и двигательного анализаторов (см. рис. 207).

Считают, что проприоцептивные пути от двигательного аппарата головы проходят в составе проводящих путей тройничного, лицевого, языкоглоточного, блуждающего, подъязычного и добавочного черепных нервов. Эти пути также составляют цепи из 3 нейроцитов и заканчиваются в ядрах кожного и двигательного анализаторов. В связи с тем, что рассмотренный путь проприоцептивной чувствительности заканчивается в коре, где осуществляется высшая форма анализа и синтеза поступивших кинестических раздражений. Эти раздражения становятся ощущением и осознаются, т. е. человек получает представление о положении частей своего тела в пространстве и изменениях этого положения. Кроме рассмотренного пути проприоцептивной чувствительности, существуют проприоцептивные пути, нервные импульсы по которым не доходят до коры полушарий головного мозга и, следовательно, не становятся ощущениями. К ним относятся проприоцептивные пути к мозжечку.

4. Проприоцептивные пути к мозжечку участвуют в безусловнорефлекторной регуляции мышечного тонуса, равновесия, координации и синергии движений. Различают *передний* и *задний спинно-мозжечковые пути*, первыми нейронами которых являются *псевдоуниполярные клетки спинно-мозговых узлов*. Дендриты этих клеток заканчиваются проприоцепторами в мышцах, сухожилиях, суставах и постоянно воспринимают раздражения, сигнализирующие о состоянии двигательного аппарата. Нейриты этих клеток в составе спинных корешков вступают в спинной мозг и заканчиваются в грудном и промежуточно-медиальном ядрах заднего рога.

Нейриты клеток *грудного ядра* выходят в боковой канатик спинного мозга той же стороны и образуют задний спинно-мозжечковый путь, который в составе нижних мозжечковых ножек вступает в мозжечок и заканчивается в *коре червя*. Нейриты клеток промежуточно-медиального ядра как своей, так и противоположной сторон в боковом канатике спинного мозга образуют передний спинно-мозжечковый путь. Волокна этого пути проходят продолговатый мозг и мост; возле крыши среднего мозга перекрещенные в спинном мозге волокна образуют перекрест с волокнами противоположной стороны, после чего передний спинно-мозжечковый в составе верхних мозжечковых ножек проходит в червь мозжечка и заканчивается на клетках его коры. Оба проприоцептивных пути к мозжечку несут к нему нервные импульсы со своей стороны.

5. Обонятельные проводящие пути подразделяют на *периферический* и *центральный отделы*. К первому относят систему центральных отростков обонятельных клеток, которые через отверстия решетчатой пластинки решетчатой кости проникают из полости носа в полость черепной и заканчиваются на митральных клетках обонятельной луковицы. Обонятельные луковицы, а также ряд подкорковых и корковых образований составляют центральный отдел обонятельного проводящего пути. Нейриты митральных клеток, соединившись, образуют обонятельный тракт. Часть нейритов митральных клеток заканчивается на зернистых клетках обонятельной луковицы, нейриты которых образуют синапсы с митральными клетками. Считают, что такие связи между клетками в пределах обонятельной луковицы способствуют усилению обонятельных импульсов. В области обонятельного треугольника некоторые волокна обонятельного тракта заканчиваются. Большая же их часть разделяется на три пучка, из которых наружный заканчивается в коре крючка парагиппокампальной извилины, средний — в переднем продырявленном веществе, а медиальный — проходит в околообонятельное поле коры лобной доли мозга. Обонятельные центры коры соединены проекционными волокнами с подкорковыми обонятельными центрами, из которых сосковидные тела в свою очередь соединены с многими ядрами мозгового ствола (сосково-бугорный и сосково-покрышечный пучки).

6. Проводящие пути от органов растительной жизни — внутренних органов, кровеносных и лимфатических сосудов и др. образуют цепи из 3 нейроцитов. Первыми нейроцитами этих путей являются клетки узлов некоторых черепных нервов (тройничного, лицевого, языко-глоточного и блуждающего) и спинномозговых узлов, вторые нейроциты — отростки клеток ядер указанных нервов, а третьи — отростки клеток зрительного бугра, которые заканчиваются в премоторной зоне и лимбической области коры.

Значительное место в чувствительной иннервации органов растительной жизни принадлежит блуждающему нерву. Клетки первого нейроцита чувствительного пути расположены в верхнем и нижнем его узлах. Дендриты этих клеток заканчиваются интэрорецепторами во внутренних органах, а нейриты в составе корешков нерва вступают в толщу продолговатого мозга, где заканчиваются в ядре одиночного пучка. Отростки клеток этого ядра являются вторыми нейроцитами. Они образуют перекрест, после чего в области моста присоединяются к медиальной петле, вместе с которой проходят в зрительный бугор. Клетки последнего — третьи нейроциты этого пути — заканчиваются в нижнем отделе зацентральной извилины.

Эфферентные проводящие пути

1. **Пирамидный путь**, *tractus pyramidalis*, осуществляет сознательную, произвольную регуляцию движений. Его составляет цепочка из 2 нейроцитов, среди которых различают *центральный* и *периферический*. *Центральными* нейроцитами называют *клетки коркового ядра двигательного анализатора* (см. рис. 207), которые заканчиваются в двигательных ядрах черепных нервов (*fibrae corticonucleares*) и двигательных ядрах передних рогов спинного мозга (*tractus corticospinalis*). *Периферическими нейроцитами* являются *клетки двигательных ядер черепных нервов и двигательных ядер спинного мозга*, нейриты которых в составе периферических нервов заканчиваются в соответствующих мышцах двигательными окончаниями. Пирамидный путь проводит импульсы от коркового ядра к активной части двигательного аппарата — мышцам. Эти импульсы возникают в коре как результат анализа и синтеза раздражений, поступивших в нее по проприоцептивному пути, а также по другим путям (зрительным, вестибулярным, тактильным).

Основную массу волокон, которые являются нейритами нейроцитов пирамидного пути, составляют отростки пирамидных клеток прецентральной и зацентральной извилин. Кроме них, в состав этого пути входят волокна от задней трети верхней и средней лобных извилин, передней трети верхней теменной доли и переднего отдела надкраевой извилины. От клеток моторной зоны коры возникает основная масса толстых волокон, тогда как из остальных отделов идут более тонкие волокна этого пути. Все эти волокна образуют компактный пучок, который заполняет собой пространство между зрительным бугром и чечевицеобразным ядром, образуя колено и две трети заднего бедра внутренней капсулы. Колено внутренней капсулы составляют волокна от нижней части прецентральной и зацентральной извилин, которые заканчиваются в двигательных ядрах черепных нервов, — корково-ядерные волокна. Остальные волокна образуют переднюю и среднюю трети задней ножки внутренней капсулы и переходят в средний мозг, где от них отделяются пучки волокон к ядрам глазодвигательного и блокового нервов, а также к ядрам отводящего и добавочного нервов. Из среднего мозга двигательный путь следует в вентральную часть моста, где его волокнами делится на несколько пучков. В средних отделах моста от двигательного пути отделяется пучок волокон к двигательному ядру тройничного нерва своей и противоположной сторон. От клеток этих ядер возникают двигательные волокна тройничного

нерва, которые в составе его нижнечелюстного нерва идут к жевательной мускулатуре и заканчиваются в ней двигательными окончаниями.

В нижнем отделе моста от двигательного пути отделяются волокна к двигательным ядрам лицевого нерва своей и противоположной сторон, после чего двигательный путь переходит в продолговатый мозг, где снова принимает вид компактного пучка. В верхнем отделе продолговатого мозга от двигательного пути отходят волокна к двигательным ядрам блуждающего, языко-глоточного и подъязычного нервов. После отхождения этих пучков двигательный путь состоит только из волокон, соединяющих кору с ядрами передних рогов спинного мозга. Большая часть этих волокон совершает перекрест в нижнем отделе продолговатого мозга, *decussatio pyramidum*, и переходит в боковой канатик спинного мозга, где образует *tractus corticospinali lateralis*, волокна которого заканчиваются в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга. Меньшая часть волокон в области продолговатого мозга перекреста не образует и в спинном мозге составляет *tractus corticospinalis anterior*; часть его волокон заканчивается в двигательных ядрах спинного мозга своей стороны, а другая часть через переднюю белую спайку, совершает перекрест и заканчивается в таких же ядрах противоположной стороны. Передний пирамидный пучок прослеживается только в шейных и верхних грудных сегментах спинного мозга.

Таким образом, пирамидный путь осуществляет преимущественно перекрестную иннервацию мускулатуры тела, и при одностороннем поражении центральных нейроцитов наступает паралич мускулатуры на стороне, противоположной очагу поражения. Такой односторонней иннервацией обладают не все мышечные группы. Большая часть мышц, а именно: мышцы глазного яблока, жевательные, мимические, мышцы верхней части лица, глотки, гортани, шеи, туловища и промежности, получают так называемую двустороннюю иннервацию, т. е. от центральных нейронов как своей, так и противоположной стороны, что обеспечивает в известной степени сохранение иннервации этих мышц при одностороннем поражении центральных нейронов. Односторонней иннервацией обладают мышцы конечностей, языка и мимические мышцы нижней половины лица, в связи с чем при одностороннем поражении центральных нейронов этих мышц наступает полная утрата способности к движению, т. е. паралич.

2. Проводящие пути экстрапирамидной системы проходят к передним рогам спинного мозга вне пирамидных путей, через покрывку и сетчатое образование мозгового ствола. К экстрапирамидной системе относят следующие образования: хвостатое и чечевицеобразное ядра, зрительный бугор, черное вещество, красное ядро, образования подбугорной области, мозжечок, оливу продолговатого мозга и ядра ретикулярной формации мозгового ствола. В связи с большим количеством образований в составе экстрапирамидной системы ее проводящая система сложна. По сравнению с пирамидной системой экстрапирамидная система является филогенетически более старым образованием. Функция ее заключается в осуществлении сложных безусловнорефлекторных двигательных актов, основанных на опыте вида, в то время как двигательная корковая деятельность основана на условных рефlekсах, закрепляющих индивидуальный опыт. Экстрапирамидная система осуществляет автоматическую, без участия сознания, регуляцию и координацию степени напряжения (тонуса) мышечной системы, сокращение или расслабление определенных мышечных групп (сложные синергии), обеспечивает готовность двигательного аппарата к выполнению сложных, точных, целенаправленных действий. Поражение экстрапирамидной системы проявляется главным образом изменениями мышечного тонуса и двигательной активности.

Нервные импульсы поступают в образования экстрапирамидной системы от коры полушарий головного мозга, от зрительных бугров, ядер подбугорной области и мозжечка — важнейшего центра координации как

произвольных, так и непроизвольных сложных двигательных актов. По переднему и заднему *спинно-мозжечковым путям* в мозжечок поступают: импульсы, сигнализирующие о состоянии органов движения, часть волокон от ядер задних канатиков, от оливы продолговатого мозга, которая выполняет функцию промежуточного центра равновесия, и от преддверных ядер. Волокна от вестибулярных ядер в основном заканчиваются в шаровидном ядре, ядре шатра и в коре клочка. Лишь небольшая часть их заканчивается в зубчатом ядре.

От коры различных отделов полушарий головного мозга, главным образом от лобной и височной долей, возникают двухнейронные пути к мозжечку, по которым осуществляются контроль и регуляция его деятельности. Первыми нейронами этих путей являются клетки коры этих отделов, нейриты которых составляют *лобно-мостовой* и *височно-мостовой* пучки; из них первый проходит в составе волокон передней ножки внутренней капсулы, а второй — задней ножки. Оба пучка заканчиваются в собственных ядрах моста своей стороны. Клетки собственных ядер моста являются вторыми нейронами путей к мозжечку от коры полушария мозга. Их нейриты в толще моста совершают перекрест и в составе средних мозжечковых ножек вступают в кору мозжечка.

Нейриты клеток ядра шатра, шаровидного и зубчатого ядер образуют *мозжечково-преддверный пучок*, который проходит в составе нижней мозжечковой ножки и заканчивается в вестибулярных ядрах мозгового ствола. Нейриты клеток преддверных ядер образуют *преддверно-спинномозговой путь*, волокна которого заканчиваются на двигательных клетках передних рогов спинного мозга, а также на двигательных ядрах черепных нервов продолговатого мозга, моста и среднего мозга.

Основную массу волокон верхней мозжечковой ножки составляют нейриты клеток зубчатого ядра. Этот мощный пучок волокон в области покрышки ножек мозга совершает перекрест, после чего делится на восходящую и нисходящую ветви. Нисходящая ветвь заканчивается в ядрах ретикулярной формации покрышки, восходящая — вступает в красное ядро, где часть волокон заканчивается, а остальные проходят через него и вступают в *латеральное ядро зрительного бугра*, *nucleus lateralis thalami*.

Это ядро зрительного бугра связано с корой передней центральной извилины полушарий головного мозга.

Кроме волокон от мозжечка, красное ядро получает волокна от хвостатого ядра и скорлупы, которые образуют пучок, называемый *лентиккулярной петлей*, *ansa lenticularis*. Волокна от клеток бледного шара идут в красное ядро, черное вещество, ядра зрительного бугра, ядра подбугорной области. Черное вещество соединено с красным ядром, стриарной системой и корой центральных извилин.

ТИПОВЫЕ, ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральная нервная система и особенно головной мозг у разных людей отличаются по своему строению. Эти отличия касаются формы мозга и его отдельных образований, величины, веса и других показателей. Установлено, что между формой головного мозга и формой черепа наблюдается определенное соответствие. Это обстоятельство имеет важное практическое значение в связи с возможностью проекции на наружные покровы головы различных ядер, борозд и извилин.

У одних людей лобный отдел полушарий развит больше, чем затылочный и теменной, а у других, наоборот, теменной и затылочный отделы преобладают над лобным. Индивидуально различны по размерам ядерные образования, борозды и извилины, площадь коры полушарий, а также цитоархитектонических полей.

Наблюдаются большие различия в весе мозга — от 1000 до 2285 г. Они не связаны с умственным развитием человека, так как у выдающихся людей вес мозга был большим или малым. Например, мозг И. С. Тургенева весил 2021 г, а мозг Анатоля Франса — 1017 г.

Вес мозга к 8-му месяцу жизни удваивается по сравнению с новорожденными, у которых мозг весит в среднем 370 г. К периоду полового созревания этот вес увеличивается в 4 раза. К 18—40 годам жизни у мужчин и к 16—18 годам у женщин вес мозга становится устойчивым, а к старости он постепенно снижается. Вес головного мозга у мужчин несколько больше, чем у женщин.

ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Твердая оболочка головного мозга, *dura mater encephali*, прилегает к внутренней поверхности костей черепа и плотно сращена с ней в области основания и швов. Рыхлое соединение *dura mater* с костями свода черепа послужило основанием для выделения очень узкого *эпидурального про-*

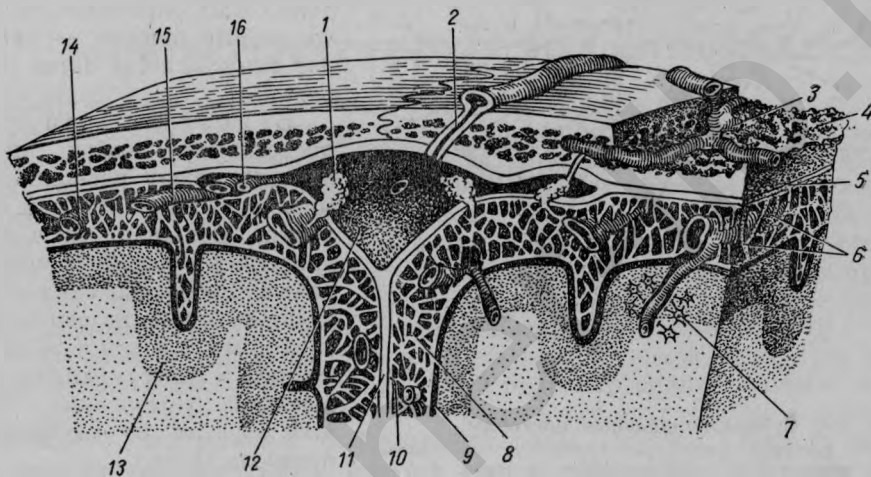


Рис. 213. Оболочки головного мозга.

1 — грануляции паутинной оболочки; 2 — вена-выпускник; 3 — вена губчатого вещества кости; 4 — губчатое вещество кости; 5 — твердая оболочка головного мозга; 6 — перекладины паутинной оболочки; 7 — околососудистое пространство; 8 — подпаутинное пространство; 9 — сосудистая оболочка; 10 — паутинная оболочка; 11 — серп большого мозга; 12 — верхний сагиттальный синус; 13 — кора мозга; 14 — ветвь артерии мозга; 15, 16 — вены мозга.

странства, которое пронизано соединительнотканными волокнами, сосудами и нервами. К гладкой внутренней поверхности твердой оболочки прилегает паутинная оболочка головного мозга. Расположенную между ними узкую щель называют *субдуральным пространством*.

В некоторых местах твердая оболочка образует отростки, которые проникают между различными отделами головного мозга. Так, в продольной щели полушарий расположен серповидной формы отросток — *серп большого мозга, falx cerebri*. Верхний утолщенный край серпа большого мозга, образованный двумя расходящимися пластинками твердой оболочки, примыкает к сагиттальной борозде черепа от петушьего гребня решетчатой кости до внутреннего затылочного выступа (рис. 213).

Намет мозжечка, tentorium cerebelli, представляет собой широкую складку твердой оболочки, которая в виде двускатной крыши располагается в поперечной борозде мозга, отделяя содержимое задней черепной ямки от затылочных долей. Задне-латеральный утолщенный край мозжечкового намета сращен с бороздой поперечного синуса и верхней гранью

пирамиды височной кости. Свободный край мозжечкового намета округлой формы. Он натянут между задним концом свободного края мозгового серпа и задним наклонным отростком клиновидной кости. Свободный край ограничивает *вырезку намета мозжечка, incisura tentorii*, которая со-общает заднюю и среднюю ямки черепа. В области этого отверстия расположены ножки мозга. В задней ямке черепа, между полушариями мозжечка, расположен *серп мозжечка, falx cerebelli*.

В области турецкого седла твердая оболочка образует *диафрагму турецкого седла, diaphragma sellae*, узкое отверстие которой пропускает воронку

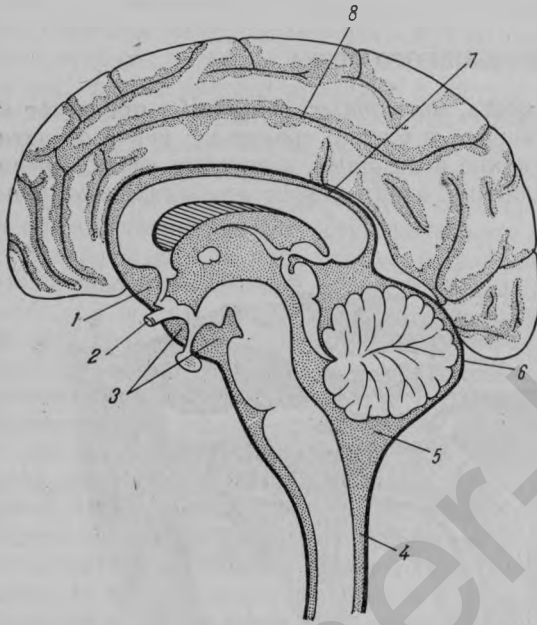


Рис. 214. Субарахноидальные цистерны.

1 — цистерна зрительного перекреста; 2 — зрительный перекрест; 3 — межножковая цистерна; 4 — подпаутино пространство спинного мозга; 5 — мозжечково-продолговатомозговая цистерна; 6 — паутинная оболочка; 7 — подпаутино пространство над мозолистым телом; 8 — подпаутино пространство в бороздах.

к гипофизу. На верхушке пирамиды височной кости отростки твердой оболочки образуют *тройничную полость, cavum trigeminale*, где расположен тройничный узел тройничного нерва. В толще твердой оболочки находятся артерии, вены, нервные волокна и их окончания, а также особые каналы — *венозные синусы, sinus durae matris*.

Венозные синусы представляют собой пространства между расщепившимися листками твердой оболочки. Большая часть этих каналов расположена пристеночно. В венозные синусы поступает кровь из вен головного мозга, а затем выводится по ним в экстракраниальные венозные образования, главным образом во внутренние яремные вены.

Паутинная оболочка головного мозга, arachnoidea encephali, в виде очень тонкого, прозрачного бессосудистого листка покрывает го-

ловный мозг и книзу переходит в паутинную оболочку спинного мозга. Между твердой и паутинной оболочками имеется узкое *субдуральное пространство*, которое пронизано соединительнотканными волокнами, непрочно соединяющими эти листки. Прочные сращения между твердой и паутинной оболочками образуются посредством особых структур, которые называются *грануляциями паутинной оболочки*, а также на поверхности мозговых вен, при их вступлении в венозные синусы.

Паутинная и сосудистая оболочки ограничивают заполненное спинномозговой жидкостью *подпаутино пространство, cavum subarachnoidale*. Оно пронизано многочисленными соединительнотканными волокнами, которые соединяют эти оболочки и осуществляют фиксацию расположенных здесь кровеносных сосудов. Иные соотношения этих оболочек имеются в области различных углублений мозга. Если сосудистая оболочка покрывает мозговую поверхность в глубине борозд, щелей и ямок, то паутинная — переходит с одной возвышенности на другую, образуя различной величины субарахноидальные вместилища. Самые крупные из этих вместилищ получили название цистерн. Наиболее значительными из этих цистерн являются следующие (рис. 214):

- 1) *cisterna cerebellomedullaris* — находится между мозжечком и дорсальной поверхностью продолговатого мозга;
- 2) *cisterna pontis lateralis* — определяется в области мосто-мозжечкового угла;
- 3) *cisterna interpeduncularis* — расположена между ножками мозга;
- 4) *cisterna chiasmatis* — находится впереди зрительного перекрестка;
- 5) *cisterna fossa lateralis cerebri* — соответствует одноименной ямке и борозде.

Субарахноидальное пространство головного и спинного мозга является единым. Образующаяся в желудочках головного мозга спинномозговая жидкость поступает в это пространство через отверстия IV желудочка, а отводится в венозную систему посредством грануляций паутинной оболочки.

Сосудистая оболочка головного мозга, *pia mater encephali*, плотно прилегает к мозговому веществу, как на свободной поверхности мозга, так и в глубине борозд. Сосудистые сплетения желудочков осуществляют секрецию спинномозговой жидкости. В толще сосудистой оболочки расположены сети кровеносных сосудов.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

РАЗВИТИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Как уже указывалось выше, в начале 1-го месяца эмбрионального развития происходит образование *нервной пластинки*, при замыкании которой в *нервную трубку* выделяются зачатки *межпозвоночных спинномозговых ганглиев* и зачатки *околопозвоночных узлов симпатического ствола*. При этом клетки зачатков симпатической части автономной нервной системы начинают мигрировать в направлении ближайшего отрезка брюшного корешка, формируя соединительные ветви. В дальнейшем путем миграции нейробластов и роста отростков образуются предпозвоночные и интрамуральные сплетения автономной нервной системы.

В нервной трубке различные ее части растут неравномерно, что приводит к выделению основных отделов будущего спинного мозга: *боковые стенки* идут на построение *серого вещества*, а *вентральные и дорсальные части* — *вентральных и дорсальных рогов*. Зачатки спинного мозга образуются клетками двух родов: одни — *спонгиобласты* — образуют нейроглию, другие — *нейробласты* — развиваются в нейроны.

На 3—4-й неделе развития отростки нейробластов нервной трубки выходят из нее и образуют метамерно расположенные брюшные корешки спинного мозга. Нейробласты, лежащие в зачатках спинномозговых узлов, также отдают длинные отростки, которые формируют спинные корешки. На 5—6-й неделе развития совершается слияние брюшного и спинного корешков с образованием смешанных спинномозговых нервов и их основных ветвей (брюшной, спинной, соединительной, оболочечной).

На 2-м месяце развития дифференцируются зачатки конечностей, в которые вырастают нервные волокна соответствующих закладке сегментов. В первой половине 2-го месяца в связи с перемещением метамеров, формирующих конечности, образуются нервные сплетения. У человеческого эмбриона длиной 10 мм хорошо заметно плечевое сплетение, представляющее собой пластинку из отростков нервных клеток и нейроглии, которая на уровне проксимального конца развивающегося плеча делится на две: *дорсальную* и *вентральную*. Из *дорсальной* пластинки формируется в дальнейшем *задний пучок*, дающий начало подкрыльцовому и лучевому нервам, а из *передней* — *боковой* и *медиальной пучки* сплетения.

У эмбриона длиной 15—20 мм все нервные стволы конечностей и туловища соответствуют положению нервов у новорожденного. При этом формирование нервов туловища и нервов нижней конечности совершается подобным же путем, но несколько позже (на 2 недели).

Сравнительно рано (у эмбрионов длиной 8—10 мм) наблюдается проникновение мезенхимных клеток вместе с кровеносными сосудами. Мезенхимные клетки делятся и образуют внутривольные оболочки нерва: *эндо-, пери- и эпиневррий*. Глиальные элементы зачатков спонгиобластов идут на построение шванновских оболочек длинных отростков нервных клеток. Миелинизация нервных волокон начинается одновременно, с 3—4-го месяца эмбрионального развития, и заканчивается после рождения. Раньше миелинизируются черепные нервы, нервы верхних конечностей, позже — нервы туловища и нижних конечностей.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СТРОЕНИЯ АНИМАЛЬНЫХ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

По месту возникновения в центральной нервной системе периферические нервы подразделяются на *спинномозговые*, берущие начало от спинного мозга, и *черепные*, отходящие от головного мозга.

Спинномозговые нервы, *nn. spinales*, образуются в результате слияния чувствительного *спинного корешка*, *radix dorsalis* и двигательного *брюшного*, *radix ventralis*. Всего имеется 31 пара спинномозговых нервов: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый. Нервы сохраняют четкую сегментарность выхода и положения соответственно метамерам позвоночного ряда. Каждый сегмент спинного мозга и принадлежащие ему две пары корешков с двумя спинномозговыми нервами — невротом — соответствуют относящемуся к нему участку кости — склеротому, мышцы — миотому, кожи — дерматому. Однако к каждому метамеру (склеротому, миотому, дерматому) подходят нервные волокна не только от соответствующего ему невротом, но и от двух соседних — выше- и нижележащего.

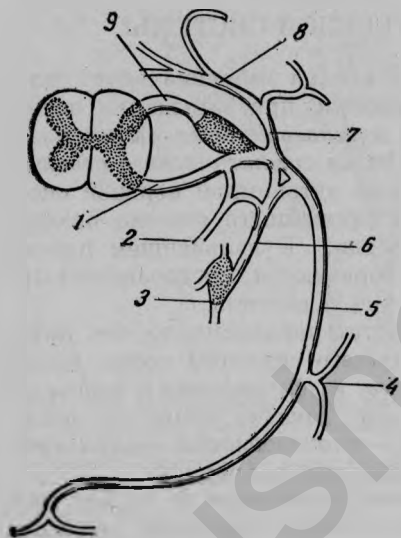


Рис. 215. Схема образования спинномозгового нерва и его ветвления.

1 — брюшной корешок; 2 — ветвь мозговой оболочки; 3 — симпатический узел; 4 — латеральная кожная ветвь; 5 — брюшная ветвь; 6 — соединительная ветвь; 7 — спинная ветвь; 8 — медиальная ветвь спинной ветви; 9 — спинной корешок.

Спинномозговые нервы являются смешанными и содержат *чувствительные* — афферентные, *двигательные* — эфферентные волокна, а также волокна, относящиеся к автономной нервной системе. По выходе из межпозвоночного отверстия каждый спинномозговой нерв разделяется на 4 ветви: 1) *брюшную*, *ramus ventralis*, — к передним отделам туловища и конечностям; 2) *спинную*, *ramus dorsalis*, — к задним отделам туловища; 3) *ветвь мозговой оболочки*, *ramus meningeus*, — к оболочкам спинного мозга; 4) *соединительные*, *rami communicantes*, — к узлам симпатического ствола (рис. 215).

Черепные нервы берут начало в головном мозге от принадлежащих им ядер, выходят из мозга, покидают полость черепа через отверстия его основания и разветвляются в основном на голове и шее, а блуждающий нерв — также в грудной и брюшной полостях.

Каждый нерв складывается из *мякотных* и *безмякотных* нервных волокон, являющихся длинными отростками нервных клеток. *Нейрит*, или *аксон*, состоит из аксоплазмы, нейрофибрилл и покрывающих его оболочек (для мякотных волокон — миелиновой оболочки и нейролеммы, для безмякотных — только нейролеммы).

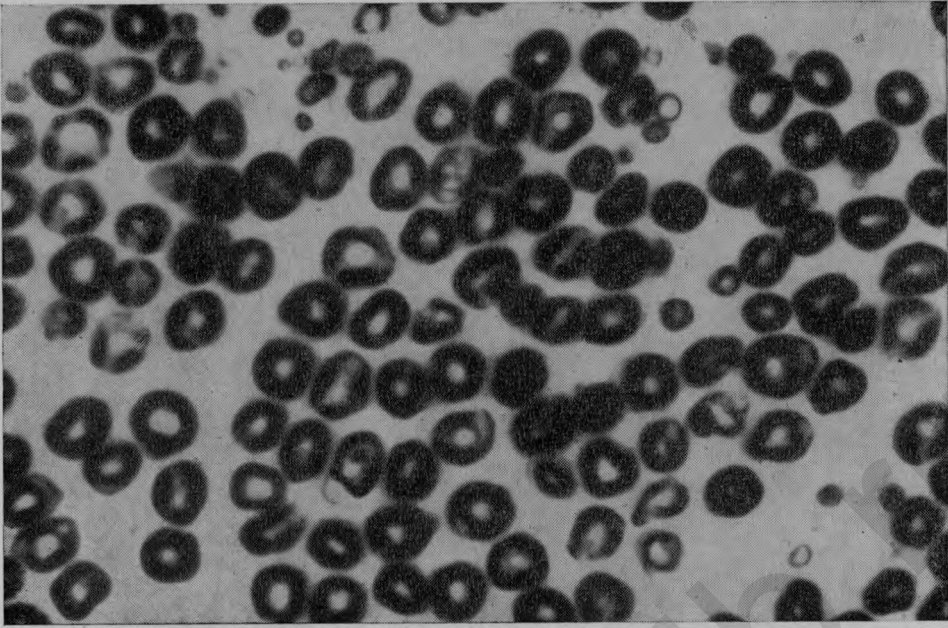


Рис. 216. Поперечный срез пучка нервных волокон. Видны миелиновые оболочки мякотных волокон различного диаметра.

Нейролемма состоит из больших вытянутых в длину звездчатых клеток, каждая из которых образует оболочку нервного волокна на участке до 2 мм и соединяется отростками с выше- и нижележащими клетками, создавая непрерывный протоплазматический синцитий. В функциональном отношении нейролемма интимно связана с нервным волокном и имеет ближайшее отношение к процессам обмена веществ, а также регенерации.

Мякотная оболочка состоит из особого липоидного вещества — *миелина*, которое покрывает нервное волокно, однако не на всем протяжении: миелин отсутствует при выходе нейрита из нервной клетки, при переходе в нервные окончания и, наконец, в местах соединения клеток нейролеммы. В функциональном отношении мякотная оболочка может рассматриваться как изолятор проходящих по нейриту волн возбуждения, что обеспечивает изолированность проведения биотоков.

Толщина мякотной оболочки для различных волокон неодинакова. В зависимости от ее толщины, а также диаметра нейрита различают волокна: мелкие (до 4 мк в диаметре), средние (4—10 мк) и крупные (свыше 10 мк) (рис. 216). Скорость проведения импульсов по различным нервным волокнам неодинакова: крупные волокна обладают скоростью проведения 30—80 м в секунду, средние — 10—14 м, а мелкие — 0,7—1,3 м в секунду. В функциональном отношении тонкие мякотные и безмякотные волокна являются проводниками болевой чувствительности, средние — проводниками проприоцептивной и температурной чувствительности, крупные с тонкой миелиновой оболочкой — тактильной чувствительности и крупные с толстой миелиновой оболочкой — двигательными проводниками.

Внутриствольное строение нервов. Группы нервных волокон слагаются в нерве в пучки, ограниченные пластинчатой оболочкой — *периневрием*. В периневральном влагалище располагаются пучки нервных волокон и рыхлая соединительная ткань — *эндоневрий*, окружающий каждое нервное волокно. Периневральные влагалища окружены рыхлой соединительной тканью — *эпиневрием*, которым они объединяются в нервный ствол.



Рис. 217. Поперечный срез нерва.

1 — эндоневрий; 2 — нервные волокна; 3 — периневрий; 4 — внутренний эпиневрй; 5 — наружный эпиневрй; 6 — внутривольные сосуды.

В эпиневррии находятся кровеносные и лимфатические сосуды и нервы, обеспечивающие иннервацию оболочек и сосудов нерва (рис. 217).

Количество пучков в нервах различное. Одноименные нервы у разных людей даже на одинаковых уровнях имеют различное строение: у одних людей все нервы состоят из относительно большого количества пучков, у других — из малого.

Все нервы по составу образующих их нервных волокон являются смешанными и содержат чувствительные, двигательные и вегетативные проводники. Однако соотношение безмякотных и мякотных волокон в различных нервах неодинаково. В некоторых нервах (средином, большеберцовом, кожных и сосудистых) находится большое количество безмякотных волокон, в других (лучевом, глубоком малоберцовом) их сравнительно мало. Неодинаково и процентное соотношение мякотных волокон различного вида: в сосудистых и кожных нервах имеется много мелких и средних мякотных волокон, в лучевом, глубоком малоберцовом нервах и мышечных ветвях преобладают крупные волокна, в срединном, локтевом, седалищном и большеберцовом содержится значительное количество и мелких и крупных волокон. Поэтому можно различать преимущественно двигательные, чувствительные и смешанные нервы.

Понятие о комплексах нервов. Изучение периферической нервной системы выявило значительные различия строения нервов. Оказалось, что даже одноименные нервы у разных людей могут иметь неодинаковый уровень формирования и порядок ветвления. Между нервами наблюдаются связи, по которым определенное количество нервных волокон переходит из одного нерва в другой. Сопоставление анатомических данных о локализации связей между нервами с данными об их развитии показывает, что нервные связи существуют только между генетически родственными нервами, раз-

вившимися из первоначального единого источника, например между срединным и локтевым, бедренным и наружным кожным нервом бедра и т. д. Связи не встречаются между срединным и лучевым или бедренным и седалищным нервами, т. е. нервами, имеющими различные источники развития.

Необходимо учитывать также, что ряд нервов берет начало из одних и тех же сегментов спинного мозга, т. е. имеет сегментарную общность. При этом нервные волокна определенных сегментов могут распределяться у разных людей между начинающимися от них нервами неодинаково и проходить в составе различных нервов, берущих начало из данных сегментов. Поэтому один и тот же нерв у разных людей не всегда иннервирует строго одинаковую территорию на периферии: у одних он может распространяться на большем, у других — на меньшем протяжении. Соседние нервы как бы взаимозамещают друг друга.

На основе изложенного выделяют комплексы нервов, под которыми понимают систему нервных стволов, имеющих генетическое родство и сегментарное единство. На верхней конечности имеются комплексы: мышечно-кожный и срединный нервы — в области плеча, срединный и локтевой — в области предплечья и кисти. На нижней конечности: бедренный, запирательный и наружный кожный нерв бедра — в передней области бедра, седалищный, задний кожный нерв бедра — в задней области бедра, поверхностный и глубокий малоберцовые нервы — в области голени и стопы и т. д.

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ НЕРВОВ

Нервные стволы, как правило, проходят в составе сосудисто-нервных пучков. Основные сосудисто-нервные пучки заключены в собственные фасциальные влагалища.

Сосудисто-нервный пучок, включающий нерв, артериальные и венозные стволы и лимфатические сосуды, представляет собой анатомически и функционально единое целое (рис. 218). Между его компонентами существует взаимная связь: нервы обеспечивают иннервацию соседних артерий, вен и лимфатических сосудов, артерия снабжает перечисленные образования кровью, в вены и лимфатические сосуды происходит венозный и лимфатический отток из всего пучка в целом.

Источниками кровоснабжения нервов являются соседние близлежащие артерии и их ветви. Артерии подходят к нервным стволам сегментарно и сразу же в эпиневррии разделяются на две ветви: восходящую и нисходящую, которые анастомозируют с аналогичными ветвями выше- и нижележащих артерий. Эти артерии образуют сеть эпинеуральных артерий, которые отдают пери- и эндоневральные ветви.

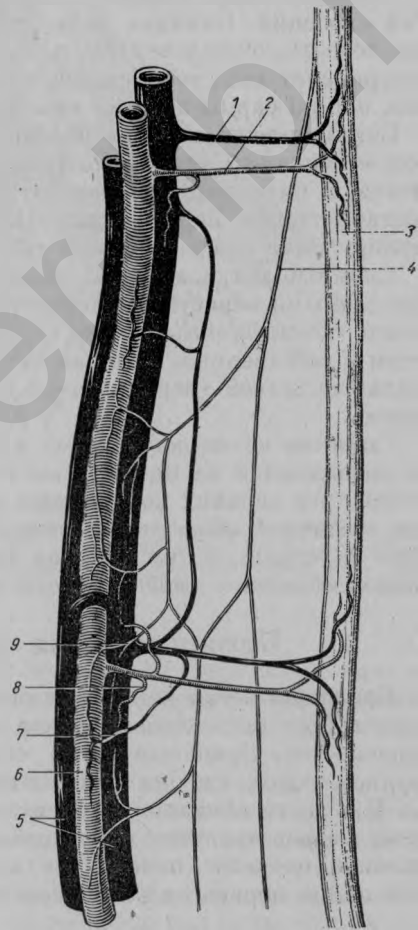


Рис. 218. Сосудисто-нервный пучок (схема).

1 — вена нерва; 2 — артерия нерва; 3 — нерв; 4 — нерв, иннервирующий стенки артерии и вен; 5 — вены; 6 — артерия; 7 — вена стенки артерий; 8 — артерия стенки вены; 9 — нерв стенок артерии и вены.

Различают эндо-, пери- и эпинеуральные вены. Венозные сети в нервах более обильны, чем артериальные. Эпинеуральные вены впадают в вены, расположенные рядом с нервом.

Лимфатические сосуды находятся в эпинеурии. В перинеурии между его слоями образуются лимфатические щели, находящиеся в сообщении с лимфатическими сосудами эпинеурия и эндопневральными лимфатическими щелями. По ходу нервов может происходить распространение инфекции.

Оболочки нерва иннервируются нервными ветвями, отходящими от данного нерва.

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Спинные ветви спинномозговых нервов

Спинные (задние) ветви спинномозговых нервов, *rami dorsales*, иннервируют кожу затылка, задней поверхности шеи и спины и глубокие мышцы спины, развивающиеся из дорсальных частей миотомов (см. рис. 223).

Спинные ветви *шейных* спинномозговых нервов имеют ряд особенностей строения. Спинная ветвь первого спинномозгового нерва, называемая *подзатылочным нервом*, *n. suboccipitalis*, не дает кожных ветвей. Она иннервирует *mm. recti capitis posteriores major et minor, semispinalis capitis, obliqui capitis superior et inferior*.

Спинная ветвь второго спинномозгового нерва, обозначаемая как *большой затылочный нерв*, *n. occipitalis major*, наоборот, не имеет мышечных ветвей, а иннервирует кожу затылка. Остальные спинные ветви шейных спинномозговых нервов отдают как кожные, так и мышечные ветви, иннервирующие кожу и мышцы задней части шеи.

Спинные ветви *грудных* спинномозговых нервов разделяются за поперечными отростками позвонков на *медиальную*, *ramus medialis*, и *боковую*, *ramus lateralis*, ветви, которые в свою очередь отдают более мелкие ветви к собственным мышцам спины. Кожные нервы берут начало от медиальных ветвей (верхние 4—5 нервов) или от боковых ветвей (нижние нервы).

Спинные ветви *поясничных* и *крестцовых* спинномозговых нервов также разделяются на медиальные и боковые ветви. *Rami laterales* спинных ветвей трех верхних поясничных нервов иннервируют кожу верхних отделов ягодичной области и называются *верхними нервами ягодicy*, *nn. clunium superiores*, а три верхних крестцовых — кожу средних отделов ягодичной области — *средние нервы ягодicy*, *nn. clunium medii*.

Брюшные ветви спинномозговых нервов

Брюшные ветви спинномозговых нервов, *rami ventrales*, иннервируют кожу и мышцы переднего отдела шеи и туловища, а также кожу и мышцы конечностей. Брюшные ветви сохраняют полную метамерию только в грудном отделе, где они называются межреберными нервами, *nn. intercostales*. В области конечностей в связи с перемещением метамеров сегментарность нервов теряется и брюшные ветви формируют *сплетения*, *plexus* (шейное, плечевое, поясничное, крестцовое), в которых имеет место большой обмен нервными волокнами разных сегментов.

ШЕЙНОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Шейное сплетение, *plexus cervicalis*, формируется брюшными ветвями 4 верхних шейных спинномозговых нервов (C_I—C_{IV}), имеющих между собой три петлевидные шейные связи. Сплетение залегает сбоку от поперечных отростков между позвоночными (сзади) и предпозвоночными (спере-

ди) мышцами. Начинающиеся от сплетения нервы выходят из-под заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы немного выше ее середины и распространяются веерообразно вверх, вперед и вниз. От сплетения возникают следующие нервы (рис. 219).

1. *Малый затылочный нерв, n. occipitalis minor* (из C_1 — C_2), распространяется вверх к сосцевидному отростку и далее в боковые отделы затылка, где иннервирует кожу указанного отдела.

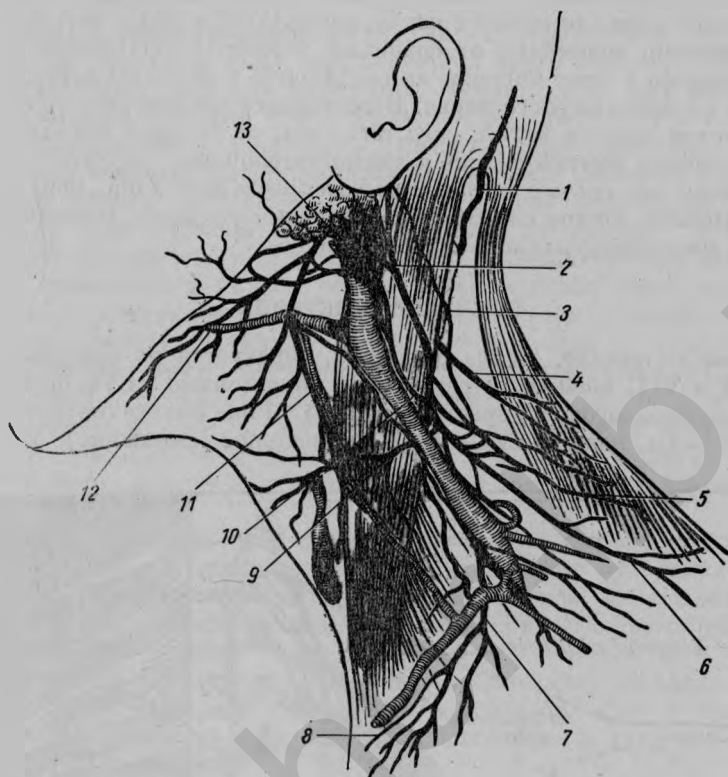


Рис. 219. Кожные ветви шейных нервов (по Л. А. Шангиной).

1 — большой затылочный нерв; 2 — большой ушной нерв; 3 — малый затылочный нерв; 4, 6 — латеральные задние надключичные нервы; 5 — добавочный нерв; 7 — промежуточные надключичные нервы; 8 — медиальные надключичные нервы; 9 — поперечный нерв шеи; 10, 11 — связи шейных нервов с лицевым нервом; 12 — шейная ветвь лицевого нерва; 13 — наружная яремная вена.

2. *Большой ушной нерв, n. auricularis magnus* (из C_{III} — C_{IV}), идет по грудино-ключично-сосцевидной мышце вверх и кпереди к ушной раковине и иннервирует кожу раковины (задняя ветвь) и кожу над околоушной слюнной железой (передняя ветвь).

3. *Поперечный нерв шеи, n. transversus colli* (из C_{II} — C_{III}), идет кпереди и у переднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы разделяется на верхние и нижние ветви, иннервирующие кожу переднего отдела шеи.

4. *Надключичные нервы, nn. supraclaviculares* (из C_{III} — C_{IV}), в количестве от 3 до 5 распространяются вниз веерообразно под подкожной мышцей шеи, разветвляясь в коже задне-нижней части шеи (латеральные ветви), в области ключицы (промежуточные ветви) и верхне-передней части груди до уровня III ребра (медиальные ветви).

5. *Диафрагмальный нерв, n. phrenicus* (из C_{III} — C_{IV} и частично C_V), преимущественно двигательный, идет вниз по *m. scalenus anterior* в грудную полость, где проходит к диафрагме впереди корня легкого между сре-

достенной плеврой и перикардом. Кроме мышц диафрагмы, он дает чувствительные ветви к плевре и перикарду (*ramus pericardiacus*), а иногда к шейно-грудному нервному сплетению. Кроме того, нерв посылает *диафрагмально-брюшные ветви, rami phrenicoabdominales*, к диафрагмальной брюшине. Эти ветви содержат нервные узелки (*gangl. phrenici*) и соединяются с чревным нервным сплетением. Особенно часто такие связи имеет правый диафрагмальный нерв, чем и объясняется наличие *phrenicus-симптома* — иррадиации болей в области шеи при заболевании печени.

6. *Нижний корешок шейной петли, radix inferior ansae cervicalis*, образуется нервными волокнами от брюшных ветвей II—III шейных спинномозговых нервов и идет кпереди на соединение с верхним корешком, возникающим от подъязычного нерва. В результате соединения обоих корешков образуется *шейная петля, ansa cervicalis*, от которой отходят ветви к *mm. omohyoideus, sternohyoideus* и *sternothyroideus*.

7. *Нервные мышечные ветви, rami musculares*, идут к *mm. recti capitis anterior et lateralis, longus capitis et colli, levator scapulae, intertransversarii anteriores, sternocleidomastoideus, trapezius*.

ПЛЕЧЕВОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Плечевое сплетение, *plexus brachialis*, образуется из брюшных ветвей V, VI, VII и VIII шейных, I грудного и непостоянно из IV шейного и II грудного спинномозговых нервов (рис. 220). Чаще сплетение формируется за счет $C_v - D_I$, реже — $C_{IV} - D_I$ (краниальное смещение) или $C_v -$

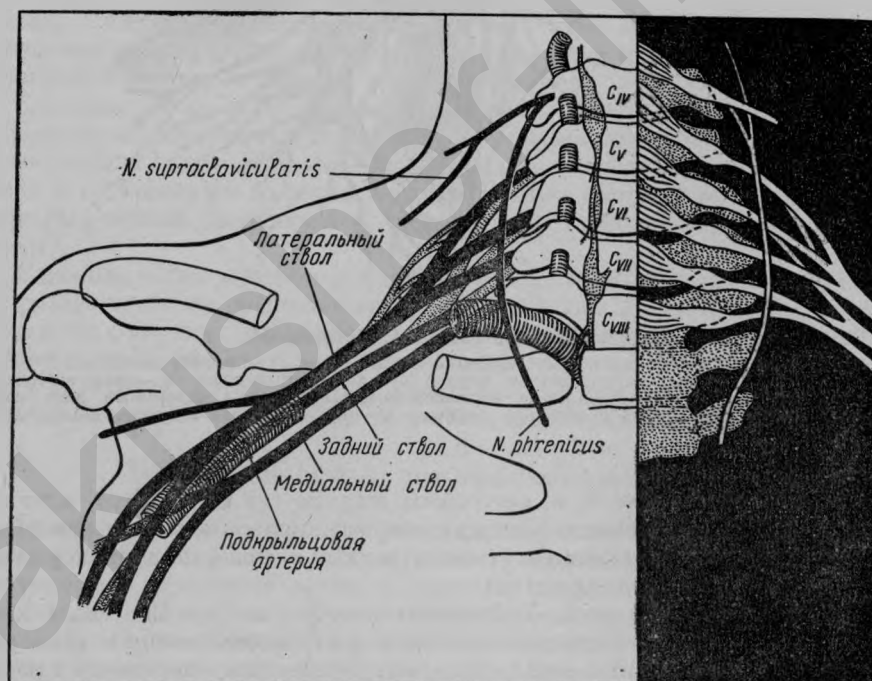


Рис. 220. Плечевое сплетение.

D_{II} (каудальное смещение). Проецируется сплетение по линии, идущей от середины заднего края *m. sternocleidomastoideus* через середину ключицы.

