

Д. ЗЕРНОВ

РУКОВОДСТВО
ПО
ОПИСАТЕЛЬНОЙ
АНАТОМИИ
ЧЕЛОВЕКА

ТОМ
II

Д. ЗЕРНОВ

Заслуженный профессор Московского университета

РУКОВОДСТВО
ПО
ОПИСАТЕЛЬНОЙ АНАТОМИИ
ЧЕЛОВЕКА

ИЗДАНИЕ ТРИНАДЦАТОЕ (2-е ПОСМЕРТНОЕ)
ПОД РЕДАКЦИЕЙ ПРОФ. А. А. ДЕШИНА
СО ВСТУПИТЕЛЬНОЙ СТАТЬЕЙ
АКАД. М. А. МЕНЗБИРА

В ДВУХ ТОМАХ

ТОМ II

АНАТОМИЯ СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ,
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ОРГАНОВ ЧУВСТВ

*Утверждено
Всесоюзным Комитетом
по делам высшей школы при СНК СССР
в качестве учебника
для высших медицинских учебных
заведений*

НАРКОМЗДРАВ СССР
ГОСУДАРСТВЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
(МЕДГИЗ)
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД — 1938

Настоящий второй том представляет собой непосредственное продолжение первого. Сюда включены учение о сосудах кровеносных и лимфатических, неврология, органы чувств. Разделы о проводящих путях и о коре головного мозга написаны проф. А. А. Дешиным

ПРЕДИСЛОВИЕ

Отдел неврологии проф. Зернова написан давно. Первое издание этого отдела вышло более 40 лет назад. В последующие издания проф. Зернов вносил те или другие поправки, но коренной переработки не предпринимал, а между тем за последние 20 лет в учении о нервной системе произошли значительные перемены: физиолого-биологический принцип, положенный в основу современного изучения нервной системы, поставил в центре преподавания учение о проводящих путях; согласно указанному принципу, это учение должно преподноситься в такой форме, чтобы от анатомических данных легко можно было переходить к положениям физиологического и общепатологического характера. Выработанный современными анатомами план преподавания учения о нервной системе, выражаясь словами проф. Judson Herrick, сводится к тому, чтобы «проследить каждую функциональную систему волокон, идя от ее воспринимающего аппарата (органа чувства) к центрам корреляции; анализировать многочисленные нервные пути, при помощи которых эти центры приходят в связь друг с другом (пути корреляции), и, в конце концов, проследить те пути, при помощи которых все импульсы, выходящие из этих центров корреляции, направляются к ответным периферическим органам (к эффекторам) — мышцам и железам». Согласно указанному плану, в своих прибавлениях я пытался дать краткий очерк важнейших нервных механизмов человеческого тела. Из обширной неврологической литературы я пытался брать лишь то, что более или менее установлено и что без большой натяжки можно уложить в более или менее простые анатомические схемы. Однако я вовсе не имел в виду знакомить студентов лишь с определенными анатомо-физиологическими или анатомо-биологическими фактами, но по возможности старался им показать, что анатомическое изучение, как и всякое другое научное изучение, представляет собой творческий процесс, направляющийся, в конце концов, к раскрытию законов человеческого бытия. Я стремился в изложении избегать какого бы то ни было догматизма и пытался показать, что анатомические знания, как и всякие другие человеческие знания, требуют непрерывного пополнения, расширения и углубления. Что касается номенклатуры проводящих путей, то я пользовался по преимуществу обозначениями американских авторов, так как эти обозначения особенно легко запоминаются и построены, как мне кажется, на весьма целесообразном принципе, именно: каждый термин составляется из двух прилагательных, отмечающих начало и конец данного пути, например, *tractus cortico-spinalis* — корково-спинальный путь. Привычные латинские термины я не всегда переводил на русский язык. Термины я употребляю

как русские, так и латинские, стараясь, чтобы студент ознакомился с той и другой терминологией и по желанию мог бы пользоваться той или другой. Из-за недостатка места не всегда удавалось описывать рисунки в тексте, а нередко приходилось ограничиваться лишь подписями под ними, так что рисунки не только поясняют текст, но и являются дополнением к тексту. Что касается изложения учения о вегетативной нервной системе, то считаю долгом обратить внимание учащихся на то, что это учение разрабатывалось по преимуществу физиологами в опытах на животных (собака, кошка), и поэтому многие данные, полученные таким путем, могут быть перенесены на человека лишь с известными оговорками.

А. Д е ш и н

УЧЕНИЕ О СОСУДАХ КРОВЕНОСНЫХ И ЛИМФАТИЧЕСКИХ

АНГИОЛОГИЯ

Система кровеносных и лимфатических сосудов в теле является посредствующим звеном между органами, воспринимающими питательные вещества извне, органами питаемыми и выделительными. Выполнение этой роли принадлежит собственно крови и лимфе, которые наполняют сосуды и паходятся в постоянном движении; сосуды же представляют только каналы, по которым движется кровь и лимфа.

Система кровеносных сосудов, занимающая главное место в этом аппарате, устроена у всех позвоночных животных по одному общему плану, очень простому в своих главных чертах. Но в деталях она подлежит чрезвычайно разнообразным изменениям, так что в нашем обзоре придется опустить все подробности видоизменений этой системы у животных и познакомиться только с основными чертами.

В наиболее простой форме кровеносная система является у зародыша любого позвоночного животного; только впоследствии она более или менее усложняется, смотря по организации данного животного. У зародыша это есть система соединяющихся между собой трубок, которые распределены во всех органах и оболочках зародыша в виде сети. Но, несмотря на свою многочисленность, эти трубки представляют один круг или, вернее, один круговой путь (рис. 1) для крови, по которому одно и то же количество ее движется постоянно в одном и том же направлении. Сила, приводящая в движение кровь, дана ритмическими сокращениями сердца. В простейшей своей форме, в какой сердце существует в ранние периоды зародышевой жизни всех позвоночных¹, оно представляет неподразделенный мышечный мешок или расширение кровеносной трубки, имеющее веретенообразную форму и изогнутое в виде буквы S (рис. 1, *cor*). Помещается сердце в одном пункте сосудистого круга, где все трубки соединяются в одну большую. Те сосуды, по которым кровь идет от сердца к периферии тела, носят название артерий (*a*); те, по которым кровь из периферии тела вновь возвращается к сердцу, называются венами (*v*). Наконец, мелкие сосуды, заложенные в массе органов и соединяющие артерии с венами, носят, по своим малым размерам, название *волосяных сосудов*, или *капилляров* (*c*).



Рис. 1. Схематическое изображение сосудистого круга зародыша. *cor*—сердце; *a*—аорта; *c*, *c*—волосяные сосуды; *v*—вены. Стрелками обозначено направление тока крови.

¹ Сердце существует у всех позвоночных, за исключением *Amphioxus*, у которых оно не дифференцировано.

При дальнейшем развитии и сердце, и система сосудов подвергаются весьма сложным превращениям формы и положения в зависимости от разницы организации данного животного и главным образом от свойства его дыхательных органов. Если это животное водное, т. е. дышит жабрами, то дальнейшие изменения кровеносной системы не существенны. Сердце остается

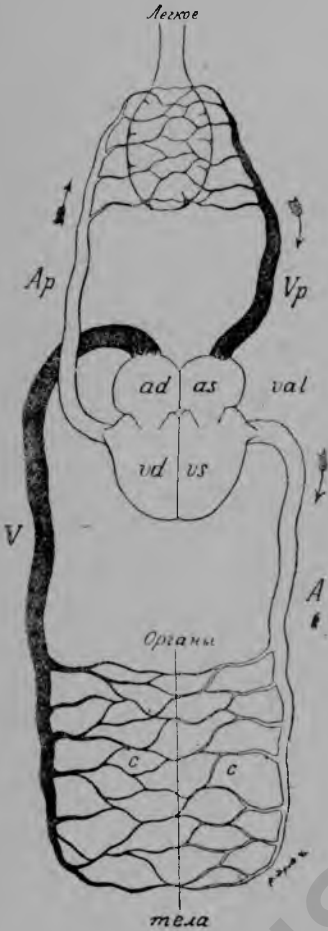


Рис. 2. Схематическое изображение сосудистого круга взрослого человека.

vs — левый желудочек сердца; *A* — аорта и ее ветви — артерии; *с, с* — волосные сосуды, заложенные в органах тела (капилляры большого круга); *V* — вены большого круга; *ad* — правое предсердие; *vd* — правый желудочек; *Ar* — легочная артерия; *Vp* — легочные вены; *as* — левое предсердие; *val* — клапаны. Стрелками обозначено направление тока крови.