Каждая брюшная ветвь, участвующая в образовании плечевого сплетения, соединяется с симпатическим стволом (средний и нижний шейные узлы) посредством *серых соединительных ветвей, rami communicantes*

grisei, через которые в нервы сплетения идут постганглионарные нервные волокна симпатической части автономной нервной системы. Различают *надключичную*, *pars supraclavicularis*, и *подключичную*, *pars infraclavicularis*, части сплетения. Первая располагается в пределах бокового треугольника шеи, вторая — в подкрыльцовой ямке.

Надключичная часть сплетения слагается из трех стволов, *trunci plexus*: *верхнего*, *truncus superior* (из C_{IV}, C_V, C_{VI}), *среднего*, *truncus medius* (C_{VI}) и *нижнего*, *truncus inferior* (C_{VIII}, D_I, D_{II}). Верхний и средний стволы лежат в межлестничной щели выше подключичной артерии, нижний — позади нее. От стволов надключичной части сплетения берут начало короткие ветви плечевого сплетения. Некоторые из них возникают от пучков сплетения. Каждый ствол сплетения разделяется на передние и задние ветви, которые, соединяясь, образуют ниже ключицы три вторичных пучка: *боковой*, *fasciculus lateralis*, *задний*, *fasciculus posterior*, и *внутренний*, *fasciculus medialis*, лежащие соответственно снаружки, кзади и кнутри от подключичной артерии. Кпереди от артерии, наружного и внутреннего пучков сплетения располагается подключичная вена. Пучки плечевого сплетения в нижней части подкрыльцовой ямки дают начало длинным нервам верхней конечности: боковой пучок — мышечно-кожному и боковому корешку срединного нерва, медиальный — медиальному корешку срединного, локтевому и внутренним кожным нервам плеча и предплечья, задний — лучевому и подкрыльцовому.

Короткие ветви сплетения. 1. **Спинальный нерв лопатки**, *n. dorsalis scapulae*, возникает от брюшной ветви V шейного нерва до входа ее в состав сплетения и идет кзади. Иннервирует *mm. levator scapulae, rhomboidei*.

2. **Длинный грудной нерв**, *n. thoracicus longus*, формируется в межлестничном промежутке из нервных волокон, идущих от брюшных ветвей V, VI, а иногда VII шейных спинномозговых нервов, и спускается позади плечевого сплетения на поверхность *m. serratus anterior*, которую и иннервируют.

3. **Подключичный нерв**, *n. subclavius*, ответвляется от верхнего ствола сплетения, содержит волокна главным образом C_V и подходит к подключичной мышце по передней лестничной мышце снаружки от *n. phrenicus*.

4. **Надлопаточный нерв**, *n. suprascapularis*, отходит от верхнего ствола сплетения (C_V — C_{VI}), идет снаружки и через *incisura scapulae* проникает в надостную ямку. Далее нерв огибает основание акромиального отростка и переходит в подостную ямку. Иннервирует надостную и подостную мышцы и капсулу плечевого сустава.

5. **Подлопаточные нервы**, *nn. subscapulares*, возникают из заднего пучка плечевого сплетения (C_V — C_{VIII}) и идут обычно в виде трех стволиков к подлопаточной, большой круглой и широчайшей мышцам спины. Ветвь к последней мышце называется грудно-спинным нервом, *n. thoracodorsalis*.

6. **Грудные нервы**, *nn. pectorales medialis et lateralis*, начинаются соответственно от бокового и медиального пучков сплетения и идут кпереди, прободают ключично-грудную фасцию и разветвляются в большой и малой грудных мышцах.

7. **Подкрыльцовый нерв**, *n. axillaris*, отходит от заднего пучка сплетения и содержит волокна из C_V — C_{VII}. Вместе с *a. circumflexa humeri posterior* нерв проходит через *foramen quadrilaterum* в поддельтовидное пространство на заднюю поверхность хирургической шейки плеча, где разветвляется в *mm. deltoideus, teres minor*, отдает ветви к плечевому суставу, а также наружный кожный нерв плеча, *n. cutaneus brachii lateralis*, иннервирующий кожу наружной поверхности плеча.

Длинные нервы плечевого сплетения (рис. 221 и 222).

1. **Мышечно-кожный нерв**, *n. musculocutaneus*, обычно отходит от боково-

го пучка сплетения и содержит волокна от С_v — С_{vii}. Нерв прободает клюво-плечевую мышцу, выходит на плечо, где располагается между двуглавой, с одной стороны, и клюво-плечевой и плечевой мышцами — с другой, которым отдает мышечные ветви. Достигая локтевой ямки, нерв выходит кнаружи от сухожилия *m. biceps brachii* в подкожную клетчатку, где получает название *бокового кожного нерва предплечья*, *n. cutaneus antebrachii lateralis*, иннервирующего кожу передне-боковой поверхности предплечья.

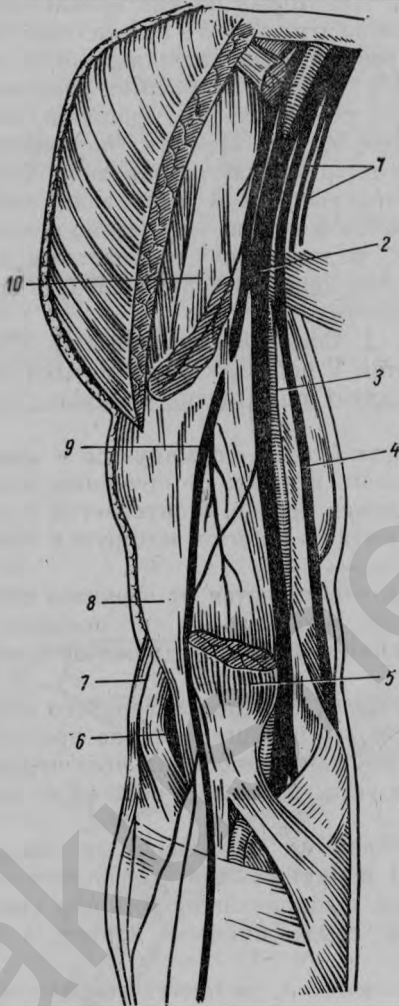


Рис. 221. Длинные ветви плечевого сплетения.

1 — медиальный кожный нерв плеча и медиальный кожный нерв предплечья; 2 — срединный нерв; 3 — плечевая артерия; 4 — локтевой нерв; 5 — двуглавая мышца плеча (дистальный конец); 6 — лучевой нерв; 7 — ветвь лучевого нерва; 8 — плечевая мышца; 9 — мышечно-кожный нерв; 10 — проксимальный конец двуглавой мышцы плеча.

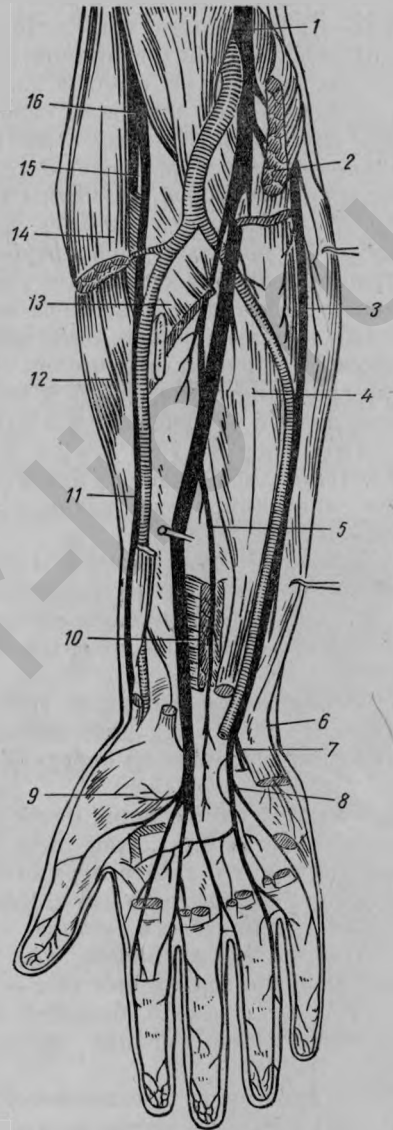


Рис. 222. Нервы плечевого сплетения в области предплечья и кисти.

1 — срединный нерв; 2 — круглый пронатор (отсечен); 3 — локтевой нерв; 4 — глубокий сгибатель пальцев; 5 — передний межкостный нерв; 6 — тыльная ветвь локтевого нерва; 7 — глубокая ветвь локтевого нерва; 8 — поверхностная ветвь локтевого нерва; 9 — мышцы возвышения большого пальца; 10 — квадратный пронатор; 11 — поверхностная ветвь лучевого нерва; 12 — длинный лучевой разгибатель запястья; 13 — поверхностный сгибатель пальцев (отсечен); 14 — плече-лучевая мышца (отсечена); 15 — глубокая ветвь лучевого нерва; 16 — лучевой нерв.

2. **Срединный нерв**, *n. medianus*, начинается двумя *корешками*, *медиальным и латеральным*, *radix medialis et lateralis*, от медиального и бокового пучков сплетения и содержит нервные волокна от всех брюшных ветвей, формирующих сплетение (Cv — D_I). Соединение корешков — «вилка срединного нерва» — обычно происходит в подкрыльцовой ямке, но может быть и ниже. Образующаяся в результате соединения корешков петля охватывает подкрыльцовую артерию.

На плече срединный нерв располагается в общем фасциальном влагалище сосудисто-нервного пучка, находясь в верхней трети плеча спереди и снаружи, а в нижней — спереди и кнутри от плечевой артерии. На плече срединный нерв, как правило, ветвей не дает. Иногда он образует в этой области связи с мышечно-кожным нервом.

В локтевой ямке срединный нерв лежит у внутреннего края сухожилия *m. biceps brachii*, далее подходит под круглый пронатор и на предплечье лежит между поверхностным и глубоким сгибателями пальцев. В локтевой ямке и на предплечье срединный нерв отдает *мышечные ветви* к круглому пронатору, поверхностному и глубокому сгибателям пальцев, длинному сгибателю большого пальца и квадратному пронатору, *ладонную ветвь*, а также *передний межкостный нерв*, *n. interosseus anterior*, идущий с одноименной артерией по межкостной перепонке предплечья.

На кисть нерв выходит через *canalis carpi* и делится на три *общих ладонных пальцевых нерва*, *nn. digitales palmares communes*, разделяющихся на *собственные ладонные пальцевые нервы*, *nn. digitales palmares propriae*, к коже I, II, III и наружной поверхности IV пальцев. От первого общего пальцевого нерва отходят *мышечные ветви* к мышцам *thenar* (за исключением *m. adductor pollicis* и глубокой головки *m. flexor pollicis brevis*, иннервируемых *gamus profundus n. ulnaris*) и к *mm. lumbricales I, II*.

3. **Локтевой нерв**, *n. ulnaris*, является производным медиального пучка плечевого сплетения и содержит в своем составе нервные волокна из C_{VIII}—D_I. Из подкрыльцовой ямки, где он лежит кнутри от *a. axillaris*, локтевой нерв проходит по медиальной поверхности плеча в собственную борозду, *sulcus n. ulnaris*, на задней поверхности медиального надмыщелка к локтевому суставу, к локтевому сгибателю запястья и глубокому сгибателю запястья на предплечье, где идет книзу между указанной мышцей и глубоким сгибателем пальцев. На предплечье локтевой нерв дает ветви к локтевому суставу, локтевому сгибателю запястья и глубокому сгибателю пальцев, а также *ладонную*, *gamus palmaris*, и *дорсальную*, *gamus dorsalis*, ветви. У гороховидной косточки нерв ветвится на концевые ветви: *поверхностную*, *gamus superficialis*, разделяющуюся на два *общих ладонных пальцевых нерва* и далее на три *собственных пальцевых нерва* к коже медиальной поверхности IV и к V пальцу, и *глубокую*, *gamus profundus*, иннервирующую мышцы *hypothenar*, *mm. interossei, lumbricales III и IV, adductor pollicis* и глубокую головку *m. flexor pollicis brevis*.

4. **Медиальный кожный нерв плеча**, *n. cutaneus brachii medialis*, отходит от медиального пучка сплетения (из C_{VIII}—D_I) и выходит в подкожную клетчатку медиальной поверхности плеча, где и ветвится, иннервируя кожу указанной области.

5. **Медиальный кожный нерв предплечья**, *n. cutaneus antibrachii medialis*, возникает от медиального пучка сплетения (из C_{VIII}—D_I) и проходит по медиальной межмышечной борозде плеча кнутри от плечевой артерии на предплечье, где, разветвляясь в подкожной клетчатке, иннервирует кожу медиальной поверхности предплечья.

6. **Лучевой нерв**, *n. radialis*, является продолжением заднего пучка сплетения и, так же как другие большие длинные нервы сплетения, содержит нервные волокна от всех брюшных ветвей, формирующих сплетение. В подкрыльцовой ямке нерв лежит позади *a. axillaris*, а на плече — позади *a. brachialis*, где вместе с *a. profunda brachii* огибает плечо в собственном канале — *canalis humeromuscularis*. На плече лучевой нерв о т д а е т *задний*

кожный нерв плеча, *n. cutaneus brachii posterior*, к коже задней поверхности плеча, задний кожный нерв предплечья, *n. cutaneus antebrachii posterior*, — к коже задней поверхности предплечья, мышечные ветви — к *mm. triceps brachii, anconeus, brachioradialis, extensor carpi radialis longus*.

По выходе из плече-мышечного канала в локтевую ямку между *m. brachioradialis* и *m. brachialis* нерв разделяется на две ветви: 1) *поверхностную, ramus superficialis*, идущую по передней поверхности предплечья на тыл кисти и иннервирующую посредством 5 дорсальных пальцевых нервов кожу I, II и наружной поверхности III пальца; 2) *глубокую, ramus profundus*, выходящую на тыльную поверхность предплечья и иннервирующие задние мышцы предплечья и луче-запястный сустав (*n. interosseus posterior*).

МЕЖРЕБЕРНЫЕ НЕРВЫ

Межреберные нервы, *nn. intercostales*, являются брюшными ветвями I — XII грудных спинномозговых нервов. По отхождении от *nn. spinales* межреберные нервы входят в межреберные промежутки и распространяются вентрально между внутренней и наружной межреберными мышцами до грудины. На своем пути межреберные нервы отдают кожные ветви: *боковые, rami cutanei laterales*, — на боковой стенке туловища и *передние, rami cutanei anteriores*, — у грудины. Соответственно положению нервов кожные ветви носят название грудных или брюшных. Каждая боковая ветвь разделяется на переднюю и заднюю ветви, а передняя — на медиальные и латеральные ветви. Верхние 6 межреберных нервов располагаются на всем протяжении в межреберных промежутках, а нижние 6 — выходят на переднюю брюшную стенку (рис. 223).

Межреберные нервы иннервируют межреберные мышцы, поперечную мышцу груди, мышцы передней брюшной стенки и некоторые мышцы спины: *mm. serrati posteriores superiores et inferiores, levatores costarum*. Кроме того, они участвуют в иннервации плевры и брюшины.

Кожные нервы иннервируют кожу туловища, сохраняя четкую сегментарность территорий иннервации, имеющих вид горизонтальных полос. Территория иннервации кожных ветвей V межреберного нерва соответствует уровню соска, VII — мечевидного отростка, X — пупка, XII — надпупковой зоны. Разделение зон иннервации передних и боковых ветвей происходит несколько латеральнее от бокового края прямых мышц живота. Кожные нервы дают ветви к молочной железе.

ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Тазовый пояс и нижняя конечность иннервируются самым мощным нервным сплетением — *пояснично-крестцовым, plexus lumbosacralis*, которое состоит из двух сплетений — *поясничного, plexus lumbalis*, и *крестцового, plexus sacralis*, соединяющихся посредством *пояснично-крестцового ствола, truncus lumbosacralis*.

ПОЯСНИЧНОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Поясничное сплетение, *plexus lumbalis*, состоит из брюшных ветвей I, II, III и частично IV поясничных спинномозговых нервов (рис. 224).

Брюшные ветви, формирующие сплетение, соединяются между собой петлеобразными связями и идут кпереди от поперечных отростков поясничных позвонков между двумя начальными частями *m. psoas major*, где сплетение и отдает свои ветви.

1. **Подвздошно-подчревный нерв, *n. iliohypogastricus*** (из L₁), выходит из *m. psoas major* на переднюю поверхность квадратной мышцы поясницы, прободает сухожильное растяжение *m. transversus abdominis* и идет кне-

реди над гребнем подвздошной кости между поперечной и внутренней кожной мышцами живота, отдавая им мышечные ветви. Своей боковой кожной ветвью, *ramus cutaneus lateralis*, иннервирует кожу над большим вертелом бедренной кости, а конечной — передней кожной ветвью, *ramus cutaneus anterior*, — кожу в области поверхностного кольца пахового канала.

2. Подвздошно-паховой нерв, *n. ilioinguinalis*, начинается от брюшной ветви I поясничного спинномозгового или от подвздошно-подчревного нерва и идет ниже последнего в паховый канал, появляясь в подкожной клетчатке у его поверхностного кольца. На своем протяжении нерв посылает ветви к мышцам брюшной стенки.

Конечный отдел нерва разделяется на латеральную кожную ветвь, *ramus cutaneus lateralis*, иннервирующую кожу медиального отдела паховой области, и передние мошоночные, *nn. scrotales anteriores*, — у мужчин и передние губные нервы, *nn. labiales anteriores*, — у женщин, иннервирующие кожу мошонки или больших губ.

3. Полово-бедренный нерв, *n. genitofemoralis* (из L₁ — L_{II}) прободает большую поясничную мышцу и идет по ее передней поверхности вниз, разделяясь здесь на две конечные ветви: 1) половую, *ramus genitalis*, присоединяющуюся в паховом канале к семенному канатику, образования которого и оболочки яичка он иннервирует; 2) бедренную, *ramus femoralis*, иннервирующую кожу бедра ниже паховой складки.

4. Боковой кожный нерв бедра, *n. cutaneus femoris lateralis* (из L_{II} — L_{III}), выходит из *m. psoas major* у ее латерального края на переднюю поверхность подвздошной мышцы. Далее спускается вниз и кнаружи, проходит через переднюю брюшную стенку медиальнее передней верхней подвздошной ости и на бедре, проникая через широкую фасцию, разветвляется в коже боковой поверхности бедра.

5. Бедренный нерв, *n. femoralis* (из L_I — L_{IV}), образуется на передне-внутренней поверхности *m. psoas major*, затем пересекает ее и идет между ней и *m. iliacus* в *lacuna musculorum* на переднюю поверхность бедра, отделяясь от бедренной артерии *fascia iliopectinea*. На бедре он разветвляется, давая: 1) мышечные ветви, *rami musculares*, к *mm. quadriceps*, *pectineus* и *sartorius*; 2) передние кожные ветви, *rami cutanei anteriores*, иннервирующие кожу передне-медиальной поверхности бедра. Одна из кожных ветвей — скрытый нерв, *n. saphenus*, идет вместе с бедренной артерией в *canalis adductorius*, выходит через его переднее отверстие с *a. genus descendens*, спускаясь под портняжной мышцей на медиальную поверхность голени, где распространяется вниз около *v. saphena magna*, иннервируя кожу медиальной поверхности голени (*rami cutanei mediales*). Отдает поднадколенную ветвь, *ramus infrapatellaris*, иннервирующую кожу области коленного сустава ниже надколенника.

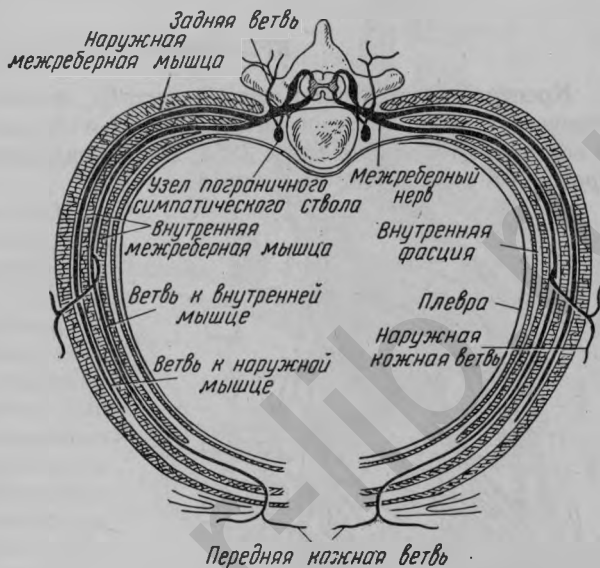


Рис. 223. Схема строения межреберных нервов.

6. Запирательный нерв, *n. obturatorius* (из LII—LIV), располагается вначале позади и кнутри *m. psoas major*, медиальнее бедренного нерва, затем идет в малый таз, где проходит вблизи места прикрепления *m. levator ani* к запирательному каналу, через который выходит в медиальное костно-фасциальное пространство бедра, разделяясь на переднюю и заднюю ветви. *Задняя ветвь, ramus posterior*, иннервирует *mm. obturatorius externus, adductor magnus* и дает ветви к тазо-бедренному суставу. *Передняя ветвь, ramus anterior*, снабжает нервами *mm. pectineus, adductor brevis et longus, gracilis*. Кроме того, она отдает кожную ветвь, *ramus cutaneus*, к коже медиальной поверхности бедра.

КРЕСТЦОВОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Крестцовое сплетение, *plexus sacralis*, формируется из пояснично-крестцового ствола, *truncus lumbosacralis*, и брюшных ветвей 5 крестцовых и копчикового нервов (рис. 225). В нем различают *собственно крестцовое, срамное и копчиковое сплетения*.

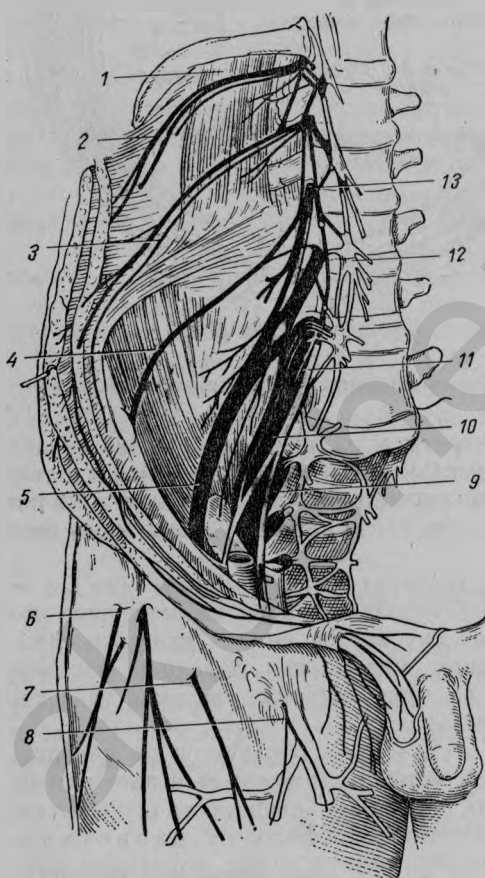


Рис. 224. Поясничное сплетение.

1 — квадратная мышца поясницы; 2 — XII межреберный нерв; 3 — подвздошно-подчревный и подвздошно-паховый нервы; 4 — латеральный кожный нерв бедра; 5 — бедренный нерв; 6 — латеральный кожный нерв бедра (в области бедра); 7 — передняя кожная ветвь бедренного нерва; 8 — бедренная ветвь полово-бедренного нерва; 9 — крестцовое сплетение; 10, 11 — пояснично-крестцовый ствол; 12 — поясничный узел симпатического ствола; 13 — передняя ветвь II поясничного нерва.

Собственно крестцовое сплетение образуется из пояснично-крестцового ствола и брюшных ветвей I, II и частично III крестцовых нервов, выходящих через передние крестцовые отверстия на грушевидную мышцу. Все перечисленные нервы идут кнаружи и вниз, отдавая короткие ветви, и соединяются в единый толстый ствол, посылающий к нижней конечности длинные ветви. Кроме того, сплетение связано с симпатическим стволом.

Короткие ветви сплетения. 1. **Мышечные ветви, *rami musculares***. (из LIV—LV—SI—SII) к *mm. piriformis, gemelli, obturatorius internus, quadratus femoris*.

2. **Верхний ягодичный нерв, *n. gluteus superior*** (из LIV—LV—SI), уходит из малого таза вместе с одноименными сосудами через foramen suprapiriforme в ягодичную область, где разветвляется между малой и средней ягодичными мышцами, иннервируя их и *m. tensor fasciae latae*.

3. **Нижний ягодичный нерв, *n. gluteus inferior*** (из LV—SI—SII) выходит вместе с одноименными сосудами через foramen infrapiriforme в ягодичную область, где, рассыпаясь на множественные ветви, иннервирует *mm. gluteus maximus, quadratus femoris, gemelli* и капсулу тазо-бедренного сустава.

Длинные ветви сплетения. 1. **Задний кожный нерв бедра, *n. cutaneus femoris posterior*** (из SI—SIII), покидает таз через fo-

gamen infrapiriforme, располагаясь позади седалищного нерва, и спускается спереди *m. gluteus maximus* на заднюю поверхность бедра. Иннервирует кожу нижней части ягодиц (*nn. clunium inferiores*), промежности (*rami perineales*), задней поверхности бедра и подколенной ямки.

2. **Седалищный нерв, *n. ischiadicus***, самый толстый нерв, образуется из нервных волокон всех брюшных ветвей, участвующих в формировании сплетения (LIV—SIII), и является основным продолжением крестцового сплетения. Выходит из таза через *foramen infrapiriforme* спереди от *nn. gluteus inferior et cutaneus femoris posterior* под большую ягодичную мышцу и распространяется в заднем костно-фасциальном пространстве бедра под мышцами-сгибателями до подколенной ямки, где разделяется на основные ветви: латеральную — **общий малоберцовый нерв** и медиальную, более крупную — **большеберцовый нерв**. На бедре седалищный нерв отдает мышечные ветви к *mm. semitendinosus, semimembranosus*, задней части *m. adductor magnus*, длинной головке *m. biceps femoris*, а также ветвь к коленному суставу.

3. **Большеберцовый нерв, *n. tibialis***, являющийся продолжением седалищного, лежит посредине подколенной ямки кзади и латеральнее от подколенных сосудов. Через *canalis cruroropliteus* идет к медиальной лодыжке, позади которой разделяется на конечные ветви — **медиальный и боковой подошвенные нервы, *nn. plantares medialis et lateralis***, образующие общие и собственные подошвенные пальцевые нервы, *nn. digitales plantares communes et proprii*, иннервирующие кожу подошвенной поверхности стопы.

Кроме того, большеберцовый нерв отдает следующие ветви.

1. **Мышечные ветви, *rami musculares***, к *mm. gastrocnemius, plantaris, soleus, popliteus* на бедре и к *mm. tibialis posterior, flexor hallucis longus, flexor digitorum longus* на голени.

2. **Суставные ветви, *rami articulares***, к капсуле коленного и голеностопного суставов.

3. **Медиальный кожный нерв икры, *n. cutaneus surae medialis***, ответвляется в подколенной ямке, идет на голень рядом с *v. saphena parva* и иннервирует кожу задне-медиальной поверхности голени. В нижней тре-

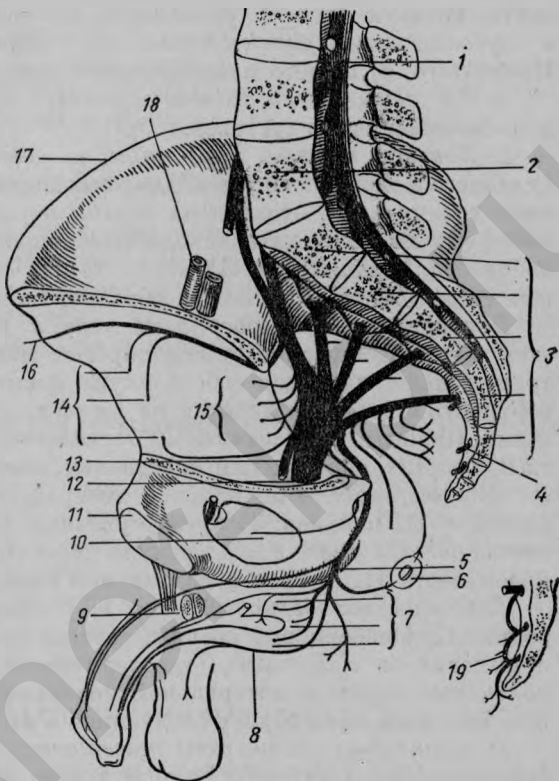


Рис. 225. Крестцовое и копчиковое сплетения.

1 — конский хвост; 2 — V поясничный позвонок; 3 — крестцовые позвонки; 4 — передняя ветвь копчикового нерва; 5 — срамной нерв; 6 — прямая кишка и ее нервы; 7 — ветви нервов к мышцам промежности; 8 — ветви нервов к половым органам; 9 — пещеристые тела полового члена; 10 — внутренняя запирательная мышца; 11 — симфиз; 12 — седалищный нерв; 13 — задний кожный нерв бедра; 14 — ветви нервов к ягодичным мышцам; 15 — ветви нервов к мышцам задней поверхности тазо-бедренного сустава; 16 — ветви к широкой фасции; 17 — подвздошный гребень; 18 — наружные подвадошные сосуды; 19 — копчиковое сплетение.

ти голени соединяется с малоберцовой соединительной ветвью *n. cutaneus surae lateralis*, в результате чего образуется *икроножный нерв, n. suralis*, иннервирующий кожу латеральной части пятки (*rami calcanei laterales*) и латерального края стопы (*n. cutaneus dorsalis lateralis*).

4. *Межкостный нерв голени, n. interosseus scuris*, лежит на межкостной мембране, иннервирует надкостницу большеберцовой кости, *membrana interossea*, капсулу голено-стопного сустава.

4. **Общий малоберцовый нерв, *n. fibularis communis***, ответвляется от седалищного в подколенной ямке, идет латерально к головке малоберцовой кости, которую огибает, разделяясь на конечные ветви: *поверхностный и глубокий малоберцовые нервы, nn. fibulares superficialis et profundus*. Кроме того, от общего малоберцового нерва отходят следующие нервы.

1. *Суставные ветви, rami articulares*, к капсуле коленного и большеберцово-малоберцового суставов.

2. *Боковой кожный нерв икры, n. cutaneus surae lateralis*, возникает от общего малоберцового в подколенной ямке и распространяется под фасцией голени вниз, отдавая на голени передние и заднюю ветви. Первые иннервируют кожу латеральной поверхности голени. Задняя ветвь — *малоберцовая соединительная ветвь, ramus communicans fibularis*, подходит к *n. cutaneus surae medialis* и образует *n. suralis*.

Поверхностный малоберцовый нерв, n. fibularis superficialis, располагается в *canalis musculofibularis superior* между *mm. fibulares* и в средней трети голени, прободая собственную фасцию, проходит на тыльную поверхность стопы, где делится на ветви: 1) *мышечные, rami musculares*, к *mm. fibulares*; 2) *медиальный дорсальный кожный нерв, n. cutaneus dorsalis medialis*, образующий *дорсальные пальцевые нервы стопы, nn. digitales dorsales pedis*, к медиальной поверхности I, латеральной — II и медиальной — III пальцев; 3) *промежуточный дорсальный кожный нерв, n. cutaneus dorsalis intermedius*, дающий дорсальные пальцевые нервы к боковой поверхности III, к IV и к медиальной поверхности V пальцев.

Глубокий малоберцовый нерв, n. fibularis profundus, сопровождает передние большеберцовые сосуды, залегая латерально от *m. tibialis anterior*, и выходит на тыл стопы, где делится на конечные ветви — *дорсальные пальцевые нервы* к латеральной поверхности I и медиальной — II пальцев. На своем пути отдает следующие нервы:

а) *мышечные ветви, rami musculares*, к *mm. tibialis anterior, extensor digitorum longus, extensor hallucis longus, extensor digitorum brevis*;

б) *ветви к надкостнице* малоберцовой кости и *membrana interossea*;

в) *суставные ветви, rami articulares*, к капсулам межпредплюсневых и предплюсно-плюсневых суставов.

СРАМНОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Срамное сплетение, *plexus pudendus*, образуется брюшными ветвями III и IV крестцовых нервов, соединяется с крестцовым и копчиковым сплетениями, а также с симпатическим стволом. Оно располагается у нижнего края *m. piriformis* на передней поверхности *m. coccygeus*, где разделяется на ветви к мышцам стенки таза, коже промежности и внутренним органам:

1. *Мышечные ветви, rami musculares*, к *mm. levator ani, coccygeus*.

2. *Тазовые внутренностные нервы, nn. splanchnici pelvini*, идут в тазовое нервное сплетение.

3. *Срамной нерв, n. pudendus*, сопровождает *a. pudenda interna* и ее разветвления. Покидает таз через *foramen infrapiriforme*, огибает *spina ossis ischii* и через *foramen ischiadicum minus* входит в *fossa ischiorectalis*. В ямке идет по латеральной ее стенке и вблизи симфиза у заднего края мочеполовой диафрагмы разделяется на ветви: *промежностные нервы, nn. re-*

rineales, и *дорсальный нерв мужского полового члена (дорсальный нерв клитора у женщин), n. dorsalis penis (n. dorsalis clitoridis)*. В пределах *fossa ischiorectalis* от срамного нерва отходят *нижние прямокишечные нервы, nn. rectales inferiores*, иннервирующие *m. sphincter ani externus* и кожу в области ануса.

Промежностный нерв, n. perinealis, проходит по медиальной поверхности *m. ischiocavernosus* и отдает задние мошоночные нервы, *nn. scrotales posteriores*, к коже мошонки, а у женщин — задние губные нервы, *nn. labiales posteriores*, к большим губам, а также мышечные нервы *mm. transversus perinei superficialis, bulbospongiosus, ischiocavernosus* и ветви к слизистой оболочке мочеиспускательного канала.

Дорсальный нерв мужского полового члена, n. dorsalis penis, сопровождает *a. dorsalis penis* и проходит в спинке полового члена. Отдает мышечные ветви к *mm. transversus perinei profundus* и *sphincter urethrae*.

КОПЧИКОВОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Копчиковое сплетение, *plexus coccygeus*, возникает в результате соединения брюшных ветвей V крестцового и I копчикового нервов. Сплетение связано с *plexus pudendus* и симпатическим стволом. От сплетения возникают тонкие *заднепроходно-копчиковые нервы, nn. apococcygei*, к коже между анусом и копчиком и *копчиковый нерв, n. coccygeus*, к коже области копчика.

ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ

Существует 12 пар черепных нервов: I — обонятельный, *n. olfactorius*; II — зрительный, *n. opticus*; III — глазодвигательный, *n. oculomotorius*; IV — блоковый, *n. trochlearis*; V — тройничный, *n. trigeminus*; VI — отводящий, *n. abducens*; VII — лицевой, *n. facialis*; VIII — преддверно-улитковый, *n. vestibulocochlearis*; IX — языко-глоточный, *glossopharyngeus*; X — блуждающий, *n. vagus*, XI — добавочный, *n. accessorius*; XII — подъязычный, *n. hypoglossus*.

РАЗВИТИЕ И ПРИНЦИПЫ СТРОЕНИЯ ЧЕРЕПНЫХ НЕРВОВ

Обонятельный и зрительный нервы — специфические нервы органов чувств, развиваются из переднего мозга и являются его выростами. Остальные черепные нервы дифференцировались из спинномозговых и поэтому по своему строению принципиально сходны с ними. Дифференцировка и превращение первичных спинномозговых нервов в черепные связаны с развитием органов чувств и жаберных дуг с принадлежащей им мускулатурой, а также с редукцией миотомов в области головы (рис. 226). Однако ни один из черепных нервов не соответствует полностью спинномозговому, так как слагается не из спинных и брюшных корешков, а только из одного спинного или брюшного. III, IV, VI черепные нервы соответствуют брюшным корешкам. Их ядра расположены вентрально, они иннервируют мышцы, развившиеся из трех передних сомитов головы. Остальные брюшные корешки редуцируются.

Другие черепные нервы — V, VII, VIII, X, XI и XII — можно рассматривать как гомологи спинных корешков. Эти нервы связаны с мышцами, дифференцировавшимися из мускулатуры жаберного аппарата и развившимися из боковых пластинок мезодермы. Нервы формируют две ветви — вентральную и дорсальную. У высших позвоночных дорсальная ветвь обычно редуцирована.

Некоторые черепные нервы (X, XII) являются сложными по своему происхождению, так как образуются путем слияния из нескольких спинномозговых нервов. В связи с ассимиляцией метамеров туловища заты-

лочной областью головы часть спинномозговых нервов перемещается краниально и заходит в область продолговатого мозга. IX и XI пары черепных нервов развились из общего источника — первичного блуждающего нерва и являются как бы его ветвями. Соотношение сомитов головы, жаберных дуг и черепных нервов к их корешкам представлено в табл. 4.

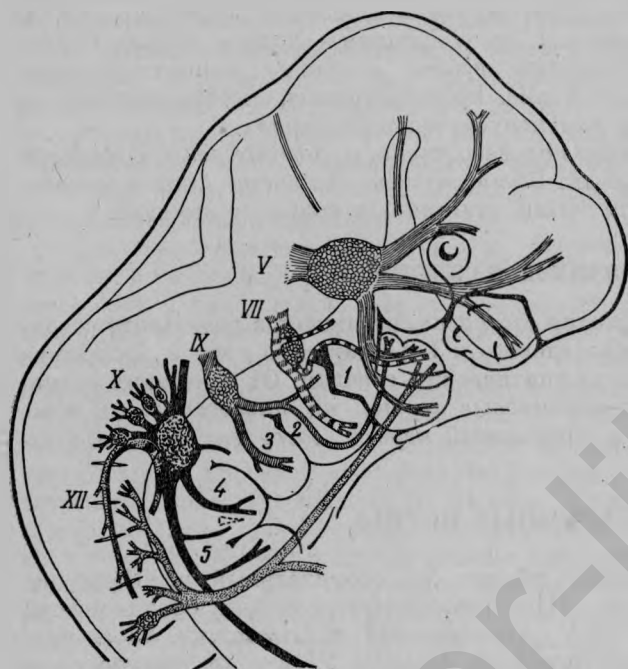


Рис. 226. Головные нервы человеческого эмбриона. Жаберные дуги обозначены арабскими цифрами, нервы — римскими.

Черепные нервы по их функциональной принадлежности распределяются следующим образом. К соматически-чувствительным нервам принадлежат II, VIII пары, к соматически-двигательным — III, IV, VI, XI, XII пары, к смешанным, содержащим соматически-двигательные, висцерально-чувствительные волокна (VII, IX, X пары), а также висцерально-двигательные волокна, — V, VII, IX, X пары.

С ромбовидным мозгом связаны чисто моторные нервы — VI и XII пары, нервы жаберных дуг — V, VII, VIII, IX, X, XI пары, со средним мозгом — III и IV пары, с промежуточным — I и II пары (см. рис. 226 и 227).

Таблица 4

Сомиты	Жаберные дуги	Нервы, развившиеся из брюшных корешков	Нервы, развившиеся из спинных корешков
Первый	—	III	V — n. ophthalmicus
Второй	I (нижнечелюстная)	IV	V — n. maxillaris, n. mandibularis
Третий	II (подъязычная)	VI	VII, VIII
Четвертый	III	—	IX
Пятый	IV	—	X, XI

I ПАРА — ОБОНЯТЕЛЬНЫЕ НЕРВЫ

Обонятельные нервы, *nn. olfactorii*, образованы 15—20 обонятельными нитями, *fila olfactoria*, которые состоят из нервных волокон — отростков обонятельных клеток, располагающихся в слизистой оболочке верхнего отдела носовой полости (см. рис. 233). Обонятельные нити восходят в полость черепа через отверстия в lamina cribrosa и оканчиваются в *bulbus olfactorius*, которые продолжают в обонятельный путь, *tractus olfactorius* (см. стр. 477).

II ПАРА — ЗРИТЕЛЬНЫЕ НЕРВЫ

Зрительный нерв, *n. opticus*, слагается из нервных волокон, образуемых отростками мультиполярных нервных клеток сетчатой оболочки глазного яблока. Зрительный нерв формируется на заднем полушарии глазного яблока и проходит в глазнице к *canalis opticus*, откуда проникает в полость черепа. Здесь в *sulcus chiasmatis* соединяются два зрительных нерва и образуется *перекрест, chiasma opticum*. Продолжение зрительных путей называется *зрительным трактом, tractus opticus*. В зрительном перекресте медиальная группа нервных волокон каждого нерва переходит в зрительный тракт противоположной стороны, а латеральная — продолжается в соответствующий зрительный тракт. Зрительные тракты достигают подкорковых зрительных центров (см. стр. 458).

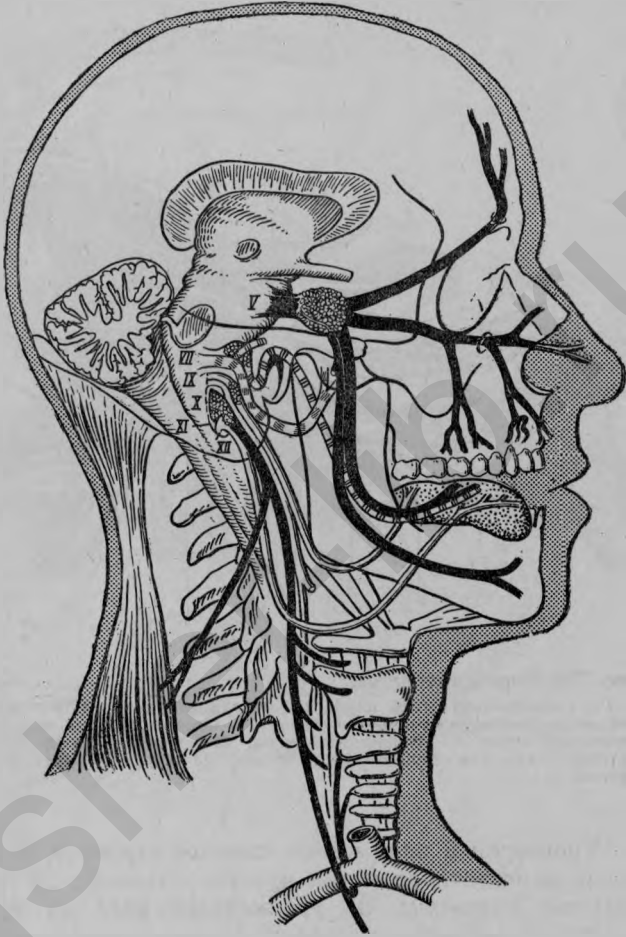


Рис. 227. Некоторые черепные нервы взрослого человека. Нервы обозначены римскими цифрами.

III ПАРА — ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫЕ НЕРВЫ

Глазодвигательный нерв, *n. oculomotorius*, в основном двигательный, возникает в двигательном начальном ядре, *nucleus n. oculomotorius* среднего мозга и парасимпатическом *добавочном ядре, nucleus accessorius*. Вы-

ходит на основание мозга у медиального края ножки мозга, идет вперед в верхней стенке пещеристого синуса до верхней глазничной щели, через которую вступает в глазницу, разделяется на *верхнюю ветвь, ramus superior*, к верхней прямой мышце и мышце, поднимающей веко, и *нижнюю, ramus inferior*, к медиальной и нижней прямым и нижней косой мышцам. От нижней ветви отходит *ветвь к gangl. ciliare*, являющаяся парасимпатическим *корешком, radix oculomotoria* (см. рис. 228).

IV ПАРА — БЛОКОВЫЕ НЕРВЫ

Блоковый нерв, *n. trochlearis*, двигательный, берет начало в двигательном ядре, *nucleus n. trochlearis*, расположенном в среднем мозге на уровне нижнего двухолмия. Выходит на основание мозга кнаружи от моста и продолжается вперед в наружной стенке пещеристого синуса. Через *fissura orbitalis superior* попадает в глазницу и разветвляется в верхней косой мышце.

V ПАРА — ТРОЙНИЧНЫЕ НЕРВЫ

Тройничный нерв, *n. trigeminus*, являющийся смешанным, содержит двигательные, чувствительные и парасимпатические секреторные нервные волокна. Он иннервирует жевательные мышцы, кожу лица и передней части мозгового отдела головы, а также слизистую оболочку и железы ротовой полости.

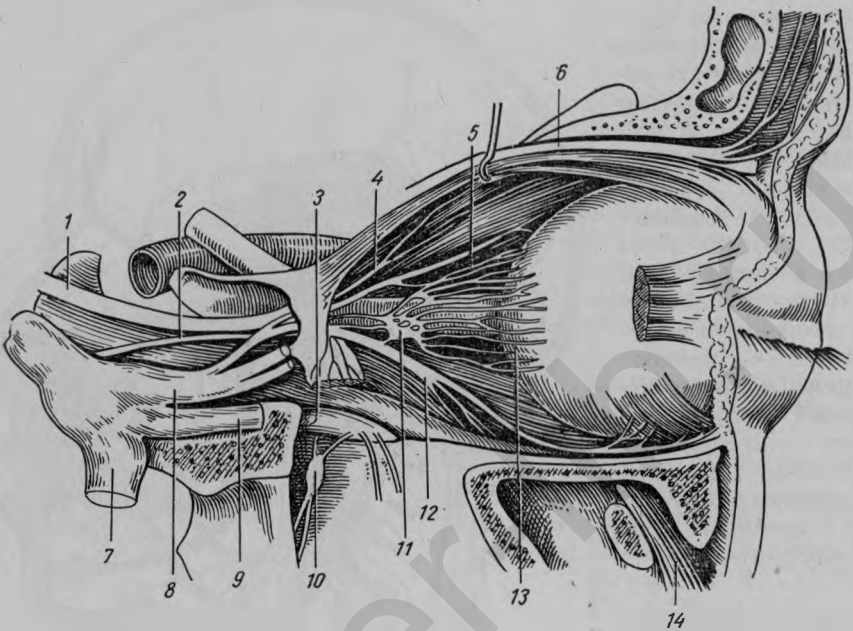


Рис. 228. Нервы глазницы.

1 — глазодвигательный нерв; 2 — отводящий нерв; 3, 9 — верхнечелюстной нерв; 4 — верхняя ветвь глазодвигательного нерва; 5 — носо-ресничный нерв; 6 — лобный нерв; 7 — нижнечелюстной нерв; 8 — глазничный нерв; 10 — крыло-небный узел; 11 — ресничный узел; 12 — нижняя ветвь глазодвигательного нерва; 13 — короткие ресничные нервы; 14 — нижнеглазничный нерв.

Тройничный нерв имеет сложное строение. В нем различают: 1) *ядра* (одно двигательное и три чувствительных); 2) *чувствительный и двигательный корешки*; 3) *тройничный узел* на чувствительном корешке; 4) *ствол* тройничного нерва; 5) три главные его ветви — *глазничный, верхнечелюстной и нижнечелюстной нервы* (рис. 229).

Чувствительные нервные клетки, нейриты которых образуют чувствительные ветви тройничного нерва, находятся в *тройничном узле, gangl. trigemini*. Тройничный узел располагается на тройничном вдавлении, *impressio trigeminale*, передней поверхности пирамиды височной кости в *тройничной полости, cavum trigeminale*, образованной расщеплением твердой мозговой оболочки. Узел плоский, полулунной формы, длиной 14—29 мм и высотой 5—10 мм. У людей с брахицефалическим черепом он короткий и высокий, у долихоцефалов — длинный и низкий.

Клетки тройничного узла являются псевдоуниполярными и отдают по одному отростку, который вблизи от тела клетки разделяется на два: *нейтральный* и *периферический*. Центральные нейриты формируют *чувствительный корешок, radix sensoria*, и через него вступают в мозговую ствол, достигая чувствительных ядер нерва: *верхнего чувствительного ядра, nucleus sensorius superior, ядра спинномозгового пути, nucleus tractus spinalis*, в заднем мозге, *ядра среднемозгового пути, nucleus tractus mesen-*

cephalicus, в среднем мозге (см. стр. 448, 451 и 457). Периферические нейриты идут в составе перечисленных главных ветвей тройничного нерва.