впадающие в правое предсердие (*ad*).

Описанная часть кровеносной системы есть только полукруг; но, несмотря на

¹ Легкие также получают питательные веточки от аорты, но здесь на схеме эта подробность опущена.

это, его совершенно неправильно называют б о л ь ш и м к р у г о м к р о в о о б р а щ е н и я или просто большим кровообращением.

Из правого предсердия кровь проникает в правый желудочек (*vd*), из которого проходит легочная артерия (*Ap*). По этому сосуду кровь направляется к легкому и, следуя по ветвям легочной артерии, достигает капилляров, заложенных в тонкие стенки легочных пузырьков. Затем по четырем легочным венам (на схеме представлена только одна — *Vp*) кровь направляется в левое предсердие (*as*), а оттуда в левый желудочек (*vs*). Здесь оканчивается полный круговой путь крови, так как она вновь достигает начала аорты (*A*).

Часть кровеносной системы, начиная от правого желудочка до левого предсердия, есть также полукруг. Но, несмотря на это, за ним сохраняется название м а л о г о к р у г а к р о в о о б р а щ е н и я или просто малого или легочного кровообращения. Название «малого круга» оправдывается меньшей длиной этого пути по сравнению с другой половиной сосудистой системы — большим кругом.

Качество и вид крови в различных отделах кровеносной системы неодинаковы. Кровь, отдавшая в легком газообразные продукты питания (углекислота, азот, водяной пар) и насытившись кислородом, получает яркокрасный, алый цвет. В таком виде она направляется по легочным венам в левое сердце, а оттуда в аорту и ее ветви, в различные артерии. Отсюда название крови алой, богатой кислородом, — а р т е р и а л ь н а я к р о в ь. А от качества крови и левое сердце называют иногда а р т е р и а л ь н ы м с е р д ц е м.

Пройдя через волосные сосуды питаемых органов, кровь отдает им свой кислород и другие питательные вещества, а в обмен насыщается продуктами питания, причем цвет ее становится темнокрасным. В таком виде кровь направляется по венам в правое предсердие. Отсюда название в е н о з н а я к р о в ь, а для правого сердца — в е н о з н о е с е р д ц е. Не изменяясь в своих качествах, кровь направляется по легочной артерии в легкое, где она превращается вновь в артериальную.

Изложенное распределение артериальной и венозной крови показывает, что названия, присвоенные сосудам, не везде соответствуют качеству содержащейся в них крови. Так, сосуды, несущие артериальную (алую) кровь из легкого в левое сердце, называются венами (легочными). Наоборот, сосуд, несущий венозную (темную) кровь из правого сердца в легкое, носит название артерии (легочной). Это несоответствие показывает, что термины для сосудов первоначально установлены не по качеству содержащейся в них крови, а по направлению тока от сердца к периферии (артерии) или от периферии к сердцу (вены).

Сила, продвигающая кровь в сосудистой системе, развивается ритмическими сокращениями (перемежающимися с расширением) мышечных стенок сердца, которое действует, как нагнетательный насос, благодаря присутствию в его отверстиях (входном и выходном) аппарата клапанов. Последние способны открываться только в одну сторону, отчего ток крови идет постоянно в одном направлении. При сокращении желудочка содержащаяся в нем кровь давит снизу на клапаны входного отверстия и закрывает их; в то же время она открывает клапаны выходного отверстия, пролагает себе путь в артерию и растягивает ее стенки. При последующем за сокращением расширении желудочка кровь, наполняющая артерию, под влиянием упругости стенок ее стремится возвратиться назад, в желудочек; но, надавливая на клапаны выходного отверстия извне, она закрывает их и преграждает себе обратный путь. Поэтому желудочек наполняется через входное отверстие, клапаны которого теперь открываются под давлением крови предсердия. Это давление обуславливается сокращением стенок предсердия, которое наступает именно в момент расслабления желудочка. Как скоро желудочек наполнен кровью, вновь наступает сокращение его, и механизм клапанов повторяется в описанном порядке. Сокращения обоих желудочков и обоих предсердий совершаются одновременно, и кровь, наполняющая сосуды, получает два толчка в двух различных пунктах сосудистого круга.