Двигательные нервные волокна берут начало в *двигательном ядре нерва, nucleus motorius n. trigemini*, лежащем в заднем мозге (см. стр. 450). Указанные волокна выходят из мозга и образуют *двигательный корешок, radix motoria*. Место выхода двигательного корешка из головного мозга и

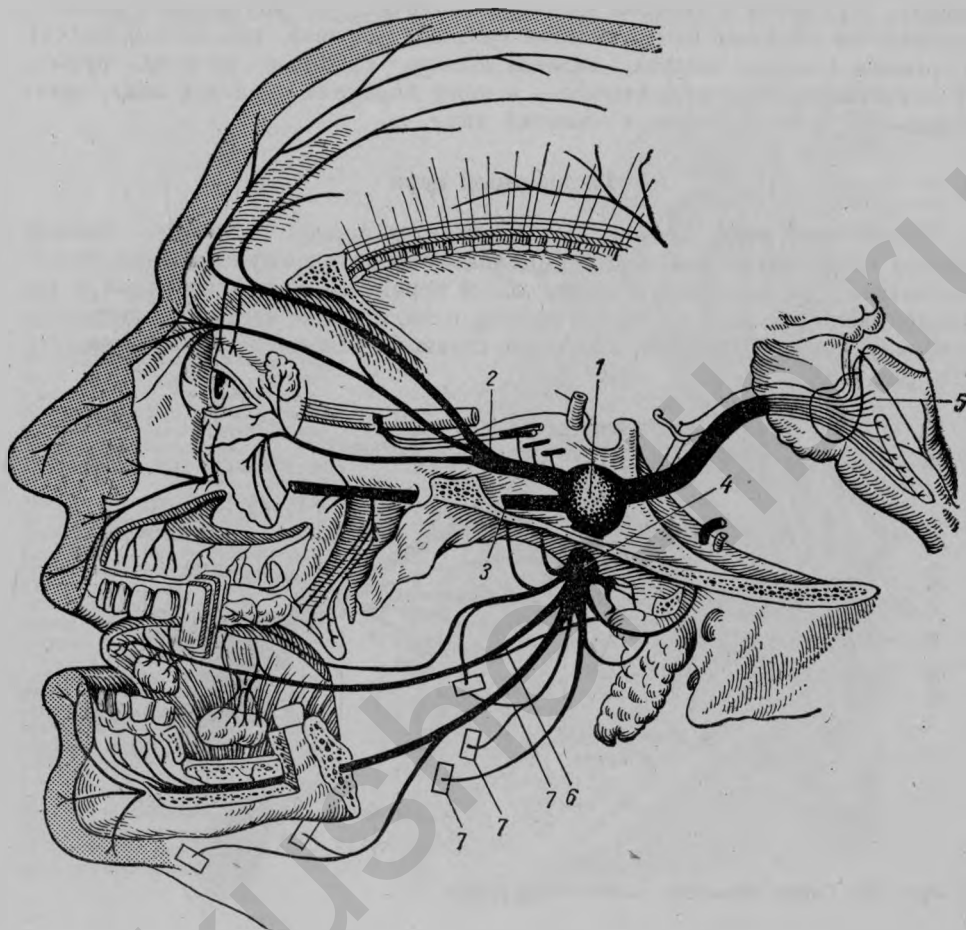


Рис. 229. Схема строения тройничного нерва.

1 — тройничный узел; 2 — глазничный нерв; 3 — верхнечелюстной нерв; 4 — нижнечелюстной нерв; 5 — дно IV желудочка; 6 — язычный нерв; 7 — нервы к жевательным мышцам.

входа чувствительного — расположено кнаружи от моста. Между чувствительным и двигательным корешками тройничного нерва нередко (в 25%) имеются анатомические связи, через которые некоторое количество нервных волокон переходит из одного корешка в другой.

Диаметр чувствительного корешка составляет 2—2,8 мм; он содержит от 75 000 до 150 000 мякотных нервных волокон диаметром преимущественно до 5 мк. Толщина двигательного корешка меньшая — 0,8—1,4 мм. В нем проходит от 6 000 до 15 000 мякотных нервных волокон диаметром преимущественно свыше 5 мк. Чувствительный корешок с принадлежащим ему тройничным узлом и двигательный корешок в совокупности составляют ствол тройничного нерва диаметром 2,3—3,1 мм, содержащий от

80 000 до 165 000 мягкотных нервных волокон. Двигательный корешок мигает *gangl. trigeminale* и входит в состав нижнечелюстного нерва.

С тремя главными ветвями тройничного нерва связаны парасимпатические нервные узлы: *ресничный узел* — с глазничным нервом, *крыло-небный* — с верхнечелюстным, *ушной* и *поднижнечелюстной* узлы — с нижнечелюстным нервом.

Общий план ветвления производных тройничного нерва сходен для всех ветвей. Каждый нерв (глазничный, верхнечелюстной и нижнечелюстной) отдает: 1) ветвь к твердой мозговой оболочке; 2) внутренние ветви — к слизистой оболочке полостей лица (ротовой, носовой, добавочных пазух) и органам (слезная железа, глазное яблоко, слюнные железы, зубы); 3) наружные ветви: медиальные — к коже передних областей лица, латеральные — к коже боковых областей лица.

Глазничный нерв

Глазничный нерв, *n. ophthalmicus*, является первой, наиболее тонкой ветвью тройничного нерва. Функционально нерв преимущественно чувствительный. Он иннервирует кожу лба и переднего отдела височной и теменной областей, верхнего века, спинки носа, а также частично слизистую оболочку носовой полости, оболочки глазного яблока и слезную железу (см. рис. 230).

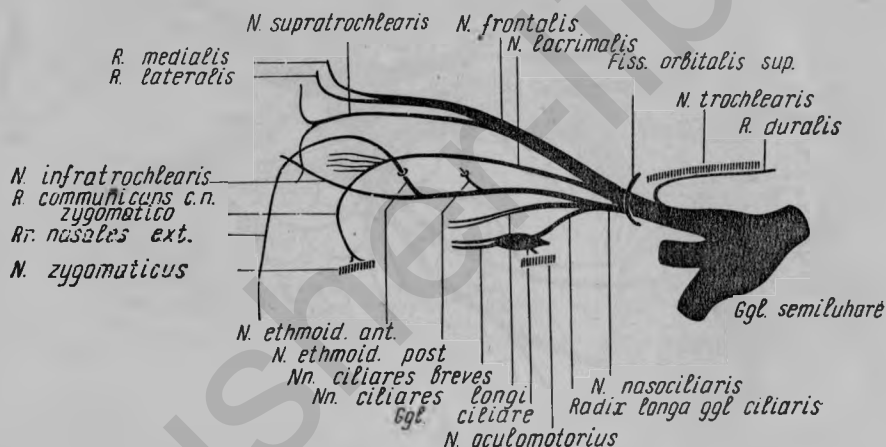


Рис. 230. Схема строения глазничного нерва.

Нерв имеет в толщину 2—3 мм; он состоит из 30—70 сравнительно мелких пучков и содержит от 20 000 до 45 000 мягкотных нервных волокон преимущественно небольшого диаметра (до 5 мк). По отхождении от тройничного узла нерв проходит в глазницу в наружной стенке пещеристого синуса, где отдает тонкие ветви к глазодвигательному, блоковому и отводящему нервам, ветвь палатки, *ramus tentorius*, к намету мозжечка и принимает несколько ветвей от *plexus caroticus internus*. Вблизи верхней глазничной вырезки глазничный нерв делится на три ветви: 1) слезный, 2) лобный и 3) носо-ресничный нервы (рис. 231).

1. **Слезный нерв, *n. lacrimalis***, располагается вблизи наружной стенки глазницы, где принимает соединительную ветвь со скуловым нервом, *ramus communicans cum n. zygomatico*. Иннервирует слезную железу, а также кожу верхнего века и наружного угла глазной щели.

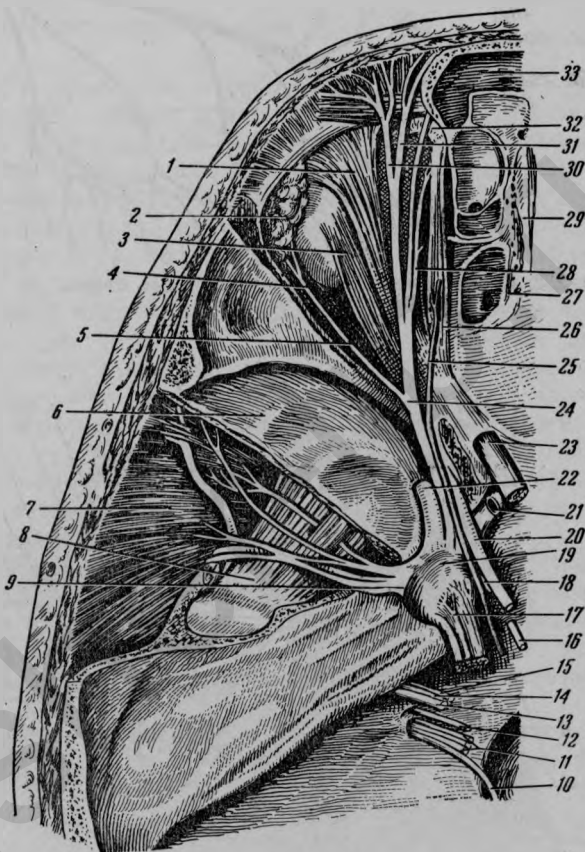
2. **Лобный нерв, *n. frontalis***, самая толстая ветвь глазничного нерва. Проходит под верхней стенкой глазницы и делится на две ветви: *надглазничный нерв, n. supraorbitalis*, идущий через *incisura supraorbitalis* к

коже лба, и *надблоковый нерв*, *n. supratrochlearis*, выходящий из глазницы у ее внутренней стенки и иннервирующий кожу верхнего века и медиального угла глаза.

3. *Носо-ресничный нерв*, *n. nasociliaris*, лежит в глазнице у медиальной ее стенки и под блоком *m. obliquus superior* выходит из глазницы в виде конечной ветви — *подблокового нерва*, *n. infratrochlearis*, который иннервирует слезный мешок, конъюнктиву и медиальный угол глаза. На своем протяжении носо-ресничный нерв отдает следующие ветви: а) *длинные ресничные нервы*, *nn. ciliares longi*, к главному яблоку; б) *задний решетчатый нерв*, *n. ethmoidalis posterior*, идущий к слизистой оболочке околоносовой клиновидной пазухи и задних ячеек решетчатого лабиринта; в) *передний решетчатый нерв*, *n. ethmoidalis anterior*, выходящий к слизистой оболочке лобной пазухи и носовой полости (*rami nasales medialis et lateralis*) и к коже кончика и крыла носа (*ramus nasalis externus*). Кроме того, от носо-ресничного нерва отходит *соединительная ветвь к ресничному узлу*.

Рис. 231. Нервы глазницы (вид сверху).

1 — верхняя мышца, поднимающая веко; 2 — слезная железа; 3 — верхняя прямая мышца; 4 — слезный нерв; 5 — латеральная прямая мышца; 6 — средняя ямка черепа; 7 — височная мышца; 8 — латеральная крыловидная мышца; 9 — нижнечелюстной нерв; 10 — добавочный нерв; 11 — блуждающий нерв; 12 — языко-глоточный нерв; 13 — улитковая часть преддверно-улиткового нерва; 14 — преддверная часть того же нерва; 15 — лицевой нерв; 16 — отводящий нерв; 17 — тройничный нерв; 18 — тройничный узел; 19 — глазодвигательный нерв; 20 — глазодвигательный нерв; 21 — внутренняя сонная артерия; 22 — верхнечелюстной нерв; 23 — зрительный нерв; 24 — глазничный нерв; 25 — блоковый нерв; 26 — верхняя косая мышца; 27 — решетчатая пластинка; 28 — носо-слезный нерв; 29 — петуший гребень; 30 — надглазничный нерв; 31 — лобный нерв; 32 — блок; 33 — лобный синус.



чатым нервом, *n. ethmoidalis posterior*, идущий к слизистой оболочке околоносовой клиновидной пазухи и задних ячеек решетчатого лабиринта; в) *передний решетчатый нерв*, *n. ethmoidalis anterior*, выходящий к слизистой оболочке лобной пазухи и носовой полости (*rami nasales medialis et lateralis*) и к коже кончика и крыла носа (*ramus nasalis externus*). Кроме того, от носо-ресничного нерва отходит *соединительная ветвь к ресничному узлу*.

Ресничный узел, *gangl. ciliare*, длиной до 2 мм; лежит на латеральной поверхности зрительного нерва приблизительно на границе между задней и средней третью длины глазницы (см. рис. 228). В ресничном узле, как и в других парасимпатических узлах тройничного нерва, находятся парасимпатические многоотростчатые (мультиполярные) нервные клетки, на которых преганглионарные волокна, образуя синапсы, переключаются на постганглионарные (см. стр. 533). Симпатические и чувствительные волокна проходят через узел транзитно. К узлу подходят три соединительные ветви в виде его корней: а) *чувствительный* — из *n. nasociliaris*; б) *пара-*

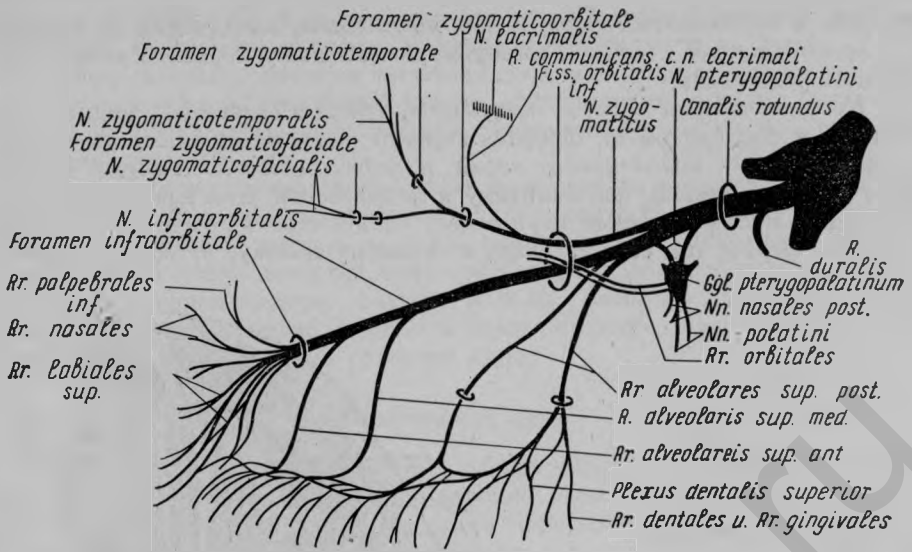


Рис. 232. Схема строения верхнечелюстного нерва.

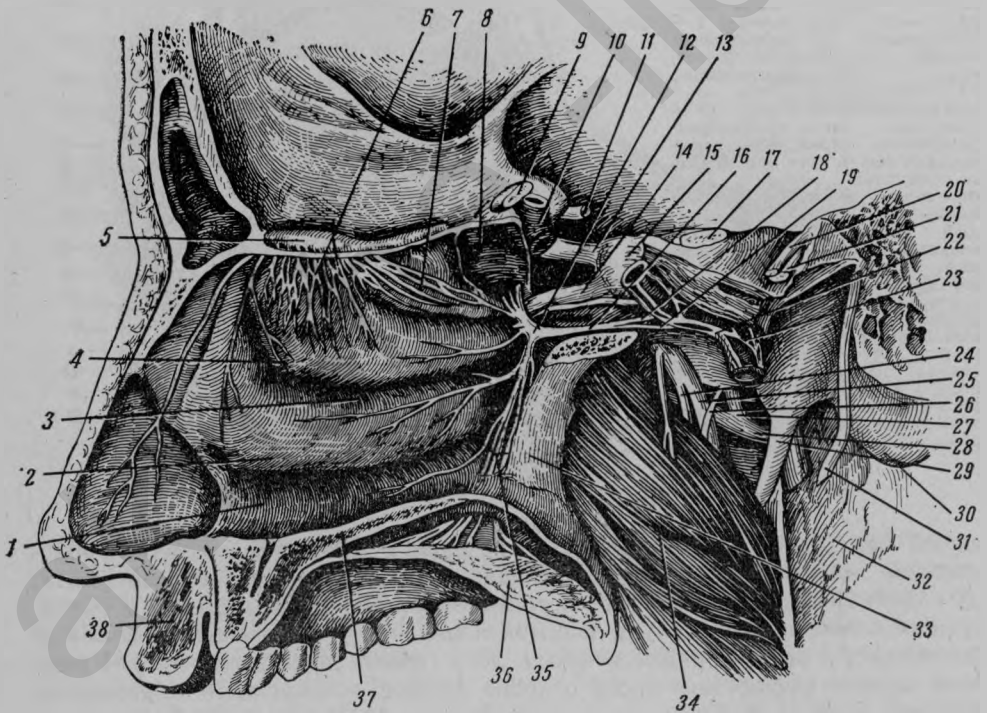


Рис. 233. Обонятельный нерв, крыло-небный узел и ветви тройничного нерва.

1 — нижний носовой ход; 2, 4, 7 — нижняя, средняя и верхняя носовые раковины; 3 — средний носовой ход; 5 — обонятельная луковица; 6 — обонятельные нервы; 8 — клиновидная пазуха; 9 — зрительный нерв; 10, 23 — внутренняя сонная артерия; 11 — глазодвигательный нерв; 12 — крыло-небный узел; 13 — глазничный нерв; 14 — верхнечелюстной нерв; 15 — тройничный узел; 16 — нерв крыловидного канала; 17 — тройничный нерв; 18 — большой каменистый нерв; 19 — глубокий каменистый нерв; 20, 31 — лицевой нерв; 21 — преддверно-улитковый нерв; 22 — внутреннее сонное нервное сплетение; 24 — язычный нерв; 25 — нижний луночковый нерв; 26 — барабанная струна; 27 — средняя артерия мозговой оболочки; 28 — верхнечелюстная артерия; 29 — шиловидный отросток; 30 — сосцевидный отросток; 32 — окологлазная слюнная железа; 33 — перпендикулярная пластинка небной кости; 34 — медиальная крыловидная мышца; 35 — небные нервы; 36 — мягкое небо; 37 — твердое небо; 38 — верхняя губа.

симпатический — из п. *oculomotorius* (см. стр. 501); в) *симпатический* — ветви сплетения, окружающего а. *ophthalmica*, несущие постганглионарные волокна из шейных узлов симпатического ствола. От ресничного узла отходит от 4 до 10 коротких ресничных нервов, пп. *ciliares breves*, идущих внутрь глазного яблока. Они содержат постганглионарные парасимпатические волокна, иннервирующие ресничную мышцу и сфинктер зрачка, а также симпатические волокна, иннервирующие сосуды глазного яблока и п. *dilatator pupillae*.

Верхнечелюстной нерв

Верхнечелюстной нерв, п. *maxillaris*, вторая ветвь тройничного нерва, в основном он чувствительный. Имеет толщину 2,5—4,5 мм; состоит из 25—70 небольших пучков, содержащих от 30 000 до 80 000 мягкотных нервных волокон преимущественно небольшого диаметра (до 5 мк).

Верхнечелюстной нерв иннервирует твердую мозговую оболочку, кожу нижнего века, наружного угла глаза, передней части височной области, верхней части щеки, крыльев носа, кожу и слизистую оболочку верхней губы, слизистую оболочку задней и нижней частей носовой полости, слизистую оболочку клиновидной пазухи, неба, зубные органы и зубы верхней челюсти. По выходе из черепа через круглое отверстие нерв попадает в крыло-небную ямку, проходит сзади наперед и изнутри наружу. Длина отрезка и его положение в ямке связаны с формой черепа. При брахицефалии длина отрезка нерва в ямке составляет 15—22 мм; он расположен в ямке глубоко — до 5 см от середины скуловой дуги. Иногда нерв в крыло-небной ямке прикрыт костным гребнем. При долихоцефалии длина рассматриваемого участка нерва 10—15 мм и располагается он более поверхностно — до 4 см от середины скуловой дуги.

В пределах крыло-небной ямки верхнечелюстной нерв отдает *ramus meningeus* к твердой мозговой оболочке и разделяется на три ветви: 1) *крыло-небные нервы*, пп. *pterygopalatini*, идущие к *gangl. pterygopalatinum*; 2) *скуловой нерв*, п. *zygomaticus*; 3) *нижнеглазничный нерв*, п. *infraorbitalis*, являющийся непосредственным продолжением верхнечелюстного нерва (рис. 232, 233).

1. *Крыло-небные нервы*, пп. *pterygopalatini*, весьма изменчивы по количеству (1—7) и длине (9—30 мм); отходят от верхнечелюстного нерва на расстоянии 1—2,5 мм от круглого отверстия и идут к крыло-небному узлу, давая нервам, начинающимся от узла, чувствительные волокна. Некоторые крыло-небные нервы минуют узел и присоединяются к его ветвям.

Крыло-небный узел, *gangl. pterygopalatinum*, — образование парасимпатической части автономной нервной системы. Узел треугольной формы, длиной 3—5 мм, содержит мультиполярные клетки и имеет три корня: а) *чувствительный* — пп. *pterygopalatini*; б) *парасимпатический* — *большой каменистый нерв*, п. *petrosus major*, ветвь промежуточного нерва, несущая секреторные волокна к слезной железе, к железам носовой полости и неба; в) *симпатический* — *глубокий каменистый нерв*, п. *petrosus profundus*, ветвь *plexus caroticus internus*, содержащая постганглионарные симпатические нервные волокна из шейных узлов. От узла отходят ветви, включающие секреторные (парасимпатические и симпатические) и чувствительные волокна: *глазничные ветви*, *rami orbitales*; *задние верхние носовые ветви*, *rami nasales posteriores superiores*; *небные нервы*, пп. *palatini* (см. рис. 233).

Глазничные ветви, *rami orbitales*, в количестве 2—3 тонких стволиков проникают через нижнюю глазничную щель в глазницу и далее вместе с п. *ethmoidalis posterior* идут через мелкие отверстия в *sutura sphenoidal* к слизистой оболочке задних ячеек решетчатого лабиринта и клиновидной пазухи.

Задние верхние носовые ветви, rami nasales posteriores superiores, в количестве 8—14 стволиков выходят из крыло-небной ямки через foramen sphenopalatinum в носовую полость, сосредоточиваясь в две группы: *латеральную* и *медиальную*. *Латеральные ветви, rami nasales posteriores superiores laterales* (6—10 стволиков), идут к слизистой оболочке задних отделов верхней и средней носовых раковин и носовых ходов, задних ячеек решетчатой пазухи, верхней поверхности хоан и глоточного отверстия слуховой трубы. *Медиальные ветви* (2—3 стволика) разветвляются в слизистой оболочке верхнего отдела перегородки носа. Одна из медиальных ветвей — *носо-небный нерв, n. nasopalatinus*, проходит между надкостницей и слизистой оболочкой перегородки вместе с *a. nasalis posterior septi* вперед к носовому отверстию *canalis incisivus*, через который достигает слизистой оболочки передней части неба. Образует соединение с *ramus nasalis n. alveolaris superior*.

Небные нервы, nn. palatini, распространяются от узла через *canalis palatinus major*, образуя три группы нервов: а) *большой небный нерв, n. palatinus major*; б) *малые небные нервы, nn. palatini minores*; в) *нижние задние боковые носовые ветви, rami nasales posteriores inferiores laterales*.

Большой небный нерв, n. palatinus major, самая толстая ветвь, выходит через *foramen palatinum majus* на небо, где распадается на 3—4 ветви, иннервирующие большую часть слизистой оболочки неба и ее железы на участке от клыков до мягкого неба.

Малые небные нервы, nn. palatini minores, вступают в ротовую полость через малые небные отверстия, ветвятся в слизистой оболочке мягкого неба и области небной миндалины, а также в *m. levator veli palatini* (двигательные волокна идут от *n. facialis* через *n. petrosus major*).

Нижние задние боковые носовые ветви, rami nasales posteriores inferiores laterales, входят в *canalis palatinus majus*, покидают его через мелкие отверстия и на уровне нижней носовой раковины проникают в носовую полость, иннервируя слизистую оболочку нижней раковины, средний и нижний носовые ходы и верхнечелюстную пазуху.

2. *Скуловой нерв, n. zygomaticus*, ответвляется от верхнечелюстного нерва в пределах крыло-небной ямки и проникает через нижнюю глазничную щель в глазницу, где идет по наружной ее стенке и выходит через *foramen zygomaticoorbitale*, разделяясь на две ветви.

Скуло-лицевая ветвь, ramus zygomaticofacialis, выходит через *foramen zygomaticofaciale* на переднюю поверхность скуловой кости, ветвится в коже верхней части щеки и области наружного угла глазной щели. Отдает соединительную ветвь к *n. facialis*.

Скуло-височная ветвь, ramus zygomaticotemporalis, выходит из глазницы через одноименное отверстие скуловой кости, прободает височную мышцу и ее фасцию, иннервирует кожу передней части височной и задней части лобной областей. Отдает *соединительную ветвь* к *n. lacrimalis*, посылая секреторные парасимпатические волокна в слезную железу.

3. *Нижнеглазничный нерв, n. infraorbitalis*, является продолжением верхнечелюстного нерва, получая свое название по отхождению от последнего указанных выше ветвей. Нижнеглазничный нерв покидает крыло-небную ямку через нижнюю глазничную щель, ложится вместе с одноименными сосудами на нижнюю стенку глазницы в *sulcus infraorbitalis* (в 15% случаев вместо борозды имеется костный канал) и выходит через *foramen infraorbitale* под квадратную мышцу верхней губы, разделяясь на конечные ветви. Длина нижнеглазничного нерва различна. У брахицефалов ствол нерва составляет 20—27 мм, а у долихоцефалов — 27—32 мм. Положение нерва в глазнице соответствует парасагитальной плоскости, проводимой через *sutura infraorbitalis*. Характер отхождения ветвей может быть также различным: *рассыльным*, при котором от ствола отходят многочисленные тонкие нервы с большим количеством связей, или *магист-*

ральным с небольшим количеством крупных нервов. На своем пути нижнеглазничный нерв отдает следующие нервы:

Верхние луночковые нервы, nn. alveolares superiores, иннервирующие зубы и верхнюю челюсть. Различают следующие ветви верхних луночковых нервов: а) задние, б) среднюю, в) передние (рис. 234).

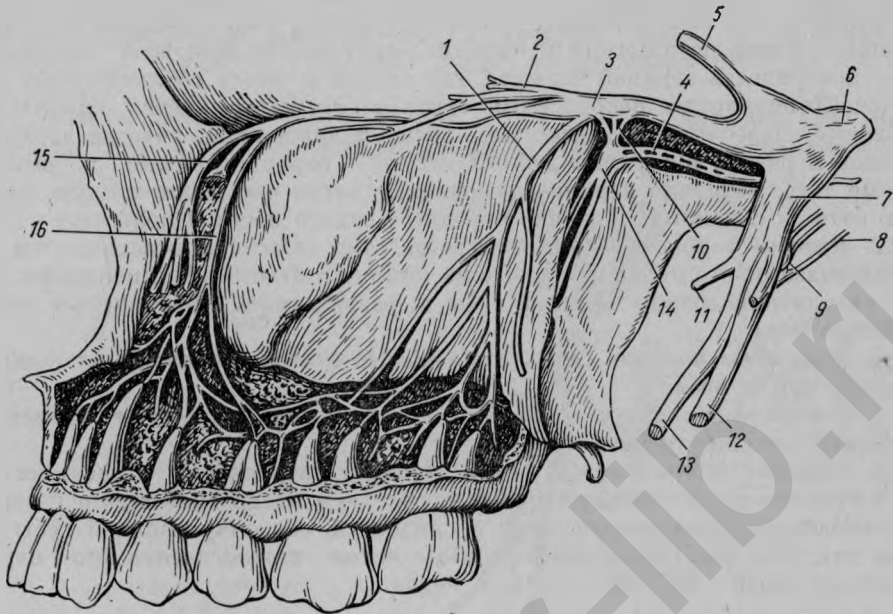


Рис. 234. Верхнечелюстной нерв.

1 — задние верхние луночковые ветви; 2 — скуловой нерв; 3 — верхнечелюстной нерв; 4 — нерв крыловидного канала; 5 — глазничный нерв; 6 — тройничный нерв; 7 — нижнечелюстной нерв; 8 — барабанная струна; 9 — ушной узел; 10 — соединительные ветви крыло-небного узла с верхнечелюстным нервом; 11 — жевательный нерв; 12 — нижний луночковый нерв; 13 — язычный нерв; 14 — крыло-небный узел; 15 — нижнеглазничный нерв; 16 — передние верхние луночковые ветви.

Задние верхние луночковые ветви, rami alveolares superiores posteriores, ответвляются от нижнеглазничного нерва, как правило, в крыло-небной ямке в количестве от 4 до 8 и распространяются вместе с одноименными сосудами по поверхности бугра верхней челюсти. Часть самых задних нервов идет по наружной поверхности бугра вниз к альвеолярному отростку. Остальные входят через *foramina alveolaria posteriora* в *canalis alveolaris*, из которого выходят на наружную поверхность и в костные каналцы верхней челюсти, формируя с другими верхними луночковыми ветвями *верхнее зубное сплетение, plexus dentalis superior*. Сплетение залегает в альвеолярном отростке верхней челюсти над верхушками корней; оно достаточно густое, широкопетлистое, растянуто по всей длине альвеолярного отростка. От сплетения отходят *верхние десневые ветви, rami gingivales superiores*, к периодонту и парадонту, т. е. к слизистой оболочке альвеолярного отростка, десне и луночке на участке верхних моляров, и *верхние зубные ветви, rami dentales superiores*, к верхушкам корней и *foramina apicalia* больших коренных зубов, в пульпарной полости которых они и разветвляются. Кроме того, задние верхние луночковые ветви посылают тонкие нервы к слизистой оболочке верхнечелюстной пазухи.

Средняя верхняя луночковая ветвь, ramus alveolaris superior medius, в виде стволика, реже 2, ответвляется от нижнеглазничного нерва, чаще в крыло-небной ямке и реже в пределах глазницы, проходит в одном из альвеолярных каналов и ветвится в костных каналцах верхней челюсти

в составе *plexus dentalis superior*. Имеет соединительные ветви с задними и передними верхними луночковыми ветвями. Иннервирует посредством верхних десневых ветвей парадонт и периодонт на участке верхних премоляров и верхних зубных ветвей — верхние премоляры.

Передние верхние луночковые ветви, rami alveolares superiores anteriores, обычно в количестве 1—2 стволиков, редко 3, возникают от нижнеглазничного нерва в передней части глазницы; они покидают ее через *foramina alveolaria anteriora* и выходят через *canalis alveolaris* на переднюю поверхность верхней челюсти, где входят в состав *plexus dentalis superior*. Иннервируют посредством верхних десневых ветвей слизистую оболочку альвеолярного отростка, десну и луночки на участке верхних клыков и резцов и верхних зубных ветвей — верхние клыки и резцы. Кроме того, передние верхние луночковые ветви посылают тонкую носовую ветвь к слизистой оболочке переднего отдела носовой полости.

2. *Нижние вековые ветви, rami palpebrales inferiores*, ответвляются от нижнеглазничного нерва по выходе из *foramen infraorbitale*, проникают через квадратную мышцу верхней губы и, разветвляясь, иннервируют кожу нижнего века.

3. *Наружные носовые ветви, rami nasales externi*, иннервируют кожу в области крыла носа.

4. *Внутренние носовые ветви, rami nasales interni*, снабжают слизистую оболочку преддверия носа.

5. *Верхние губные ветви, rami labiales superiores*, в количестве 3—4 стволиков идут между верхней челюстью и квадратной мышцей верхней губы вниз, иннервируя кожу и слизистую оболочку верхней губы до угла рта. Все перечисленные наружные ветви нижнеглазничного нерва образуют связи с ветвями лицевого нерва.

Нижнечелюстной нерв

Нижнечелюстной нерв, n. mandibularis, — III ветвь тройничного нерва. Является смешанным нервом, формируясь за счет чувствительных нервных волокон, идущих из тройничного узла, и двигательных волокон двигательного корешка. Толщина ствола нерва колеблется от 3,5 до 7,5 мм, а длина внечерепного отдела ствола — от 0,5 до 2 см. Состоит нерв из 30—80 пучков, включающих от 50 000 до 120 000 мякотных волокон. При этом среди них $\frac{2}{3}$ мелких волокон диаметром до 5 мк и $\frac{1}{3}$ крупных — диаметром свыше 5 мк.

Нижнечелюстной нерв осуществляет чувствительную иннервацию твердой мозговой оболочки, кожи нижней губы, подбородка, нижней части щеки, передней части ушной раковины и наружного слухового прохода, части внешней поверхности барабанной перепонки, слизистой оболочки щеки, дна полости рта и передних двух третей языка, зубных органов и зубов нижней челюсти, а также двигательную иннервацию жевательных мышц (*mm. masseter, temporalis, pterygoidei medialis et lateralis* и *m. tensor tympani, m. tensor veli palatini, mylohyoideus et venter anterior, m. digastrici*).

Выходит нижнечелюстной нерв из полости черепа через овальное отверстие и попадает в подвисочную ямку, где разделяется вблизи места выхода на ряд ветвей. Ветвление нижнечелюстного нерва может происходить или по рассыпному типу (чаще у долихоцефалов), при котором нерв распадается на большее количество ветвей (8—11), или по магистральному (чаще у брахицефалов) с ветвлением на небольшое количество стволов (4—5), которые являются общими для нескольких нервов.

С ветвями нижнечелюстного нерва связаны три узла автономной нервной системы: *ушной, gangl. oticum*, — с внутренним крыловидным нервом, *поднижнечелюстной, gangl. submandibulare*, — с язычным нервом,

подъязычный, *gangl. sublinguale*, — с подъязычным нервом. От узлов идут постганглионарные парасимпатические секреторные волокна к слюнным железам и вкусовые — к вкусовым сосочкам языка. Нижнечелюстной нерв отдает следующие ветви (рис. 235 и 236):

1. Ветвь мозговой оболочки, *ramus meningeus*, проходит через остистое отверстие вместе с *a. meningea media* в полость черепа, где разделяется на 2 ветви: переднюю, иннервирующую твердую мозговую оболочку, и заднюю — к слизистой оболочке ячеек сосцевидного отростка височной кости.

2. Жевательный нерв, *n. massetericus*, преимущественно двигательный, довольно часто (особенно при магистральной форме ветвления нижнечелюстного

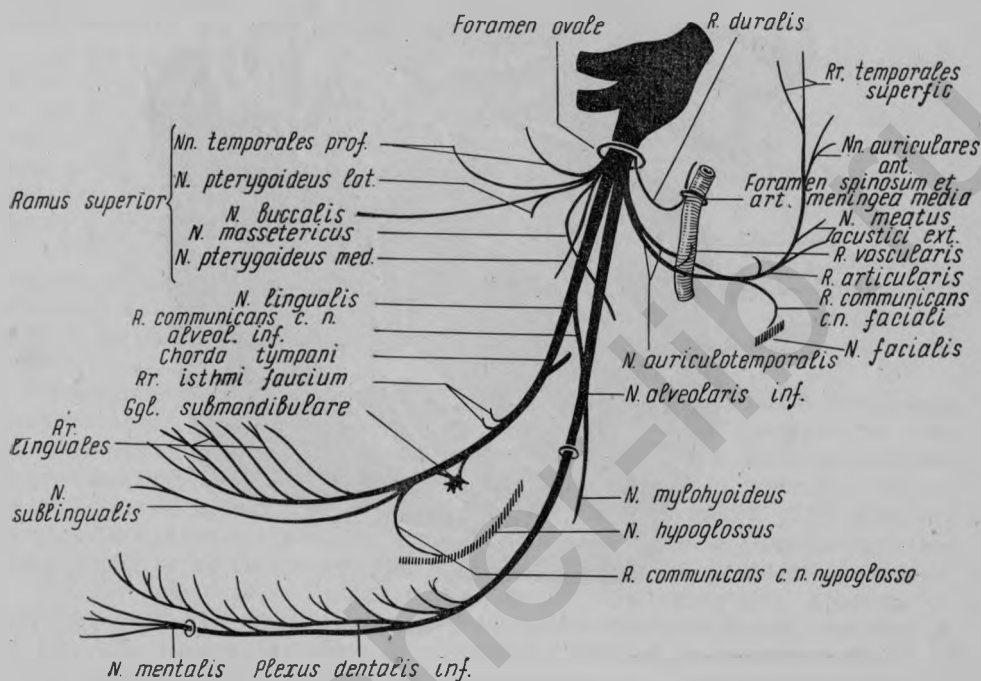


Рис. 235. Схема строения нижнечелюстного нерва.

люстного нерва) имеет общее начало с другими нервами жевательных мышц. Проходит снаружи над верхним краем *m. pterygoideus lateralis* через *incisura mandibulae* и внедряется в *m. masseter*. Перед входом в мышцу посылает тонкую ветвь к височно-нижнечелюстному суставу, обеспечивая его чувствительную иннервацию.

3. Глубокие височные нервы, *nn. temporales profundi*, двигательные. Проходят по наружному основанию черепа снаружи, огибают *crista infratemporalis* и входят в височную мышцу с внутренней ее поверхности в переднем (*n. temporalis profundus anterior*) и заднем (*n. temporalis profundus posterior*) отделах, которые и иннервируют.

4. Боковой крыловидный нерв, *n. pterygoideus lateralis*, двигательный. Обычно отходит общим стволом со щечным нервом, подходит к одноименной мышце, в которой и разветвляется.

5. Медиальный крыловидный нерв, *n. pterygoideus medialis*, главным образом двигательный. По отхождении проходит через *gangl. oticum* или прилегает к его поверхности и проходит вперед и вниз к внутренней поверхности одноименной мышцы, в которую и проникает вблизи ее верхнего края. Кроме того, отдает около ушного узла *n. tensoris tympani*, *n. tensoris veli palatini* и соединительную ветвь к узлу.

6. *Щечный нерв, n. buccalis*, чувствительный. Проникает между двумя головками *m. pterygoideus lateralis*, идет по внутренней поверхности *m. temporalis*, распространяясь вместе со щечными сосудами по наружной поверхности *m. buccinator* до угла рта. На своем пути отдает тонкие ветви, прободающие щечную мышцу, иннервирующие слизистую оболочку щеки (до десны 2-го премоляра и 1-го моляра) и ветви к коже щеки и угла рта. Образует соединительные ветви с ветвью *n. facialis* и ушным узлом.

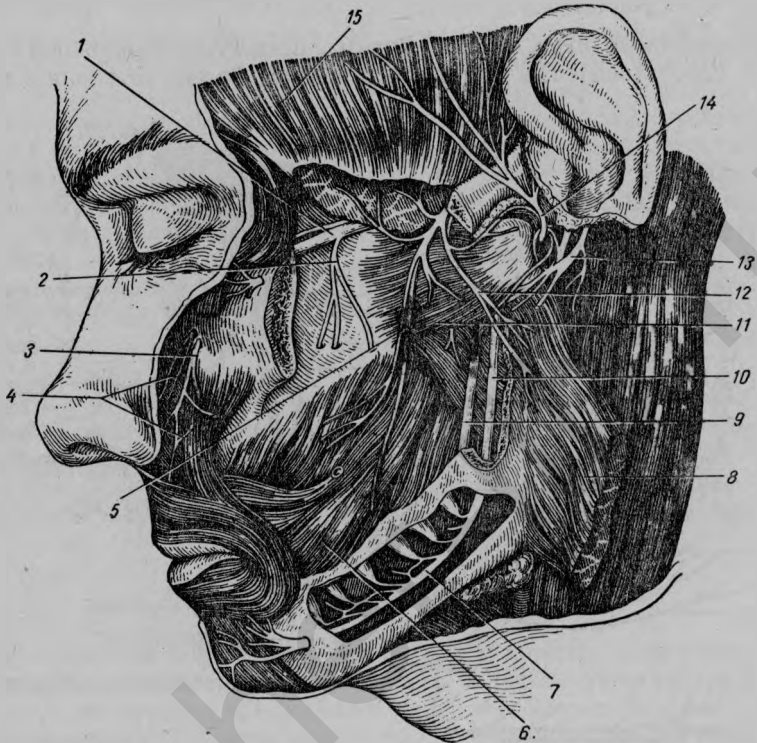


Рис. 236. Нижнечелюстной нерв.

1 — верхнечелюстной нерв; 2 — верхний луночковый нерв; 3, 4 — нижнеглазничный нерв; 5 — щечный нерв; 6 — щечная мышца; 7, 10 — нижний луночковый нерв; 8 — жевательная мышца (отсечена и отвернута); 9 — язычный нерв; 11 — латеральная крыловидная мышца; 12 — жевательный нерв; 13 — лицевой нерв; 14 — ушно-височный нерв; 15 — височная мышца.

7. *Ушно-височный нерв, n. auriculotemporalis*, чувствительный. Начинается от задней поверхности нижнечелюстного нерва двумя корешками, охватываемыми *a. meningea media*, которые затем соединяются в общий ствол. Имеет *соединительную* ветвь к *gangl. oticum*. Около шейки суставного отростка нижней челюсти ушно-височный нерв идет кверху, проникая через околоушную слюнную железу, и выходит в височную область, где и разветвляется на конечные ветви. На своем пути отдает следующие ветви: а) *суставные, rami articulares*, к височно-нижнечелюстному суставу; б) *ветви к околоушной слюнной железе, rami parotidei*, несущие кроме чувствительных, парасимпатические секреторные волокна из ушного узла; в) *нерв наружного слухового прохода, n. meatus acustici externi*, к коже наружного слухового прохода и барабанной перепонке; г) *передние ушные нервы, nn. auriculares anteriores*, к коже переднего отдела ушной раковины и средней части височной области.

8. *Язычный нерв, n. lingualis*, чувствительный. Берет начало от нижнечелюстного нерва вблизи овального отверстия и располагается между крыловидными мышцами кпереди от нижнего луночкового нерва. У верхнего края медиальной крыловидной мышцы или несколько ниже к нерву при-

соединяется барабанная струна, *chorda tympani*, которая является продолжением промежуточного нерва (см. стр. 517). В составе барабанной струны в язычный нерв включаются секреторные волокна, следующие к поднижнечелюстному и подъязычному нервным узлам, и чувствительные вкусовые волокна к сосочкам языка. Далее язычный нерв проходит между внутренней поверхностью нижней челюсти и *m. pterygoideus medialis* над подчелюстной слюнной железой, по наружной поверхности подъязычно-язычной мышцы в складке слизистой оболочки (*plica n. lingualis*) к боковой поверхности языка. Между *m. hyoglossus* и *m. genioglossus* нерв рассыпается на конечные язычные ветви. По ходу нерва формируются соединительные ветви: с *n. alveolaris superior*; с *n. hypoglossus*; с *gangl. submandibulare* (множественные короткие передние и задние ветви). В ротовой полости язычный нерв отдает следующие ветви.

а) *Ветви перешейка зева, rami isthmi faucium*, иннервирующие слизистую оболочку зева и заднего отдела дна полости рта.

б) *Подъязычный нерв, n. sublingualis*, отходит от язычного нерва у заднего края *gangl. sublinguale*, от которого получает тонкую соединительную ветвь, и распространяется вперед по боковой поверхности подъязычной слюнной железы, иннервируя слизистую оболочку дна полости рта, десну и подъязычную слюнную железу.

в) *Язычные ветви, rami linguales*, проходят вместе с *a. et vv. profundae linguae* через мускулатуру языка вперед и оканчиваются в слизистой оболочке кончика языка и его тела до *linea terminalis*. В состав язычных ветвей из *chorda tympani* входят вкусовые волокна, идущие к сосочкам языка.

Поднижнечелюстной узел, gangl. submandibulare, величиной 3—3,5 мм, располагается под стволом язычного нерва на верхней поверхности поднижнечелюстной слюнной железы. В нем находятся мультиполярные парасимпатические клетки. Имеет следующие корни: а) *задние соединительные ветви* между узлом и язычным нервом, несущие к узлу чувствительные и парасимпатические преганглионарные волокна (идущие к язычному нерву через *chorda tympani*); б) *соединительные ветви* от сплетения *n. facialis*, содержащие постганглионарные симпатические волокна из шейных узлов. От узла идут *передние соединительные ветви*, несущие к *n. lingualis* постганглионарные парасимпатические и симпатические волокна к поднижнечелюстной слюнной железе.

9. *Нижний луночковый нерв, n. alveolaris inferior*, смешанный, наиболее крупная ветвь нижнечелюстного нерва. Ствол лежит между *mm. pterygoidei* позади и латеральнее язычного нерва, между нижней челюстью и *lig. sphenomandibulare*, входит вместе с одноименными сосудами в *canalis mandibularis*, где отдает множественные ветви, анастомозирующие между собой и образующие в нижней челюсти или *нижнее зубное сплетение, plexus dentalis inferior* (в 50%), или непосредственно *нижние зубные и десневые ветви*. Покидает канал через *foramen mentale*, разделяясь на *подбородочный нерв и резцовую ветвь*. На протяжении нерв отдает следующие ветви:

1. *Челюстно-подъязычный нерв, n. mylohyoideus*, возникает вблизи входа нижнего луночкового нерва в *foramen mandibulare*, располагается в одноименной борозде ветви нижней челюсти и идет к *mm. mylohyoideus et digastricus (venter anterior)*.

2. *Нижние зубные и десневые ветви, rami dentales et gingivales inferiores*, берут начало от нижнего луночкового нерва в нижнечелюстном канале, иннервируют десну, луночки альвеолярного отростка и зубы (премоляры и моляры). Довольно часто (до 50%) отходящие от нижнего луночкового нерва ветви образуют *нижнее зубное сплетение, plexus dentalis inferior*, от которого уже формируются нижние зубные и десневые ветви.

3. *Подбородочный нерв, n. mentalis*, является продолжением ствола нижнего луночкового нерва по выходе через *foramen mentale* из *canalis*

mandibularis, где нерв рассыпается веерообразно на 4—8 ветвей. Среди них различают: а) подбородочные, *rami mentales*, к коже подбородка; б) к коже и слизистой оболочке нижней губы, *rami labiales inferiores*; в) резцовую ветвь, *ramus incisivus*, проходящую в толще челюсти к клыку и резцам, которые, образуя десневые и зубные ветви, она иннервирует.

Ушной узел, *gangl. oticum*, округлой формы, диаметром 3—5 мм. Располагается в подчелюстной ямке непосредственно под овальным отверстием на задне-медиальной поверхности нижнечелюстного нерва, спереди от *a. meningea media*, прилегая к медиальной поверхности *m. tensoris veli palatini*. Узел получает ветви от соседних нервов, обозначаемые его корнями: а) чувствительный — соединительные ветви от ствола нижнечелюстного нерва; б) симпатический — ветви из сплетения *a. meningea media*, несущие постганглионарные симпатические волокна из верхних шейных узлов; в) парасимпатический — малый каменистый нерв, *n. petrosus minor*, продолжение *n. tympanicus*, образуемый волокнами языко-глоточного нерва (см. стр. 520).

От ушного узла отходит ряд соединительных ветвей, по которым в соседние нервы поступают чувствительные, постганглионарные симпатические и парасимпатические волокна к органам: а) соединительные ветви к *n. auriculotemporalis*, по которым в него поступают постганглионарные парасимпатические и симпатические секреторные волокна, идущие затем в составе *rami parotidei* к околоушной слюнной железе; б) соединительная ветвь к *ramus meningeus*, посылающая симпатические волокна, снабжающие сосуды *durae matris*; в) соединительная ветвь с *chorda tympani*; г) соединительные ветви к *gangl. pterygopalatinum* (*n. sphenoides internus*) и *gangl. trigeminale* (*n. sphenoides externus*).

VI ПАРА — ОТВОДЯЩИЕ НЕРВЫ

Ядро отводящего нерва, *n. abducens*, находится в передней части дна IV желудочка, непосредственно примыкая сзади к ядрам глазодвигательного и блокового нервов. Ствол нерва выходит из мозга у заднего края моста, между ним и пирамидой продолговатого мозга, и вскоре входит снаружи от спинки турецкого седла в пещеристый синус, где располагается по наружной поверхности внутренней сонной артерии. Далее проникает через верхнюю глазничную щель в глазницу и следует вперед над глазодвигательным нервом. В пещеристом синусе к нерву подходят соединительные ветви от *plexus caroticus internus*, содержащие симпатические нервные волокна. Иннервирует наружную прямую мышцу глаза.

VII ПАРА — ЛИЦЕВЫЕ НЕРВЫ

Лицевой нерв, *n. facialis*, развивается в связи с образованиями второй каберной дуги. Поэтому он иннервирует все мимические и частично мышцы дна полости рта. Нерв смешанный, включает двигательные волокна из его эфферентного мозгового ядра, а также чувствительные и вегетативные (вкусовые и секреторные) волокна, принадлежащие тесно связанному с лицевым промежуточному нерву, *n. intermedius*. Промежуточный нерв проходит частично вместе с лицевым (рис. 237).

Двигательное ядро лицевого нерва, *nucleus n. facialis*, находится в дне IV желудочка мозга в латеральной области ретикулярной формации (см. стр. 450). Корешок лицевого нерва выходит из мозга совместно с корешком промежуточного нерва впереди от преддверно-улиткового нерва между задним краем моста и оливой продолговатого мозга. Далее лицевой и промежуточный нервы входят во внутреннее слуховое отверстие и вступают в лицевой канал.

В лицевом канале лицевой и промежуточный нервы образуют общий ствол, делающий два поворота соответственно изгибам канала (рис. 238).

Вначале нерв лежит горизонтально, направляясь над барабанной полостью кпереди и латерально. Затем соответственно коленцу лицевого канала нерв поворачивает под прямым углом назад, образуя *коленце, geniculum n. facialis*, и *узел коленца, gangl. geniculi*, принадлежащий промежуточному нерву. Пройдя над барабанной полостью, лицевой нерв делает второй поворот — вниз, располагаясь позади полости среднего уха, и выходит из канала через *foramen stylomastoideum*, вскоре вступая в околоушную слюнную железу. Длина ствола внечерепного отдела лицевого

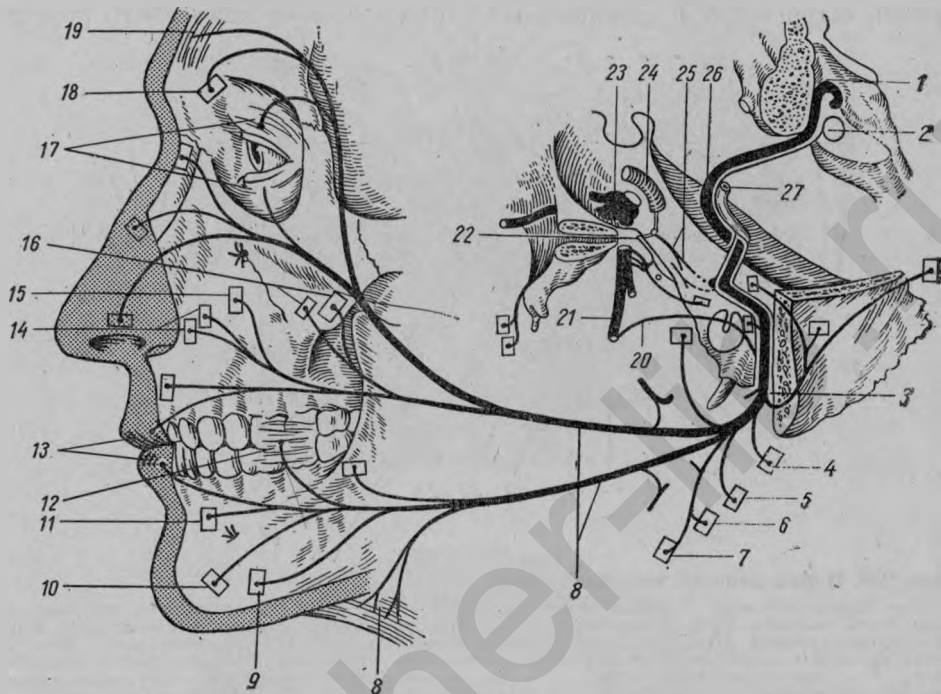


Рис. 237. Схема строения лицевого нерва.

1 — дно IV желудочка; 2 — ядро лицевого нерва; 3 — шило-сосцевидное отверстие; 4 — задняя ушная мышца; 5 — затылочная вена; 6 — заднее брюшко двубрюшной мышцы; 7 — шило-подъязычная мышца; 8 — ветви лицевого нерва к мимической мускулатуре и платизме; 9 — мышца, опускающая угол рта; 10 — подбородочная мышца; 11 — мышца, опускающая нижнюю губу; 12 — щечная мышца; 13 — круговая мышца рта; 14 — мышца, поднимающая верхнюю губу; 15 — кильковая мышца; 16 — скуловая мышца; 17 — круговая мышца глаза; 18 — мышца, сморщивающая бровь; 19 — лобная мышца; 20 — барабанная струна; 21 — язычный нерв; 22 — крыло-небный узел; 23 — тройничный узел; 24 — внутренняя сонная артерия; 25 — промежуточный нерв; 26 — лицевой нерв; 27 — преддверно-улитковый нерв.

нерва колеблется от 0,8 до 2,3 см (чаще 1,5 см), а толщина — от 0,7 до 1,4 мм. Нерв содержит 3500—9500 мякотных нервных волокон, среди которых преобладают толстые.

В околоушной слюнной железе на глубине 0,5—1 см от ее наружной поверхности происходит разделение лицевого нерва на 2—5 первичных ветвей, которые в свою очередь делятся на вторичные, образуя *околоушное нервное сплетение, plexus parotideus*.

Различают две формы внешнего строения околоушного сплетения: *сетевидную* и *магистральную* (рис. 239). При сетевидной форме ствол лицевого нерва короткий (0,8—1,5 см); в толще железы он разделяется на множество ветвей, имеющих между собой множественные связи, вследствие чего формируется узкопетлистое сплетение. При магистральной форме ствол нерва относительно длинный (1,5—2,3 см); он разделяется на две ветви (верхнюю и нижнюю), которые дают по несколько вторичных ветвей; связей между вторичными ветвями мало, сплетение широкопетлистое.

При сетевидной форме сплетения наблюдаются множественные связи с ветвями тройничного нерва. На своем пути лицевой нерв дает ветви на протяжении канала, а также по выходе из него.

В *canalis facialis* лицевой нерв отдает следующие ветви:

1. *Большой каменистый нерв, n. petrosus major*, берет начало от *gangl. geniculi*, покидает канал лицевого нерва через *hiatus canalis n. petrosi major* и проходит по одноименной борозде до рваного отверстия, проникая через хрящ на наружное основание черепа. Здесь он соединяется с *n. petrosus profundus* и формирует *нерв крыловидного канала, n. canalis pterygoidei*, вступающий в крыловидный канал и достигающий *gangl. pterygo-*

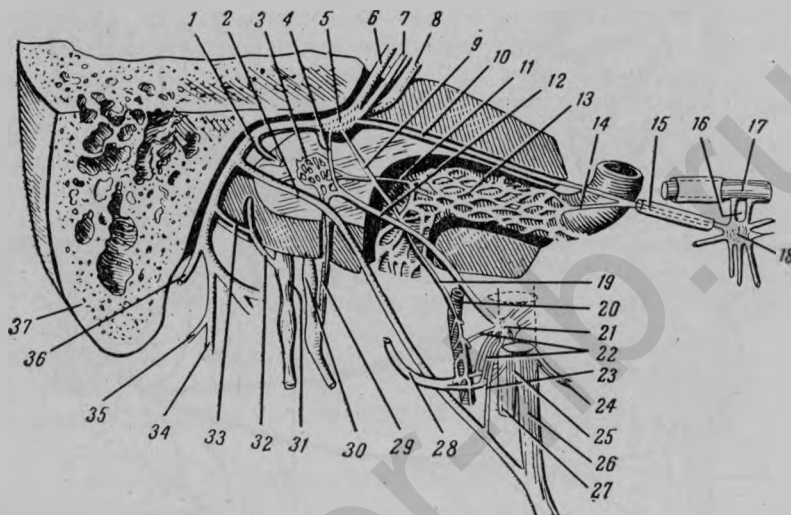


Рис. 238. Нервы каналов височной кости.

1 — стремений нерв; 2 — барабанная струна; 3 — барабанное сплетение; 4 — соединительная ветвь лицевого нерва с барабанным сплетением; 5 — узел колена; 6 — лицевой нерв; 7 — промежуточный нерв; 8 — преддверно-улитковый нерв; 9, 19 — соединительная ветвь от узла колена к сплетению средней артерии мозговой оболочки; 10 — большой каменистый нерв; 11 — сонно-барабанный нерв; 12 — малый каменистый нерв; 13 — внутреннее сонное нервное сплетение; 14 — глубокий каменистый нерв; 15 — нерв крыловидного канала; 16 — крыло-небные нервы; 17 — верхнечелюстной нерв; 18 — крыло-небный узел; 20 — нервное сплетение вокруг средней артерии мозговой оболочки; 21 — ушной узел; 22 — ветви ушного узла к ушно-височному нерву; 23 — соединительная ветвь между ушным узлом и барабанной струной; 24 — жевательный нерв; 25 — нижнечелюстной нерв; 26 — язычный нерв; 27 — нижний луночковый нерв; 28 — ушно-височный нерв; 29 — барабанный нерв; 30 — языко-глоточный нерв; 31 — верхний узел блуждающего нерва; 32 — ушная ветвь блуждающего нерва; 33 — соединительная ветвь лицевого нерва с ушной ветвью блуждающего; 34 — ветви лицевого нерва к шилоподъязычной мышце; 35 — ветви лицевого нерва к заднему брюшку двубрюшной мышцы; 36 — задний ушной нерв; 37 — сосцевидный отросток.

palatinum. Нерв несет прегаглионарные парасимпатические волокна к крыло-небному узлу, а также чувствительные волокна от клеток *gangl. geniculi*. Часть чувствительных волокон в большом каменистом нерве идет из *gangl. pterygopalatinum* в состав лицевого нерва.

2. *Стремений нерв, n. stapedius*, тонкий ствол, ответвляется в лицевом канале у второго поворота, проникает в барабанную полость, где иннервирует *m. stapedius* (см. стр. 568).

3. *Барабанная струна, chorda tympani*, является продолжением промежуточного нерва. Отделяется от лицевого нерва в нижней части канала над шило-сосцевидным отверстием и входит через *canaliculus chordae tympani* в барабанную полость, где лежит под слизистой оболочкой между длинной ножкой наковальни и рукояткой молоточка. Через каменисто-барабанную щель барабанная струна выходит на наружное основание черепа и сливается с язычным нервом (см. стр. 512). В месте перекреста с нижним луночковым нервом *chorda tympani* отдает соединительную ветвь к ушным узлом, *ramus communicans cum ganglio oticum*, в которой проходят двигательные волокна из лицевого нерва к *m. levator veli palatini*.

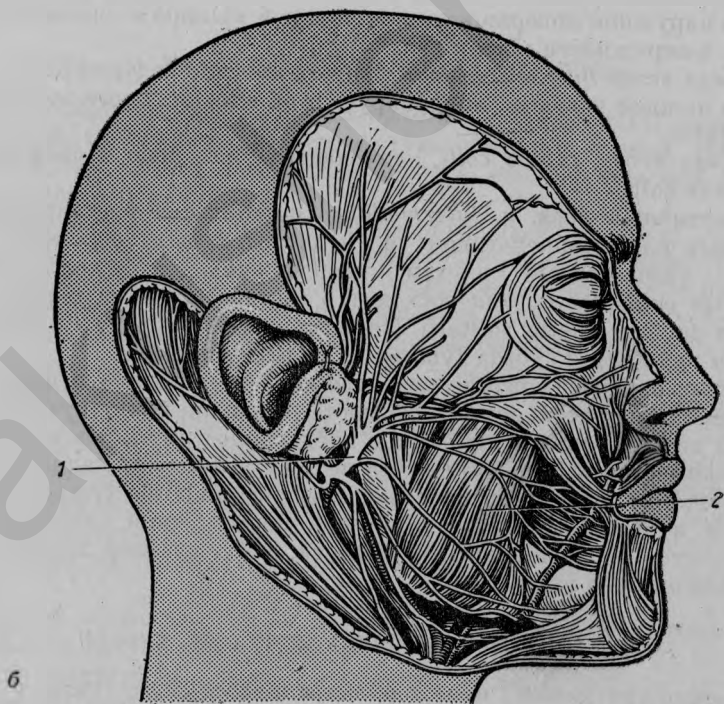
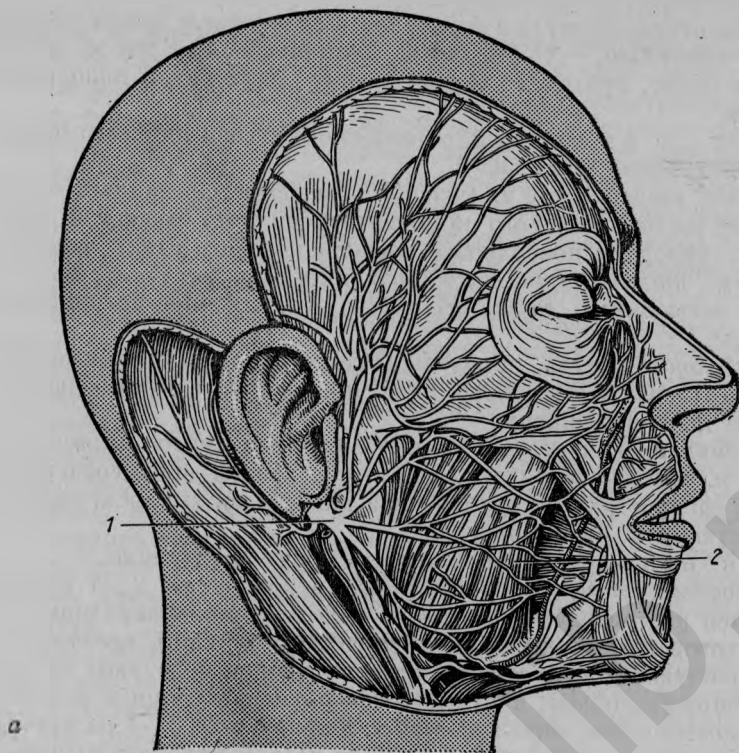


Рис. 239. Различия в строении лицевого нерва.

а — сетевидное строение лицевого нерва; *б* — магистральное строение лицевого нерва.

1 — лицевой нерв; *2* — жевательная мышца.

4. *Соединительная ветвь с барабанным сплетением, ramus communicans cum plexu tympanico*, — тонкая ветвь, возникающая от gangl. geniculi или n. petrosus major, проходит через крышу барабанной полости к plexus tympanicus.

По выходе из канала от основного ствола лицевого нерва ответвляются следующие ветви.

1. *Задний ушной нерв, n. auricularis posterior*, возникает от лицевого нерва сразу же по выходе его из шило-сосцевидного отверстия. Идет назад и вверх по передней поверхности сосцевидного отростка, разделяясь на две ветви: *ушную, ramus auricularis*, иннервирующую заднюю длинную мышцу, и *затылочную, ramus occipitalis*, — затылочное брюшко надчерепной мышцы.

2. *Двубрюшная ветвь, ramus digastricus*, отходит несколько ниже заднего ушного нерва и, спускаясь вниз, иннервирует заднее брюшко m. digastricus и m. stylohyoideus.

3. *Соединительная ветвь с языко-глоточным нервом, ramus communicans cum n. glossopharyngeo*, ответвляется вблизи шило-сосцевидного отверстия и распространяется кпереди и вниз по m. stylopharyngeus, соединяясь с ветвями n. glossopharyngeus.

Ветви околоушного сплетения следующие.

1. *Височные ветви, rami temporales*, в количестве 2—4 идут вверх и разделяются на три группы ветвей — *передние*, иннервирующие верхнюю часть круговой мышцы глаза и m. corrufator supercillii, *средние*, иннервирующие лобную мышцу, *задние*, иннервирующие переднюю часть m. erigranius temporoparietalis, и рудиментарные мышцы ушной раковины.

2. *Скуловые ветви, rami zygomatici*, в количестве 3—5 распространяются вперед и вверх к нижней и наружной частям круговой мышцы глаза и скуловой мышце, которые и иннервируют.

3. *Щечные ветви, rami buccales*, в количестве 3—5 идут горизонтально кпереди по наружной поверхности жевательной мышцы и снабжают ветвями мышцы в округности носа и рта.

4. *Краевая ветвь нижней челюсти, ramus marginalis mandibulae*, тянется по краю нижней челюсти, иннервирует mm. risorius, depressor labii inferioris, mentalis.

5. *Шейная ветвь, ramus colli*, спускается на шею и соединяется с n. transversus colli.

Промежуточный нерв, n. intermedius, состоит из преганглионарных двигательных парасимпатических и чувствительных волокон. Чувствительные униполярные клетки расположены в gangl. geniculi. Центральные отростки клеток восходят в составе корешка нерва и оканчиваются в nucleus tractus solitarii. Периферические отростки чувствительных клеток идут через chorda tympani и n. petrosus major.

Секреторные парасимпатические волокна берут начало в nucleus salivatorius superior в дорсальном отделе моста. Корешок промежуточного нерва выходит из мозга между лицевым и преддверно-улитковым нервами, далее присоединяется к лицевому нерву и идет в лицевом канале. Волокна промежуточного нерва покидают ствол лицевого в chorda tympani и n. petrosus major и достигают подчелюстной и подъязычной слюнных желез, желез слизистой оболочки носовой полости, неба, слезной железы, а также вкусовых органов языка.

VIII ПАРА — ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВЫЕ НЕРВЫ

Преддверно-улитковый нерв, n. vestibulocochlearis (или VIII нерв, n. octavus) чувствительный, складывается из двух функционально различных частей — *преддверной, pars vestibularis*, и *улитковой, pars cochlearis*. Преддверная часть проводит импульсы от статического аппарата преддверия и полукружных каналов лабиринта внутреннего уха. Улитковая часть

обеспечивает передачу звуковых раздражений от кортиева органа улитки. Каждая часть нерва имеет собственные чувствительные узлы, содержащие биполярные нервные клетки: *pars vestibularis* — *преддверный узел, gangl. vestibulare*, расположенный на дне внутреннего слухового прохода, *pars cochlearis* — *спиральный узел, gangl. spirale* — в улитке. Преддверный узел удлинненный, в нем различают две части: *верхнюю, pars superior*, и *нижнюю, pars inferior*. Периферические отростки клеток верхней части образуют следующие нервы: а) *эллиптически-мешотчатый нерв, n. utricularis*, идет к клеткам эллиптического мешочка преддверия улитки; б) *передний ампулярный нерв, n. ampullaris anterior*, идет к клеткам чувствительных полосок передней перепончатой ампулы переднего полукружного канала; в) *боковой ампулярный нерв, n. ampullaris lateralis*, идет к боковой перепончатой ампуле. От нижней части преддверного узла периферические отростки клеток идут в составе: а) *сферически-мешотчатого нерва, n. saccularis*, к слуховому пятну мешочка; б) *заднего ампулярного нерва, n. ampullaris posterior*, к задней перепончатой ампуле (см. стр. 569).

Центральные отростки клеток преддверного узла образуют *верхний (преддверный) корешок, radix superior (vestibularis)*, который выходит через внутреннее слуховое отверстие позади лицевого и промежуточного нервов и вступает в мозг рядом с выходом *n. facialis*, достигая четырех преддверных ядер (медиального, бокового, верхнего, нижнего) в мосту (см. стр. 447).

Из спирального узла, *gangl. spirale*, периферические отростки его биполярных нервных клеток идут к чувствительным эпителиальным клеткам спирального органа улитки, образуя в совокупности *pars cochlearis* нерва. Центральные отростки клеток спирального узла формируют *нижний (улитковый) корешок, radix inferior (cochlearis)*, идущий совместно с верхним корешком в мозг к дорсальному и вентральному улитковым ядрам (см. стр. 448).

IX ПАРА — ЯЗЫКО-ГЛОТОЧНЫЕ НЕРВЫ

Языко-глоточный нерв, n. glossopharyngeus, нерв III жаберной дуги, смешанный. Он иннервирует слизистую оболочку задней трети языка, небных дужек, глотки, барабанной полости, околоушную железу и *m. stylopharyngeus* (рис. 240, 242).

В составе нерва имеется три вида нервных волокон: а) *чувствительные*, б) *двигательные*, в) *парасимпатические*. Чувствительные волокна — отростки афферентных клеток *верхнего и нижнего нервных узлов, gangl. superius et inferius*. Периферические отростки следуют в составе нерва к органам, где образуют рецепторы, центральные идут в продолговатый мозг, разделяясь на две ветви — короткую *нисходящую* — к чувствительному *дорсальному ядру, nucleus dorsalis*, и более длинную *восходящую* — к чувствительному *ядру одиночного пути, nucleus tractus solitarii*. Двигательные волокна возникают от нервных клеток общего с блуждающим нервом *двойного ядра, nucleus ambiguus*, и от него проходят в составе нерва к *m. stylopharyngeus*. Парасимпатические волокна берут начало в вегетативном парасимпатическом *нижнем слюноотделительном ядре, nucleus salivatorius inferior*, которое расположено в продолговатом мозге.

Корешок языко-глоточного нерва выходит из продолговатого мозга позади места выхода преддверно-улиткового нерва и вместе с блуждающим нервом покидает череп через яремное отверстие. В *foramen jugulare* находится первое утолщение нерва — *верхний нервный узел, gangl. superius*, а по выходе из отверстия — второе расширение — *нижний узел, gangl. inferius*. Вне черепа языко-глоточный нерв лежит вначале между внутренней сонной артерией и внутренней яремной веной, а затем пологой дугой огибает сзади и снаружи *m. stylopharyngeus* и подходит изнутри подъ-

языко-язычной мышцы к корню языка, разделяясь на конечные ветви. Языко-глоточный нерв отдает следующие ветви (рис. 240).

1. *Барабанный нерв, n. tympanicus*, ответвляется от нижнего узла и проходит через *canaliculus tympanicus* в барабанную полость, где формирует совместно с симпатическими ветвями из *plexus caroticus internus — nn. caroticotympanici* — барабанное нервное сплетение, *plexus tympanicus*. Барабанное сплетение иннервирует слизистую оболочку барабанной полости и слуховой трубы. Нерв покидает барабанную полость через ее верхнюю стенку под названием *n. petrosus minor*, который идет к *gangl. oticum*. Преганглионарные парасимпатические секреторные волокна, проходящие в составе *n. petrosus minor*, прерываются в ушном узле, а постганглионарные секреторные волокна входят в *n. auriculotemporalis* и достигают в нем околоушной слюнной железы (см. стр. 512).

2. *Ветвь шило-глоточной мышцы, ramus m. stylopharyngei*, к одноименной мышце и слизистой оболочке глотки.

3. *Ветвь сонной пазухи, ramus sinus carotici*, чувствительная, разветвляющаяся в *sinus caroticus* и *glomus caroticus*.

4. *Ветви миндаины, rami tonsillaris*, к слизистой оболочке небной миндалины и дужек.

5. *Глоточные ветви, rami pharyngei*, в количестве 3—4 проходят к глотке и совместно с глоточными ветвями блуждающего нерва и симпатического ствола образуют на наружной поверхности глотки *глоточное нервное сплетение, plexus pharyngeus*, содержащее, кроме того, 1—2 мелких нервных ганглия. От него возникают ветви к мышцам глотки и слизистой оболочке, которые в свою очередь образуют интрамуральные нервные сплетения.

6. *Язычные ветви, rami linguales*, конечные ветви языко-глоточного нерва, содержат чувствительные и вкусовые волокна к слизистой оболочке задней трети языка.

Х ПАРА — БЛУЖДАЮЩИЕ НЕРВЫ

Блуждающий нерв, n. vagus, смешанный, развивается из IV—V жаберных дуг и имеет обширную территорию распространения, вследствие чего и получил свое название. Иннервирует дыхательные органы, органы пищеварительной системы (до *colon sigmoideum*), щитовидную и паращитовидные железы, надпочечники, почки, участвует в иннервации сердца и сосудов.

Блуждающий нерв содержит чувствительные, двигательные и вегетативные парасимпатические и симпатические проводники, а также *внутриствольные* небольшие нервные узлы (рис. 241). Чувствительные нервные волокна блуждающего нерва происходят от афферентных псевдоуниполярных нервных клеток, скопления которых формируют два чувствительных узла нерва: *верхний, gangl. superius*, расположенный в яремном отверстии, и *нижний, gangl. inferius*, лежащий по выходе из отверстия. Центральные отростки клеток идут в продолговатый мозг к *чувствительному ядру, nucleus tractus solitarii* (о ядрах нерва см. стр. 447), а периферические — в составе нерва к сосудам, сердцу и внутренним органам, где оканчи-

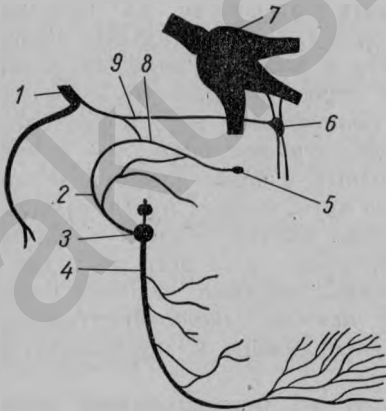


Рис. 240. Схема строения языко-глоточного нерва.

1 — лицевой нерв; 2 — барабанный нерв; 3 — нижний узел языко-глоточного нерва; 4 — языко-глоточный нерв; 5 — ушной узел; 6 — крыло-небный узел; 7 — тройничный узел; 8 — малый каменистый нерв; 9 — большой каменистый нерв.

ваются рецепторными аппаратами. Двигательные волокна для произвольных мышц мягкого неба, глотки и гортани берут начало от нервных клеток *двигательного ядра, nucleus ambiguus*. Вегетативные парасимпатические волокна исходят из вегетативного *дорсального ядра, nucleus dorsalis*, и распространяются в составе нерва к поперечнополосатой мышце сердца, гладкой мышечной ткани сосудов и внутренних органов. При этом импульсы, идущие по парасимпатическим волокнам, замедляют сердцебиение, расширяют сосуды, суживают бронхи, усиливают перистальтику трубчатых органов пищеварительного тракта. Вегетативные постганглионарные симпатические волокна поступают в блуждающий нерв по его соединительным ветвям с симпатическим стволом от клеток паравerteбральных симпатических узлов и распространяются по ветвям блуждающего нерва к сердцу, сосудам и внутренним органам.

Как уже отмечалось, блуждающий нерв в процессе развития выделяет путем дифференциации языко-глоточный и добавочный нервы. Поэтому он сохраняет связи с этими нервами, а также с подъязычным и симпатическими нервами посредством соединительных ветвей.

Блуждающий нерв выходит из продолговатого мозга многочисленными корешками, сливающимися в *sulcus lateralis posterior* в общий ствол, который покидает полость черепа через *foramen jugulare*. Далее блуждающий нерв идет книзу в составе шейного сосудисто-нервного пучка между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией, а ниже уровня верхнего края щитовидного хряща между той же веной и общей сонной артерией. Через верхнее отверстие грудной клетки блуждающий нерв проникает меж-

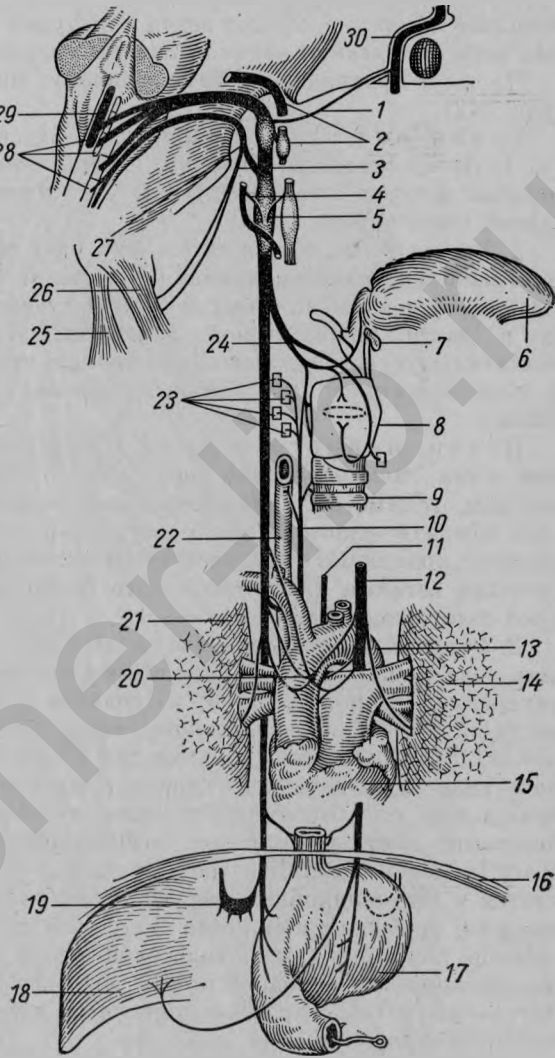


Рис. 241. Схема строения блуждающего и добавочного нервов.

1 — соединительная ветвь блуждающего нерва с лицевым; 2 — языко-глоточный нерв; 3 — добавочный нерв; 4 — соединительная ветвь блуждающего нерва с подъязычным; 5 — соединительная ветвь блуждающего нерва с симпатическим стволом; 6 — язык; 7 — подъязычная кость; 8 — гортань; 9 — трахея; 10 — правый возвратный гортанный нерв; 11 — левый возвратный гортанный нерв; 12 — левый блуждающий нерв; 13 — дуга аорты; 14 — левое легкое; 15 — сердце; 16 — диафрагма; 17 — желудок; 18 — печень; 19 — правый полулунный узел чревного нервного сплетения; 20 — нервный узел на восходящей аорте; 21 — правое легкое; 22 — пищевод; 23 — ветви правого нижнего гортанного нерва; 24 — верхний гортанный нерв; 25 — трапециевидная мышца; 26 — грудино-ключично-сосцевидная мышца; 27 — добавочный нерв; 28 — ядро блуждающего и добавочного нервов; 29 — ядро блуждающего нерва; 30 — лицевой нерв.

ду подключичными веной и артерией (справа) и впереди дуги аорты (слева) в заднее средостение. Здесь он образует впереди пищевода (*левый нерв*) и позади него (*правый нерв*) путем ветвления и связей между ветвями нервного сплетение, которое вблизи пищевода и отверстия диафрагмы формирует два блуждающих ствола, *передний, truncus vagalis anterior*, и *задний, truncus vagalis posterior*, соответствующие левому и правому блуждающим нервам. Оба ствола выходят из грудной полости через пищеводное отверстие, отдают ветви к желудку и заканчиваются рядом конечных ветвей в *чревном нервном сплетении, plexus coeliacus*.

На всем протяжении блуждающего нерва от него возникают ветви (рис. 242).

Ветви внутричерепного отдела блуждающего нерва. 1. *Ветвь мозговой оболочки, ramus meningeus*, возникает от gangl. superius и через foramen jugulare достигает твердой мозговой оболочки задней ямки черепа.

2. *Ушная ветвь, ramus auricularis*, идет от верхнего узла по передне-латеральной поверхности луковицы яремной вены ко входу в canaliculus mastoideus и далее по нему к задней стенке наружного слухового прохода и части кожи ушной раковины. На своем пути образует *соединительные ветви с языко-глоточным нервом, ramus communicans cum n. glossopharyngeo*, и с *лицевым нервом, ramus communicans cum n. facialis*.

Ветви шейного отдела блуждающего нерва. 1. *Глоточные ветви, rami pharyngei*, берут начало или от нижнего узла, или сразу под ним, от самого ствола принимают тонкие веточки от верхнего шейного узла симпатического ствола и между наружной и внутренней сонными артериями проникают к боковой стенке глотки, на которой совместно с глоточными ветвями языко-глоточного нерва и симпатического ствола образуют *голопочное сплетение*.

2. *Верхний гортанный нерв, n. laryngeus superior*, ответвляется от нижнего узла и спускается вниз и вперед по боковой стенке глотки кнутри от внутренней сонной артерии, разделяясь у большого рожка подъязычной кости на две ветви: *наружную, ramus externus*, и *внутреннюю, ramus internus*. *Наружная ветвь* соединяется с мелкими ветвями от верхнего шейного узла симпатического ствола и идет по заднему краю щитовидного хряща к m. cricothyreoideus и нижнему констриктору глотки, а также постоянно дает ветви к mm. arythenoidei transversus et obliquus, cricoarythenoideus lateralis. Кроме того, она дает ветви к слизистой оболочке глотки и щитовидной железе. *Внутренняя ветвь*, более толстая, чувствительная, прободает membrana thyreoidea и ветвится в слизистой оболочке recessus piriformis (выше голосовой щели), а также в слизистой оболочке надгортанника и передней стенке носового отдела глотки. Образует *соединительную ветвь с нижним гортанным нервом, ramus communicans cum n. laryngeus inferiore*.

3. *Верхние шейные сердечные ветви, rami cardiaci cervicales superiores*, изменчивые по толщине и уровню ответвления, обычно тонкие, берут начало между верхним и возвратным гортанными нервами и идут вниз к шейно-грудному нервному сплетению (см. стр. 534).

4. *Нижние шейные сердечные ветви, rami cardiaci cervicales inferiores*, отходят от возвратного гортанного нерва и от ствола блуждающего нерва и участвуют в формировании шейно-грудного нервного сплетения.

Ветви грудного отдела блуждающего нерва. 1. *Возвратный гортанный нерв, n. laryngeus recurrens*, покидает блуждающий нерв сразу же при входе в грудную полость, причем правый возвратный нерв огибает снизу и сзади правую подключичную артерию, а левый — дугу аорты. Оба нерва восходят по бороздкам между пищеводом и трахеей, отдавая ветви к органам. Конечная ветвь — *нижний гортанный нерв, n. laryngeus inferior*, подходит к гортани и иннервирует все мышцы горта-

ни, за исключением *m. cricothyreoideus*, и слизистую оболочку гортани ниже голосовых связок. Образует *соединительную ветвь с верхним гортанным нервом*.

Возвратный гортанный нерв отдает следующие ветви: а) *трахеальные ветви, rami tracheales*, к нервному сплетению трахеи; б) *пищеводные ветви, rami esophagei*, к пищеводу; в) *щитовидные ветви, rami thyroidei*, к щитовидной и паращитовидным железам; г) *нижний гортанный нерв*.

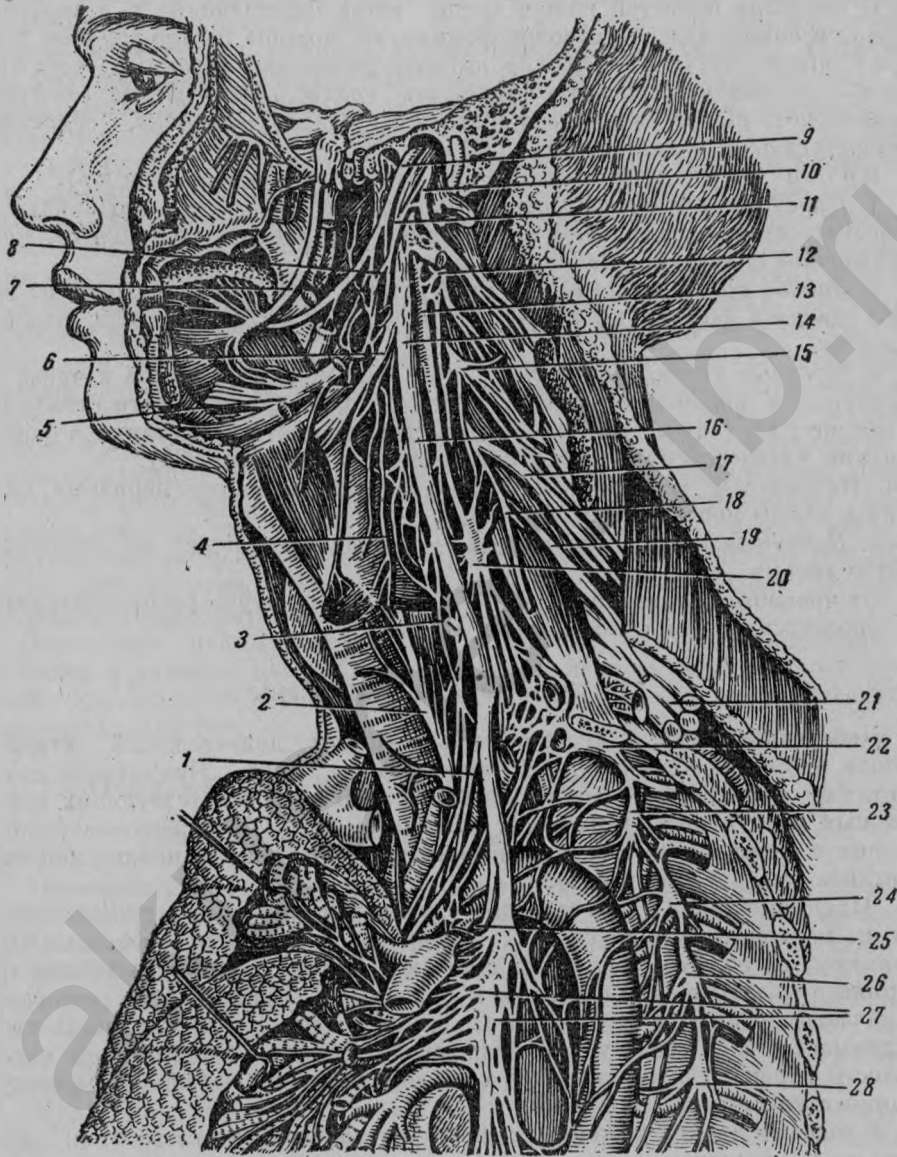


Рис. 242. Блуждающий и языко-глоточный нервы и симпатический ствол.

1 — нижние сердечные ветви блуждающего нерва; 2 — нижний гортанный нерв; 3 — верхние сердечные ветви; 4 — глоточное сплетение; 5 — подъязычный нерв; 6 — верхний гортанный нерв; 7 — язычный нерв; 8 — глоточные ветви блуждающего нерва; 9 — языко-глоточный нерв; 10—11 — ветви добавочного нерва; 12, 15, 17, 19 — II, III, IV, V шейные спинномозговые нервы; 13 — верхний шейный узел симпатического ствола; 14, 16 — блуждающий нерв; 18 — диафрагмальный нерв; 20 — средний шейный узел симпатического ствола; 21 — плечевое сплетение; 22 — нижний шейный узел симпатического ствола; 23, 24, 26, 28 — II, III, IV, V грудные узлы симпатического ствола; 25 — возвратный гортанный нерв; 27 — легочное сплетение.

2. *Грудные сердечные ветви, rami cardiaci thoracici*, возникают от блуждающего и левого гортанного возвратного нервов и участвуют в формировании шейно-грудного сплетения.

3. *Трахеальные ветви, rami tracheales*, — к грудному отделу трахеи.

4. *Бронхиальные ветви, rami bronchiales*, — к бронхам.

5. *Пищеводные ветви, rami esophagei*, — к грудному отделу пищевода.

6. *Перикардальные ветви, rami pericardiaci*, — к задней стенке перикарда.

В пределах полостей шеи и груди ветви блуждающих и возвратных нервов и симпатических стволов формируют мощное *шейно-грудное сплетение, plexus cervicothoracicus*, в котором различают органические сплетения — щитовидное, *plexus thyroideus*, трахеальное, *plexus trachealis*, пищеводное, *plexus esophageus*, легочное, *plexus pulmonalis*, сердечное, *plexus cardiacus*, и др. (см. стр. 534).

Ветви блуждающих стволов (брюшная часть).

1. *Передние желудочные ветви, rami gastrici anteriores*, возникают от переднего ствола и образуют на передней поверхности желудка *переднее желудочное сплетение, plexus gastricus anterior*.

2. *Задние желудочные ветви, rami gastrici posteriores*, отходят от заднего ствола и формируют *заднее желудочное сплетение, plexus gastricus posterior*.

3. *Чревные ветви, rami coeliaci*, подходят непосредственно к чревному сплетению в большей степени от заднего ствола. От переднего ствола эти ветви идут по ходу *a. gastrica sinistra*. Чревные ветви участвуют в формировании *чревного сплетения, plexus coeliacus* (см. стр. 535).

4. *Печеночные ветви, rami hepatici*, — к печеночному нервному сплетению, *plexus hepaticus* (см. стр. 535).

5. *Почечные ветви, rami renales*, — к почечному нервному сплетению, *plexus renalis*.

От чревного сплетения волокна блуждающего нерва распространяются по околосоудистым сплетениям к органам.

XI ПАРА — ДОБАВОЧНЫЕ НЕРВЫ

Добавочный нерв, n. accessorius, в основном двигательный, отделившийся в процессе развития от блуждающего нерва. Начинается двумя частями: черепномозговой и спинномозговой от соответствующих двигательных ядер в продолговатом и спинном мозге. Афферентные волокна входят в ствол через спинномозговую часть от клеток межпозвоночных ганглиев (см. рис. 241 и 242).

Черепномозговая часть выходит *черепными корешками, radices craniales*, из продолговатого мозга ниже выхода *n. vagus*. Спинномозговая часть формируется из *спинномозговых корешков, radices spinales*, выходящих из спинного мозга между спинными и брюшными корешками от различного количества шейных сегментов от С_{II} до С_{VII}. Спинномозговая часть нерва поднимается к большому затылочному отверстию, входит через него в полость черепа, где соединяется с черепномозговой частью и формирует общий ствол нерва.

В полости черепа добавочный нерв разделяется на две ветви: *внутреннюю и наружную*.

1. *Внутренняя ветвь, ramus internus*, подходит к блуждающему нерву. Через эту ветвь в состав *n. vagus* подключаются двигательные нервные волокна, которые покидают его через гортанные нервы. Можно полагать, что чувствительные волокна также проходят транзитно в блуждающий нерв и далее в гортанный.

2. *Наружная ветвь, ramus externus*, выходит из полости черепа через яремное отверстие на шею и ложится вначале позади заднего брюшка *m. digastricus*, а далее изнутри грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

Прободая последнюю, ветвь идет вниз и оканчивается в трапецевидной мышце. Наблюдается образование соединительных ветвей между добавочным и шейными нервами.

Ветвь иннервирует грудино-ключично-сосцевидную и трапецевидную мышцы.

ХII ПАРА — ПОДЪЯЗЫЧНЫЕ НЕРВЫ

Подъязычный нерв, n. hypoglossus, преимущественно двигательный, развивается в результате слияния нескольких первичных спинномозговых сегментарных нервов, иннервирующих подъязычные мышцы. Однако в нем проходят также и другие виды волокон. Чувствительные нервные волокна идут от клеток нижнего узла блуждающего нерва и, возможно, из клеток межпозвоночных узлов по соединительным ветвям между подъязычным, блуждающим и шейными нервами. Симпатические волокна входят в подъязычный нерв по его соединительной ветви с верхним шейным узлом симпатического ствола (рис. 243). Двигательные нервные волокна, составляющие подъязычный нерв, отходят от клеток его двигательного ядра, находящегося в продолговатом мозге (см. стр. 446). Нерв выходит из него между пирамидой и оливой несколькими корешками. Сформировавшийся ствол нерва проходит через *canalis hypoglossi* на шею, где располагается вначале между наружной и внутренней сонными артериями, а затем спускается под задним брюшком *m. digastricus* в виде открытой кверху дуги по боковой поверхности *m. hyoglossus*, составляя верхнюю сторону треугольника Пирогова. У переднего края нерв разветвляется на конечные язычные ветви, *rami linguales*, иннервирующие мышцы языка.

От середины дуги нерва вниз по *a. carotis communis* отходит ветвь — *верхний корешок шейной петли, radix superior ansae cervicalis*, который соединяется с ее *нижним корешком, radix inferior*, в результате чего образуется *шейная петля, ansa cervicalis*. От шейной петли отходит несколько ветвей к мышцам шеи (см. стр. 490).

Положение подъязычного нерва на шее может быть неодинаковым. У людей с длинной шеей дуга, образуемая нервом, лежит относительно низко, а у людей с короткой шеей — высоко, что важно учитывать при операциях на нерве.

АВТОНОМНАЯ (ВЕГЕТАТИВНАЯ) НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Общие данные об автономной нервной системе

Автономная нервная система, systema nervosum autonomicum, является частью общей нервной системы организма, которая иннервирует кровеносные и лимфатические сосуды и внутренние органы, осуществляющие так называемые растительные функции организма (дыхание, пищеварение, обмен веществ, выделение, размножение и др.). Кроме того, она выполняет *адаптационно-трофическую функцию* — регуляцию обмена веществ организма применительно к условиям внешней среды. Поэтому ее называют также *вегетативной нервной системой (vegetatio — рост)*.

Естественно, что автономность вегетативной нервной системы относительная и не предусматривает ее независимость от высших центров нервной системы. Термин «автономная нервная система» отражает лишь то, что она управляет непроизвольными функциями организма. Между анимальной (соматической) и автономной частями нервной системы существуют тесная анатомическая и функциональная связь и взаимопроникновение. В состав рефлекторной дуги включаются анимальные афферентные и вегетативные нейроны. В составе спинномозговых и черепных нервов проходят вегетативные нервные проводники. Деятельность обеих частей нервной системы объединяется головным мозгом.

Автономная нервная система складывается из *центрального отдела*, находящегося в *головном и спинном мозге*, и *периферического*, который имеет очень широкую область распространения и проникает во все органы и ткани организма. Анатомически автономная нервная система состоит

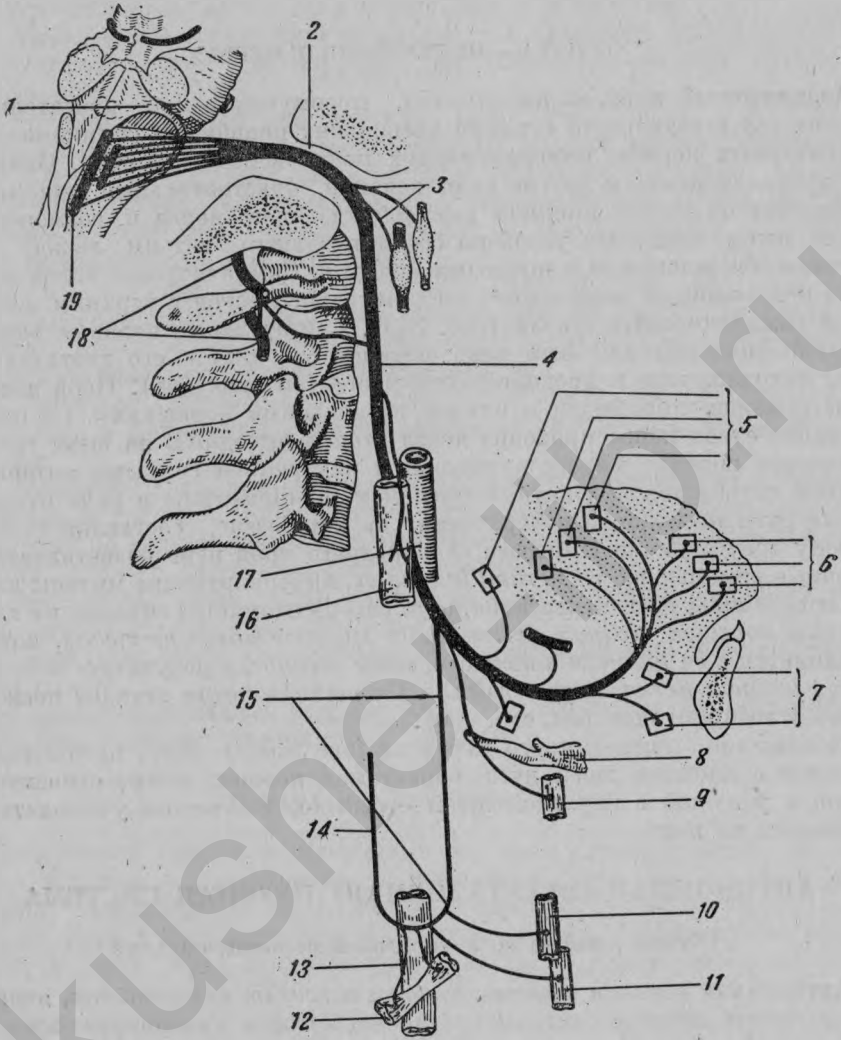


Рис. 243. Схема строения подъязычного нерва.

1 — ромбовидная ямка; 2 — канал подъязычного нерва; 3 — соединительные ветви подъязычного нерва с верхним шейным узлом симпатического ствола и нижним узлом блуждающего нерва; 4 — подъязычный нерв; 5, 6 — ветви подъязычного нерва к мышцам языка; 7 — ветви подъязычного нерва к подбородочно-подъязычной мышце; 8 — подъязычная кость; 9 — ветвь подъязычного нерва к щито-подъязычной мышце; 10 — ветви подъязычного нерва к грудино-подъязычной мышце; 11 — ветви подъязычного нерва к грудино-щитовидной мышце; 12 — ветвь к лопаточно-подъязычной мышце; 13 — внутренняя яремная вена; 14 — нижний корешок подъязычной петли; 15 — верхний корешок подъязычной петли; 16 — внутренняя сонная артерия; 17 — внутренняя сонная артерия; 18 — I, II шейные спинномозговые нервы; 19 — ядро подъязычного нерва.

из скоплений вегетативных нервных клеток и проводников, проводящих возбуждение главным образом центробежно. В состав вегетативных ганглиев входят нервные клетки трех типов: *первого, второго и третьего*.

1. Клетки первого типа — *двигательные* (эфферентные). Они составляют основную массу клеток в ганглиях. Такие клетки мультиполярны, имеют много коротких дендритов, не выходящих за пределы ганглия, и длинный нейрит, идущий к рабочему органу.

2. **Клетки второго типа — чувствительные.** Они имеют несколько длинных дендритов, которые за пределами ганглия формируют рецепторные окончания и длинный нейрит, уходящий в соседние ганглии.

3. **Клетки третьего типа — ассоциативные,** с множеством коротких дендритов, образующих корзинчатые разветвления на телах нервных клеток данного ганглия, и с нейритом, который идет в другой ганглий и оканчивается синаптически на клетках первого типа.