СЕРДЦЕ (COR)

Сердце помещается у всех высших животных и у человека в грудной полости между обоими легкими, на переднем скате купола диафрагмы, в так называемом грудном промежутке. Оно заключено в замкнутый со всех сторон мешок — сердечную сорочку, или сумку, которая, не бу-

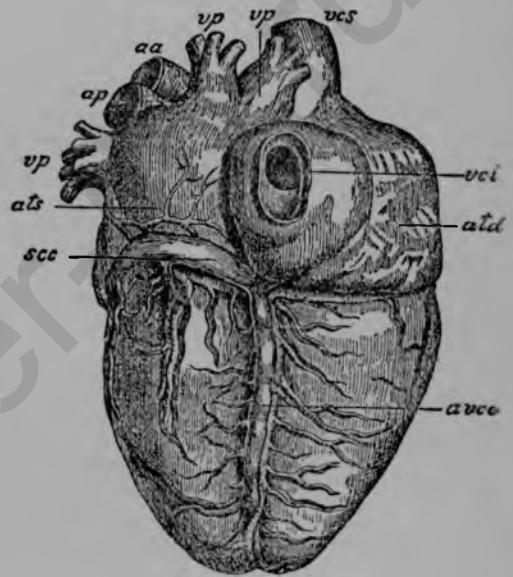
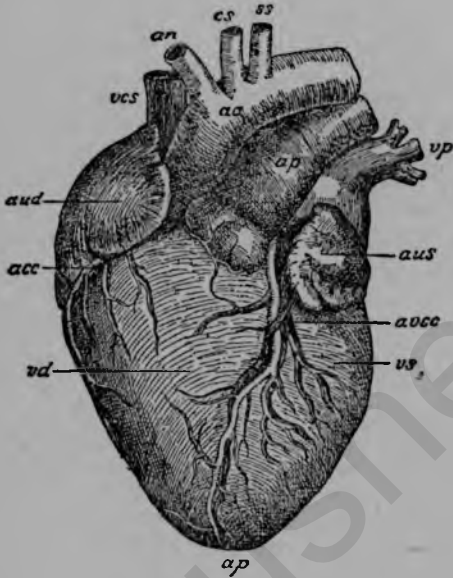


Рис. 3. Передняя поверхность сердца.
vd — правый желудочек; *vs* — левый желудочек; *ap* — верхушка сердца; *aud* — ушко правого предсердия; *aus* — ушко левого предсердия; *aa* — аорта; *ap* — легочная артерия; *vcs* — верхняя полая вена; *vp* — легочные вены; *an* — брюшная артерия; *cs* — левая общая сонная артерия; *ss* — левая подключичная артерия; *acc* — правая венечная артерия и вена, ее сопровождающая (лежит в поперечной борозде сердца); *avc* — продольная ветвь правой венечной артерии и ее вена (лежит в продольной борозде сердца).

Рис. 4. Задняя поверхность сердца.
als — левое предсердие; *vp, vp, vp* — легочные вены; *atd* — правое предсердие; *vci* — нижняя полая вена; *vcs* — верхняя полая вена; *scc* — sinus coronarius cordis; *avco* — задняя продольная ветвь правой венечной артерии и ее вены; *aa* — аорта; *ap* — легочная артерия.

дучи сращена с ним на большей части его поверхности, допускает движения, сопровождающие его сокращения и расширения, или, как их чаще называют, биения сердца.

Внешняя форма сердца весьма сложна, по в общем довольно близка к форме конуса, в котором можно ясно отличить основание (*basis*), обращенное

вверх и назад, и верхушку (арех), обращенную вниз и вперед. Правильность конусообразной формы сердца несколько нарушается тем, что одна из поверхностей, именно та, которая обращена к диафрагме (вниз и назад), несколько сдавлена, плосче, нежели передняя (или, вернее, передне-верхняя), обращенная к грудной стенке. Вследствие этого на месте перехода этих поверхностей одной в другую довольно ясно обозначаются округленные края сердца — правый и левый.