Полагают, что посредством указанных трех типов клеток вегетативных ганглиев могут образоваться два рода рефлекторных дуг: 1) местные, замыкающиеся без захода в центральную нервную систему: рецептор дендрита клетки второго типа в органе — клетка третьего типа — клетка первого типа с ее эффекторным окончанием в органе; 2) общие (см. ниже).

Анатомически автономная нервная система имеет следующие отличия от соматической (анимальной).

1. **В территории эфферентной иннервации.** Соматическая часть нервной системы иннервирует только скелетную мускулатуру (ограниченная территория иннервации), автономная же — все внутренние органы, сосуды и скелетную мускулатуру, обеспечивая ее тонус (обширная территория иннервации).

2. **В степени сохранения сегментарности.** В соматической нервной системе сохраняется отчетливая сегментарность, в автономной она полностью отсутствует.

3. **В ходе нейритов.** В соматической нервной системе нейриты идут непрерывно до рабочего органа, в автономной — эффекторный путь обязательно складывается из двух нейроцитов, и переключение (синапс) возбуждения с проводника одного нейроцита на другой происходит в вегетативных ганглиях. Поэтому различают *предузловое, преганглионарное, и послеузловое, постганглионарное, волокна.*

4. **По строению нервных волокон.** В соматической нервной системе волокна мякотные, в вегетативной — предузловые волокна тонкие миелиновые, постганглионарные — амиелиновые.

5. **В строении рефлекторных дуг.** В соматической нервной системе рефлекторная дуга состоит из чувствительного, вставочного и эффекторного нейроцитов. В автономной нервной системе общая рефлекторная дуга начинается в стенке внутреннего органа рецептором периферического отростка нейрита чувствительной псевдоуниполярной нервной клетки спинального ганглия. Центральный отросток нейрита клетки идет в боковой рог серого вещества спинного мозга, где переключается на вставочный (ассоциативный) нейроцит, длинный отросток которого в виде преганглионарного волокна идет к эфферентным клеткам, расположенным в вегетативных ганглиях на периферии. Здесь в ганглиях происходят контакты ассоциативного и эфферентного вегетативных нейроцитов, нейрит которого в виде постганглионарного волокна следует к рабочему органу (рис. 244).

В вегетативных ганглиях образуются контакты многих нервных клеток, поэтому они могут рассматриваться как периферические нервные центры.

Автономная нервная система состоит из двух частей — *симпатической и парасимпатической.* При передаче возбуждения в нервных окончаниях этих частей автономной нервной системы образуются различные медиаторы, поэтому им принадлежит различные функции. Например, при раздражении симпатической части наблюдается ускорение сердечной деятельности, сужение сосудов, уменьшение перистальтики кишечника; при раздражении парасимпатической — замедление сердечных сокращений, расширение сосудов, усиление перистальтики кишечника. Однако различие функций симпатической и парасимпатической частей не является антагонизмом, так как объекты действия импульсов с этих двух систем

разные. Поэтому можно говорить о *взаимодействии* двух указанных частей, т. е. о *синергизме*. При этом нужно иметь в виду, что симпатическая часть автономной нервной системы имеет более широкую территорию иннервации сравнительно с парасимпатической, так как некоторые органы (потовые и сальные железы, мышцы волосяных луковиц, скелетные мышцы)¹ иннервируются только симпатическими волокнами.

Анатомически обе части автономной нервной системы взаимопроникают друг в друга, поэтому большинство проводников и сплетений содержит как симпатические, так и парасимпатические волокна.

В вегетативной нервной системе, как и в анимальной, различают два отдела: *центральный*, включающий ее центры, расположенные в головном и спинном мозге, и *периферический*, состоящий из ганглиев нервов, нервных сплетений и нервных окончаний.

Общая схема строения автономной нервной системы представляется в следующем виде. Прежде всего имеются центры автономной нервной системы: *симпатической* ее части — *торако-люмбальный отдел боковых рогов спинного мозга* и *парасимпатической* — *в среднем мозге, мосту и продолговатом мозге и в крестцовом отделе спинного мозга*. Нейриты клеток центров выходят на периферию по соединительным ветвям — в симпатической части и в составе III, IX и X пар черепных нервов — в парасимпатической. Интеграцию вегетативных и соматических функций осуществляют кора больших полушарий, гипоталамус и ретикулярная формация ствола мозга.

Периферические отделы автономной нервной системы включают: 1) *ганглии*, 2) *внеорганные автономные нервные сплетения*, 3) *внутристеночные органы* (интрамуральные) *сплетения*, 4) *нервные окончания*.

1. Скопления нервных клеток (*ганглии*) в симпатической и парасимпатической частях автономной нервной системы расположены различно. В симпатической системе они образуют по сторонам от позвоночника две паравerteбральные цепочки узлов, соединяющихся между собой и образующих два симпатических ствола. В парасимпатической нервной системе узлы нервных клеток расположены на голове и связаны с III, VII, IX и X парами черепных нервов. Кроме того, вегетативные узлы расположены и в других местах: они входят в состав вегетативных нервных сплетений, а парасимпатические клетки имеются еще и в стенках органов.

2. *Внеорганные автономные нервные сплетения*, *plexus autonomici*, образуются около крупных артерий вегетативными ганглиями и нервами — ветвями симпатического ствола и блуждающих нервов (или тазовых внутренностных нервов), а также чувствительными волокнами анимальной нервной системы. Эти внеорганные сплетения являются смешанными и общими для обеих частей автономной нервной системы.

3. *Интрамуральные нервные сплетения*, *plexus intramurales*, залегают в различных слоях стенок органов. В полых органах, например, сплетения находятся в подсерозном, подслизистом и мышечных слоях (*plexus subserosus, submucosus et myentericus*). Эти сплетения образованы мелкими ганглиями из парасимпатических клеток и нервами, состоящими из симпатических, парасимпатических и чувствительных анимальных волокон, подходящих из внеорганных нервных сплетений. Интрамуральные сплетения, как и внеорганные, являются смешанными, общими для обеих частей автономной нервной системы.

4. *Окончания нервных волокон* автономной нервной системы представлены главным образом двигательными окончаниями — эффекторами в гладкой мышечной ткани. Кроме того, имеются и чувствительные окончания, участвующие в образовании местных рефлекторных дуг (см. стр. 527).

¹ Симпатическая система в скелетных мышцах обеспечивает состояние тонуса, соматическая нервная система — функцию сокращения.

РАЗВИТИЕ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Автономная нервная система, выполняющая одну из самых древних функций — адаптационно-трофическую, обеспечивает адаптацию (от лат. *adapto* — *применять, прилаживать*) обмена веществ организма к условиям внешней среды. Поэтому и сама автономная нервная система является древней. В ранних стадиях развития жизни, например у беспозвоночных, имелась общая ганглиозно-сетевидная нервная система, выполнявшая все функции нервной системы — как иннервацию мускулатуры, так и регуляцию внутренней среды организма. По мере эволюции и усложнения строения организмов единая нервная система разделилась на два отдела — *анимальный* и *автономный* (вегетативный). Так как в ходе эволюции очень быстро произошло развитие аппарата движений и органов чувств, помогающих особи лучше приспосабливаться к изменяющимся условиям среды, то анимальная (соматическая) часть нервной системы также подверглась быстрому прогрессивному развитию. Наоборот, устройство автономной нервной системы более соответствовало строению и функции внутренних органов, поэтому данная часть нервной системы развивалась медленно. У ланцетника (*бесчерепные*) автономная нервная система состоит из нервных сплетений в стенке внутренних органов, связанных со спинными корешками спинномозговых нервов. В составе органных нервных сплетений имеются нервные клетки, однако они рассеяны диффузно и скопления (ганглиев) не образуют. Преганглионарные волокна начинаются от нервных клеток мозговой трубки, лежащих по сторонам от центрального канала, и заканчиваются синапсами на нервных клетках сплетений, откуда отходят постганглионарные волокна, образующие эффекторы.

У *круглоротых* и некоторых рыб (*селахий*), кроме внутриорганных сплетений, связанных со спинными корешками, имеется развитая система блуждающих нервов, которые иннервируют жаберный аппарат, сердце и передний отдел кишечной трубки. По ходу нервов, идущих от корешков к интрамуральным нервным сплетениям, возникают скопления нервных клеток — зачатки симпатических стволов. Они располагаются сегментарно по сторонам от аорты соответственно каждой паре спинномозговых нервов. Связи между указанными узлами и формирование пограничных симпатических стволов отмечаются у костистых рыб. У *амфибий* появляются превертебральные ганглии. На дальнейших ступенях развития происходит концентрация нервных клеток, формирующих превертебральные и головные ганглии. Увеличивается также территория распространения блуждающих нервов. Выход вегетативных симпатических волокон происходит не только через спинные, но и через брюшные корешки. У *млекопитающих* и *человека* симпатические волокна выходят из спинного мозга через брюшные корешки. Происходит дифференцировка нервных клеток в ганглиях. У высших позвоночных можно отчетливо видеть все три типа нервных клеток вегетативных ганглиев. У них же получают развитие головные ганглии автономной нервной системы.

В процессе эмбриогенеза вегетативные нервные центры в головном и спинном мозге возникают путем размножения и дифференцировки нейробластов мозговых пузырей и нервной трубки. От нейробластов, формирующих вегетативные центры, вырастают нейриты, которые через брюшные корешки следуют на периферию.

Из общего зачатка нервной системы (продолговатого мозга и ганглиозной пластинки) по ходу спинных корешков мигрируют нервные клетки (нейробласты), которые, концентрируясь по бокам от позвоночника, формируют узлы симпатического ствола (паравертебральные узлы). Нервные клетки из продолговатого мозга выселяются и распространяются по ходу блуждающих нервов на периферию, где принимают участие в образовании интрамуральных нервных сплетений. Несколько позже происхо-

дит миграция клеток из паравертебральных узлов далее на периферию, вследствие чего образуются превертебральные ганглии в сплетениях вокруг крупных сосудов.

Из скоплений нервных клеток в области среднего и продолговатого мозга наблюдается выселение нервных клеток по ходу некоторых черепных нервов. При этом клетки, мигрирующие по глазодвигательному нерву в глазницу, образуют вдоль тройничного нерва крыло-небный узел, вдоль лицевого — поднижнечелюстной узел и вдоль языко-глоточного — ушной узел. Нейриты клеток этих узлов следуют в качестве постганглионарных волокон к иннервируемым ими органам.

СИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральный отдел симпатической части автономной нервной системы представлен симпатическими ядрами, *nuclei intermediolaterales*, расположенными в боковых рогах спинного мозга на уровне сегментов D_I—L_{III}. Нейриты клеток выходят из спинного мозга в качестве преганглионарных волокон через брюшные корешки и отделяются от них в виде *белых соединительных ветвей, rami communicantes albi*, идя к паравертебральным узлам симпатического ствола.

Периферический отдел симпатической части автономной нервной системы состоит из двух цепочек симпатических узлов, *ganglia trunci sympathici*, лежащих по бокам позвоночника и потому называемых паравертебральной цепочкой симпатических узлов. Узлы соединяются посредством *межузловых ветвей, rami interganglionares*, в два симпатических ствола, *trunci sympathici*. Межузловые ветви могут соединять не только узлы одной стороны тела, но и узлы противоположных сторон (в поясничном и крестцовом отделах). От симпатических стволов отходят многочисленные ветви к автономным нервным сплетениям, а также *серые соединительные ветви, rami communicantes grisei*, к ближайшим спинномозговым нервам, по которым в них вступают постганглионарные симпатические волокна к скелетным мышцам, сосудам, железам и др. (см. стр. 527). Кроме того, симпатические клетки концентрируются в узлах превертебральных автономных сплетений. Преганглионарные нервные волокна идут от *nucleus intermediolateralis* к клеткам паравертебральных или превертебральных ганглиев и через них переключаются синаптически на постганглионарные волокна, следующие к рабочим органам. Если преганглионарные волокна переключаются в превертебральных ганглиях, то они проходят узлы симпатического ствола транзитно.

СИМПАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ

Симпатический ствол, *truncus sympathicus*, парный, состоит из цепочки узлов, *ganglia trunci sympathici*, связанных *межузловыми ветвями, rami interganglionares*. Оба ствола лежат на боковых поверхностях позвоночника на всем его протяжении и на копчике соединяются в общем *копчиковом узле*. Симпатический ствол разделяется на четыре отдела: *шейный, грудной, поясничный и крестцовый* (рис. 245).

Шейный отдел симпатического ствола располагается по сторонам позвоночника на глубоких мышцах шеи. Он состоит из *верхних и средних шейных узлов, ganglia cervicales superius et medius, и шейно-грудного (звездчатого) узла, gangl. cervicothoracicum (stellatum)*. Средний шейный узел самый малый, может быть представлен несколькими узлами. Общее количество узлов в шейном отделе может колебаться от 2 до 6. От шейных узлов отходят нервы к голове, шее и груди.

1. *Серые соединительные ветви, rami communicantes grisei*, с шейным и плечевым сплетениями.

2. *Внутренний сонный нерв, n. caroticus internus*, отходит обычно от верхних и средних шейных узлов к внутренней сонной артерии, вокруг

которой формирует *внутреннее сонное нервное сплетение, plexus caroticus internus*, распространяющееся и на ее ветви. От сплетения ответвляется *глубокий каменистый нерв, n. petrosus profundus*, идущий к *gangl. pterygo-palatinum*.

3. *Яремный нерв, n. jugularis*, возникает от верхнего шейного узла и в пределах яремного отверстия разделяется на две ветви: одна идет к верх-

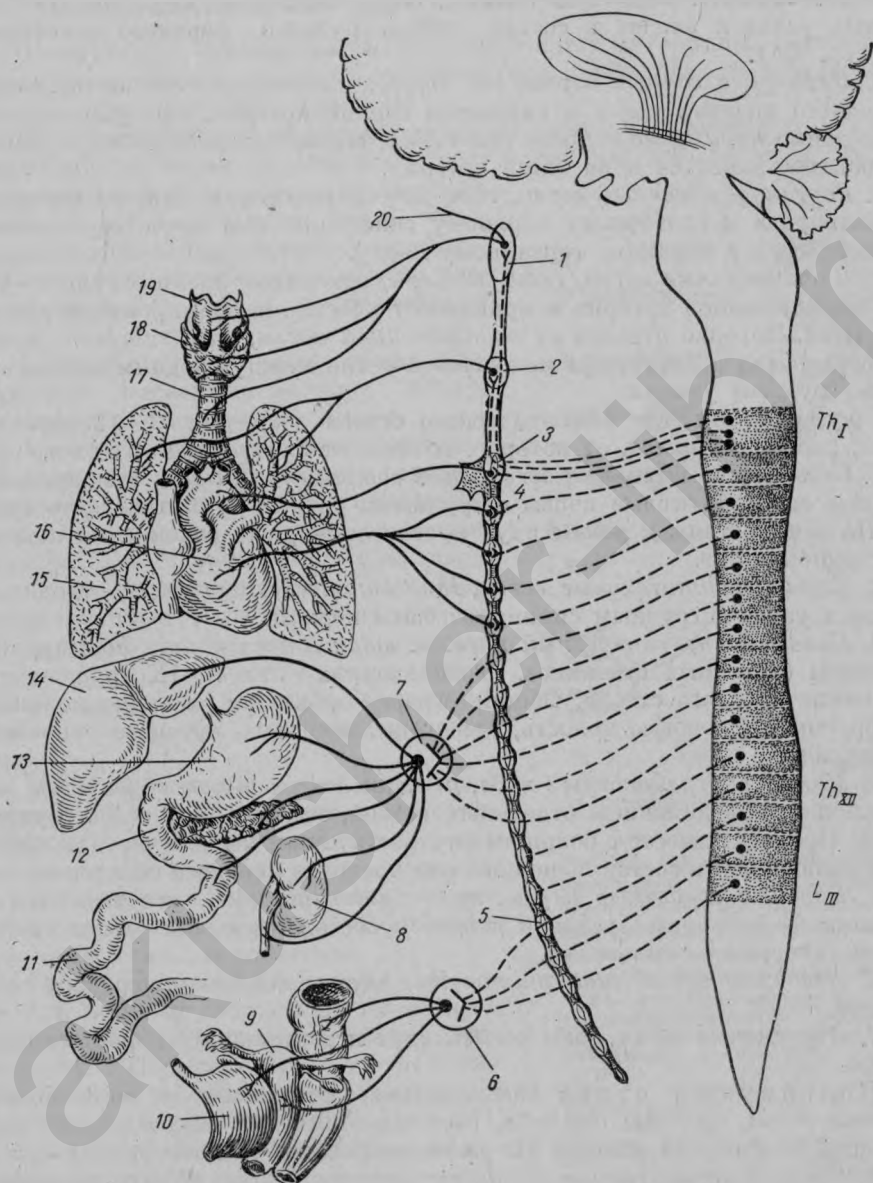


Рис. 245. Схема строения симпатического ствола. Справа — спинной мозг с симпатическим центром в боковых рогах; в середине симпатический ствол; слева — превертебральные нервные сплетения (6, 7) и иннервируемые симпатическим нервом органы. Пунктирной линией обозначены преганглионарные нервные волокна, сплошной — постганглионарные.

1 — верхний шейный узел симпатического ствола; 2 — средний шейный узел; 3 — звездчатый узел; 4 — второй грудной узел симпатического ствола; 5 — верхний крестцовый узел симпатического ствола; 6 — тазовое нервное сплетение; 7 — чревное нервное сплетение; 8 — почка; 9 — матка; 10 — мочевого пузыря; 11 — тощая кишка; 12 — двенадцатиперстная кишка; 13 — желудок; 14 — печень; 15 — легкие; 16 — сердце; 17 — трахея; 18 — щитовидная железа; 19 — гортань; 20 — внутренний сонный нерв.

нему узлу блуждающего нерва, другая — к нижнему узлу языко-глоточного нерва.

4. *Позвоночный нерв, n. vertebralis*, отходит от нижнего или нижнего дополнительного шейного узла (*gangl. vertebrale*) к позвоночной артерии, вокруг которой формирует *позвоночное нервное сплетение, plexus vertebralis*.

5. *Сердечные шейные верхние, средние и нижние нервы, nn. cardiaci cervicales superior, medius et inferior*, берут начало от соответствующих шейных узлов и входят в состав шейно-грудного нервного сплетения (см. стр. 534).

6. *Наружные сонные нервы, nn. carotici externi*, отходят от верхнего и среднего шейных узлов к наружной сонной артерии, где участвуют в образовании *наружного сонного сплетения, plexus caroticus externus*, которое распространяется и на ветви артерии.

7. *Гортанно-глоточные ветви, rami laryngopharyngei*, идут от верхнего шейного узла к глоточному нервному сплетению и в качестве соединительной ветви к верхнему гортанному нерву.

8. *Подключичные ветви, rami subclavii*, отходят от шейно-грудного узла к подключичной артерии и принимают участие в формировании *plexus subclavius*. Нередко отходят от *подключичной петли, ansa subclavia*, которая образована разделением межузловой ветви между средним шейным и шейно-грудным узлами.

Грудной отдел симпатического ствола включает 9—12 *грудных узлов, ganglia thoracica*, от которых возникают следующие ветви.

1. *Белые соединительные ветви, rami communicantes albi*, соединяющие грудные спинномозговые нервы с грудными узлами симпатического ствола. По этим ветвям и узлам идут преганглионарные волокна из *nucleus intermediolateralis*.

2. *Серые соединительные ветви, rami communicantes grisei*, отходят от грудных узлов к грудным спинномозговым нервам.

3. *Большой внутренностный нерв, n. splanchnicus major*, формируется слиянием отдельных стволиков, возникающих от V—IX грудных узлов симпатического ствола. Общий ствол проникает между ножками диафрагмы в брюшную полость, где входит в состав *чревного нервного сплетения*.

4. *Малый внутренностный нерв, n. splanchnicus minor*, образуется, как и большой, объединением отдельных ветвей, идущих от X—XI грудных узлов. Проходит вместе с большим внутренностным нервом через диафрагму и включается в состав почечного или чревного нервного сплетения.

5. *Грудные сердечные нервы, nn. cardiaci thoracici*, ответвляются от верхних 4—5 грудных узлов и входят в состав грудной части шейно-грудного нервного сплетения.

6. *Легочные ветви, rami pulmonales*, идут к легочным нервным сплетениям.

7. *Аортальные ветви, rami aortici*, идут к аортальному нервному сплетению.

Поясничный отдел симпатического ствола состоит из 3—4 *поясничных узлов, ganglia lumbalia*, расположенных у медиального края большой поясничной мышцы. От узлов возникают следующие нервы:

1. *Белые соединительные ветви, rami communicantes albi*, соединяющие I—II (или I—III) поясничные спинномозговые нервы с поясничными узлами.

2. *Серые соединительные ветви, rami communicantes grisei*, соединяющие поясничные узлы с поясничным нервным сплетением.

3. *Поясничные внутренностные нервы, nn. splanchnici lumbales*, идущие к чревному, почечному, аортальному, брыжеечному сплетениям.

Крестцовый отдел симпатического ствола включает в свой состав 3—4 *крестцовых узла, ganglia sacralia*, лежащих медиальнее передних

крестцовых отверстий. Оба симпатических ствола соединяются в *непарном копчиковом узле, gangl. coccygeum impar*, на передней поверхности копчика. Ветви крестцовых узлов следующие:

1. *Серые соединительные ветви, rami communicantes grisei*, идущие к крестцовому нервному сплетению;

2. *Висцеральные ветви, rami viscerales*, идущие к тазовому нервному сплетению.

ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральный отдел парасимпатической части автономной нервной системы находится в виде ядер в головном (мезэнцефалическое и бульбарное ядра) и спинном мозге (рис. 246).

Мезэнцефалическое парасимпатическое ядро — *добавочное ядро глазодвигательного нерва, nucleus accessorius n. oculomotorii*, лежит на дне водопровода большого мозга, медиальнее ядра глазодвигательного нерва. Преганглионарные парасимпатические волокна идут из этого ядра в составе глазодвигательного нерва к ресничному узлу.

В продолговатом мозге лежат следующие парасимпатические ядра: 1) *верхнее слюноотделительное ядро, nucleus salivatorius superior*, связанное с лицевым нервом; 2) *нижнее слюноотделительное ядро, nucleus salivatorius inferior*, связанное с языко-глоточным нервом; 3) *дорсальное ядро блуждающего нерва, nucleus dorsalis n. vagi*. Преганглионарные парасимпатические волокна проходят от клеток указанных ядер в составе лицевого и языко-глоточного нервов в *поднижнечелюстной, подъязычный, крыло-небный и ушной узлы*.

Парасимпатическое *спинномозговое промежуточное ядро, nucleus intermediolateralis*, залегает в боковых рогах спинного мозга на уровне II—IV крестцовых сегментов. Преганглионарные волокна выходят из мозга через брюшные корешки в тазовое сплетение.

Периферический отдел парасимпатической нервной системы не имеет принадлежащих ей самостоятельных образований. Парасимпатические нервные волокна от черепных ядер проходят в составе черепных нервов (III, VII, IX, X), а от спинномозговых промежуточных ядер — в составе тазовых внутренних нервов.

1. Преганглионарные нервные волокна, идущие в *составе глазодвигательного нерва*, следуют до ресничного узла, где и заканчиваются на его клетках синапсами. От узла отходят *короткие ресничные нервы, nn. ciliares breves*, в которых наряду с чувствительными и симпатическими волокнами следуют и парасимпатические. Они иннервируют мышцу, суживающую зрачок, и аккомодационную мышцу.

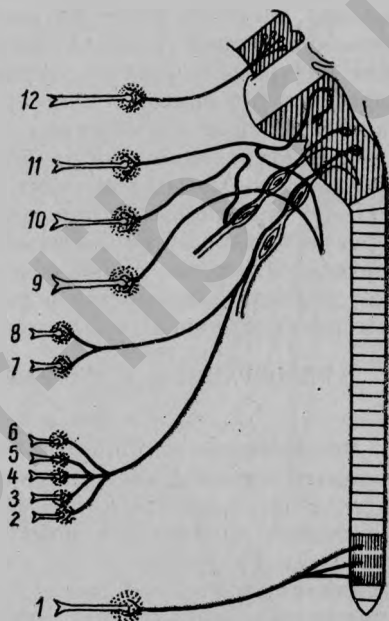


Рис. 246. Схема строения парасимпатической части автономной нервной системы. Преганглионарные волокна изображены сплошными линиями, постганглионарные — двойными в виде стрелок.

1 — подчревное нервное сплетение; 2 — постганглионарные волокна к почкам; 3 — то же к поджелудочной железе; 4 — к печени; 5 — к кишечнику; 6 — к желудку; 7 — к бронхам; 8 — к сердцу; 9 — преганглионарные волокна, идущие к барабанной струне; 10 — преганглионарные волокна, идущие в языко-глоточном нерве; 11 — преганглионарные волокна идут по большому каменистому нерву через крыло-небный узел; 12 — постганглионарные волокна идут через глазодвигательный нерв к ресничному узлу.

2. Преганглионарные волокна из клеток верхнего слюноотделительного ядра распространяются в составе *промежуточного нерва*, а от него: 1) через большую каменистый нерв к крыло-небному узлу; 2) через барабанную струну к поднижнечелюстному и подъязычному узлам, где и заканчиваются синапсами. От указанных узлов по их ветвям (см. стр. 512, 513) следуют постганглионарные волокна к рабочим органам (поднижнечелюстные и подъязычные слюнные железы, железы неба, носа, языка).

3. Преганглионарные волокна из клеток нижнего слюноотделительного ядра идут в *составе языко-глоточного нерва* и далее по малому каменистому нерву к ушному узлу, в клетках которого оканчиваются синапсами. Постганглионарные волокна от клеток ушного узла выходят в составе ушно-височного нерва и снабжают околоушную слюнную железу.

4. Преганглионарные парасимпатические волокна, возникающие от клеток дорсального узла *блуждающего нерва*, проходят в его составе. Блуждающий нерв является главным проводником парасимпатических волокон. Переключение на постганглионарные волокна происходит в основном в мелких ганглиях интрамуральных нервных сплетений большинства внутренних органов (кроме тазовых). Поэтому постганглионарные парасимпатические волокна представляются по сравнению с преганглионарными очень короткими.

5. Преганглионарные парасимпатические волокна из *спинномозгового промежуточного ядра* выходят из спинного мозга через брюшные корешки в II—IV крестцовые спинномозговые нервы. Далее они распространяются через тазовые внутренностные нервы, *nn. splanchnici pelvini*, в тазовое нервное сплетение. Переключение на постганглионарные парасимпатические волокна совершается в узлах тазового сплетения или в узелках интрамуральных нервных сплетений тазовых органов.

ВНЕОРГАНЫЕ И ИНТРАМУРАЛЬНЫЕ АВТОНОМНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ

Внеорганные автономные нервные сплетения формируются вокруг крупных артериальных стволов полостей тела (шей, груди, живота, таза) за счет обеих частей автономной нервной системы. Ввиду расположения сплетений спереди от позвоночника их называют *превертебральными* нервными сплетениями. От внеорганных нервных сплетений нервы распространяются по сосудам, идущим в стенку органов, где входят в состав внутрисстенных (интрамуральных) сплетений.

Интрамуральные нервные сплетения находятся в стенках внутренних органов. Они образуются конечными ветвями симпатической (постганглионарные волокна) и парасимпатической (преганглионарные волокна, нервные клетки и постганглионарные волокна) частей автономной, а также чувствительными волокнами анимальной нервной системы. Указанные волокна проходят в тонких нервных стволиках, которые, соединяясь, образуют в стенке органов петлистые сети. На стволиках расположены мелкие скопления парасимпатических клеток.

Шейные и грудные автономные сплетения

На шее и груди за счет ветвей шейных и в меньшей мере грудных узлов симпатического ствола (стр. 532) и ветвей блуждающих нервов (стр. 522, 523) формируется на поверхности органов шеи и в средостении *шейно-грудное нервное сплетение*, *plexus cervicothoracicus* (рис. 247). В нем можно выделить отдельные его части, прилежащие к органам, как органые сплетения: *глоточное*, *plexus pharyngeus*, *общее сонное*, *plexus caroticus communis*, *пищеводное*, *plexus esophageus*, *горланное*, *plexus laryngeus*, *трахеальное*, *plexus trachealis*, *щитовидное*, *plexus thyreoideus*, *сердечное*, *plexus cardiacus*, *легочное*, *plexus pulmonalis*, *грудное аортальное*, *plexus aorticus thoracicus*.

Брюшные автономные сплетения

В полости живота главным автономным сплетением является **чревное, *plexus coeliacus***. Оно образуется вокруг чревного артериального ствола за счет скопления в основном симпатических нервных клеток — **чревных узлов, *ganglia coeliaca***, и ветвей блуждающих нервов, больших и малых внутренних нервов, ветвей нижних грудных и верхних поясничных узлов симпатических стволов, ветвей из правого диафрагмального нерва. Количество ганглиев может быть различным (два крупных ганглия или много мелких) (рис. 248). Нервные ветви от чревного сплетения распространяются в виде периаортальных сплетений по ветвям чревного ствола и аорты. Во вторичных сплетениях как составная их часть имеются небольшие узлы нервных клеток — симпатических. Производными чревного сплетения являются следующие.

1. **Печеночное сплетение, *plexus hepaticus***, вокруг печеночной артерии.

2. **Селезеночное сплетение, *plexus lienalis***, вокруг селезеночных сосудов.

3. **Желудочные сплетения, *plexus gastrici***, вокруг артерий желудка.

4. **Верхнее брыжеечное сплетение, *plexus mesentericus superior***, сильно развитое сплетение, расположенное у верхних брыжеечных сосудов. В его составе находятся **верхние брыжеечные узлы, *ganglia mesenterica superiora***. Сплетение распространяется на все ветви брыжеечной артерии, достигая по ним стенки кишки.

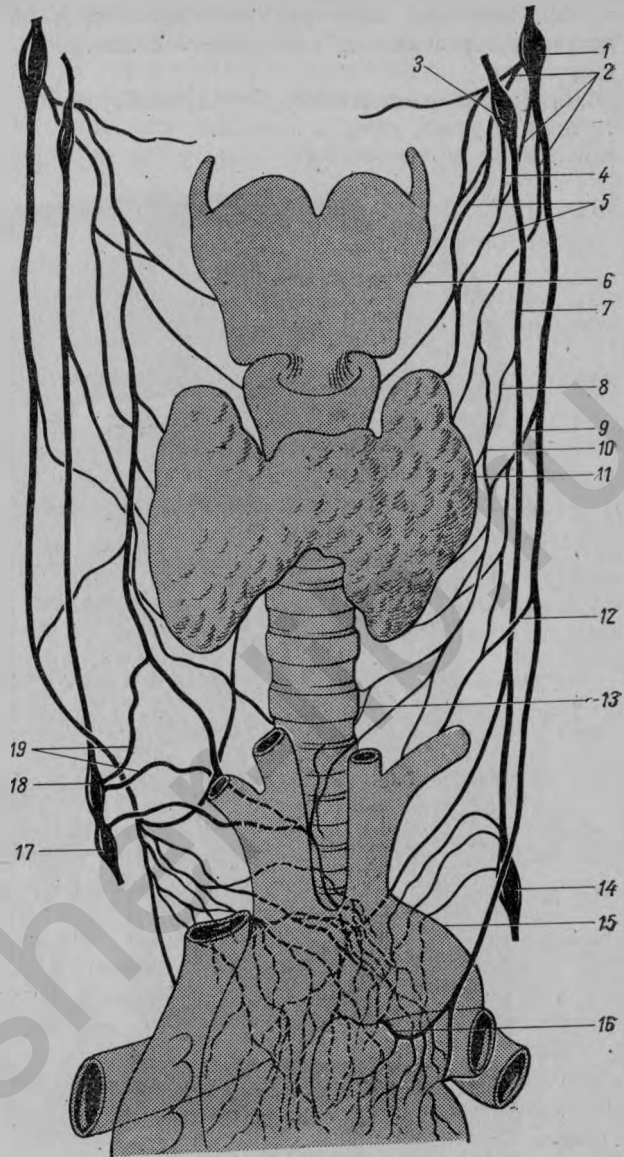


Рис. 247. Схема строения шейно-грудного нервного сплетения.

1 — нижний узел блуждающего нерва; 2 — верхние шейные сердечные ветви блуждающего нерва; 3 — верхний шейный узел симпатического ствола; 4 — верхний шейный сердечный нерв; 5 — ветви к щитовидной железе; 6 — щитовидный хрящ; 7 — межузловая ветвь; 8 — средний шейный сердечный нерв; 9 — средняя шейная сердечная ветвь; 10 — смешанные ветви, образованные путем соединения верхней сердечной ветви и среднего сердечного нерва; 11 — щитовидная железа; 12 — нижняя шейная сердечная ветвь; 13 — трахея; 14 — звездчатый узел; 15 — дуга аорты; 16 — левый возвратный гортанный нерв; 17 — верхний грудной узел симпатического ствола; 18 — нижний шейный узел симпатического ствола; 19 — нижние шейные сердечные нервы.

5. Сплетение поджелудочной железы, *plexus pancreaticus*, образуется на ее поверхности за счет ветвей селезеночного и верхнего брыжеечного сплетений.

6. Почечное сплетение, *plexus renalis*, лежит на почечной артерии. Имеет почечные узлы, *ganglia renalia*.

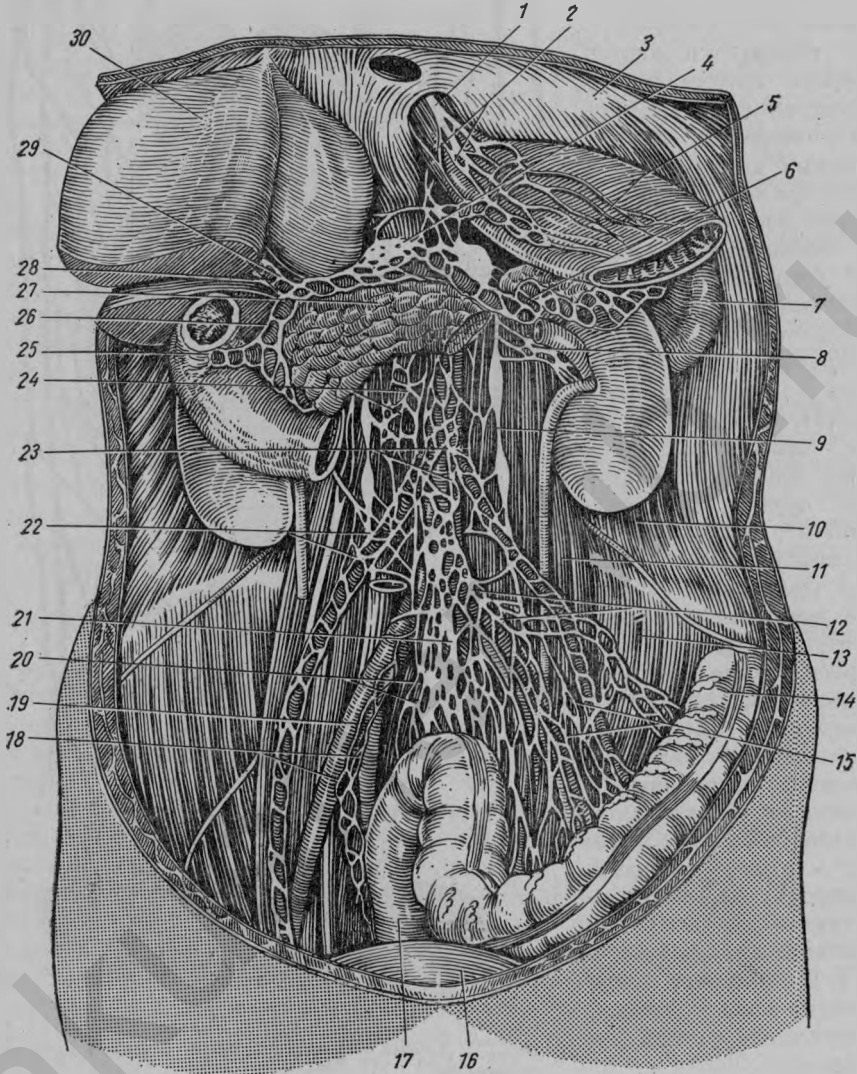


Рис. 248. Чревное сплетение и его производные.

1 — блуждающий нерв; 2 — сплетение блуждающего нерва на пищеводе; 3 — диафрагма; 4 — чревное сплетение; 5 — переднее желудочное сплетение; 6 — селезеночное сплетение; 7 — селезенка; 8 — почечное сплетение; 9 — симпатический ствол; 10, 11, 13 — мышцы задней брюшной стенки; 12 — нижнее брыжеечное сплетение; 14 — сигмовидная ободочная кишка; 15 — ветви нижнего брыжеечного сплетения; 16 — мочевой пузырь; 17 — прямая кишка; 18 — общее подвздошное сплетение; 19 — общая подвздошная артерия; 20, 21 — верхнее прямокишечное сплетение; 22 — яичниковое сплетение; 23 — межбрыжеечное сплетение; 24 — верхнее брыжеечное сплетение; 25 — двенадцатиперстная кишка; 26 — двенадцатиперстно-кишечное сплетение; 27 — поджелудочная железа; 28 — печеночная артерия; 29 — сплетение поджелудочной железы; 30 — печень.

7. Надпочечное сплетение, *plexus suprarenalis*, на поверхности надпочечника. Является производным чревного и почечного сплетений.

8. Мочеточниковое сплетение, *plexus uretericus*, вокруг мочеточника.

Вторым развитым автономным сплетением является межбрыжеечное сплетение, *plexus intermesentericus*. Оно формируется на поверхности

брюшной аорты между двумя брыжеечными артериями. Корнями сплетения служат ветви чревного и почечного сплетений и поясничные внутрибрюшные нервы. Сплетение содержит *аортально-почечные, ganglia aortorenalia, нижние брыжеечные узлы, ganglia mesenterici inferiores*, соединяющие в основном симпатические клетки.

Производными межбрыжеечного сплетения являются следующие сплетения.

1. **Нижнее брыжеечное сплетение, *plexus mesentericus inferior***, идущее по одноименной артерии. Оно продолжается по ходу верхней прямокишечной артерии в одноименное сплетение, *plexus rectalis superior*.

2. **Яичковое (яичниковое) сплетение, *plexus testicularis (ovaricus)***, по ходу соответствующих артерий. Содержит также ветви от чревного сплетения.

3. **Общее подвздошное сплетение, *plexus iliacus communis***, по ходу одноименных сосудов.

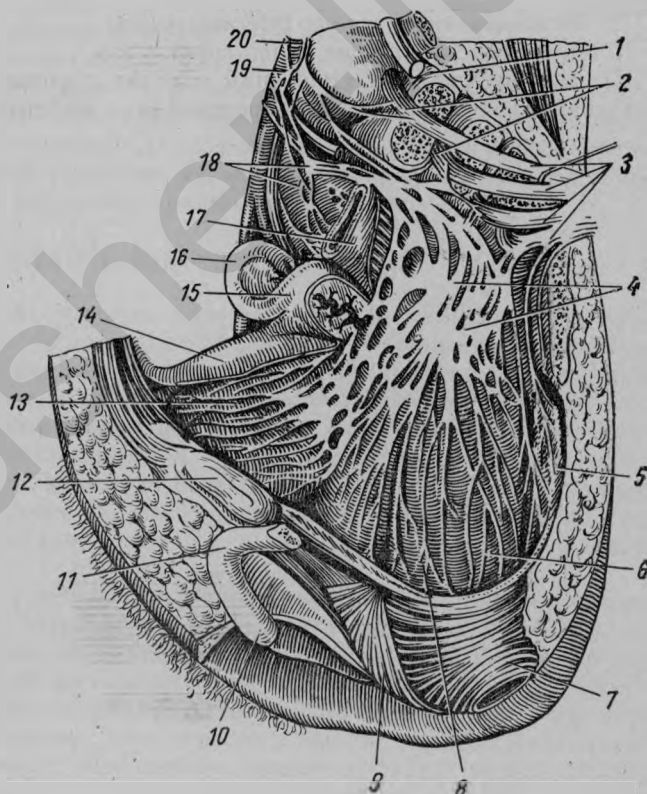
4. **Наружное подвздошное сплетение, *plexus iliacus externus***.

Тазовые автономные сплетения

В тазу за счет ветвей межбрыжеечного сплетения, ветвей от крестцовых узлов симпатического ствола и тазовых внутрибрюшных нервов по ходу внутренней подвздошной артерии и ее ветвей формируется сильно

Рис. 249. Тазовое нервное сплетение.

1 — крестец; 2 — передние ветви крестцовых нервов с отходящими от них соединительными ветвями к симпатическому стволу; 3 — крестцовое сплетение; 4 — прямокишечное и маточно-влагалищное сплетения; 5, 8 — мышца, поднимающая задний проход; 6 — прямая кишка; 7 — наружный сфинктер заднего прохода; 9 — глубокая поперечная мышца промежности; 10, 11 — клитор; 12 — симфиз; 13 — пузырное сплетение; 14 — мочевой пузырь; 15 — матка; 16 — маточная труба; 17 — прямая кишка; 18 — верхнее прямокишечное сплетение; 19 — межбрыжеечное сплетение; 20 — аорта.



развитое тазовое сплетение, *plexus pelvinus* (рис. 249). В нем находится, кроме нервных стволиков, много тазовых узлов, *ganglia pelvina*, содержащих симпатические и парасимпатические клетки.

Производными тазового сплетения являются следующие сплетения.

1. Средние и нижние прямокишечные сплетения, *plexus rectales medii et inferiores*, распространяющиеся по одноименным сосудам.
2. Пузырные сплетения, *plexus vesicales*, на артериях мочевого пузыря.
3. Предстательное сплетение, *plexus prostaticus*, у предстательной железы.
4. Сплетение семявыводящего протока, *plexus deferentialis*.
5. Маточно-влагалищное сплетение, *plexus uterovaginalis*.

Интрамуральные автономные сплетения

Подходящие по артериям ветви превертебральных автономных сплетений, содержащие различные проводники (симпатические, парасимпатические и чувствительные), образуют в стенках органов **внутристенные интрамуральные сплетения**. Они имеют вид петлистых сетей, состоящих из тонких нервов и мелких ганглиев в основном из парасимпатических клеток. Сплетения в зависимости от сложности строения органа могут быть устроены различно. В паренхиматозных органах они располагаются по ходу внутриорганных сосудов в соединительной ткани между долями и дольками органа и распространяются в ткани вместе с капиллярами, а также под капсулами органов. В полых органах интрамуральные сплетения лежат между оболочками. В многослойных полых органах различают следующие интрамуральные сплетения:

1. Подсерозное или подфасциальное, *plexus subserosus seu plexus subfascialis*.
2. Межмышечное, *plexus intermuscularis*.
3. Подслизистое, *plexus submucosus*.

От интрамуральных сплетений отходят группы волокон и единичные волокна, образующие нервные окончания — эффлекторы и рецепторы.

УЧЕНИЕ ОБ ОРГАНАХ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ — ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

Органы внутренней секреции, или *железы без протоков, glandulae sine ductibus*, относятся к внутренним органам. Однако их специфическая функция — гормональная регуляция важнейших физиологических процессов: размножения, роста, обмена веществ и др., дает основание выделить описание органов внутренней секреции в особый раздел.

Среди желез, не имеющих протоков, различают: *щитовидную железу, glandula thyreoidea, околощитовидные железы, glandula parathyreoidea, вилочковую железу, glandula thymas, гипофиз, hypophysis; шишковидное тело, corpus pineale, надпочечную железу, glandula suprarenalis, и половые железы.*

РАЗВИТИЕ ОРГАНОВ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Железы внутренней секреции развиваются из различных зародышевых листков. Из *наружного зародышевого листка — эктодермы* — происходят *гипофиз, шишковидное тело и мозговое вещество надпочечной железы*, из *среднего — мезодермы* — *корковое вещество надпочечной железы и половые железы*, из *внутреннего — энтодермы* — *щитовидная, околощитовидные и вилочковая железы, а также островковая часть поджелудочной железы.* Частное описание развития желез, не имеющих протоков, будет представлено при рассмотрении их строения.

ОБЩАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

Железами внутренней секреции или железами, не имеющими протоков, называются внутренние органы, которые вырабатывают специфически активные вещества — гормоны или инкреты, участвующие в регуляции функций организма. Такие железы выводят свои гормоны *непосредственно в кровь* или лимфу. Согласованная деятельность желез внутренней секреции осуществляется нервной системой. Одновременно гормоны, поступающие в кровь, оказывают влияние на различные нервные центры. Поэтому взаимодействие данных двух систем обуславливает нейро-гуморальную регуляцию функций организма, причем ведущая роль остается за нервной системой.

Между железами внутренней секреции отмечаются сложные взаимодействия. Так, инкреты, вырабатываемые одними железами, оказывают специфическое воздействие на другие эндокринные железы. Передняя доля гипофиза вырабатывает несколько гормонов: тиреотропный, адренокортикотропный, фолликулостимулирующий, лактогенный. Тиреотропный гормон усиливает образование гормонов щитовидной железы, адренокортикотропный — стимулирует образование гормонов коры надпочечника, фолликулостимулирующий — половых желез. Наряду с этим инкреты, вырабатываемые другими железами, оказывают тормозящее действие на образование тропных гормонов гипофиза. Так, гормоны щитовидной железы тормозят образование тиреотропного гормона гипофиза, гормоны коры надпочечных желез — образование адренокортикотропного инкрета гипофиза, мужские половые гормоны — образование фолликулостимулирующего гормона гипофиза. Женские половые гормоны (эстрогены) тормозят

секрецию фолликулостимулирующего гормона и возбуждают секрецию лактогенного гормона гипофиза.

Нервная система участвует в регуляции деятельности эндокринных желез. Определенные нервные клетки могут также вырабатывать нейро-секрет со специфической физиологической активностью. Нейросекрет об-

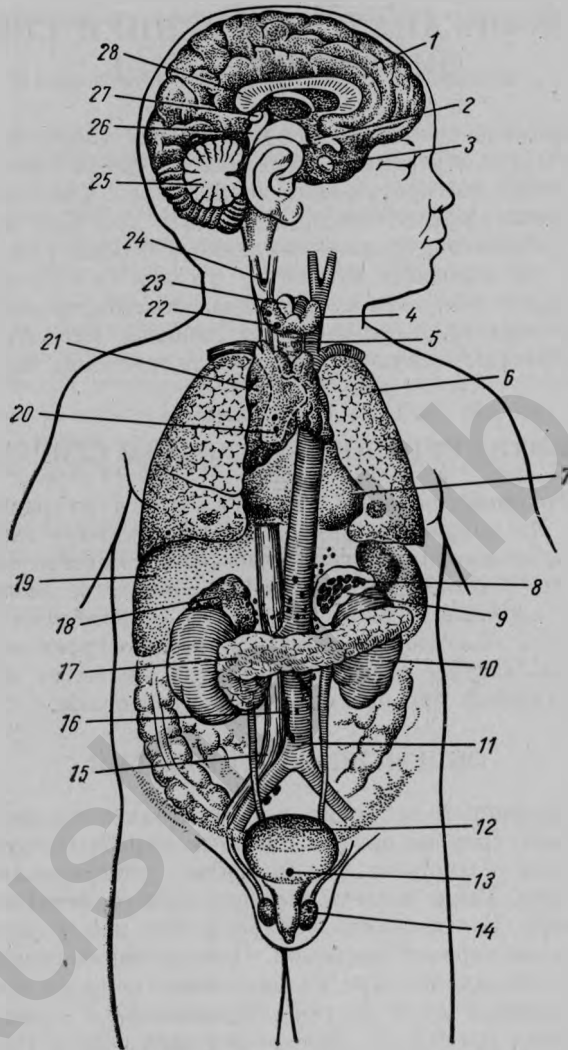


Рис. 250. Схема расположения желез внутренней секреции.

1 — полушария головного мозга; 2 — воронка; 3 — гипофиз; 4 — щитовидная железа; 5 — трахея; 6 — легкие; 7 — перикард; 8 — мозговое вещество надпочечной железы; 9 — кора надпочечника; 10 — почка; 11 — аорта; 12 — мочевой пузырь; 13 — glomus coccygeum; 14 — яичко; 15 — нижняя полая вена; 16 — содрга paraaortica (paraganglion aorticum); 17 — поджелудочная железа; 18 — надпочечник; 19 — печень; 20 — paraganglion supracardiale; 21 — вилочковая железа; 22 — околощитовидные железы; 23 — гортань; 24 — glomus caroticum; 25 — мозжечок; 26 — tectum mesencephali; 27 — шишковидное тело; 28 — мозолистое тело.

разуется в цитоплазме нервной клетки и выводится в кровь. Нейросекреты либо непосредственно действуют на различные процессы, протекающие в организме, либо влияют на деятельность желез внутренней секреции.