В конусообразной массе сердца желудочки занимают часть, ближайшую к верхушке, а предсердия — часть, составляющую его основание. Здесь же, т. е. у основания сердца, входят и выходят из него сосуды (артерии и вены).

То, что сердце состоит из четырех камер, заметно и снаружи. Именно: на границе между предсердиями и желудочками проходит почти вокруг всего сердца борозда — *sulcus transversus*, которая спереди очень глубока, но по середине прерывается выходящей из сердца легочной артерией; сзади она значительно мельче. Борозда эта служит для помещения артерий и вен самого сердца (рис. 3, *acc*). На границе между желудочками, по передней и задней поверхности сердца, от основания к верхушке проходят также крупные артерии и вены (*avcc*, рис. 3), обыкновенно окруженные большим или меньшим количеством жира. Принято и тут описывать борозды, которым дано название *sulci longitudinales anterior et posterior*. Но это не соответствует действительности. На свежем, нераспрепарированном сердце на границе правого и левого желудочков никакой борозды нет. Ее даже искусственно трудно сделать, так как по снятии сосудов на стенке сердца не остается почти никакого следа.

Анатомическое строение желудочков сердца всего легче усваивается при описании их отдельно от предсердий, а потому мы представим себе на первый раз желудочки отрезанными от предсердий (разрез проводится по поперечной борозде сердца). Желудочки, отделенные от предсердий, представляют более правильную конус, чем цельное сердце, только более короткий. Основание их, обращенное в сторону отрезанных предсердий, представляет фигуру треугольника (рис. 5) с округленными углами, одна сторона которого соответствует задней (или нижней) стороне сердца, а две другие — передней, выпуклой поверхности. Все оно (основание) занято входными и выходными отверстиями желудочков, которых у обоих желудочков вместе насчитывается четыре. Два входные отверстия, ведущие в желудочки из соответствующих предсердий и называемые *ostia atrio-ventricularia* (рис. 5, *vt*, *vb*), по размерам больше выходных, имеют слегка овальную форму и расположены у заднего края треугольника или, вернее, в правом и левом углах треугольного основания желудочков. Выходные отверстия, из которых одно принадлежит аорте (*a*), выходящей из левого желудочка, а другое — легочной артерии (*ap*), выходящей из правого желудочка, имеют меньшие размеры и совершенно круглую форму. Они расположены одно перед другим таким образом, что отверстие легочной артерии занимает передний угол треугольного основания желудочков, а отверстие аорты находится позади его, между обоими *ostia atrio-ventricularia*.



Рис. 5. Основание желудочков сердца (предсердия, аорта и легочная артерия срезаны). *vb* — *valvula bicuspidalis* (*p* — задняя лопасть, *a* — передняя лопасть ее); *vt* — *valvula tricuspidalis* (*e* — наружная, *i* — внутренняя, *a* — передняя лопасть ее); *a* — полулунные заслонки отверстия аорты; *ap* — полулунные заслонки отверстия легочной артерии.

Размеры входных и выходных отверстий в правом и левом сердце неодинаковы. Оба отверстия правого сердца больше соответствующих отверстий левого сердца — явление, которое стоит в связи с разной скоростью течения крови в двух половинах кровеносно о круга и разницей силы правого и левого желудочков (то и другое в правом сердце меньше).

Все четыре отверстия имеют на своих краях клапаны, образуемые заворотом внутренней оболочки сердца (endocardium). Ostium atrio-ventriculare sinistrum имеет клапан, состоящий из двух створок или лопастей, почему он и называется двустворчатым, *valvula bicuspidalis s. mitralis*. Лопастей клапана расположены в отверстии так, что одну из них можно назвать задней, другую — передней (хотя они прикреплены не строго на передней и задней сторонах отверстия). Ostium atrio-ventriculare dextrum имеет клапан, состоящий из трех лопастей, трехстворчатый клапан, *valvula tricuspidalis*. Лопастей расположены так, что одна из них может быть названа правой и наружной, другая — передней и третья — внутренней. В том и другом отверстия, кроме постоянных, встречаются иногда прибавочные лопастей, небольшой величины, помещающиеся в углах между постоянными.

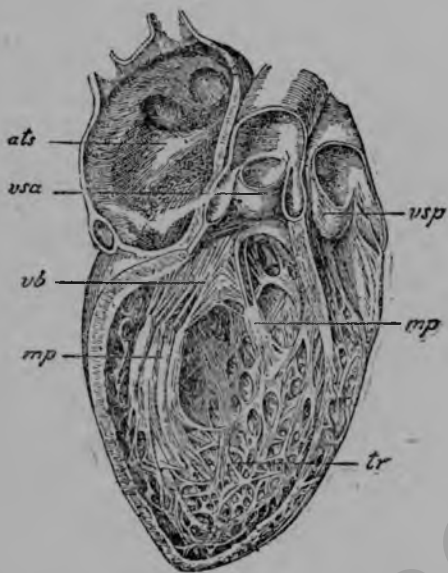


Рис. 6. Полости левого желудочка и правого предсердия (удалены все правое предсердие и почти весь правый желудочек; оставшаяся часть его с выходящей из него легочной артерией видна у правого края рисунка).

tr — trabeculae carneae левого желудочка; *mp, mp* — musculi papillares; *vb* — *valvula bicuspidalis*; *vsa* — *valvulae semilunares aortae*; *ats* — полость левого предсердия; *vsp* — *valvulae semilunares* легочной артерии.

ную линию от перовпостей на внутренней поверхности стенки). В общем и полость левого желудочка, как и внешность, имеет конусообразную форму. На основании ее, как сказано уже, находятся отверстия: входное лежит влево и кзади, выходное — вправо и впереди; между отверстиями к верхней стенке желудочка прикреплена передняя лопастей *valvulae bicuspidalis*, отчего под выходным отверстием образуется в полости желудочка суживающийся кверху канал — *conus arteriosus aortae*.

Левый желудочек, прогоняющий кровь в длинный путь по многочисленным ветвям аорты и массе волосных сосудов, где кровь встречает значительное препятствие, имеет очень толстую мышечную стенку. Наружная поверхность (исключая часть, обращенную в правый желудочек) совершенно гладкая; внутренняя поверхность, напротив, покрыта массой мышечных перекладок — *tra-*

Выходные отверстия обоих желудочков закрываются трехлопастными клапанами, которые по своей форме называются полулунными, *valvulae semilunares*. Расположены эти клапаны неодинаково: в отверстии аорты один клапан прикреплен к задней трети окружности (приблизительно), два остальные — на правой и левой сторонах отверстия. В отверстии легочной артерии один клапан лежит на передней стороне, два другие — на правой и левой сторонах (подробнее о форме и строении клапанов см. ниже).

Полости правого и левого желудочков имеют неодинаковую форму и стенки различной толщины.

Левый желудочек, отрезанный от правого, представляет правильный конус, который обращен верхушкой вниз. На поперечных разрезах стенки и полость его образуют почти правильный круг (очертание полости представляет зигзагообраз-

trabeculae carneae (рис. 6, *tr*), различной толщины, которые, возникая из стенки, проходят некоторое расстояние и вновь в ней исчезают. Расположенные в различных направлениях *trabeculae carneae* переплетаются друг с другом в густую и неправильную сеть, отчего поверхность стенки чрезвычайно неровна. Кроме того, вблизи верхушки (нижнего конца) полости от стенки отходят конусообразные мышечные возвышения, так называемые сосочковые мышцы, *m. papillares* (*mp*) (имеющие, как мы увидим ниже, отношение к клапанам входного отверстия). Таких мышц в левом желудочке две. Расположены они на концах линии, разделяющей лопасти двустворчатой заслонки, стало быть, одна — на левой, другая — на правой стороне полости. Очень часто сосочковые мышцы представляют два или несколько конусов, сращенных между собой на всем протяжении за исключением верхушек, где от этих мышц отходят целым пучком *сухожильные нити, chordae tendinae*. Последние направляются вверх и прикрепляются там к краям и нижней поверхности лопастей *valvulae bicuspidalis*. При этом пучок хорд каждой из сосочковых мышц делится на две части, из которых одна идет к задней лопасти, другая — к передней. Таким образом, каждая из сосочковых мышц получает возможность действовать на обе лопасти одновременно, притягивая их в свою сторону.