Классификация органов внутренней секреции. Классификация эндокринных желез основана на *генетических признаках*, учитывающих происхождение их из разных зачатков. Исходя из развития желез, их можно разделить на ряд групп (рис. 250).

1. *Бранхиогенные железы* связаны с развитием жаберного аппарата. К ним относятся щитовидная, околотщитовидные и вилочковая железы.

2. *Энтодермальные железы* — эндокринная часть поджелудочной железы.

3. *Неврогенные железы* связаны с развитием мозга. К ним относятся шишковидное тело и гипофиз.

4. *Мезодермальные железы*, происходящие из целомического эпителия вторичной полости тела. К ним относятся корковое вещество надпочечной железы и половые железы.

5. *Эктодермальные железы* — мозговое вещество надпочечной железы и хромоаффинные тела.

БРАНХИОГЕННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

Развитие железы. В конце 1-го месяца внутриутробного развития между первым и вторым глоточными карманами образуется срединный дивертикул щитовидной железы. Уже на начальных этапах своего возникновения он имеет двухдольчатое строение. Вскоре дивертикул теряет связь с глоткой и на месте возникновения остается *слепое отверстие, foramen cecum*. К 7-й неделе первичная закладка щитовидной железы спускается вниз и находится на уровне закладки гортани. К этому времени значительную часть щитовидной железы образуют ее доли, соединенные узким перешейком.

Анатомическая характеристика. *Щитовидная железа, glandula thyreoidea*, — непарный орган, располагающийся в нижних отделах на передней поверхности шеи (рис. 251). Железа состоит из двух долей, *lobus dexter et sinister*, и непарного *перешейка, isthmus glandula thyreoidea*. Встречаются случаи отсутствия перешейка, асимметрии развития долей, отсутствия одной из половин железы, которые объясняются недоразвитием какого-либо из зачатков. Особенности развития щитовидной железы могут быть объяснены случаями так называемых *добавочных желез, glandulae thyreoidea accessoriae*, которые могут находиться у корня языка, ниже подъязычной кости или в других местах. Щитовидная железа весит 30—60 г, форма ее у людей различна. Щитовидная железа имеет собственную фиброзную капсулу, которая посылает в толщу паренхимы соединительнотканые перегородки. Поверх собственной оболочки железу покрывает висцеральный листок *fascia endocervicalis*. Между собственной капсулой и висцеральным листком фасции располагается рыхлая клетчатка, где проходят сосуды и нервы к железе.

Топография железы. Боковые доли щитовидной железы сзади прилегают к трахее, глотке и пищеводу, частично прикрывая общую сонную артерию и п. *lingueus recurrens*. Нижние концы долей доходят до уровня середины щитовидного хряща. Перешеек щитовидной железы

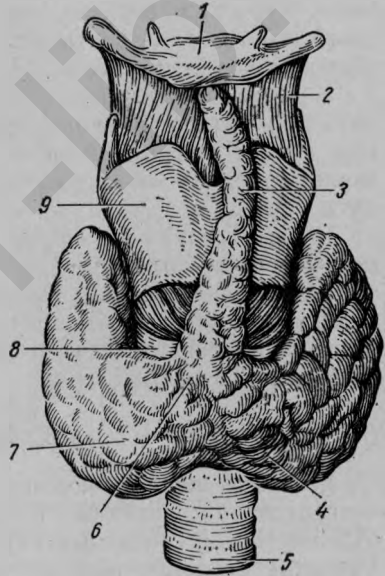


Рис. 251. Щитовидная железа (вид спереди).

1 — подъязычная кость; 2 — щитоподъязычная перепонка; 3 — пирамидальный отросток щитовидной железы; 4, 7 — левая и правая доли; 5 — трахея; 6 — перешеек; 8 — перстневидный хрящ; 9 — щитовидный хрящ.

прилегают к 2—4-му кольцам трахеи. Нередко располагается на дуге перстневидного хряща. Передне-боковая поверхность железы покрыта грудино-подъязычной, грудино-щитовидной и лопаточно-подъязычной мышцами.

Строение железы. Внутреннее строение щитовидной железы представляет собой систему фолликулов, заполненных белковым коллоидом.

Функция. Вырабатываемый железой гормон тироксин повышает общий обмен веществ в организме и усиливает азотистый обмен. Кроме того, гормон оказывает влияние на формирование скелета, ускоряя рост костей и окостенение эпифизарных хрящей. При функциональном недоразвитии железы развивается *крегенизм, выражающийся в задержке роста, умственной отсталости*. Недостаточная секреция приводит к заболеванию, называемому *микседемой*. Характерным признаком ее является грубая, сухая и отечная кожа, выпадение волос, нарушение психической деятельности, задержка роста. При гиперфункции наблюдается *базедова болезнь*: увеличение щитовидной железы с появлением зоба, пучеглазие, учащение сердцебиения, повышение возбудимости нервной системы.

Щитовидная железа, кроме того, вырабатывает гормон *тиреокальцитонин*, который принимает активное участие в регуляции кальциевого обмена. Тиреокальцитонин является антагонистом гормона паращитовидной железы по механизму действия на костную ткань и тем самым тормозит резорбцию костной ткани, вызывая гипокальциемический эффект.

Кровоснабжение щитовидной железы осуществляется за счет двух верхних щитовидных артерий (ветви наружной сонной) и двух нижних (ветви щито-шейного ствола), а также из *a. thyroidea ima*, которая может отходить из плече-головного ствола, от подключичной артерии или дуги аорты.

Вены образуют на ее поверхности сплетение, находящееся под капсулой. Кровь от сплетения оттекает по верхней, средней и нижней щитовидным венам. Лимфа от железы оттекает в глубокие шейные узлы, трахеальные и узлы переднего средостения. Иннервируется железа ветвями блуждающего нерва и симпатическими ветвями, отходящими от шейных симпатических узлов.

ОКОЛОЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Развитие желез. Околощитовидные железы развиваются из третьей и четвертой пар глоточных карманов. На 7-й неделе развития обе закладки отделяются от глоточных карманов и начинают перемещаться каудально. Развитие околощитовидных желез тесно связано с перемещением щитовидной железы. Поэтому отмечаются случаи внедрения этих желез в ее паренхиму.

Анатомическая характеристика. *Околощитовидные железы, glandulae parathyroidea*, представляют собой две пары желез (две верхние и две нижние) округлой или овальной формы (рис. 252).

Количество их иногда колеблется от одной до десяти. Аномалии развития околощитовидных желез чаще всего связаны с их перемещением от места своего возникновения, в результате чего они могут занимать не свойственное им положение. Вес их колеблется от 0,05 до 0,25 г. Поверхность гладкая, блестящая. В детском возрасте цвет желез бледно-розовый, а затем становится коричневатым.

Топография желез. Располагаются железы на задней поверхности правой и левой долей щитовидной железы, между собственной капсулой и висцеральным листком внутренностной фасции. Верхние железы лежат на уровне перстневидного хряща или на границе верхней и средней третей высоты боковых долей щитовидной железы, нижние — у нижнего края (полюса) боковой доли. В редких случаях они могут располагаться в

ткани щитовидной железы, по ходу пирамидального отростка, или на вилочковой железе. Наиболее часто железы располагаются на задней поверхности щитовидной железы по ходу нижней щитовидной артерии.

Строение железы. Снаружи каждая железа покрыта соединительнотканной капсулой, от которой отходят отростки внутрь органа. Паренхима железы состоит из сети эпителиальных железистых клеток.

Функция. Функция околощитовидных желез сводится к регуляции обмена кальция и фосфора. Выделенный в настоящее время *паратгормон* имеет две фракции. Одна из них регулирует выделение фосфора почками, другая — отложение кальция в тканях. Удаление околощитовидных желез вызывает сильные судороги и смерть.

Кровоснабжение околощитовидных желез осуществляется за счет верхних и нижних щитовидных артерий. Венозная кровь оттекает в венозное сплетение щитовидной железы. Отток лимфы от железы происходит так же, как и от щитовидной железы. Иннервация желез осуществляется теми же нервами, что и щитовидная железа.

ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА

Развитие железы. Закладка вилочковой железы появляется на 6-й неделе внутриутробного развития из вентральных выростов третьей пары глоточных карманов. В течение 7-й недели парные закладки железы приближаются к средней линии. К середине 8-й недели нижние отделы закладок соединяются друг с другом. Одновременно происходит опускание их вниз под грудину в переднее средостение. Если сохраняется эпителиальная связь между железой и местом ее первоначального происхождения, образуется *ductus thyropharyngeus*. По своему происхождению вилочковая железа является лимфо-эпителиальным образованием.

Анатомическая характеристика. Вилочковая железа отличается большой вариабельностью своей внешней формы (рис. 253). Она состоит из двух долей — правой и левой, *lobus dexter et sinister*, вытянутых в вертикальном направлении. Книзу доли расширяются, кверху суживаются. Доли тесно прилежат друг к другу по средней линии, образуя как бы единый орган. Однако доли совершенно самостоятельны и соединены только рыхлой клетчаткой.

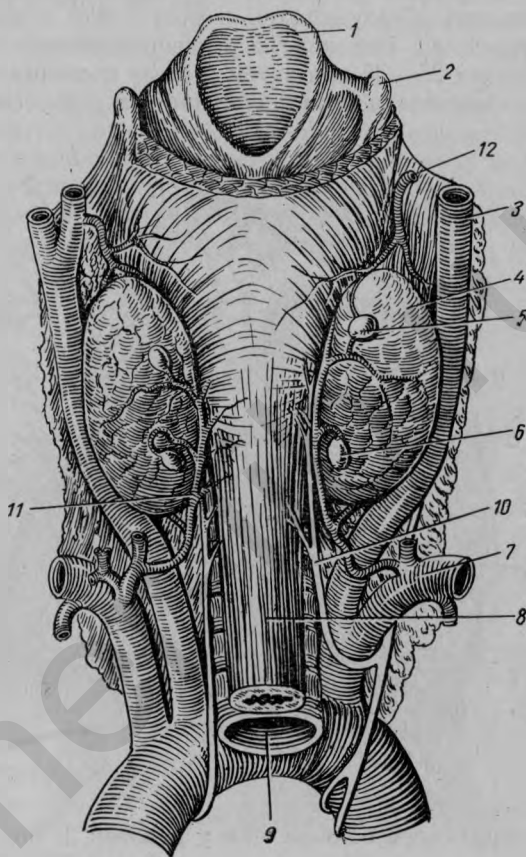


Рис. 252. Околощитовидные железы.

1 — надгортанник; 2 — верхние рога щитовидного хряща; 3 — общая сонная артерия; 4 — правая доля щитовидной железы; 5 — верхняя правая околощитовидная железа; 6 — нижняя правая околощитовидная железа; 7 — правая подключичная артерия; 8 — пищевод; 9 — трахея; 10 — нижний гортанный нерв; 11 — нижняя щитовидная артерия; 12 — верхняя щитовидная артерия.

Встречаются однодолевая или многодолевая формы строения (3—4 доли). При двухдолевой форме строения ее верхний полюс доходит до верхнего края грудины, иногда достигая нижней границы щитовидной железы. Если отмечается однодолевая форма, то железа полностью располагается в грудной полости. На форму и положение бранхиогенной группы желез оказывает огромное влияние тип строения шеи и грудной клетки.

Дефектом развития вилочковой железы является наличие тяжелой этой железы, образующихся в результате перемещения ее в каудальном направлении. Вес железы у новорожденного 10—15 г, к 14—16 годам он достигает 25—35 г, а затем железа подвергается обратному развитию. Иногда вилочковая железа сохраняется у взрослых. Вилочковая железа развита

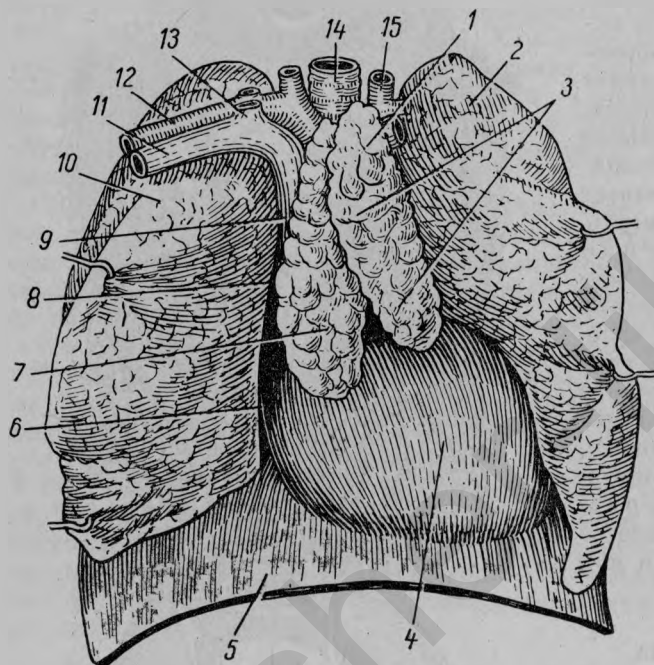


Рис. 253. Органы переднего средостения. Вилочковая железа.

1 — долька вилочковой железы; 2 — левое легкое; 3 — вилочковая железа (левая доля); 4 — перикард; 5 — диафрагма; 6, 8 — линия отреза средостенной плевры; 7 — вилочковая железа (правая доля); 9 — верхняя полая вена; 10 — правое легкое; 11 — подключичная вена; 12 — подключичная артерия; 13 — внутренняя яремная вена; 14 — трахея; 15 — левая общая сонная артерия.

у мальчиков больше, чем у девочек. В возрасте 40—50 лет вместо железы находят жировую клетчатку, в которой располагается железистая ткань в виде небольших островков.

Строение железы. Железа состоит из долек, поперечник которых составляет 4—10 мм. На разрезе в железе различают два слоя: *корковый* и *мозговой*. Первый слой более темный, второй — светлый. В период половой зрелости корковое вещество железы подвергается обратному развитию. Мозговое вещество изменяется менее заметно. Железа имеет хорошо выраженную капсулу.

Топография железы. Передняя выпуклая поверхность вилочковой железы прилежит к грудице, с боков к ней примыкают средостенная плевра и *vasa thoracica*, сзади располагается перикард, *v. brachiocephalica* и дуга аорты; вверху вилочковая железа нередко достигает нижнего края щитовидного хряща. Иногда выходит через верхнее отверстие грудной клетки, проникая на шею в предтрахеальное пространство.

Функция. Считается, что вилочковая железа регулирует содержание извести в костях. В эксперименте на животных после удаления *thymus* количество извести в костях уменьшается, они становятся мягче. Вилочковая железа участвует в формировании защитных и приспособительных реакций организма, а также связана с выработкой иммунитета.

Кровоснабжение вилочковой железы осуществляется за счет ветвей, отходящих от нижней щитовидной и внутренней грудной артерий.

Венозная кровь оттекает в левую плече-головную вену, а также во внутреннюю грудную вену.

Лимфа оттекает в *передние медиастинальные узлы*.

Иннервация происходит за счет симпатического ствола и блуждающего нерва.

НЕВРОГЕННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

ГИПОФИЗ

Развитие гипофиза. Гипофиз образуется из двух самостоятельных закладок. Передняя доля развивается из так называемого *гипофизарного кармана*. На границе ротовой полости с глоткой находится *глочная мембрана*. После ее прорыва образуется складка, кпереди от которой имеется углубление — гипофизарный карман. В конце 4-й недели это выстланное эктодермой пространство растет в краниальном направлении. *Задняя доля* гипофиза образуется из дна промежуточного мозга, от которого отходит *processus infundibulum*. Гипофизарный карман вытягивается и его слепой конец приходит в соприкосновение с отростком воронки. Первоначальный стебелек, соединяющий гипофизарный карман с полостью рта, истончается и теряет связь с ней. В дальнейшем из гипофизарного кармана образуется двухслойная чаша. После размножения его клеток формируется *передняя доля* гипофиза. Внутренний листок чаще приходит в контакт с нервной частью и сливается с ней, в результате чего образуется *промежуточная часть*. Между передней долей и промежуточной частью остается щелевидная полость, называемая остаточной полостью гипофизарного кармана. Из той части эпителия гипофизарного кармана, который охватывает *processus infundibulum* в области шейки, образуются парные почки. В дальнейшем они сливаются, образуя часть гипофиза, располагающуюся у воронки.

Анатомическая характеристика. Гипофиз, *hypophysis*, является непарным органом округлой или овальной формы (рис. 254). Форма гипофиза зависит от взаимной корреляции ямки турецкого седла и гипофиза. В период полового созревания рост гипофиза ускоряется. Наиболее частым дефектом развития гипофиза является наличие тканевых масс по ходу врастания гипофизарного кармана. Вес гипофиза равен 0,6—0,8 г. Гипофиз состоит из двух долей: *передней, lobus anterior (adenohypophysis)*, и *задней, lobus posterior (neurohypophysis)*. Часть передней доли, которая прилежит к задней, рассматривается как *промежуточная часть, pars intermedia*. Верхняя часть передней доли, охватывающая воронку в виде

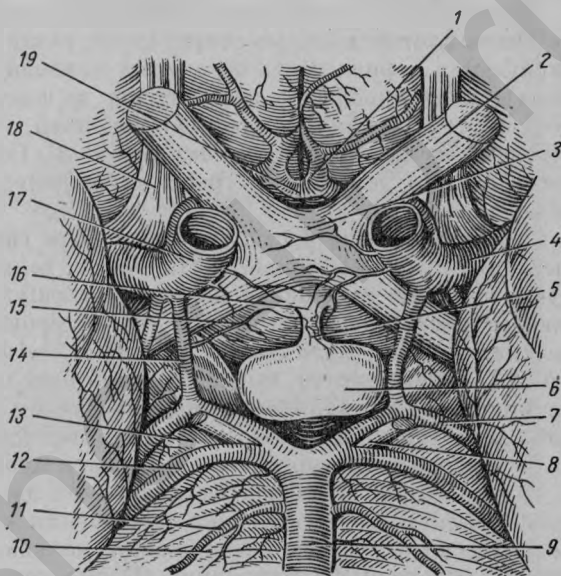


Рис. 254. Гипофиз (вид сверху).

1 — а. cerebri anterior; 2 — зрительный нерв; 3 — перекрест зрительного нерва; 4 — а. cerebri media; 5 — воронка; 6 — гипофиз; 7 — а. cerebri posterior; 8 — глазодвигательный нерв; 9 — основная артерия; 10 — мост; 11 — а. labyrinthi; 12 — а. cerebelli superior; 13 — ножка мозга; 14 — а. communicans posterior; 15 — а. hypophyseae; 16 — серый бугор; 17 — внутренняя сонная артерия; 18 — обонятельный тракт; 19 — а. communicans anterior.

кольца, получила название *части, расположенной у воронки, pars infundibularis*.

Топография гипофиза. Гипофиз располагается на дне турецкого седла в *fossa hypophysialis* клиновидной кости. Сверху он покрыт диафрагмой седла. Соединен с подбугровой областью промежуточного мозга при помощи *воронки, infundibulum*.

Строение гипофиза. Гипофиз окружен фиброзной оболочкой, которая отходит от твердой мозговой оболочки. *Передняя* доля гипофиза состоит из железистого эпителия; она более плотная и объемистая, чем задняя, имеет форму вогнутой кзади почки, бледно-желтого цвета с красноватым оттенком из-за обилия кровеносных сосудов. *Задняя* доля маленькая, округлая, зеленовато-желтого цвета вследствие наличия пигмента в ее паренхиме. Между передней и задней долями гипофиза расположена *промежуточная* часть, а выше ее вокруг воронки — *pars infundibularis*. Ткань промежуточной части содержит маленькие полости, просвет которых заполнен коллоидным веществом.

Функция гипофиза. В передней доле гипофиза имеется несколько типов клеток, которые секретируют различные гормоны. Гиперфункция гипофиза в период роста организма приводит к увеличению роста (гигантизм). Если гипофиз в этот период не активен, отмечается карликовый рост. В тех случаях, когда рост закончен, гиперфункция гормона роста приводит к заболеванию — *акромегалии*. Гормон железы оказывает, помимо общего действия на рост, специфическое влияние на другие виды обмена.

Кроме гормонов роста, передняя доля гипофиза вырабатывает так называемые *тропные гормоны*. Например, *гонадотропные гормоны* стимулируют мужские и женские половые железы. Лактогенный гормон поддерживает секрецию эстрогенов и прогестерона яичниками и вызывает отделение молока молочными железами. *Адренокортикотропный гормон* (АКТГ) стимулирует выработку многочисленных гормонов коры надпочечников. *Тиреотропный* гормон необходим для нормального развития и работы щитовидной железы. Функция передней доли гипофиза регулируется нейрогормонами подбугровой области промежуточного мозга.

Задняя доля гипофиза вырабатывает два активных гормона. Один из них — *окситоцин* — усиливает сокращения мускулатуры матки. Другой — *вазопрессин* — вызывает сокращение мелких сосудов, что ведет к повышению артериального давления. Кроме того, вазопрессин регулирует обратное всасывание воды из почечных канальцев, поэтому его называют *антидиуретическим гормоном*. Повреждение задней доли гипофиза ведет к заболеванию — *несахарному диабету*; оно характеризуется тем, что больные выделяют до 20—30 л мочи в сутки, вследствие чего постоянно испытывают сильную жажду. Промежуточная часть гипофиза вырабатывает гормон *интермедин*, регулирующий изменение окраски кожи тела.

Между гипофизом и подбугровой областью имеется тесная анатомическая связь. Волокна гипоталамическо-гипофизарного тракта идут от супраоптических и паравентрикулярных ядер в заднюю долю гипофиза. Образующиеся в этих ядрах вазопрессин и окситоцин поступают по аксонам этих нейронов через гипофизарную ножку в заднюю долю гипофиза. Здесь они накапливаются в особых тельцах, а затем при поступлении нервных импульсов выводятся в кровь. Передняя и промежуточные доли гипофиза получают нервные волокна от ядер серого бугра, идущих через ножку гипофиза в составе туберо-гипофизарного пучка. Кроме того, определенные участки гипоталамуса связаны с передней долей гипофиза наличием кровоснабжения, так называемой гипофизарной портальной системой кровеносных сосудов (рис. 255).

Особенностью кровоснабжения передней доли гипофиза является наличие воротной системы. Задняя доля получает кровь от ветвей внут-

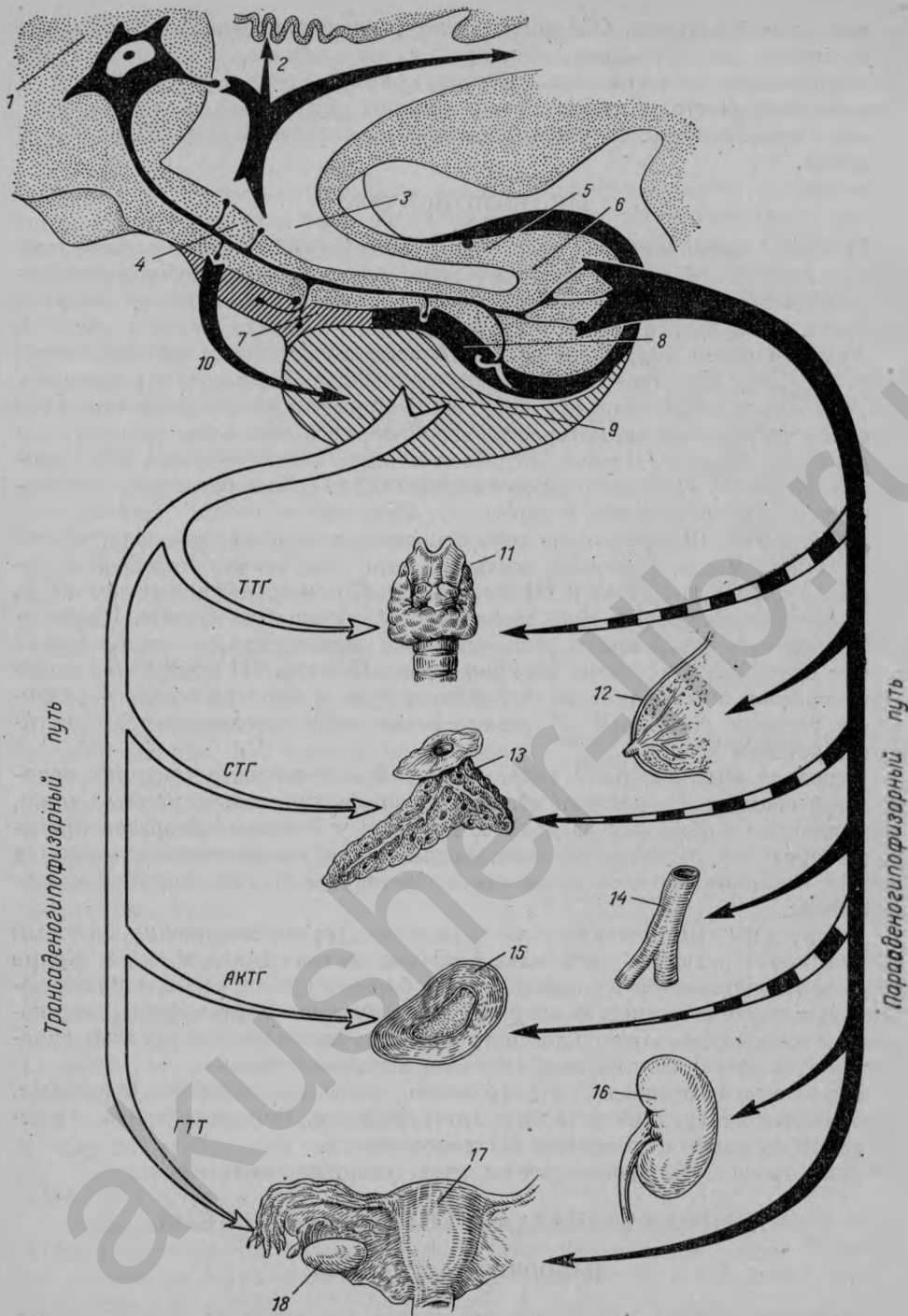


Рис. 255. Действительные (черные стрелки) и предполагаемые (прерывистые стрелки) пути распространения и нацеливания воздействия нейрогормонов, вырабатываемых нейросекреторными клетками гипоталамуса, а также тропных гормонов (белые стрелки) (по А. Л. Поленову).

1 — нейросекреторная клетка гипоталамуса; 2 — III желудочек; 3 — бухта воронки; 4 — срединное возвышение; 5 — инфундибулярная часть нейрогипофиза; 6 — главная задняя часть нейрогипофиза; 7 — туберальная часть передней доли гипофиза; 8 — промежуточная и 9 — передняя доли гипофиза; 10 — воротные сосуды гипофиза; 11 — щитовидная железа; 12 — молочная железа; 13 — поджелудочная железа; 14 — кровеносный сосуд; 15 — надпочечная железа; 16 — почка; 17 — матка; 18 — яичник; ТТГ, СТГ, АКТГ и ГТГ — тирео-, сомато-, адренокортикогонадотропные гормоны.

ренной сонной артерии. Обе доли имеют раздельное кровоснабжение, однако между их сосудами существуют анастомозы. Венозная кровь из передней доли оттекает в большую вену мозга, из задней — в кавернозный синус. Лимфатические сосуды впадают в субарахноидальное пространство. Нервы подходят от сплетений мягкой мозговой оболочки.

ШИШКОВИДНОЕ ТЕЛО

Развитие шишковидного тела. Образуется на 7-й неделе развития из каудального конца крыши промежуточного мозга в виде небольшого выпячивания эпендимы. Затем стенки выпячивания утолщаются, просвет исчезает, в результате чего образуется компактная масса железы.

Анатомическая характеристика. *Шишковидное тело, corpus pineale* (рис. 256), представляет собой непарный небольшой, овальной формы орган, слегка сплюснутый сверху вниз. На форму шишковидного тела влияет строение четверохолмия, которое по своей форме может быть вытянутым в ширину или в длину. Первая встречается чаще, вторая — реже. Вес шишковидного тела у взрослого человека около 0,2 г. В нем различают основание, направленное вперед, и верхушку, обращенную назад.

Топография. Шишковидное тело относится к надбугорной области промежуточного мозга. Передняя часть его, или *основание*, утолщена и направлена вперед, прилегая к III желудочку. С помощью парных *поводков, habenulae*, шишковидное тело соединено со зрительным бугром. Противоположный свободный конец, или *верхушка* шишковидного тела, лежит между верхними бугорками четверохолмия. Полость III желудочка мозга продолжается в основании шишковидного тела в виде небольшого *углубления, recessus pinealis*. Наибольшего развития шишковидное тело достигает в детском возрасте.

Строение шишковидного тела. Снаружи оно покрыто соединительнотканной оболочкой, которая отдает внутрь соединительнотканные тяжи, разделяющие паренхиму на дольки. Начиная с 7-летнего возраста происходит обратное развитие железы, разрастается соединительная ткань в органе, откладываются соли извести и появляется так называемый мозговой песок.

Функция. Шишковидное тело выделяет гормон *мелатонин*, который активизирует развитие пигментных клеток, находящихся в коже. Кроме того, оно выполняет роль своеобразных биологических часов, регулирующих суточную и сезонную активность организма. Деятельность шишковидной железы оказывает влияние на многие эндокринные органы: гипофиз, щитовидную железу, надпочечники и половые железы.

Кровоснабжение шишковидного тела осуществляется веточками, отходящими от средней и задней артерий мозга. Венозная кровь оттекает в сосудистое сплетение III желудочка.

Иннервация происходит за счет симпатических нервов.

ХРОМАФИННЫЕ (АДРЕНАЛОВЫЕ) ЖЕЛЕЗЫ

НАДПОЧЕЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Развитие железы. Надпочечная железа возникает из двух закладок. Корковое вещество образуется из мезотелия, расположенного у основания спинной брыжейки, вблизи переднего полюса срединной почки. Зачатки коркового вещества возникают на 3-й неделе внутриутробного развития, формируя первичную кору надпочечной железы. В течение 3-го месяца развития происходит дифференцировка коры надпочечной железы: внутренняя часть ее называется временной корой, снаружи появляются мелкие недифференцированные клетки, дающие так называемую постоянную кору. В конце внутриутробного развития происходит дегенерация времен-

ной коры. Одновременно идет дифференцировка постоянной коры. Значительно позднее появляются зачатки мозгового вещества. Они развиваются из клеток, которые возникают из ганглиозной пластинки и перемещаются в вентральном направлении. Эти клетки в дальнейшем дифференцируются на *симпатобласты* и *хромаффинобласты*, которые отделяются от ганглиев.

В конце 5-й недели развития тяжи хромаффинобластов проникают в интерреналовое тело и располагаются между его клетками, давая начало мозговому веществу надпочечной железы. Одновременно хромаффинобласты образуют тельца — *параганглии*. Встречаются они также в забрюшинном пространстве, по ходу аорты, вблизи корня нижней брыжесочной артерии.

Анатомическая характеристика. *Надпочечная железа*, или надпочечник, *glandula suprarenalis*, примыкает к верхне-внутреннему краю почки (рис. 257). Реже она располагается на верхнем ее полюсе. Железа заключена в дубликатуру почечной фасции.

Надпочечная железа имеет различную форму. Так, левая железа у новорожденного четырехугольная, правая — имеет форму треугольника. Аномалии развития надпочечной железы связаны с ее двойным происхождением. Отмечаются добавочные кортикальные, или мозговые массы, находящиеся в забрюшинной клетчатке по ходу брюшной аорты. Вес парных надпочечных желез у взрослого человека в среднем равен 10—15 г. Различают три поверхности: *переднюю, facies anterior, заднюю, facies posterior, почечную, facies renalis*. Передняя и задняя поверхности сходятся под острым углом.

Топография желез. Надпочечные железы располагаются несколько асимметрично на уровне X—XI, иногда XII грудных позвонков. Правый надпочечник своей нижней поверхностью примыкает к верхнему полюсу почки, задней — к поясничной части диафрагмы, передней — к задне-нижней поверхности печени, медиальным краем — к нижней полой вене. Левый надпочечник располагается ниже правого (рис. 257). Задней поверхностью он прилежит к диафрагме, нижней — к почке. Нижний край его подходит к хвосту поджелудочной железы, передняя поверхность обращена к желудку. Снутри оба надпочечника примыкают к полудунным ганглиям солнечного сплетения.

Строение желез. Железа покрыта снаружи фиброзной капсулой, которая отдает внутрь органа соединительнотканые перегородки. Паренхима состоит из двух слоев, различных по строению и происхождению — *коркового* и *мозгового*. *Корковое вещество, cortex*, располагается снаружи, имеет желтый цвет; *мозговое вещество, medulla*, состоит из хромаффинных клеток, интенсивно окрашивающихся солями хрома в бурый цвет.

Функция. Мозговое вещество надпочечника вырабатывает два гормона: *адреналин* и *норадреналин*. Оба гормона оказывают разностороннее физиологическое действие. Они усиливают сократимость и возбудимость сердца, суживают сосуды кожи, повышают кровяное давление, вызывают значительное сужение сосудов селезенки и сокращение этого органа, снижают тонус желудочно-кишечного тракта. Гормоны мозгового вещества надпочечника являются медиаторами симпатической нервной системы.

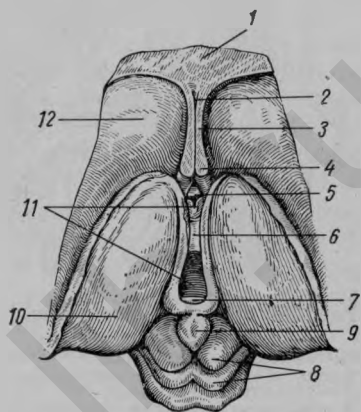


Рис. 256. Шинковидное тело (вид сверху).

1 — мозолистое тело; 2 — *savum septi pellucidi*; 3 — пластинка прозрачной перегородки; 4 — свод (поперечный разрез столбиком); 5 — передняя спайка; 6 — *adhesio interthalamica*; 7 — задняя спайка; 8 — *tectum mesencephali lamina tecti*; 9 — шинковидное тело; 10 — зрительный бугор; 11 — III желудочек; 12 — головка хвостатого ядра.

Корковое вещество надпочечника — жизненно необходимый орган. В настоящее время выделено более 30 гормонов коркового вещества.

Гормоны коры надпочечников регулируют концентрацию натрия, калия и хлора в крови и тканях, углеводный, белковый и жировой обмен, а также выработку половых гормонов.

Кровоснабжение надпочечных желез осуществляется за счет трех пар артерий: верхних, средних и нижних надпочечниковых. Венозная кровь оттекает по надпочечниковой вене. Правая впадает в нижнюю полую вену, левая — в *v. renal sinistra*. Лимфатические сосуды направляются к лимфатическим узлам, лежащим у аорты и нижней полой вены. Нервы идут к железе от большого внутрибрюшного нерва.

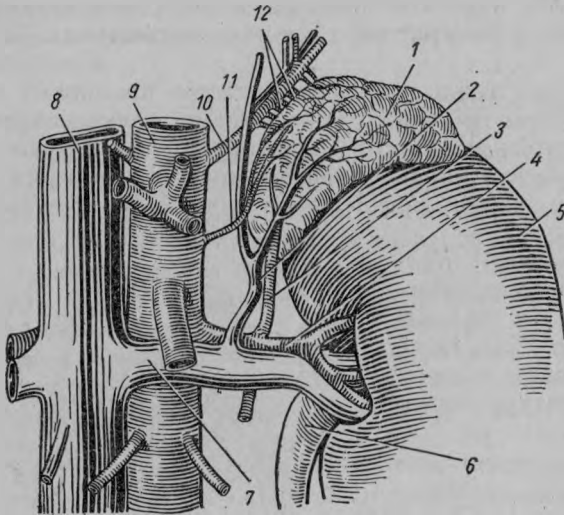


Рис. 257. Левый надпочечник (вид спереди).

1 — надпочечник; 2 — левая надпочечниковая вена; 3 — нижняя надпочечниковая артерия; 4 — почечная артерия; 5 — почка; 6 — мочеточник; 7 — почечная вена; 8 — нижняя полая вена; 9 — аорта; 10 — нижняя диафрагмальная артерия; 11 — средняя надпочечниковая артерия; 12 — верхние надпочечниковые артерии.

ХРОМАФФИННАЯ СИСТЕМА. ПАРААНГЛИИ

Хромаффинная система развивается из нервной системы. Отдельные нервные клетки эмигрируют из нервной трубки, отделяются от клеток узлов симпатической нервной системы. Эти клетки избирательно окрашиваются солями хрома и носят название хромаффинобластов. В дальнейшем они вырастают в эпителий вторичной полости тела, образуя мозговое вещество надпочечника. Кроме того хромаффинобласты образуют скопления, разбросанные в различных участках тела. Больше всего их в забрюшинной клетчатке, около аорты, где они носят название параанглиев. К параанглиям относят следующие образования: *аортальные тела, corpora para aortica*, располагающиеся по бокам от брюшной аорты выше ее деления на общие подвздошные артерии; *сонный клубочек, glomus caroticum*, лежащий у места деления общей сонной артерии на внутреннюю и наружную артерии; *копчиковый клубочек, glomus coccygeum*, располагающийся на конце срединной крестцовой артерии. Функция хромаффинных тел аналогична функции мозгового вещества надпочечника.

Об инкреторной части поджелудочной железы и половых желез см. соответствующие разделы.

УЧЕНИЕ ОБ ОРГАНАХ ЧУВСТВ — ЭСТЕЗИОЛОГИЯ

ОБЩАЯ ЭСТЕЗИОЛОГИЯ

Органы чувств представляют собой периферические концы анализаторов, которые функционально и структурно связаны с центральной нервной системой. Развитие органов чувств в филогенезе и онтогенезе также тесно связано с центральной нервной системой. Органы чувств, с одной стороны, предохраняют от внешних неадекватных раздражений рецепторные клетки, а с другой — при помощи дополнительных структур (жидкость, полости, вставочные, опорные клетки и др.) обеспечивают определенные оптимальные условия для нормального функционирования этих анализаторов. И. П. Павлов убедительно доказал, что благодаря органам чувств устанавливается *взаимосвязь организма с внешней средой*. Получаемые извне раздражения передаются в центральную нервную систему, где происходит анализ этих раздражений. За счет импульсов, воспринимаемых органами чувств, у каждого человека создаются определенные ощущения и образы, осуществляется эмоциональная настроенность центральной нервной системы. В. И. Ленин в книге «Материализм и эмпириокритицизм» разработал философскую материалистическую теорию отражения материального мира. В своей работе Ленин показал, что в наиболее элементарной форме отражение носит чувственный характер, однако и в этой форме оно дает определенные образы внешнего мира, контролируемые сознанием; уже в ощущениях отражается внешний мир, материя.

Все многообразие внешних и внутренних раздражений воспринимается *экстерорецепторами, интерорецепторами и проприорецепторами*. К *экстерорецепторам* относятся образования, воспринимающие общие раздражения (*термические, болевые, вибрация, давление, тактильное чувство*) и специальные (*химические, звуковые, световые*). Для восприятия электромагнитных колебаний, рентгеновских, космических и радиоактивных излучений специальные анализаторы у человека отсутствуют, хотя клетки организма при этих запредельных раздражениях повреждаются.

Интерорецепторы воспринимают раздражения от внутренних органов и сосудов. Эти импульсы в норме субъективно не воспринимаются, но центральная нервная система получает через них постоянную информацию о состоянии внутренних органов.

Проприоцептивные раздражения, поступающие из суставов и внутреннего уха, информируют центральную нервную систему о положении частей тела в пространстве.

Общий план строения всех органов чувств принципиально одинаков. Периферическая часть анализатора служит для восприятия раздражений, промежуточная — для передачи импульсов; в центральной (корковой) части осуществляется анализ и синтез раздражений.

КОЖА

Кожа, cutis, — орган, покрывающий тело человека, повторяющий рельеф мышц и костей. Развивается из эктодермы (эпителий) и мезодермы (соединительная ткань). Кожа представляет собой большое рецепторное поле (около $1,6 \text{ м}^2$), где имеются нервные окончания (рис. 258), воспринимающие раздражения общей чувствительности (термическая, болевая, осязание, давление, вибрация), поэтому кожа является органом осязания. Кроме того, через кровеносные капилляры кожи осуществляются регуля-

ция температуры тела и кожное дыхание. Кожа, образуя общий покров тела, защищает организм от проникновения микробов. Барьерная функция кожи действует также в отношении различных жидкостей и газов.

В коже выделяют *эпидермис, epidermis*, представленный многослойным плоским ороговевшим эпителием, и *собственно кожу, corium*, состоящую из коллагеновых, эластических, ретикулярных волокон. В собственно коже находятся волосные луковицы, сальные и потовые железы, а также гладкие мышцы и пигментные клетки. Там же располагаются хорошо развитые сети и сплетения *кровеносных и лимфатических сосудов*. Кожа в виде

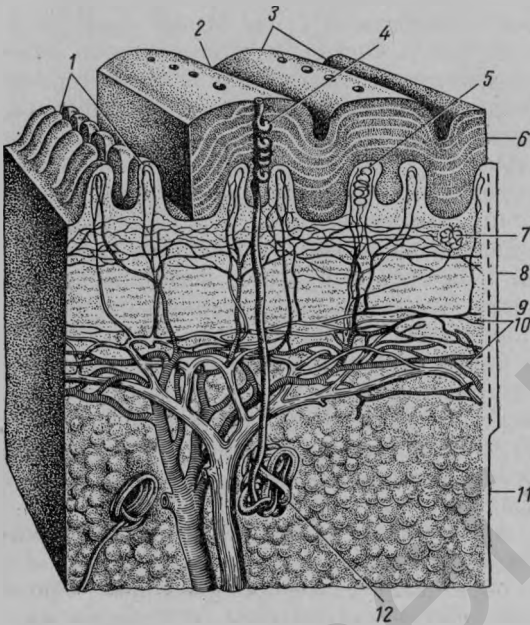


Рис. 258. Строение кожи (по Кишш-Сейтагатай).

1 — сосочки дермы кожи; 2 — бороздка кожи; 3 — тактильные валики; 4 — выводной проток потовой железы; 5 — чувствительное (тактильное) тельце; 6 — эпидермис; 7 — сосудистые и нервные подсосочковые сети; 8 — соединительнотканная основа кожи; 9 — *tunica propria corii*; 10 — сосудистая сеть глубокого слоя кожи; 11 — подкожная клетчатка; 12 — потовая железа.

При внешнем осмотре на коже отмечаются возвышения за счет образования ее соединительнотканном слоем сосочков, которые складываются в гребешки. Гребешки четко выражены в коже ладоней и подошв, характеризуются индивидуальным и постоянным на протяжении жизни рисунком (рис. 260). В других частях тела эти гребешки развиты хуже. В борозды между гребешками открываются протоки сальных и потовых желез. В коже области суставов, шеи, лица отмечаются складки, сформированные всеми слоями кожи. Число этих складок и глубина борозд увеличиваются с возрастом, что связано с разрушением эластических волокон кожи, а также с уменьшением ее тургора.

Собственный слой кожи соединяется с подкожной клетчаткой, состоящей из рыхлой и жировой ткани. Подкожная клетчатка является хорошим резервуаром питательных веществ (жир), а также участвует в терморегуляции и осуществляет защитную функцию организма. У детей, женщин и людей пожилого возраста подкожная жировая ткань развита лучше. Толщина подкожного жирового слоя зависит от половых, возрастных и профессиональных особенностей. Под кожей всюду, кроме лица, имеется

футляра охватывает все части тела человека. Она эластична и прочна. За счет эластичности при разрезе соединительнотканного слоя кожи края раны расходятся. В связи с этим должно учитываться расположение на теле человека кожных борозд, имеющих определенное направление (рис. 259) (например, на шее — поперечно).

Толщина кожи во многом зависит от толщины эпителия и соединительнотканного слоя. В толстой коже подошвы, ладони, спины хорошо развиты оба слоя. Она малоподвижна. Кожа лица, шеи, передней поверхности туловища, половых органов и промежности, медиальной поверхности конечностей тоньше, легкоподвижна, свободно собирается в складки, так как подкожная клетчатка построена на рыхлой и жировой соединительной ткани. При воспалительных процессах в подкожной клетчатке могут развиваться большие отеки.

поверхностная фасция, которая на выступающих костных точках (*spina iliaca anterior superior*, *trochanter major*, *acromion*, *spina scapulae* и др.) соединяется с надкостницей, а в области кожи головы, ладоней и подошв — с апоневрозами. Поэтому в таких участках кожа неподвижна, а подкожная жировая клетчатка разделена на ячейки.

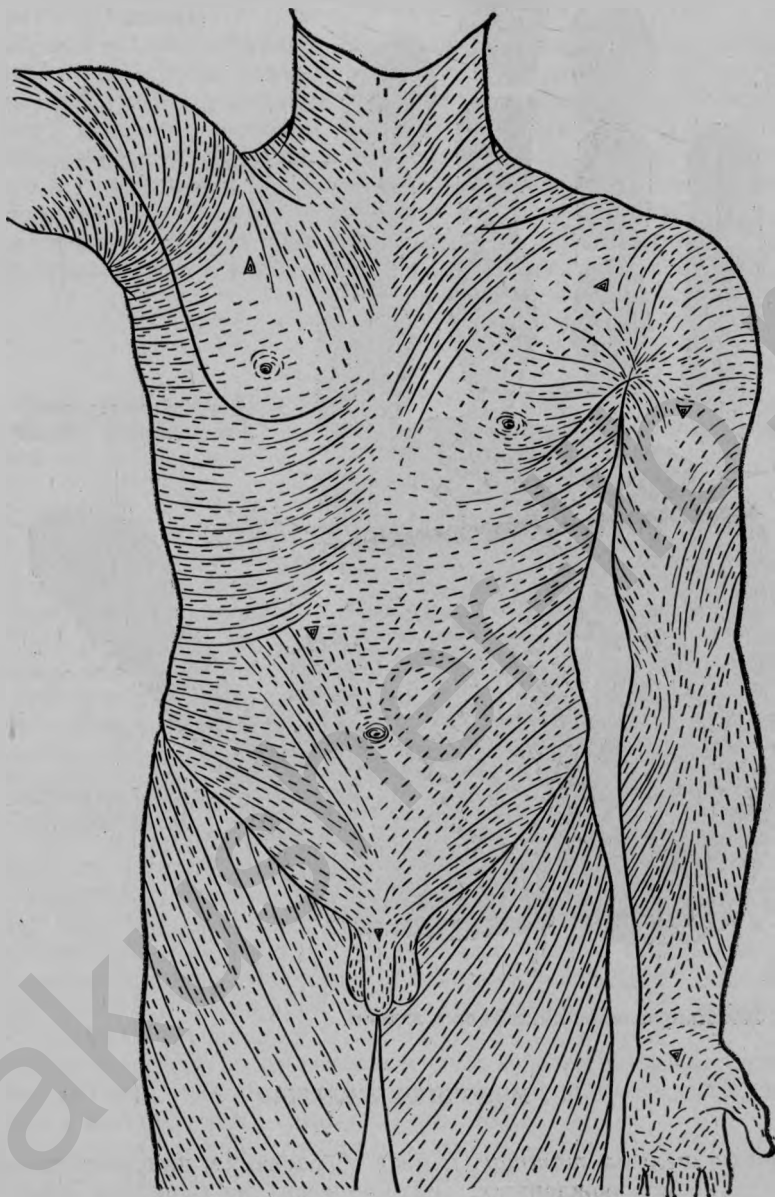


Рис. 259. Направление линий кожи.

Вследствие такой особенности строения подкожной соединительной ткани в волосистой части головы, на подошвах и ладонях гематомы, экссудат при воспалении распространяются в глубину, а не в ширину, как это происходит в других участках тела. В области лица в кожу вплетаются мимические мышцы, которые изменяют ширину глазных, носовых и ротовой щелей, а также образуют складки, что определяет мимику человека.

Систематическое сокращение мимических мышц приводит к образованию на лице выраженных складок, рисунок которых особенно четко контурируется у пожилых.



Рис. 260. Направление линий кожи ладони.

МОЛОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Молочные железы, *mamae*, парное образование, приспособленное для вскармливания новорожденных, находящееся на передней поверхности грудной клетки. Эти органы рассматриваются вместе с кожей, так как по своему развитию они представляют производное потовых желез кожи.

Развитие молочных желез. В коже между закладкой верхней и нижней конечностей (2-й месяц развития) появляется утолщение эпителия в виде парных полосок, в средней части которых обозначается зачаток желез (млечная полоска), погруженных в соединительнотканый зачаток кожи. В этом зачатке обособляются железы и их протоки. Лучшего развития железы с протоками достигают у женщин. У мужчин эти железы недоразвиты.

Аномалии развития. У некоторых людей в млечной полоске кожи закладывается несколько пар молочных желез, хотя после рождения полного развития достигают не все.