Лопастей *valvulae bicuspidalis* имеют довольно правильную треугольную форму. Один из трех краев каждой лопасти прикреплен к краю *ostii atrio-ventricularis*; два другие края свободны, так как лопасти висят в полости желудочка. Края эти зазубрены, и на концах зазубрин прикрепляются *chordae tendinae*; другие хорды прикреплены к нижней поверхности лопастей, значительно отступая от края и без заметного порядка.

Клапаны выходного отверстия левого желудочка, т. е. отверстия аорты, числом три, носят название полулунных, *valvulae semilunares aortae*. Они представляют также складки эндокардия, но более тонки, чем лопасти двустворчатой заслонки. Форма их оправдывает название — это, действительно, пластинки в виде полумесяца, прикрепленные к стенке своим выпуклым краем, отчего между клапанами и стенкой аорты образуются кармашки, обращенные отверстиями вверх (в аорту). Свободный край полулунных клапанов имеет на середине утолщение — *nodulus Arantii*, *s. nodulus valvulae semilunaris* [BNA] величиной с просьяное зерно. Это утолщение при замыкании клапана служит для закрытия отверстия, остающегося посредине, так как натянутые полукругами края клапанов не могут совершенно плотно соприкоснуться.

Правый желудочек обладает стенками гораздо меньшей толщины, чем левый: они почти вдвое тоньше. Объясняется это меньшей длиной пути, в которой правый желудочек продвигает кровь, и, следовательно, меньшим сопротивлением, которое ему приходится побеждать. Самостоятельна его стенка только с наружной стороны; в качестве внутренней служит для него стенка левого желудочка, к которой он прилегает с правой стороны и которая называется на месте соприкосновения желудочков перегородкой их — *septum ventriculorum*. Внизу эта перегородка толста так же, как и все стенки левого желудочка, но кверху мало-помалу истончается и под самым основанием из нее исчезает совсем мышечный слой. Здесь, на пространстве приблизительно квадратного сантиметра, имеется только перепончатая перегородка желудочков — *pars membranacea septi*, состоящая из двух сросшихся внутренних оболочек желудочков — эндокардия.

Форму полости правого желудочка правильно можно сравнить с сегментом конуса, наружная сторона которого выпукла, а внутренняя, прилегающая к левому желудочку, вогнута. Вследствие этого на поперечных разрезах полость правого желудочка имеет форму полумесяца. Такую же форму имеет и основание полости, обращенное вверх. В заднем роге (или угле) основания помещается входное отверстие (*ostium atrio-ventriculare*); в переднем роге находится выходное отверстие, т. е. отверстие легочной артерии. Оба отверстия отодвинуты друг от друга на значительное расстояние (в левом желудочке оба отверстия лежат в непосредственном соседстве) и отделяются толстой мышечной перекладкой,

лежащей поперек основания и выдающейся в полость желудочка наподобие поперечной балки. Этой мышечной перекладине приписывают значение полусфинктера входного отверстия, способного дополнять действие *valvulae tricuspidalis* (Marc Sée), уменьшая *ostium atrio-ventriculare* во время сокращения желудочка, когда трехстворчатая заслонка должна закрыть это отверстие. Передний угол полости желудочка, в вершине которого находится отверстие легочной артерии, составляющий преддверие выхода в нее, как и в левом желудочке, имеет воронкообразную форму и также называется артериальным конусом (*conus arteriosus*) (рис. 7 и 8, *ca*).