Топография молочной железы. Она располагается на фасции большой грудной мышцы между III и VI ребрами в пространстве между *linea parasternalis* и *linea axillaris anterior*. Сосок молочной железы находится по *linea medioclavicularis*.

Молочная железа содержит 15—20 обособленных долек, *lobuli glandulae mammariae*; в них находятся сложные альвеолярно-трубчатые железы, протоки которых радиально сходятся к вершине соска. Каждая долька обособлена рыхлой и жировой соединительной тканью. В центре железы на ее поверхности имеется пигментированное возвышение — *сосок, papilla mammae*, с отверстиями протоков молочных железок. Кожа соска и около него пигментирована, а у альбиносов — розового цвета из-за просвечивания кровеносных сосудов. Она тонка, нежна и лишена жировой ткани, волосяных фолликулов и потовых желез; содержит гладкие мышцы.

ОРГАН ЗРЕНИЯ

В состав органа зрения, *organum visus*, входит *глаз, oculus*, проводящий зрительный путь с корковым центром и вспомогательными аппаратами.

Развитие глаза

Составные части глазного яблока, вспомогательный и защитные аппараты глаза развиваются из различных зачатков (рис. 261). Его светочувствительная часть — сетчатка — представляет собой часть стенки мозгового пузыря, выпячивающегося в середине 3-й недели развития (эмбрион имеет 7—8 сомитов) в виде двух пузырьков, полости которых сообщаются с полостью переднего мозгового пузыря. В начале 5-й недели дистальная часть глазного пузырька втягивается, что способствует уменьшению его полости и образованию двухслойной чаши. Внутренний слой чаши содержит клетки мозгового пузыря и представляет зачаток сетчатки, а наружные клетки относятся к эктодерме, дающей начало развитию хрусталика. На 4—5-й неделе внутриутробного развития в области глазной чаши внутренний слой эктодермы утолщается и превращается в хрусталиковую пластинку, из которой развивается хрусталик.

Из мезенхимы, окружающей глазной бокал, развиваются сосудистая и белочная оболочки. Мезенхима глазного яблока разделяется на внутреннюю пластинку — будущую сосудистую оболочку и наружную плотную соединительнотканную пластинку — белочную оболочку. Передняя часть белочной оболочки формирует прозрачную роговицу, где наружный эпителиальный слой развивается из эктодермальных клеток.

Стекловидное тело и кровеносные сосуды формируются также из мезенхимы, которая проникает в глазную чашу через сосудистую щель и через щель между краями чаши и хрусталика.

На 7-й неделе внутриутробного развития образуются верхняя и нижняя складки; на 9-й неделе они за счет эпителиального слоя эктодермы срстаются друг с другом. Внутренняя часть складок на 6-м месяце развития превращается в конъюнктиву. Ресницы и железы век происходят из эпителиальной пластинки, участвующей в смыкании век. В этот период образуется глазная щель. Слезные железы развиваются на 9-й неделе из эпителия латеральной части конъюнктивы верхнего века путем образования 6—12 почек. Почки срстаются в общую железистую массу.

Носо-слезный канал формируется из носо-глазной борозды. Эта борозда ограничена боковым носовым и верхнечелюстным отростками, развивающимися на 4-й неделе эмбриогенеза. Борозда, замыкаясь, превращается в носо-слезный канал.

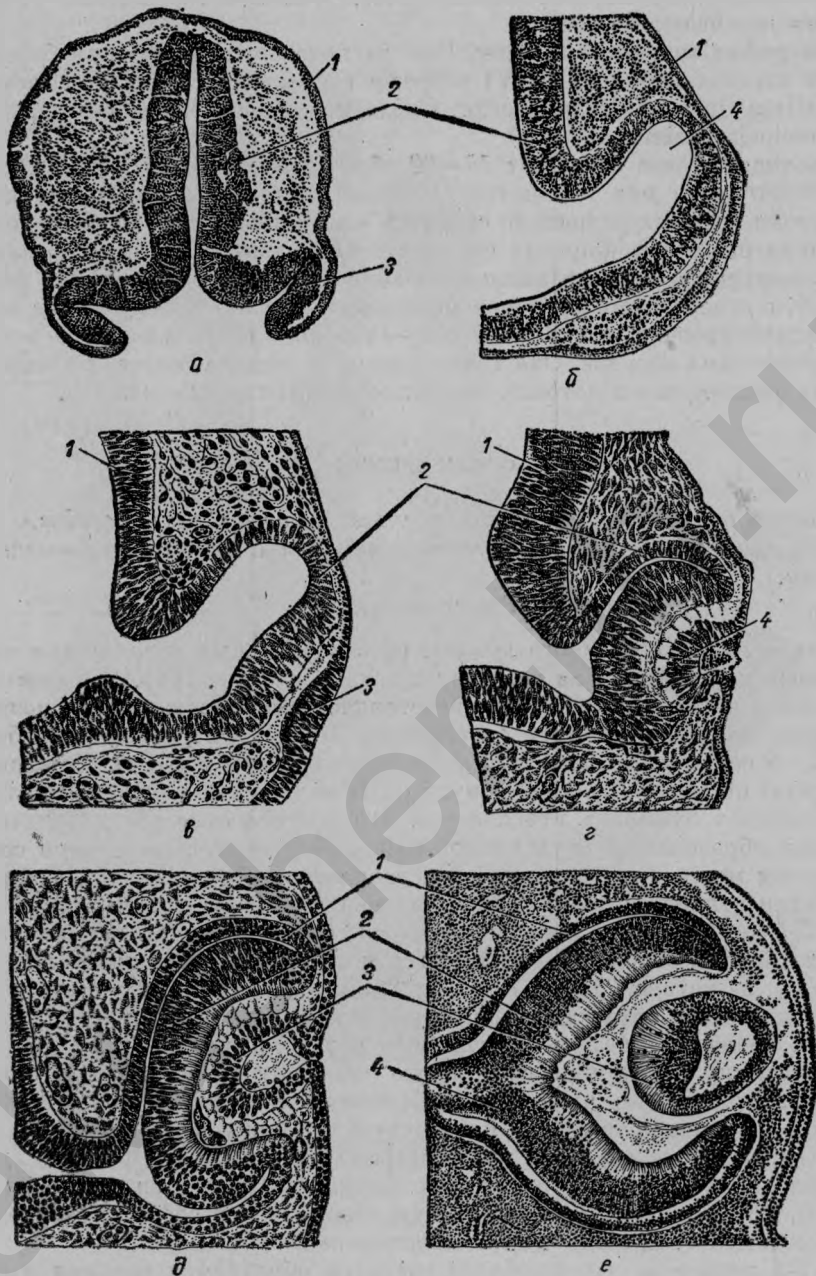


Рис. 261. Развитие глазной чаши и хрусталика.

a — эмбрион 14 сомитов (по Хойзеру); *б* — эмбрион 4 мм (по Фишелю); *в* — эмбрион 4,5 мм (по Манну); *г* — эмбрион 5 мм (по Манну); *д* — эмбрион 7 мм (по Манну); *е* — эмбрион 10 мм (по Прентиссу).

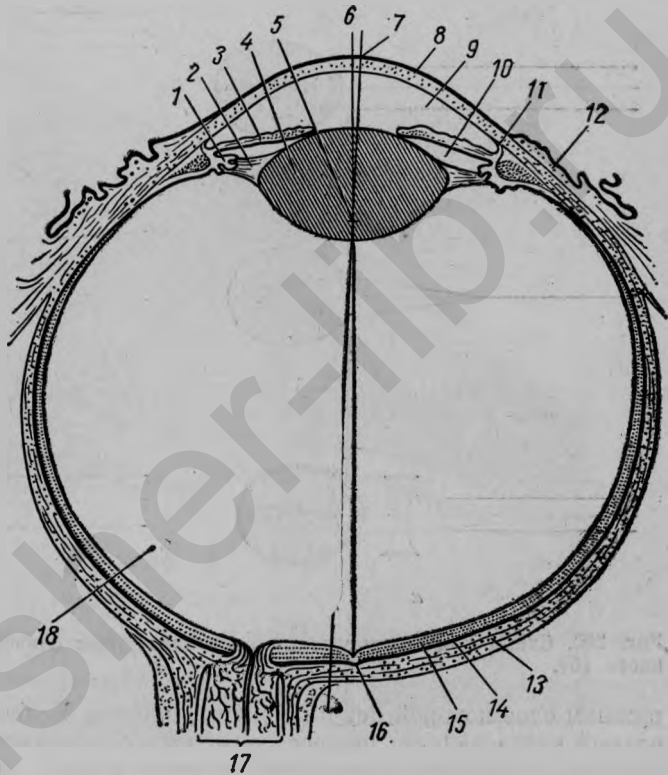
a, б: 1 — головная эктодерма; 2 — стенка переднего мозга; 3 — глазная борозда; 4 — глазной пузырь; *в, г*: 1 — стенка переднего мозга; 2 — глазной пузырек; 3 — хрусталиковая площадка; 4 — хрусталиковый пузырек; *д, е*: 1 — пигментный слой; 2 — чувствительный слой; 3 — хрусталик; 4 — глазной стебелек.

Глазное яблоко

Глазное яблоко находится в глазнице, образованной костями мозгового и лицевого черепа. Оно имеет неправильную шаровидную форму (рис. 262). В глазном яблоке помещаются световые рецепторы и органы, способствующие фокусировке световых лучей. В глазном яблоке различают *передний полюс*, которому соответствует выпуклая часть роговицы, и *задний*, где выходит зрительный нерв, а латеральнее его — глазной экватор, находящийся по окружности глазного яблока во фронтальной плоскости. Глазное яблоко измеряется взаимно перпендикулярными линиями. Передне-задний размер получается по наружной *глазной оси* (оптическая

Рис. 262. Схематический горизонтальный разрез правого глазного яблока.

1 — ресничное тело; 2 — кольцеобразная связка хрусталика; 3 — радужная оболочка; 4 — хрусталик; 5 — узловая точка осей видения; 6 — линия видения (проходит через узловую точку и пятно сетчатки); 7 — ось глаза (проходит через центр хрусталика в центр глазного яблока); 8 — роговица; 9 — передняя камера глаза; 10 — задняя камера глаза; 11 — *sinus venosus sclerae*; 12 — соединительная оболочка; 13 — белочная оболочка; 14 — сосудистая оболочка; 15 — сетчатка; 16 — пятно сетчатки; 17 — зрительный нерв; 18 — стекловидное



ось), *axis opticus*, которая в среднем равняется 24 мм. Диаметр экватора в горизонтальной плоскости 23,3 мм, соответствует диаметру в вертикальной плоскости 23,3 мм. Кроме этих линий, в глазном яблоке различают *зрительную линию*, *linea visus*, которая проецируется от рассматриваемого предмета через узловую точку в центральную ямку сетчатки (место наилучшего видения). Узловая точка находится в центре хрусталика и представляет место пересечения зрительной линии с внутренней глазной осью, длина которой равна 21,3 мм. Эта ось представляет часть наружной оси и измеряется от внутренней поверхности роговицы до центральной ямки сетчатки. У близоруких людей эта линия длиннее и фокус сходящихся лучей располагается спереди от центральной ямки сетчатки, у дальновзорких же этот фокус световых лучей проецируется позади центральной ямки (рис. 263). При незначительном изменении внутренней оси глаза фокусировку световых лучей может выполнить хрусталик, который способен, изменив свою кривизну, приспособить глаз к наилучшему видению (аккомодация). При больших отклонениях размеров внутренней оси хрусталик

не может полностью осуществить фокусировку светового пучка, и в этих случаях производится коррекция соответствующими линзами.

В глазном яблоке выделяют волокнистую оболочку, *tunica fibrosa bulbi*, которая представляет собой соединительнотканый слой глазного яблока. Она служит опорой и защитой для других оболочек и частей глаза. Задние $\frac{2}{3}$ волокнистой оболочки называются *белочной оболочкой*, или *склерой*, *sclera*, а передняя $\frac{1}{3}$ — *роговой оболочкой*, или *роговицей*, *cornea*. На месте соприкосновения этих участков находится неглубокая циркулярная борозда, *sulcus sclerae*.

Белочная оболочка содержит много эластических и коллагеновых волокон и мало основного вещества; они образуют плотную пластинку, в на-

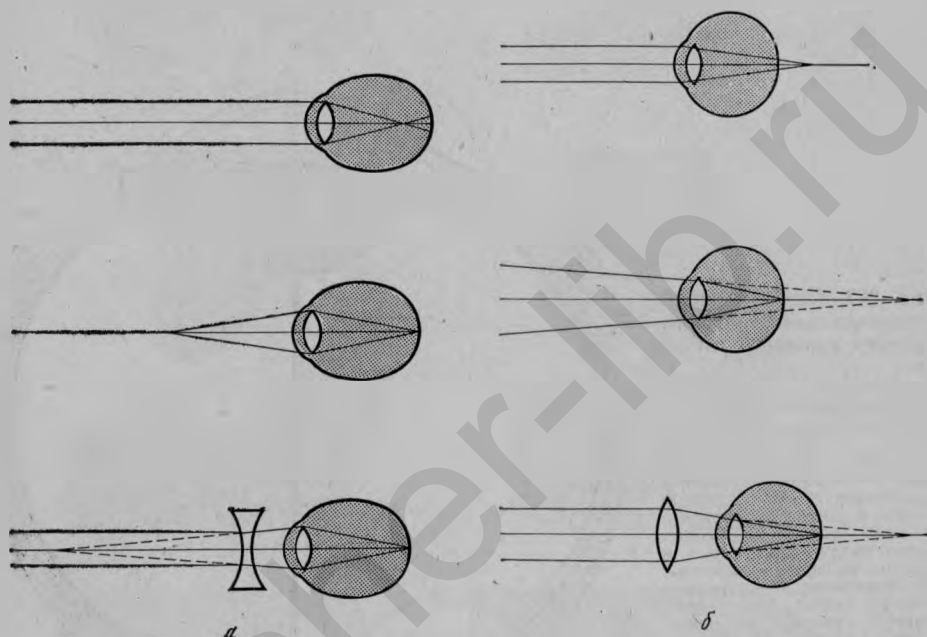


Рис. 263. Схема хода светового пучка в глазу при близорукости (а) и дальнозоркости (б).

ружном слое которой нет пигментных клеток. Белочная оболочка на медиальной части заднего полюса глаза имеет решетчатое строение. Через ее отверстия проникают отростки нервных клеток, формирующие зрительный нерв. В области заднего полюса и экватора глазного яблока белочная оболочка имеет толщину 0,3—0,4 мм, а около роговицы — 0,6 мм. В белочной оболочке на ее белом фоне иногда хорошо видны артерии. Вены находятся преимущественно в глубоких слоях белочной оболочки и не видны через глазную щель. Особенно хорошо развита *венозная пазуха склеры*, *sinus venosus sclerae*, которая проецируется на поверхности глаза по *sulcus sclerae*. Через венозный канал осуществляется резорбция жидкости из передней камеры глаза. С внутренней стороны около венозного синуса к фиброзной оболочке присоединяется *радужная оболочка*, которая образует *гребенчатую связку* (*lig. pectinatum anguli iridocornealis*). Эта связка соединяет наружный край радужной оболочки с белочной оболочкой.

Роговая оболочка, находящаяся на переднем полюсе глаза, представляет собой выпуклую кнаружи прозрачную пластинку, имеющую пять слоев эпителия и соединительнотканых волокон. Последние заключены в коллоидное вещество мукополисахаридной природы. Роговица в центральной части несколько тоньше (0,8 мм), чем по периферии (1,1 мм). Она содержит много чувствительных нервных окончаний и лишена кровенос-

ных сосудов. Ее питание осуществляется путем диффузии питательных веществ из жидкости передней камеры глаза и сосудов белочной оболочки, прилежащих к краю роговицы.

Строение роговицы своеобразно, и это обуславливает ее прозрачность. Она вместе с жидкостью передней камеры глазного яблока образует двояковыпуклую линзу, имеющую около 30 D, что составляет главную преломляющую среду светового пучка.

Сосудистая оболочка, tunica vasculosa bulbi, является средним слоем глазного яблока. Она содержит сплетение кровеносных сосудов и пигментных клеток. Эта оболочка разделяется на три части: *радужную оболочку, ресничное тело, собственно сосудистую оболочку*.

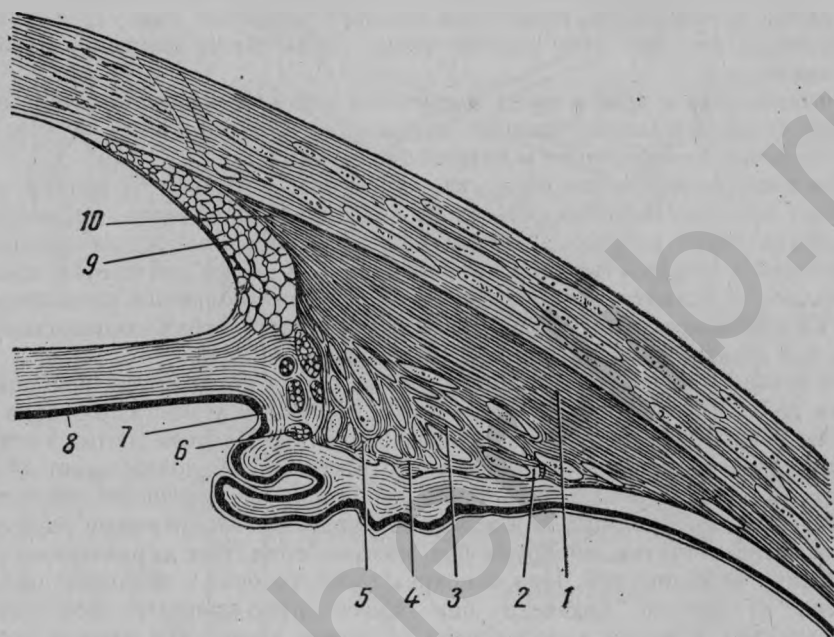


Рис. 264. Медиальный разрез передней части глазного яблока в области ресничного тела.

1 — меридиональные мышечные волокна; 2, 4 и 5 — циркулярные мышечные волокна на заднем скате ресничных отростков; 3 — радиарные мышечные пучки; 6 — циркулярные мышечные пучки на передней стороне ресничного тела; 7, 8 — радужная оболочка; 9 — гребенчатая связка, соединяющая радужку с роговицей.

Радужная оболочка, или радужка, iris, относится к передней части сосудистой оболочки. Она имеет вид циркулярной пластинки со *зрачком, pupilla*, в центре. Радужка наружным краем сращена с белочной оболочкой и с ресничным телом; внутренний край ее почти ровный и ограничивает зрачок. В зависимости от интенсивности освещения величина зрачка автоматически меняется, что обеспечивается сокращением радиальных (*m. dilatator pupillae*) и циркулярных (*m. sphincter pupillae*) мышечных волокон. Первые иннервируются симпатическими волокнами, вторые — парасимпатическими. В формировании радужки вместе с мышцами принимают участие эластические волокна, кровеносные сосуды, нервы и пигментные клетки; они определяют окраску радужной оболочки.

Ресничное тело, corpus ciliare, находится с внутренней стороны на месте перехода склеры в роговицу и имеет на поперечном разрезе форму треугольника (рис. 264), а при осмотре со стороны заднего полюса — форму циркулярного валика, на внутренней поверхности которого имеются радиально ориентированные отростки, *processus ciliares*, числом около 70. От ресничных отростков отходят *ресничные связки*, которые вплетаются в

капсулу хрусталика. Процесс аккомодации, т. е. приспособления глаза к близкому или дальнему видению, возможен благодаря ослаблению или натяжению ресничных связок, которые находятся под контролем круговых и меридиональных мышц ресничного тела. При сокращении круговых мышц ресничные отростки приближаются к центру ресничного кружка и ресничные связки ослабевают. За счет внутренней упругости хрусталик расправляется и увеличивается его кривизна, тем самым уменьшается фокусное расстояние. Одновременно с сокращением круговых мышечных волокон происходит сокращение и меридиональных мышечных волокон, которые подтягивают заднюю часть сосудистой и ресничной оболочек настолько, насколько уменьшается фокусное расстояние светового пучка. При расслаблении вследствие эластичности ресничное тело принимает исходное положение и, натягивая ресничные связки, напрягает капсулу хрусталика, уплощая его; при этом задний полюс глаза также занимает исходное положение.

В старческом возрасте часть мышечных волокон ресничного тела замещается соединительной тканью; эластичность и упругость хрусталика уменьшаются, что приводит к нарушению зрения.

Собственно сосудистая оболочка, chorioidea, занимает $\frac{2}{3}$ задней части глазного яблока. Оболочка состоит из эластических волокон, кровеносных и лимфатических сосудов, пигментных клеток. Она рыхло сращена с внутренней поверхностью белочной оболочки и легко смещается при аккомодации. У животных в этой части сосудистой оболочки скапливаются соли кальция, которые образуют глазное зеркало, отражающее световые лучи, что создает условия для свечения глаз в темноте.

Сетчатая оболочка, или сетчатка, retina, самая внутренняя, распространяется до *зубчатого края, ora serrata*, лежащего у места перехода ресничного тела в собственно сосудистую оболочку. По этой линии сетчатка делится на *переднюю и заднюю части*. Сетчатая оболочка имеет 11 слоев, которые можно объединить в два листа: *пигментный — наружный и мозговой — внутренний*. В последнем содержатся нервные элементы. При осмотре сетчатки на трупе она матово-белая, без характерных анатомических особенностей. При осмотре (*глазного дна*) с помощью офтальмоскопа у живого человека она имеет ярко-красный фон вследствие просвечивающей в сосудистой оболочке крови. На заднем полюсе глаза видно овальное пятно — *диск зрительного нерва, discus n. optici*, размером 1,6—1,8 мм, с углублением *диска* в центре, *excavatio disci*. К этому пятну радиально сходятся ветви зрительного нерва, лишенные миелиновой оболочки, и вены; расходятся они в зрительную часть сетчатки артерии. Эти сосуды обеспечивают только сетчатку. По сосудистому рисунку сетчатки можно судить о состоянии кровеносных сосудов всего организма и о некоторых его заболеваниях. Латеральнее на 4 мм на уровне диска зрительного нерва лежит *пятно, macula, с центральной ямкой, fovea centralis*, окрашенные в красно-желто-коричневый цвет. В пятне концентрируется фокус световых лучей, оно является местом наилучшего восприятия световых раздражений. В пятне находятся светочувствительные клетки — колбочки, а палочки расположены в других отделах сетчатки. *Палочки и колбочки* залегают на периферии сетчатки около пигментного слоя. Световые лучи, таким образом, проникают через все слои прозрачной сетчатки.

Внутреннее содержимое глазного яблока. Это *жидкость передней и задней камер глаза, хрусталик и стекловидное тело*, представляющие собой прозрачные образования.

Жидкость передней и задней камер глаза располагается в соответствующих камерах, *camera anterior et camera posterior*. Передняя камера ограничена внутренней поверхностью роговицы и передней поверхностью радужной оболочки. На стыке роговицы и радужки имеются *ребенчатые связки*; в их толще находится щелевидное пространство *радужно-роговичного угла*, куда всасывается жидкость передней камеры, эвакуирующая

ся затем в венозную пазуху склеры. Задняя камера ограничена спереди задней поверхностью радужной оболочки, сзади — хрусталиком, сбоку — ресничным телом. Задняя камера сообщается через зрачковое отверстие с передней камерой. Жидкость камер служит питательным веществом для хрусталика и роговицы, а также участвует в формировании преломляющих лучи линз глаза.

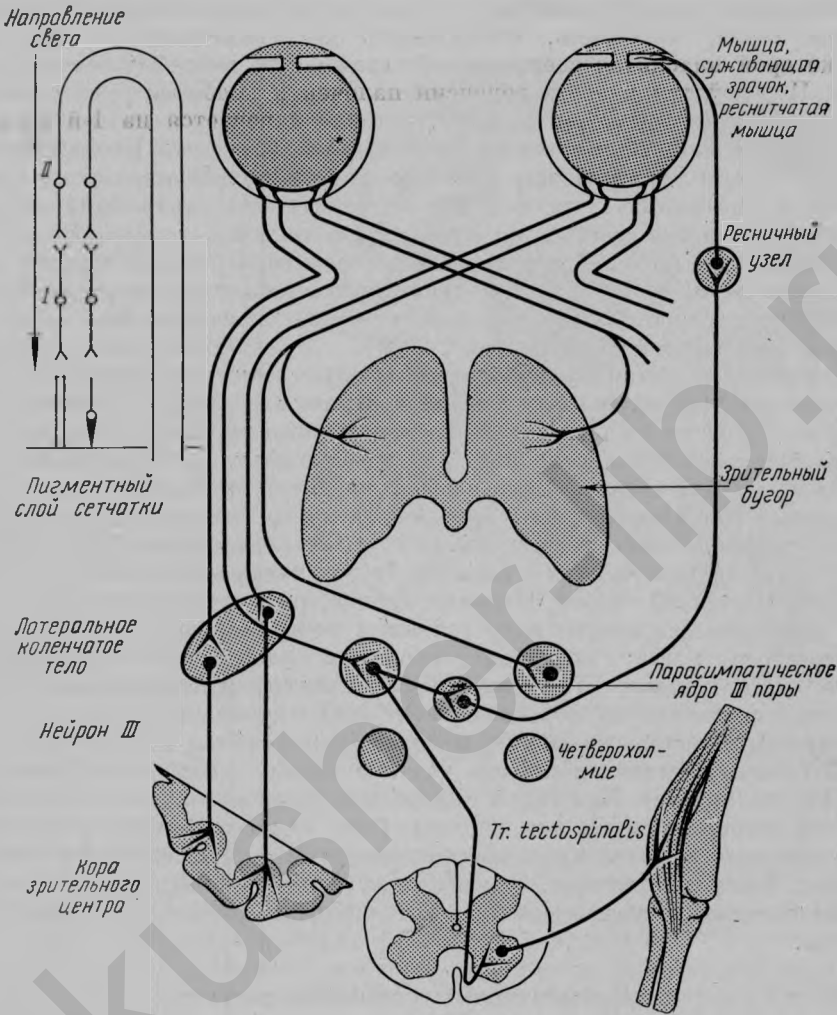


Рис. 265а. Схема проводящих путей зрительного анализатора.

Хрусталик, *lens*, имеет форму двояковыпуклой линзы и дополняет преломляющие среды глаза. Выпуклые части спереди и сзади называются *полюсами*, *polus anterior et posterior*, а периферическая часть — *экватором*, *equator lentis*. При сокращении *m. ciliaris* хрусталик имеет толщину 4,4 мм, при расслаблении мышцы — 3,7 мм. Диаметр экватора равняется 9 мм.

Хрусталик заключен в прозрачную *капсулу*, *capsula lentis*, от которой берут начало ресничные связки, заканчивающиеся в ресничном теле. Волокна этих связок, идущие от передней и задней частей капсулы хрусталика, соединяются вместе только у ресничного тела, а между ними у экватора хрусталика образуются *поясковые пространства*, *spatia zonularia*. Жидкость этого пространства проникает в заднюю камеру глаза.

Стекловидное тело, corpus vitreum, находится в полости между сетчаткой и задней поверхностью хрусталика. Оно образовано прозрачным коллоидным веществом, состоящим из тонких редких соединительных волокон, белков и гиалуроновой кислоты.

Проводящий путь зрительного анализатора. Сетчатка глаза с ее светочувствительными элементами является начальной частью зрительного пути. Световые лучи проникают через роговицу, переднюю и заднюю камеры глаза, хрусталик, стекловидное тело и сетчатку, в наружном слое которой находятся светочувствительные клетки — *палочки и колбочки*. Под действием света родопсин палочек и колбочек распадается, в результате чего образуется энергия, которая передается на 1-й нейрон, представленный в сетчатке *биполярными клетками*. Последние служат связующим звеном между палочковидными, колбочковидными и ганглиозными клетками сетчатки (2-й нейронит). Центральные отростки ганглиозных клеток собираются к заднему полюсу глаза, образуя *зрительный нерв*. После перекреста зрительные нервы образуют *зрительные тракты, tractus nervi optici*; каждый тракт состоит из медиальной половины волокон противоположного зрительного нерва и латеральной половины волокон нерва своей стороны (рис. 265а).

Нервные волокна зрительных трактов оканчиваются в *зрительных буграх, латеральных коленчатых телах и верхних буграх четверохолмия*. Вторые нейроны, достигнув зрительного бугра и коленчатого тела, переключаются на последний 3-й нейронит. Волокна от коленчатого тела, пройдя через *заднюю часть внутренней капсулы*, направляются в корковый зрительный центр. Зрительный центр находится в *затылочной доле* по краям *птичьей шпоры, sulcus calcarinus*. Другие волокна зрительного тракта переключаются в верхних буграх четверохолмия одноименной и противоположной сторон. Нервные клетки ядер четверохолмия подключают двигательные клетки ядер головных нервов и клетки передних рогов спинного мозга; последние образуют *покрышечно-спинной путь, tractus tecto-spinalis*. Так же подключаются и парасимпатические ядра глазодвигательных нервов. От этих ядер начинаются парасимпатические преганглионарные волокна, которые оканчиваются в *ресничном узле, gangl. ciliare*. Постганглионарные волокна этого узла направляются к *m. sphincter pupillae*. При такой иннервации возможна автоматическая регуляция ширины зрачка, чем регулируется величина светового потока, поступающего на сетчатку, и обеспечивается установка глаза на предмет видения. Связь зрительных трактов со спинным мозгом способствует передаче автоматических двигательных импульсов на поперечнополосатые мышцы.

Вспомогательные аппараты глаза

К вспомогательным аппаратам глаза относятся *мышцы глазного яблока и фасции глазницы, верхнее и нижнее веки, соединительная оболочка и слезный аппарат*.

Глазница, orbita (см. стр. 126), выстлана *надкостницей, periorbita*, которая срастается с твердой мозговой оболочкой в области зрительного канала и верхней глазничной щели. В других участках надкостница глазницы сращена с костями черепа непрочной и легко отслаивается.

Жировое тело глазницы, corpus adiposum orbitae, заполняет свободное пространство глазницы. Глазное яблоко изолировано от жирового тела фасциальной пластинкой — *влагалищем глазного яблока*. Это обеспечивает большую подвижность глазного яблока.

К наружным поперечнополосатым мышцам глазного яблока относятся 4 прямые мышцы: *верхняя, нижняя, медиальная и латеральная, m. recti superior, inferior, medialis et lateralis*, а также 2 косые: *верхняя и нижняя, m. obliquus superior et inferior*.

Все мышцы глазного яблока, кроме косой, начинаются в окружности отверстия зрительного канала и части верхней глазничной щели, где образуется общее сухожильное кольцо, *anulus tendineus communis*. Через это кольцо проходят в глазницу зрительный нерв, глазничная артерия, глазодвигательный нерв, носо-респичный и отводящий нервы.

Четыре прямые мышцы вплетаются сухожилиями в белочную оболочку впереди экватора глазного яблока. При сокращении верхней и нижней мышц зрачок перемещается в сагиттальной плоскости вверх и вниз; при сокращении боковой и медиальной прямых мышц зрачок перемещается во фронтальной плоскости. Верхняя косая мышца прилежит к верхне-медиальной части глазницы; ее тонкое сухожилие перекидывается через соединительнотканый блок, прикрепленный в боковой ямке или к костному выступу. Затем сухожилие мышцы направляется вниз назад и латерально, прикрепляясь к белочной оболочке глазного яблока на верхне-латеральной части позади экватора. При сокращении верхней косой мышцы зрачок глаза перемещается вниз и медиально. Нижняя косая мышца начинается от латеральной окружности ямки для слезного мешка и направляется под глазное яблоко, прикрепляясь с латеральной стороны позади экватора. При сокращении нижней косой мышцы зрачок отводится вверх и латерально. Сочетанная работа всех наружных мышц глазного яблока обеспечивает вращение глазного яблока по окружности.

Веки, верхнее и нижнее, palpebrae superior et inferior, ограничивают своими краями, *limbus palpebralis anterior*, глазную щель, *rima palpebrum*. Подвижность верхнего века большая, чем нижнего. Опускание верхнего века осуществляется за счет части мышцы, окружающей глазницу (*pars palpebralis oculi*). В результате сокращения этой мышцы уменьшается кривизна дуги верхнего века, вследствие чего оно смещается вниз. Веко поднимается специальной мышцей, *m. levator palpebrae superioris*. Основу века составляет плотная соединительная ткань, которая покрыта снаружи тонкой кожей. Внутренняя поверхность века выстлана *соединительной оболочкой, tunica conjunctiva*. В медиальном и латеральном углах глазной щели имеются *связки век, lig. palpebrae mediale et laterale*. Медиальный угол закруглен. В нем находится *слезное озеро, lacus lacrimalis*, в котором имеется возвышение — *слезное мяско, caruncula lacrimalis*.

В крае соединительнотканной основы века помещаются *жировые железы, glandulae tarsales*, секрет которых смазывает края век и ресницы.

Соединительная оболочка глаза, tunica conjunctiva, начинается от краев век, покрывает их внутреннюю поверхность, а затем заворачивает на глазное яблоко, образуя конъюнктивальный мешок, открывающийся спереди

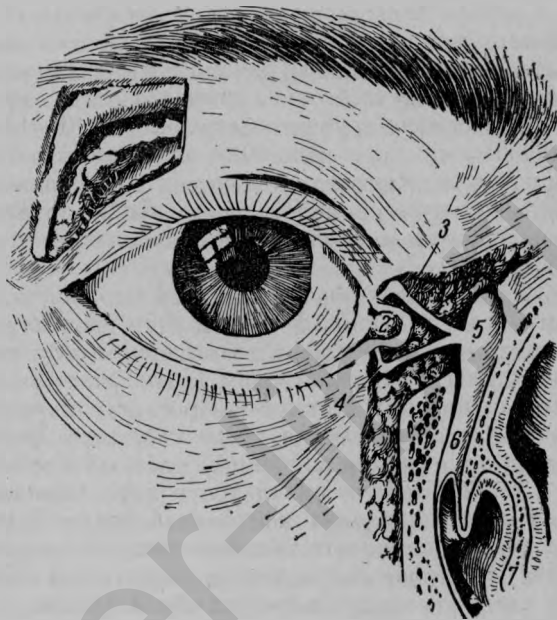


Рис. 2656. Слезный аппарат глаза.

1 — glandula lacrimalis; 2 — lacus lacrimalis; 3 — canaliculus lacrimalis (superior); 4 — canaliculus lacrimalis (inferior); 5 — saccus lacrimalis; 6 — ductus nasolacrimalis; 7 — concha nasalis inferior.

в глазную щель. Она плотно сращена с хрящом век и рыхло соединена с глазным яблоком. В местах перехода соединительнотканной оболочки с век на глазное яблоко образуются складки, а также верхний и нижний своды, которые способствуют движению глазного яблока и век.

Слезный аппарат. К слезному аппарату относятся: *слезная железа, glandula lacrimalis, слезный каналец, canaliculus lacrimalis, слезный мешок, saccus lacrimalis и носо-слезный проток, ductus nasolacrimalis* (рис. 265б).

Слезная железа выделяет прозрачную жидкость, содержащую воду, фермент лизоцим и незначительное количество белковых веществ. Верхняя, большая часть железы находится в ямке верхне-латерального угла глазницы, нижняя часть располагается ниже верхней. Обе доли железы имеют альвеолярно-трубчатое строение и 10—12 общих протоков, которые открываются в латеральную часть конъюнктивального мешка. Слезная жидкость по капиллярной щели, образованной конъюнктивой века, конъюнктивой и роговицей глазного яблока, омывает его и сливается по краям верхнего и нижнего век к медиальному углу глаза, проникая в слезные каналцы.

Слезный каналец представлен верхней и нижней трубочками диаметром 500 мк и длиной 8—10 мм. Они расположены *вертикально* в своей начальной части (3 мм), а затем принимают почти *горизонтальное* положение (5 мм) и общим стволом (2 мм) вливаются в слезный мешок. Каналец выстлан плоским эпителием. Просвет канальцев не одинаков: узкие места расположены в углу на месте перехода вертикальной части в горизонтальную и на месте впадения в слезный мешок.

Слезный мешок находится в ямке медиальной стенки глазницы. Впереди мешка проходит *медиальная связка века, lig. palpebrale mediale*. От его стенки начинаются пучки мышцы, окружающей глазницу (слезная часть). Верхняя часть мешка начинается слепо и образует свод, нижняя его часть переходит в носо-слезный проток.

Носо-слезный проток является продолжением слезного мешка. Это прямая сплюснутая трубка диаметром 2 мм, длиной вместе с мешком 5 см, которая открывается в переднюю часть нижнего носового хода. Мешок и проток состоят из фиброзной ткани; их просвет выстлан плоским эпителием.

АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ГЛАЗА

Как уже отмечалось, глаз развивается из многих зачатков. Поэтому встречаются различные эмбриональные нарушения развития глаза.

Частым дефектом является формирование неправильной кривизны роговицы и хрусталика — *астигматизм*, в результате чего изображение собирается не в виде точки, а представлено линией. Из-за неправильного формирования глазного яблока может быть врожденная *близорукость* или *дальнозоркость*, не корригирующаяся преломляющими средами глазного яблока.

При врожденном *помутнении хрусталика* возникает препятствие прохождению светового пучка. В результате недоразвития венозной пазухи, склеры и пространства радужно-роговичного угла развивается *глаукома* (повышение внутриглазного давления), что приводит к атрофии светочувствительных и нервных элементов сетчатки.

ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВЫЙ ОРГАН

Преддверно-улитковый орган, *organum vestibulocochleare*, или орган слуха и равновесия, состоит из *наружного, среднего и внутреннего уха (auris externa, media et interna)*. В состав внутреннего уха входят слуховой аппарат и орган равновесия.

РАЗВИТИЕ ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВОГО ОРГАНА

Развитие наружного уха. Наружное ухо развивается из мезенхимной ткани, окружающей первую жаберную борозду. В середине 2-го месяца развития из ткани нижнечелюстной и гиоидной жаберных дуг формируются три бугорка. За счет роста бугорков образуется ушная раковина. Аномалиями развития являются отсутствие ушной раковины или неправильное формирование наружного уха из-за неравномерного роста отдельных бугорков.

Развитие среднего уха. На 2-м месяце у эмбриона из дистальной части первой жаберной борозды развивается полость среднего уха. Проксимальная часть борозды преобразуется в слуховую трубу. При этом эктодерма жаберной борозды и энтодерма глоточного кармана располагаются близко друг к другу. Затем слепой конец дна кармана отходит от его поверхности и окружается мезенхимой. Из нее формируются слуховые косточки, до 9-го месяца внутриутробного периода они окружены эмбриональной соединительной тканью и барабанной полости как таковой нет.

На 3-м месяце после рождения эмбриональная соединительная ткань среднего уха резорбируется. В результате слуховые косточки освобождаются, приобретая большую подвижность.

Развитие внутреннего уха. Первоначально закладывается перепончатый лабиринт. В начале 3-й недели развития в головном конце по бокам нервной борозды у эмбриона в эктодерме закладывается слуховая пластинка, которая в конце 3-й недели погружается в мезенхиму, а затем отшнуровывается в виде слухового пузырька. На 4-й неделе в направлении эктодермы от дорсальной части слухового пузырька вырастает эндолимфатический проток, который сохраняет связь с преддверием внутреннего уха. Из вентральной части слухового пузырька развивается улитка. Полукружные каналы закладываются в конце 6-й недели развития. В начале 3-го месяца в преддверии обособляются маточка и мешочек.

В момент дифференцировки перепончатого лабиринта вокруг него происходит постепенное концентрирование мезенхимы, которая превращается в хрящ, а затем в кость. Между хрящом и перепончатым лабиринтом остается тонкий слой, заполненный мезенхимными клетками. Они превращаются в соединительнотканые тяжи, которые подвешивают перепончатый лабиринт.

Наружное ухо

К наружному уху, *auris externa*, относятся *ушная раковина, auricula*, и *наружный слуховой проход, meatus acusticus externus* (рис. 266).

Основа ушной раковины представлена эластическим хрящом, покрытым тонкой кожей. Ушная раковина имеет воронкообразную форму с углублениями и выступами на внутренней поверхности. Ее свободный край — *завиток, helix*, загнут к центру уха, а ниже и параллельно завитку находится *противозавиток, anthelix*, который заканчивается внизу около отверстия наружного слухового прохода *козелком, tragus*. Сзади козелка располагается *противокозелок, antitragus*.

В нижней части ушная раковина не содержит хряща и кожа образует складку-мочку. Сверху, сзади и снизу к хрящевой части наружного слухового прохода прикрепляются рудиментарные поперечнополосатые мышцы, которые фактически утратили функцию, и смещения ушной раковины не происходит. Свойство движения ушной раковины в направлении источника звука осталось у животных.

Наружная треть наружного слухового прохода состоит из хряща, относящегося к ушной раковине; две трети длины его образованы костной частью височной кости. Наружный слуховой проход имеет неправильную цилиндрическую форму. Открываясь на боковой поверхности головы, он

направляется по фронтальной оси в глубину черепа и имеет два изгиба: один — в горизонтальной и второй — в вертикальной плоскостях. Поэтому оттягивание ушной раковины кверху и кнаружи позволяет увидеть барабанную перепонку, натянутую между барабанной полостью и наружным слуховым проходом. Подобная форма слухового прохода обеспечивает прохождение к барабанной перепонке только отраженных от стенок слу-

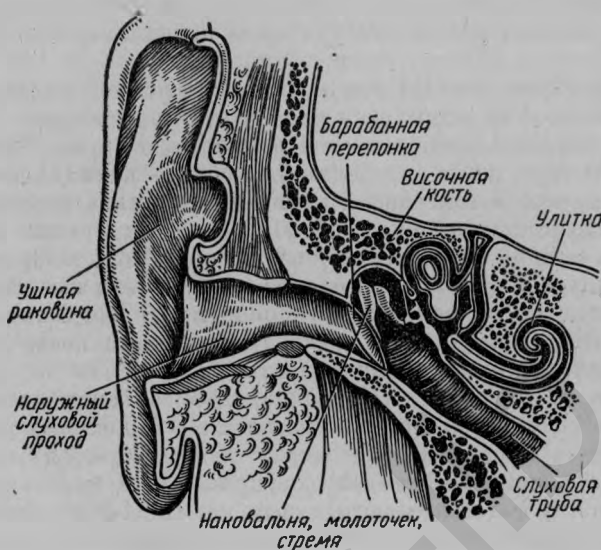


Рис. 266. Фронтальный разрез через орган слуха (схема).

хового прохода звуковых волн, что уменьшает степень ее перерастяжения. Весь слуховой проход покрыт тонкой кожей, содержащей в наружной трети волосы и сальные железы, *glandula seruminosae*. Эпителий кожи продолжается на барабанную перепонку.

Среднее ухо

К *среднему уху, auris media*, относится барабанная полость с ее содержимым и слуховая труба (рис. 267).

Барабанная полость, *cavum tympani*, располагается в каменной части височной кости. Она имеет неправильную кубовидную форму, объем ее 0,9—1, см³. Стенки, ограничивающие ее, соприкасаются с важными образованиями: *внутренним ухом, внутренней яремной веной, внутренней сонной артерией, ячейками сосцевидного отростка и полостью черепа*. Барабанная полость выстлана плоским, местами кубическим эпителием, находящимся на тонкой соединительнотканной подстилке. Различают 6 стенок: *лабиринтную, перепончатую, сонную, сосцевидную, кровную и яремную*.

Лабиринтная стенка барабанной полости, *paries labyrinthicus*, — медиальная, образована частью внутреннего уха, преддверием лабиринта. Эта стенка содержит два отверстия: *окно преддверия, fenestra vestibuli*, расположенное в задней части стенки, и *окно улитки, fenestra cochleae*, затянутое вторичной барабанной перепонкой, *membrana tympani secundaria*, которая растягивается под давлением жидкости перилимфатического пространства внутреннего уха. За счет этого свойства увеличивается объем перилимфатического пространства, обеспечивается колебание его жидкости. В окно преддверия вставлено основание стремени — третьей слуховой косточки. Между основанием стремени и краями окна имеется

соединительнотканная перепонка, которая удерживает слуховую косточку на месте и обеспечивает герметичность преддверия внутреннего уха.

Перепончатая стенка, *paries membranaceus*, латеральная. В нижней части состоит из барабанной перепонки, а выше нее образована костью, в которой имеется *надбарабанный карман, recessus epitympanicus*. В нем размещаются две слуховые косточки: *головка молоточка* и *наковальня*.

Сонная стенка *paries caroticus*, — передняя, ограничивает канал внутренней сонной артерии. В верхней части этой стенки находится барабан-

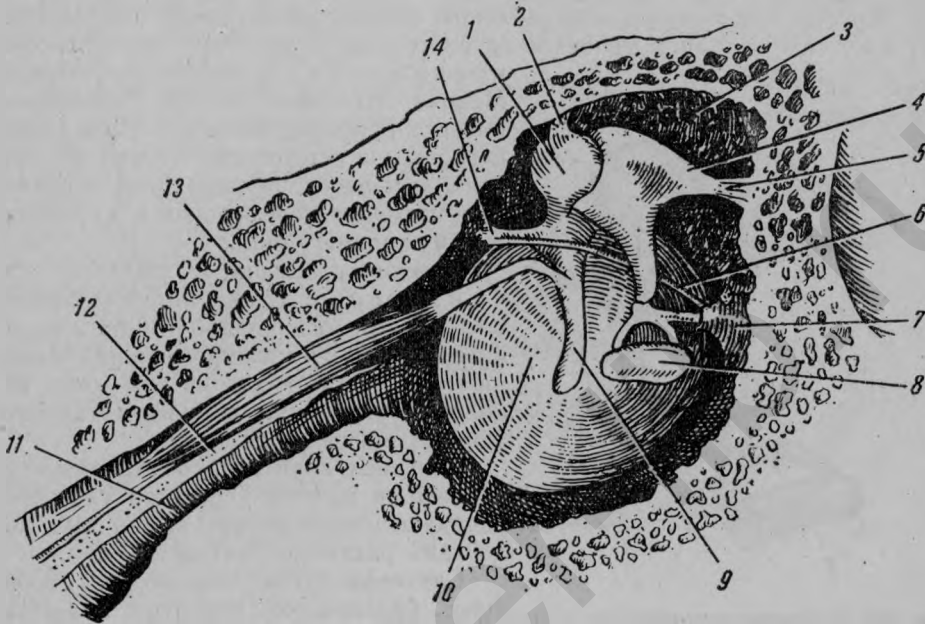


Рис. 267. Среднее ухо (вид на барабанную перепонку с внутренней стороны).

1 — caput mallei; 2 — связка молоточка; 3 — recessus epitympanicus; 4 — incus; 5 — связка наковальни; 6 — chorda tympani; 7 — eminentia pyramidalis; 8 — stapes; 9 — рукоятка молоточка; 10 — membrana tympani; 11 — tuba auditiva; 12 — перегородка между semicanalis m. tensoris tympani и semicanalis tubae auditivae; 13 — m. tensor tympani; 14 — отросток молоточка.

ное отверстие слуховой трубы, *ostium tympanicum tubae auditivae*. Слуховая труба соединяет барабанную полость с полостью носоглотки, регулируя давление воздуха в барабанной полости.

Сосцевидная стенка, *paries mastoideus*, — задняя, отграничивает полость от сосцевидного отростка. Содержит ряд возвышений и отверстий: *пирамидальное возвышение, eminentia pyramidalis*, в котором находятся m. stapedius, выступ бокового полукружного канала, *prominentia canalis semicircularis lateralis*, выступ лицевого канала, *prominentia canalis facialis*, *сосцевидную ямку, antrum mastoideum*, граничащую с задней стенкой наружного слухового прохода.

Покровная стенка, *paries tegmentalis*, — верхняя, имеет куполообразную форму и отделяет полость среднего уха от полости средней черепной ямки.

Яремная стенка, *paries jugularis*, — нижняя, отделяет барабанную полость от ямки внутренней яремной вены, где располагается ее луковица. В задней части яремной стенки имеется шиловидный *выступ, prominentia styloidea*, след от давления шиловидного отростка.

Слуховые косточки, *ossicula auditus*, включают а: *молоточек, malleus*, *наковальню, incus*, и *стремя, stapes* (рис. 268).

У молоточка выделяют головку, шейку и рукоятку. Головка молоточка соединяется наковальне-молоточковым суставом, *articulatio incudomallea-*

gis, с телом наковальни. Рукоятка молоточка срастается с барабанной перепонкой, а к шейке молоточка прикрепляется мышца, натягивающая барабанную перепонку. Накоевальня содержит тело и два отростка: короткий и длинный. Длинный отросток сочленяется наковальне-стремненным суставом с головкой стремени, *articulatio incudostapedia*. Стремя имеет головку, переднюю и заднюю ножки и основание. К задней ножке прикрепляется *m. stapedius*. Основание стремени вставлено в овальное окно преддверия лабиринта.

К слуховым косточкам прикрепляются две поперечнополосатые мышцы. Мышца, натягивающая барабанную перепонку, *m. tensor tympani*, берет начало от стенок мышечно-трубного канала височной кости и при-

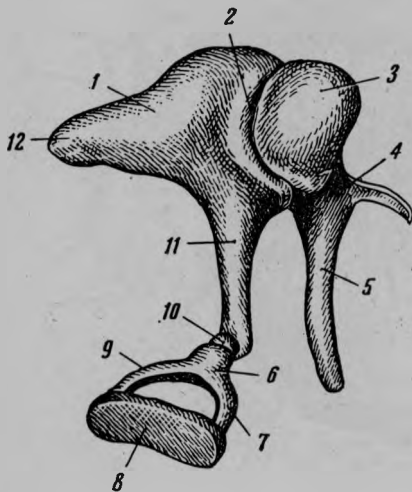


Рис. 268. Слуховые косточки.

1 — incus; 2 — сочленение incus и malleus; 3 — caput mallei; 4 — collum mallei; 5 — manubrium mallei; 6 — caput stapedis; 7, 9 — ножки стремени; 8 — основание стремени; 10 — processus lenticularis на конце длинной ножки наковальни для сочленения с головкой стремени; 11 — crus longum наковальни; 12 — crus breve наковальни.

крепляется к шейке молоточка. Мышца, оттягивая внутрь барабанной полости рукоятку молоточка, натягивает барабанную перепонку, поэтому она вогнута в полость среднего уха, а слуховые косточки перемещаются в направлении овального окна.

Мышца стремени, *m. stapedius*, начинается в толще пирамидального возвышения сосцевидной стенки и прикрепляется к задней ножке стремени. Мышца выводит из отверстия основание стремени, являясь антагонистом для предыдущей мышцы.

Слуховые косточки, соединенные суставами, и мышцы среднего уха обеспечивают проведение воздушных колебаний различной интенсивности.

Слуховая труба, *tuba auditiva*, сообщает барабанную полость с полостью носоглотки. Слуховая труба имеет костную и хрящевидную части. Костная часть длиной 6—7 мм и диаметром 1—2 мм находится в височной кости, хрящевая (эластический хрящ) длиной 1,3—1,5 мм и диаметром 3—4 мм — в толще латеральной части стенки носоглотки. От хрящевой части берет

начало *m. tensor veli palatini*. Благодаря этому при глотании раскрывается слуховая труба и выравнивается давление воздуха в носоглотке и среднем ухе.

Внутренняя поверхность трубы покрыта мерцательным эпителием, в слизистой оболочке имеются слизистые железы и скопление лимфатической ткани. Она хорошо развита и образует трубную миндалину в устье носоглоточного отверстия трубы.

Барабанная перепонка развивается вместе с органами наружного уха. Она представляет собой овальную, размером 11×9 мм, тонкую полупрозрачную пластинку. Свободным краем эта пластинка вставлена в барабанную борозду, *sulcus tympanicus*, в костной части слухового прохода. Укрепляется в этой борозде фиброзным кольцом, *fibrocartilagineus* не по всей окружности. Со стороны слухового прохода перепонка покрыта плоским эпителием, а со стороны барабанной полости — эпителием слизистой оболочки. Основа перепонки образована эластическими и коллагеновыми волокнами, которые в верхней ее части замещены волокнами рыхлой соединительной ткани. Эта часть плохо натянута и называется *pars flaccida*. В центральной части перепонки волокна располагаются циркулярно, а в передней, задней и нижней периферической ее частях — радиально.

Там, где волокна ориентированы радиально, перепонка натянута, *pars tensa*, и в отраженном свете блестит. Барабанная перепонка у новорожденных стоит почти поперечно к просвету наружного слухового прохода, у взрослых — под углом около 45° . В центральной части она вогнута и называется пупком, *umbo membranae tympani*, где со стороны барабанной полости прикрепляется рукоятка молоточка (слуховая кость).

Внутреннее ухо

Внутреннее ухо, *auris interna*, состоит из *костного и перепончатого лабиринтов* (рис. 269). Эти лабиринты образуют *преддверие*, три *полукружных канала* и *улитку*.

Костный лабиринт, *labyrinthus osseus*. *Преддверие*, *vestibulum*, — полость, которая сообщается сзади 5 отверстиями с полукружными каналами и спереди с отверстиями канала улитки. На лабиринтной стенке барабанной полости, на латеральной стенке преддверия имеется *fenestra vestibuli*, затянутая пластинкой стремени. На этой же стенке преддверия находится другое отверстие, *fenestra cochleae*, затянутое вторичной мембраной. Полость преддверия разделяется *гребешком*, *crista vestibuli*, на два углубления: *эллиптическое углубление*, *recessus ellipticus*, — заднее, сообщается с полукружными каналами, *переднее сферическое углубление*, *recessus sphericus*, находится ближе к улитке. Из эллиптического углубления берет начало *водопровод преддверия*, *aqueductus vestibuli*, проходящий через кость пирамиды и заканчивающийся в ямке на задней поверхности отверстием.

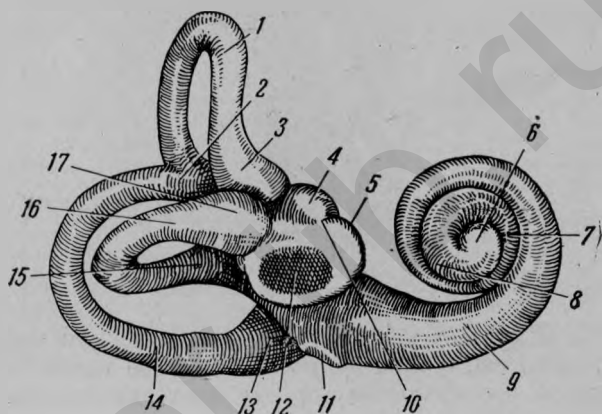


Рис. 269. Костный лабиринт снаружи.

1 — canalis semicircularis anterior; 2 — crus commune; 3 — ampulla ossea; 4 — recessus ellipticus; 5 — recessus sphericus; 6 — верхушка улитки; 7 — средний завиток улитки; 8 — верхний завиток улитки; 9 — основной завиток улитки; 10 — местоположение *crista vestibularis*; 11 — *fenestra cochleae*; 12 — *fenestra vestibuli*; 13 — ampulla ossea posterior; 14 — canalis semicircularis posterior; 15 — crus simplex canalis lateralis; 16 — canalis semicircularis lateralis; 17 — ampulla ossea lateralis.

Костные полукружные каналы, *canales semicirculares ossei*, располагаются взаимно перпендикулярно в трех плоскостях. При наклоне головы вперед движется жидкость *переднего полукружного канала*, *canalis semicircularis anterior*, расположенного вертикально в сагиттальной полости. При наклоне головы вправо или влево возникают токи жидкости в *заднем полукружном канале*, *canalis semicircularis posterior*. Он стоит также вертикально во фронтальной плоскости. При вращении головы движение жидкости происходит в *боковом полукружном канале*, *canalis semicircularis lateralis*, лежащим в горизонтальной плоскости. Отверстия ножек каналов сообщаются с преддверием 5 отверстиями, так как один конец переднего канала и один конец заднего соединяются в общую ножку. Одна ножка каждого канала при соединении с преддверием расширяется в виде ампулы.

Улитка, *cochlea*, состоит из спирального канала, ограниченного костным веществом пирамиды, имеющего $2\frac{1}{2}$ круговых хода (рис. 270). В центре улитки имеется полый костный стержень, *modiolus*, находящийся в горизонтальной плоскости.

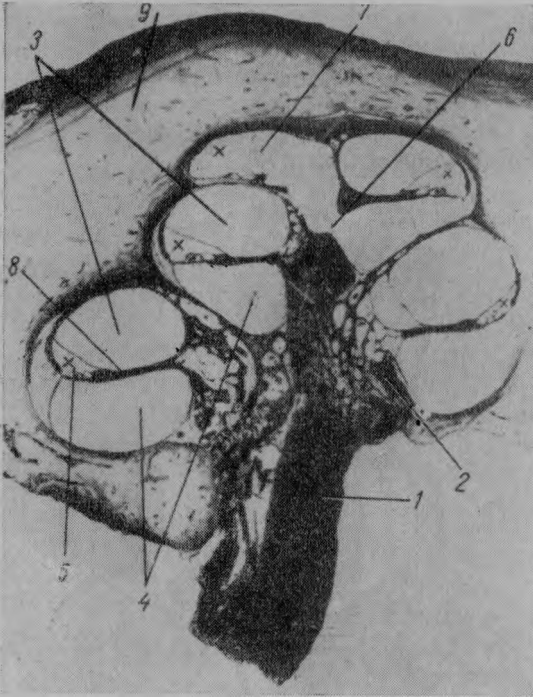


Рис. 270. Разрез улитки внутреннего уха (по Штеру).

1 — n. cochlearis; 2 — modiolus; 3 — scala vestibuli; 4 — scala tympani; 5 — ductus cochlearis; 6 — helicotrema; 7 — paries vestibularis ductus cochlearis; 8 — lamina spiralis ossea; 9 — костная стенка улитки.

В просвет улитки со стороны стержня выдается *костная спиральная пластинка, lamina spiralis ossea*. В ее толще имеются отверстия, через которые к спиральному органу проходят кровеносные сосуды и нервы. Спиральная пластинка улитки вместе с образованиями перепончатого лабиринта разделяет полость улитки на две части, называемые *лестницей преддверия, scala vestibuli*, соединяющейся с полостью преддверия, и *барабанную лестницу, scala tympani*. В барабанную лестницу открывается *fenestra cochleae*. Из барабанной лестницы берет начало водопровод улитки, проходящий через костное вещество пирамиды. На нижней поверхности пирамиды на ее заднем крае находится *наружное отверстие этого канала, apertura externa canaliculi cochleae*.

Перепончатый лабиринт

Перепончатый лабиринт, labyrinthus membranaceus, располагается внутри костного лабиринта и почти повторяет его очертания (рис. 271).

Вестибулярная часть перепончатого лабиринта, или преддверия, состоит из *мешочка, sacculus*, находящегося в *recessus sphericus*, и эллиптического *мешочка, utriculus*, лежащего в *recessus ellipticus*. Мешочки сообщаются друг с другом посредством *соединяющего протока, ductus reuniens*, который продолжается в *ductus endolymphaticus*, заканчивающийся в соединительнотканном мешке, *sacculus*. Мешочек находится на задней поверхности пирамиды височной кости у отверстия *apertura externa aqueductus vestibuli*. В эллиптический мешочек также открываются полукружные каналы, а в желудочек — канал перепончатой части улитки.

В стенках перепончатого лабиринта преддверия в области мешочков имеются участки слуховых чувствительных клеток, *maculae*. Поверхность этих клеток покрыта студенистой мембраной, содержащей кристаллы углекислого кальция — отолиты, которые раздражают чувствительные клетки при изменении положения головы. Слуховое пятно маточки является местом, где происходит восприятие раздражений, связанных с изменением

положения тела по отношению к центру тяжести тела, а также вибрационных колебаний.

Перепончатый лабиринт полукружных каналов соединяется с желудочком преддверия. На месте впадения имеются расширения перепончатого лабиринта, *ampullae*. Этот лабиринт с помощью соединительнотканых волокон подвешен к стенкам костного лабиринта. Он имеет *слуховые гребешки*, *cristae ampullares*, формирующие складки в каждой ампуле. Направление гребешка всегда перпендикулярно по отношению к полукружному каналу. Гребешки имеют волоски рецепторных клеток. При изменении положения головы, когда происходит перемещение эндолимфы в полукружных каналах, возникает раздражение рецепторных клеток слуховых гребешков. Это вызывает рефлекторный ответ соответствующей мускулатуры, выравнивающей положение тела и координацию движения наружных глазных мышц.

Вестибулярная часть перепончатого лабиринта и часть полукружных каналов содержат чувствительные клетки, находящиеся в слуховых пятнах и слуховых гребешках, где воспринимаются токи эндолимфы. Из этих образований берет начало проводящий путь стато-кинетического анализатора, заканчивающийся в коре головного мозга.

Первый нейрон стато-кинетического анализатора находится в *gangl. vestibulare*, залегающем на дне внутреннего слухового прохода. Периферические отростки биполярных клеток узла формируют 6 ветвей *n. vestibularis*: *ramus ampullaris superior*, *r. ampullaris lateralis*, *r. ampullaris inferior*, *r. ampullaris posterior*, *r. utricularis*, *r. saccularis*, которые достигают чувствительных клеток слуховых пятен и слуховых гребешков. Центральные отростки этих нервных клеток образуют вестибулярную часть VIII пары головных нервов, которая покидает пирамиду височной кости через *porus acusticus internus* и в мосто-мозжечковом углу проникает в вещество дорсальной части моста и продолговатого мозга, достигая ядер: *верхнего, латерального, медиального и спинального*. Незначительное число волокон нейрона, минуя ядра, направляется непосредственно в мозжечок — *nodulus, flocculus, uvula, culmen, lingula et nucleus fastigii*.

Второй нейрон этого анализатора начинается в перечисленных ядрах, первые волокна клеток которых через нижние ножки мозжечка идут в кору и к ядрам мозжечка (перечислены выше) — *tractus vestibulo-cerebellaris*, к спинному мозгу (передние рога) — *tractus vestibulo-spinalis*, к ретикулярной формации (среднего, заднего и продолговатого мозга) — *tractus vestibulo-reticularis*, к ядрам покрышки мозга (средний мозг) — *tractus vestibulo-tectalis*, к медиальному продольному пучку — *fasciculus longitudinalis medialis*, к зрительным буграм.



Рис. 271. Схема костного и перепончатого слухового лабиринта правого уха (черным обозначен перепончатый лабиринт; костная ткань заштрихована).

1 — utriculus; 2 — sacculus; 3 — ductus endolymphaticus; 4 — saccus endolymphaticus; 5 — ductus cochlearis; 6 — ampulla membranacea anterior; 7 — ampulla membranacea lateralis; 8 — ampulla membranacea posterior; 9 — ductus semicircularis anterior; 10 — ductus semicircularis posterior; 11 — ductus semicircularis lateralis; 12 — crus membranaceum commune; 13 — ductus untriculosaccularis; 14 — ductus reuniens; 15 — canalis semicircularis anterior; 16 — canalis semicircularis lateralis; 17 — canalis semicircularis posterior; 18 — vestibulum; 19 — scala vestibuli; 20 — scala tympani; 21 — canaliculus cochleae; 22 — membrana tympani secundaria; 23 — stapes; 24 — dura mater encephali.

Третий нейрон стато-кинетического анализатора берет начало в зрительном бугре, направляется в кору средней височной извилины.

Перепопчатый лабиринт улитки представлен *протоком улитки, ductus cochlearis*. Проток начинается от преддверия в области *recessus cochlearis* и заканчивается слепо около верхушки улитки. На поперечном разрезе улитковый проток имеет треугольную форму и большая его часть располагается ближе к наружной стенке. Благодаря улитковому ходу полость костного хода улитки разделяется на две части: верхняя — *лестница преддверия, scala vestibuli, нижняя* — барабанная лестница, *scala tympani*. Они сообщаются друг с другом на верхушке улитки *просветленным отверстием, helicotrema*.

Наружная стенка (сосудистая полоска) улиткового хода срастается с наружной стенкой костного хода улитки. Верхняя, *paries vestibularis*, и нижняя, *membrana spiralis*, стенки улиткового хода являются продолжением костной спиральной пластинки улитки. Они берут начало от свободного края спиральной пластинки улитки и расходятся к наружной стенке под углом 40—45°. На *membrana spiralis* располагается звуковоспринимающий аппарат — спиральный орган (рис. 272).

Спиральный орган, organon spirale, находится на протяжении всего улиткового хода и расположен на спиральной мембране, которая состоит из тонких коллагеновых волокон. На этой мембране расположены чувствительные волосковые клетки. Волоски клеток свободно флотируют в жидкости улиткового хода и обращены в сторону плавающей *покровной мембраны, membrana tectoria*, имеющей желеобразную консистенцию и содержащей эластические волокна с расположенными в ней субмикроскопическими кристаллами.

Пути прохождения звуковых волн. Звуковые волны, встречая сопротивление упругой барабанной перепопнки, вместе с ней колеблют рукоятку молоточка, которая смещает все слуховые косточки. Основание стремечка давит на перилимфу преддверия. Так как жидкость практически не сжимается, то перилимфа преддверия смещает столб жидкости лестницы преддверия, которая через отверстие на верхушке улитки (*helicotrema*) продвигается в барабанную лестницу. Жидкость барабанной лестницы растягивает вторичную мембрану, закрывающую овальное окно. Благодаря прогибу вторичной мембраны увеличивается полость перилимфатического пространства, а это вызывает образование волн в перилимфе, колебания которой передаются жидкости эндолимфатического пространства, т. е. перепопчатого лабиринта. Это приводит к смещению покровной мембраны (*membrana tectoria*), которая раздражает волоски чувствительных клеток. Чувствительные клетки находятся в контакте с первым чувствительным нейроцитом.

Путь слухового анализатора. Первый нейрон находится в *спиральном узле, gangl. spirale*; этот узел располагается в основании улиткового веретена. Периферические отростки нервных чувствительных клеток проходят по отверстиям спиральной костной пластинки к спиральному органу и оканчиваются у рецепторных клеток. Центральные отростки клеток соединяются в п. *cochlearis* и через внутреннее слуховое отверстие выходят на основание черепа. В ямке между продолговатым мозгом, мозговым мостом и мозжечком они проникают в мозговой мост, вступая в контакт с вентральным и дорсальным ядрами (рис. 273).

Вторые нейроны от клеток дорсального ядра формируют *мозговые полоски, striae medullares ventriculi quarti*, находящиеся в ромбовидной ямке на границе моста и продолговатого мозга. Около средней борозды продолговатого мозга мозговые полоски погружаются в вещество мозга противоположной стороны и включаются в группу волокон, формирующих *lemniscus lateralis*. Нервные волокна от вентрального ядра в толще варолиева моста переходят на противоположную сторону и, соединившись с волокнами дорсального ядра, формируют латеральную петлю. Проходя

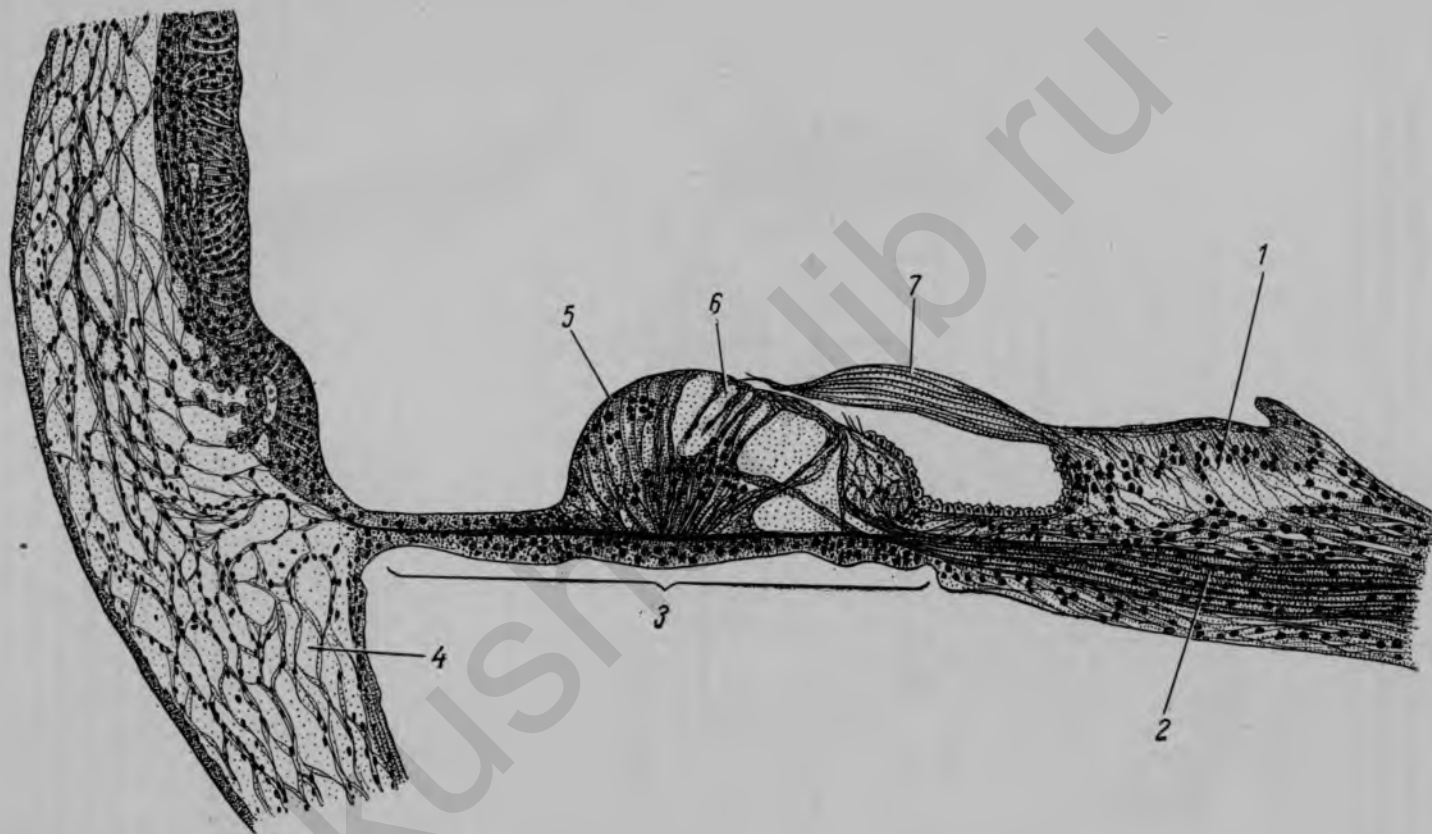


Рис. 272. Спиральный орган.

1 — спиральный гребешок; 2 — дендриты нервных клеток; 3 — основная мембрана; 4 — костная стенка; 5 — наружные опорные клетки; 6 — наружные волосковые (слуховые) клетки; 7 — покровная пластинка.

через вещество мозга, они переплетаются с собственными ядрами и волокнами варолиева моста. Эта часть выделяется в виде *трапецевидного тела*, *corpus trapezoideum*. Часть волокон второго нейрона от вентрального ядра не достигает латеральной петли, а переключается в ядрах верхней оливы, двигательных ядрах III, IV и VI пар головных нервов.

Латеральная петля представляет соединенные нервные волокна клеток дорсального и вентрального слуховых ядер, ядер трапецевидного тела и

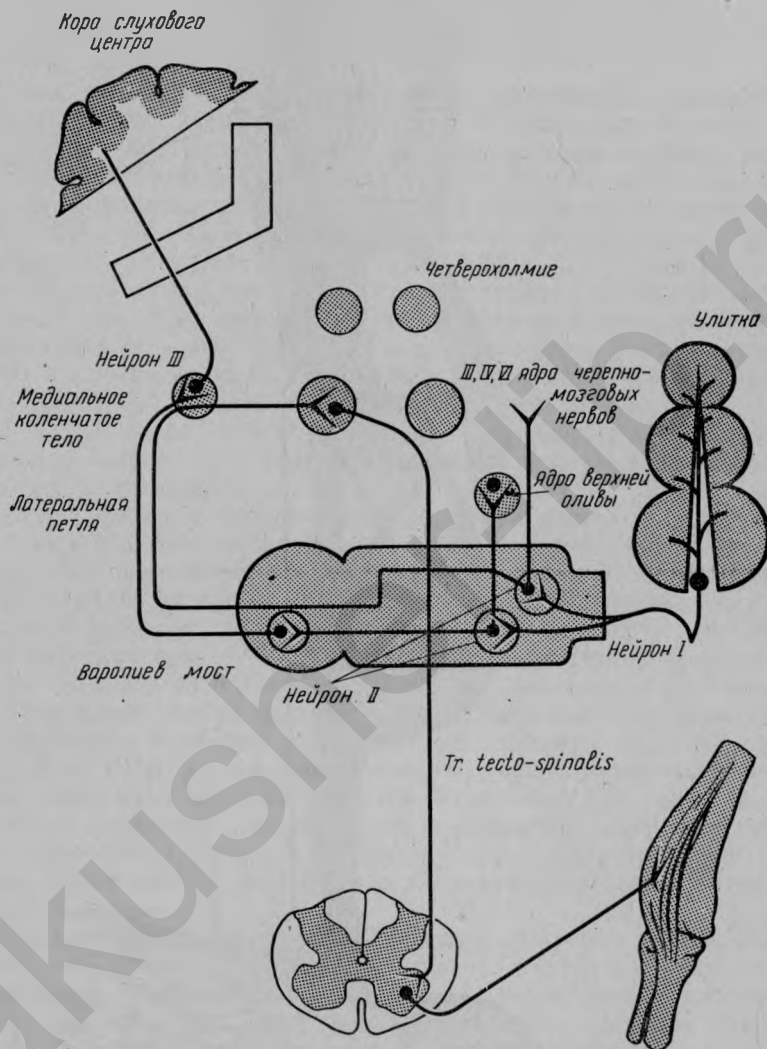


Рис. 273. Схема проводящих путей звукового анализатора.

ядра латеральной петли. Часть ее волокон достигает медиального коленчатого тела, где переключается на III нейронит. Другая часть волокон латеральной петли, преимущественно относящаяся к волокнам дорсального ядра, вступает в нижние бугры четверохолмия.

Волокна третьего нейрона из медиального коленчатого тела проходят через заднюю часть внутренней капсулы и достигают коры *верхней извилины височной доли*. Нижние бугры четверохолмия являются рефлекторным двигательным центром, через который подключается *tractus tes-*

tospinalis. Благодаря этому при раздражении слухового анализатора рефлекторно подключается спинной мозг для выполнения автоматических движений. Для этого также подключаются верхние оливы, двигательные ядра головных нервов, медиальный продольный пучок. Через эти рефлекторные двигательные центры человек выполняет много автоматических двигательных реакций в ответ на раздражение слухового анализатора.

ОРГАН ВКУСА

Животные, живущие в воде, обладают общим химическим чувством, так как растворенные в ней вещества воздействуют на все чувствительные нервные окончания. Специализация органа вкуса произошла только у наземных животных.

Органом вкуса, organum gustis, является язык, но в действительности в нем имеются только нервные окончания периферических отростков чувствительных клеток, находящихся в физиологической связи с эпителиальными клетками вкусовых лукович. Вкусовые луковичи большей частью располагаются в эпителиальном слое грибовидных, желобоватых и листовидных сосочков языка, редкие вкусовые луковичи выявлены в слизистой оболочке губ, мягкого неба и надгортанника. Общее число лукович — 2000. Вкусовая луковича имеет форму эллипса и лежит в толще эпителиального слоя сосочка языка. На вершине луковичи есть вкусовая пора, которая открыта в полость вкусовой ямки, сообщающейся с поверхностью сосочка. В нее затекает жидкость, содержащая растворенные вещества, которые раздражают нервные окончания на боковых поверхностях вкусовых клеток.

Первый нейрон вкуса находится в следующих узлах афферентных нервов языка: 1) *gangl. geniculi* залегает в колене канала лицевого нерва, образует *chorda tympani*, которая иннервирует $\frac{2}{3}$ языка; 2) *gangl. superior*, располагается в яремном отверстии; *gangl. inferior* — в каменистой ямке, относится к языко-глоточному нерву, иннервирует заднюю $\frac{1}{3}$ языка и мягкое небо. Периферические отростки чувствительных клеток указанных узлов заканчиваются во вкусовых луковичах, а центральные отростки нервных клеток вступают в контакт с клетками второго нейрона в *nucleus tractus solitarii* лицевого, языко-глоточного и блуждающего нервов, расположенных в мосту и продолговатом мозге. Нервные волокна второго нейрона вместе с волокнами медиальной петли достигают ядер зрительного бугра, откуда берут начало отростки третьего нейрона. Корковым центром органа вкуса являются клетки *gyrus parahippocampalis, uncus* и *hippocampus*, т. е. клетки, лежащие по соседству с центром обоняния.

Развитие сосочков языка. Эпителий языка на 3-м месяце внутриутробного развития вырастает в мезенхиму. В результате этой инвагинации эпителия формируются желобоватые и грибовидные сосочки.

Развитие вкусовых лукович. В конце 2-го месяца развития эмбриона на языке появляются клеточные пучки, относящиеся к эмбриональной нервной глие. На 4-м месяце к этим клеткам прорастают нервные волокна готовых нервов. Группа нейро-эпителиальных образований обособляется от окружающих тканей к 6-му месяцу, формируя луковичи, у которых появляются вкусовые поры. В основании вкусовых лукович выявляется нервное сплетение, оплетающее чувствительные клетки.

**ОРГАН ОБОНЯНИЯ.
РАЗВИТИЕ ОРГАНА ОБОНЯНИЯ**

В конце 1-го месяца развития в эктодерме головного конца тела появляются две утолщенные носовые пластинки, выстилающие дно носовых ямок. Ямки взаимно сближаются, формируя носовую полость. Выстилка носовых ямок перемещается на верхнюю и среднюю носовые раковины. Вскоре клетки обонятельной ямки дифференцируются на опорные и обонятельные. Последние, объединяясь в виде нитей, прорастают в полость черепа к обонятельным луковицам нерва.

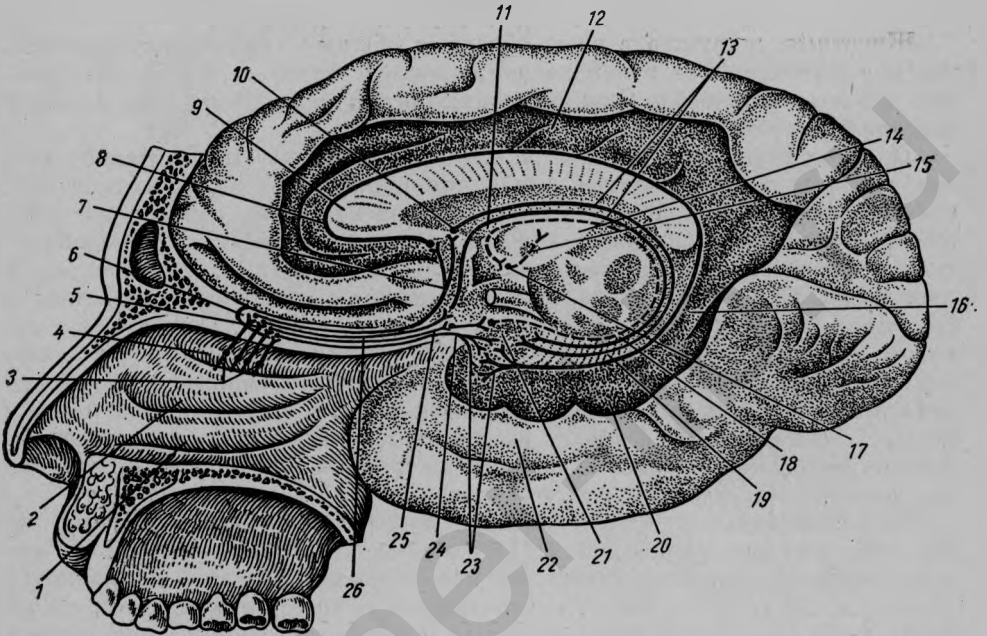


Рис. 274. Схема обонятельных путей (по Р. Д. Синельникову).

1 — concha nasalis inferior; 2 — concha nasalis media; 3 — fila olfactoria; 4 — concha nasalis superior; 5 — нервные клетки в bulbus olfactorius; 6 — bulbus olfactorius; 7, 8 — обонятельный путь от bulbus olfactorius; 9 — genu corporis callosi; 10 — нервные клетки в извилине, расположенной под corpus callosum; 11 — fornix; 12 — gyrus cinguli; 13 — волокна fornix, идущие в hippocampus; 14 — thalamus; 15 — tractus mamillothalamicus; 16 — isthmus gyri cinguli; 17 — corpus mamillare; 18 — волокна, идущие от uncus к corpus mamillare; 19 — gyrus dentatus; 20 — gyrus parahippocampalis; 21 — uncus; 22 — lobus temporalis; 23 — область обонятельного анализатора коры. 24, 25 — обонятельный путь; 26 — tractus olfactorius.

Орган обоняния, *organum olfactus*, дифференцирован у животных с хорошо развитой носовой полостью. Пахучие вещества, растворяясь в водяных парах носовой полости и секрете мукоидных желез, раздражают чувствительные обонятельные клетки носовой полости. Обонятельные клетки покрывают площадь 240–500 мм² верхней и средней носовой раковин. Эти клетки, первый нейронит, имеют длинный центральный отросток и короткий периферический отросток, который заканчивается обонятельной булавой, расположенной под эпителием. Центральные отростки формируют 20–40 обонятельных нитей (*fila olfactoria*) и через отверстия решетчатой пластинки проникают в полость черепа, заканчиваясь в обонятельных луковицах обонятельного нерва. В обонятельных луковицах находятся тела вторых нейронитов, их центральные отростки складываются в обонятельные тракты, которые оканчиваются в различных участках обонятельного мозга (первичные обонятельные центры): *trigonum olfactorium*, *substantia perforata anterior* и *septum pellicidum* (рис. 274).

Волокна третьего нейрона из первичных обонятельных центров направляются во вторичные обонятельные центры, *gyrus hippocampi*, *hippocampus*, *gyrus dentatus*. В эти центры волокна попадают по следующим

образованиям: а) от *trigonum olfactorii* волокна по *stria olfactoria lateralis* направляются в кору *gyrus hippocampus* и в *uncus*; б) волокна от *trigonum olfactorii* и *substantia perforata anterior* объединяются, а затем подкрепляются волокнами от *septum pellicidum* и заканчиваются в гиппокампе; в) волокна от *trigonum olfactorii* в виде *stria olfactorii medialis* проходят мимо *gyrus subcallosus*, огибают мозолистое тело и заканчиваются в *gyrus dentatus* и в гиппокампе.

Из корковых центров берет начало эффекторный путь, через который подключаются подкорковые обонятельные центры: ядра уздечки эпиталамической области, сосцевидных тел и серого бугра. Из сосцевидных тел берут начало эфферентные волокна, которые идут в таламус, *fasciculus, mammillothalamicus*, где после переключения направляются в кору полушария задней центральной извилины.

акusher-lib.ru

Предисловие	3
ОБЩАЯ ЧАСТЬ — С. С. Михайлов	5
Содержание предмета	5
Краткий исторический очерк	7
Развитие человека	15
Структура тела человека — Ю. П. Сергеев	18
Неклеточные структуры	19
Клетка	19
Ткани	20
Эпителий, или пограничные ткани	21
Ткани внутренней среды	21
Мышечные ткани	24
Нервная ткань	24
Понятие об органах и системах органов	25
Целостность организма и среды	26
Положение человеческого тела. Типы телосложения	27
Части человеческого тела. Типы телосложения	28
АНАТОМИЧЕСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ	31
Частная анатомия	32
Учение о костях — остеология Л. В. Кузнецова	32
Развитие скелета	32
Общая остеология	35
Скелет туловища	39
Развитие костей туловища	39
Позвоночный столб	40
Отдельные виды позвонков	41
Грудная клетка	44
Грудина	44
Ребра	45
Различия в строении костей туловища	46
Рентгеноанатомия костей туловища	47
Скелет конечностей	47
Развитие костей конечностей	48
Кости верхней конечности	48
Кости пояса верхней конечности	48
Лопатка	49
Ключица	50
Кости свободной верхней конечности	50
Плечевая кость	50
Кости предплечья	51
Локтевая кость	51
Лучевая кость	52
Кости кисти	52
Кости запястья	52
Кости пясти	53
Фаланги пальцев кисти	53
Различия в строении костей верхней конечности	54
Рентгеноанатомия костей верхней конечности	54
Кости нижней конечности	56
Кости тазового пояса	56
Тазовая кость	56
Подвздошная кость	56
Седалищная кость	57

Лобковая кость	57
Кости свободной нижней конечности	58
Бедренная кость	58
Надколенная чашка	59
Кости голени	59
Большеберцовая кость	59
Малоберцовая кость	60
Кости стопы	60
Кости предплюсны	60
Кости плюсны	61
Фаланги пальцев стопы	61
Различия в строении костей нижней конечности	61
Рентгеноанатомия костей нижней конечности	62
Скелет головы	63
Развитие черепа	64
Кости мозгового черепа	67
Теменная кость	67
Затылочная кость	67
Лобная кость	69
Решетчатая кость	70
Височная кость	72
Клиновидная кость	76
Кости лицевого черепа	79
Скуловая кость	79
Небная кость	79
Слезная кость	81
Носовая кость	81
Сошник	82
Нижняя носовая раковина	82
Подъязычная кость	82
Верхняя челюсть	83
Нижняя челюсть	88

Учение о соединениях костей — синдесмология Н. Н. Мосолов 96

Развитие соединений между костями	96
Общая синдесмология	97
Непрерывные соединения костей — синартрозы	97
Прерывные соединения костей — диартрозы	98
Виды суставов	100
Кровоснабжение и иннервация суставов	101
Соединение костей туловища	102
Соединения между позвонками	102
Пояснично-крестцовое соединение	103
Крестцово-копчиковое соединение	103
Соединение I и II шейных позвонков между собой и с черепом	103
Позвоночный столб в целом	104
Рентгеноанатомия позвоночного столба	105
Соединение ребер с грудиной и позвончиком	105
Грудная клетка в целом	106
Рентгеноанатомия грудной клетки	107
Соединения костей конечностей	107
Соединения костей верхней конечности	107
Соединения костей пояса верхней конечности	107
Соединения костей свободной верхней конечности	107
Плечевой сустав	107
Локтевой сустав	108
Соединения костей предплечья	109
Суставы кисти	109
Различия в строении и функции суставов верхней конечности	111
Рентгеноанатомия суставов верхней конечности	111
Соединения костей нижней конечности	112
Соединения костей пояса нижней конечности	112
Таз как целое	113
Соединения костей свободной нижней конечности	113
Тазо-бедренный сустав	113
Коленный сустав	114
Соединения костей голени	115
Суставы стопы	115
Различия в строении и функции суставов нижней конечности	117
Рентгеноанатомия соединений костей нижней конечности	118

Соединения костей головы	118
Височно-нижнечелюстной сустав	122
Череп в целом	129
Различия в строении черепа	131
Рентгеноанатомия черепа	132
Учение о мышцах — миология — К. А. Са ж и н а	132
Развитие мышц и фасций	132
Общая миология	136
Мышца как орган	137
Работа мышц	139
Понятие о статике и динамике тела человека	140
Центр тяжести	140
Мышцы и фасции туловища	140
Развитие мышц туловища	141
Мышцы спины	142
Поверхностные мышцы спины	142
Глубокие мышцы спины	144
Фасции спины	145
Мышцы груди	145
Мышцы груди, прикрепляющиеся на верхней конечности	146
Собственные мышцы груди	147
Фасции груди	147
Грудо-брюшная преграда	149
Мышцы живота	151
Передне-боковая группа мышц живота	152
Задняя группа мышц живота	152
Паховый канал	154
Фасции живота	154
Мышцы и фасции конечностей	154
Развитие мышц и фасций конечностей	154
Мышцы и фасции верхней конечности. Мышцы пояса верхней конечности	156
Мышцы свободной верхней конечности	156
Мышцы плеча	156
Мышцы предплечья	157
Мышцы кисти	161
Фасции верхней конечности	161
Элементы топографии верхней конечности	163
Мышцы и фасции нижней конечности	164
Мышцы пояса нижней конечности	164
Наружные мышцы таза	164
Мышцы свободной нижней конечности	165
Мышцы бедра	165
Мышцы голени	166
Мышцы стопы	168
Фасции нижней конечности	168
Элементы топографии нижней конечности	170
Мышцы и фасции шеи	171
Развитие мышц и фасций шеи	172
Мышцы шеи	172
Поверхностные мышцы шеи	172
Мышцы подъязычной кости	172
Глубокие мышцы шеи	173
Фасции шеи	174
Элементы топографии шеи	175
Мышцы и фасции головы	176
Развитие мышц головы	176
Мышцы головы	177
Жевательные мышцы	181
Мимические мышцы	188
Фасции головы	188
Костно-фасциальные и межмышечные пространства головы	190
Учение о внутренностях — спланхиология — С. С. Михайлов	191
Развитие внутренностей	191
Общая спланхиология	196
Пищеварительная система	196
Общий обзор органов пищеварительной системы	198
Развитие органов пищеварения	203
Рот	207
Собственно полость рта	216
Язык	

Слюнные железы	221
Зубы	223
Общая анатомия зубов	223
Сравнительная анатомия зубов	223
Развитие зубов	224
Общее описание зубов и зубных органов	226
Понятие о зубо-челюстных сегментах	233
Частная анатомия зубов	236
Постоянные зубы	236
Временные (выпадающие) зубы	258
Прорезывание зубов	262
Рентгеноанатомия зубов	263
Соотношение корней зубов с носовой полостью, верхнечелюстной пазухой и нижнечелюстным каналом	264
Кровоснабжение зубов	265
Отток лимфы	265
Иннервация зубов	266
Зубо-челюстная система как целое	267
Глотка	271
Пищевод	273
Полость шеи	274
Желудок	278
Тонкая кишка	285
Толстая кишка	291
Большие пищеварительные железы	291
Печень	291
Поджелудочная железа	294
Брюшная полость и брюшина	297
Дыхательная система	297
Общий обзор органов дыхательной системы	299
Развитие органов дыхания	300
Нос	301
Наружный нос	303
Полость носа	306
Околоносовые пазухи	306
Верхнечелюстная пазуха	307
Клиновидная пазуха	308
Лобная пазуха	308
Решетчатые пазухи	309
Горлань	315
Дыхательное горло, или трахея	316
Главные бронхи	316
Рентгеноанатомия трахеи и главных бронхов	317
Легкие	318
Строение легких	319
Сегментарное строение легких	321
Рентгеноанатомия легких	321
Сосуды и нервы легких	321
Грудная полость, плевральные полости, средостение	322
Моче-половая система	322
Общий обзор органов моче-половой системы	323
Развитие моче-половых органов	324
Мочевые органы	324
Почки	326
Мочеточник	326
Мочевой пузырь	328
Мужской мочеиспускательный канал	329
Женский мочеиспускательный канал	329
Половые органы	329
Мужские половые органы	329
Яичко	330
Семявыносящие пути	331
Семенной канатик, оболочки семенного канатика и яичка	331
Предстательная железа	333
Луковичная железа мочеиспускательного канала	333
Мужской половой член	333
Женские половые органы	333
Яичник	335
Придаток яичника и околожичник	335
Маточная труба	336
Матка	336
Влагалище	338

Наружные женские половые органы	338
Забрюшинное пространство	339
Полость малого таза	340
Промежность	341
Учение о сердечно-сосудистой системе — кардиоангиология — А. В. Краев	344
Общая кардиоангиология	344
Круги кровообращения	347
Сердце — С. С. Михайлов	348
Развитие сердца	348
Анатомическая характеристика сердца	350
Топография сердца	354
Строение стенки сердца	355
Артерии сердца	357
Вены сердца	359
Иннервация сердца	360
Рентгеноанатомия сердца	360
Околосердечная сумка	360
Кровеносная система — А. В. Краев	361
Развитие кровеносных сосудов	361
Артерии малого круга кровообращения	365
Артерии большого круга кровообращения	366
Ветви грудной и брюшной аорты	367
Артерии таза	372
Артерии головы и шеи	374
Артерии верхней конечности	384
Артерии нижней конечности	387
Вены	390
Вены большого круга кровообращения	390
Система верхней полой вены	390
Вены оболочек мозга	391
Вены верхней конечности	396
Подключичная вена	396
Плече-головные вены	397
Непарная и полунепарная вены	398
Верхняя полая вена	399
Система нижней полой вены	399
Вены нижней конечности	399
Система воротной вены	400
Анастомозы между ветвями воротной, верхней и нижней полых вен	402
Кровообращение плода	403
Лимфатическая система	404
Общая лимфология	404
Строение звеньев лимфатической системы	406
Развитие лимфатической системы	411
Лимфатическая система частей тела и внутренних органов	412
Нижняя конечность	414
Стенка живота, органы живота и таза	414
Грудная стенка и органы грудной полости	418
Лимфатические узлы грудной полости	420
Органы головы и шеи	421
Верхние конечности	424
Селезенка	424
Учение о нервной системе — неврология	426
Центральная нервная система — Ю. В. Гренадеров	426
Развитие нервной системы	426
Общая неврология	427
Общие принципы строения нервной системы	428
Спинной мозг	431
Развитие спинного мозга	431
Строение спинного мозга	432
Оболочки спинного мозга	439
Головной мозг	440
Общий обзор строения головного мозга	440
Развитие головного мозга	441
Стволовая часть головного мозга	443
Продолговатый мозг	444
Мост	449
Мозжечок	452
Перешеек ромбовидного мозга	454

Четвертый желудочек	454
Средний мозг	455
Промежуточный мозг	458
Зрительный мозг	459
Третий желудочек	460
Конечный мозг	461
Плащ	462
Обонятельный мозг	469
Подкорковые ядра	469
Боковые желудочки	470
Белое вещество полушарий головного мозга	471
Проводящие пути головного и спинного мозга	475
Афферентные проводящие пути	475
Эфферентные проводящие пути	478
Типовые, возрастные и половые особенности строения центральной нервной системы	480
Оболочки головного мозга	481
Периферическая нервная система — С. С. Михайлов	483
Развитие периферической нервной системы	483
Общие принципы строения анимальных периферических нервов	484
Кровоснабжение нервов	487
Спинальные нервы	488
Спинные ветви спинномозговых нервов	488
Брюшные ветви спинномозговых нервов	488
Шейное сплетение	488
Плечевое сплетение	490
Межреберные нервы	494
Пояснично-крестцовое сплетение	494
Поясничное сплетение	494
Крестцовое сплетение	496
Срамное сплетение	498
Копчиковое сплетение	499
Черепные нервы	499
Развитие и принципы строения черепных нервов	499
I пара — обонятельные нервы	500
II пара — зрительные нервы	501
III пара — глазодвигательные нервы	501
IV пара — блоковые нервы	501
V пара — тройничные нервы	502
Глазничный нерв	504
Верхнечелюстной нерв	507
Нижнечелюстной нерв	510
VI пара — отводящие нервы	514
VII пара — лицевые нервы	514
VIII пара — преддверно-улитковые нервы	518
IX пара — языко-глоточные нервы	519
X пара — блуждающие нервы	520
XI пара — добавочные нервы	524
XII пара — подъязычные нервы	525
Автономная (вегетативная) нервная система	525
Общие данные об автономной нервной системе	525
Развитие автономной нервной системы	529
Симпатическая часть автономной нервной системы	530
Симпатический ствол	530
Парасимпатическая часть автономной нервной системы	533
Внеорганные и интрамуральные автономные сплетения	534
Шейные и грудные автономные сплетения	534
Брюшные автономные сплетения	535
Тазовые автономные сплетения	537
Интрамуральные автономные сплетения	533
Учение об органах внутренней секреции — эндокринология — Н. Н. Мосолов	539
Развитие органов внутренней секреции	539
Общая эндокринология	539
Бранхиогенные железы	541
Щитовидная железа	541
Околощитовидные железы	542
Вилочковая железа	543
Неврогенные железы	545
Гипофиз	545
Шишковидное тело	548

Хромафинные (адреналовые) железы	548
Надпочечные железы	548
Хромафинная система. Параганглии	550
Учение об органах чувств — эстеziология — А. В. Краев	551
Общая эстеziология	551
Кожа	551
Молочные железы	554
Орган зрения	555
Развитие глаза	555
Глазное яблоко	557
Вспомогательные аппараты глаза	562
Аномалии развития глаза	564
Преддверно-улитковый орган	564
Развитие преддверно-улиткового органа	565
Наружное ухо	565
Среднее ухо	566
Внутреннее ухо	569
Перепончатый лабиринт	570
Орган вкуса	575
Орган обоняния	576
Развитие органа обоняния	576

Редактор Э. И. Симагин

Художественный редактор В. И. Микрикова

Корректор Г. П. Жукова

Техн. редактор Н. И. Любимовская. Переплет художника Г. Л. Чижевского

Сдано в набор 25/IV 1973 г. Подписано к печати 26/X 1973 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆ = 36,5 печ. л. + 0,125 цв. печ. л. вкл. (условных 51,275 л.) 54,17 уч.-изд. л.

Бум. книжно-журнальная. Тираж 65 000 экз. МУ-11.

Издательство «Медицина», Москва, Петроверигский пер., 6/8.

Заказ 366. Ярославский полиграфкомбинат «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, Ярославль, ул. Свободы, 97.

Цена 2 р. 23 к.