Наружная поверхность стенки правого желудочка так же гладка, как у левого. Внутренняя сторона, обращенная в полость, покрыта массой переплетающихся мышечных перекладин (*tr*); только на перегородке желудочков и в артериальном конусе их очень мало. Толщина этих *trabeculae* меньше, чем в левом желудочке, что, разумеется, стоит в связи с меньшей массивностью самой стенки. *Musculi papillares* здесь также имеют меньшие размеры и сидят частью близ верхушки полости, частью на середине длины стенок; притом большие из них возникают не непосредственно из стенки, а из нескольких трабекул, образующих под ними сеть. Места расположения их не так правильно соответствуют границам между соседними лопастями клапана, как в левом желудочке: самая большая из этих мышц возникает из сети перекладин на передней стенке (близ нижнего конца полости) и посылает свои *chordae* к передней и наружной лопасти; другая, меньшая мышца, возникает посередине задней стенки и посылает хорды только к наружной лопасти; третья, еще меньшая, принадлежащая внутренней лопасти, находится на перегородке желудочков. Кроме того, на стенке желудочка возникают еще одна или две маленькие папиллярные мышцы, прикрепляющие свои хорды к передней или наружной лопасти. Наконец, к внутренней лопасти и иногда и к другим подходят хорды, возникающие прямо из стенки.

По отношению к числу сосочковых мышц в правом желудочке, месту расположения и распределения хорд каждый случай имеет свои особенности. В левом желудочке эти уклонения реже, но все-таки встречаются.

Лопастей *valvulae tricuspidalis* не имеют такой правильной формы, как лопасти двустворчатой заслонки: они похожи на лоскуты с зазубренными краями и отделяются друг от друга не вполне ясно.

Выходное отверстие правого желудочка, ведущее в легочную артерию, имеет три полулунных клапана (*valvulae semilunares art. pulmonalis*) (рис. 7, *vs*), устроенные совершенно одинаково с клапанами аорты, только более тонкие и полупрозрачные, потому что и самая стенка легочной артерии, из которой они возникают, значительно тоньше, чем стенка аорты.

Предсердия — *atria* — представляют нечто подобное ящикам кубической формы, которые стоят рядом и имеют одну стенку общую — это перегородка предсердий — *septum atriorum*. Ящики эти как бы перепрокинуты и помещены над входными отверстиями желудочков, занимая заднюю, большую часть основания желудочков; остается незанятой ими только та часть основания последних, на которой выходят аорта и легочная артерия. Кубическая форма предсердий значительно нарушается тем, что из передней стенки их отходит по одному пологому отростку, которые имеют форму перчаточных пальцев (т. е. мешочков, оканчивающихся слепым концом). Это так называемые ушки предсердий, *auriculae atriorum* (*aur*, *aus*, рис. 3). От передней стенки предсердий ушки направляются вперед и, загибаясь несколько дугообразно, охватывают с боков основание аорты и легочной артерии. Место выхода аорты становится таким образом не видно, так как спереди оно покрыто легочной артерией, а с боков ушками предсердий. Место выхода легочной артерии покрыто ушками только с боковых сторон, а спереди обнажено и составляет, так сказать, самый видный пункт на передней поверхности цельного сердца (*ар*, рис. 7). Края ушков, верхний и нижний, представ-

ляются зубчатыми; в особенности глубоки эти зубчики на конце левого ушка.

Стенки каждого предсердия по их положению относительно оси сердца¹ можно назвать верхней, передней, задней и наружной (у правого предсердия эта стенка обращена направо, у левого — налево). Внутренняя стенка обоих предсердий общая — это перегородка их (*septum atriorum*). В качестве нижней стенки служит им основание желудочков, и здесь находится соответствующее *ostium atrio-ventriculare*, которое занимает, за исключением небольших покатых закраин, всю площадь этой стенки.

Толщина стенок обоих предсердий весьма незначительна, благодаря небольшому развитию в них мышечного слоя. Явление это соответствует функции предсердий. Служа запасным резервуаром, в котором постоянно протекающая кровь скопляется во время систолы (момент сокращения) желудочка, когда доступ в него прекращен, предсердие затем, при наступлении диастолы (момент расслабления) желудочка, прогоняет туда скопившуюся кровь, побеждая своим сокращением только незначительное сопротивление расслабленных стенок желудочка.

Правое предсердие, лежащее на конце большого полукруга кровообращения, припимает в себя две большие вены и одну меньшую. Большие вены, несущие кровь одна от нижней, другая от верхней половины тела, так называемые полые вены, *vv. cava superior et inferior*, впадают в предсердие на краях верхней его стенки: верхняя впадает в переднюю, а нижняя — на месте перехода верхней стенки в заднюю. Размеры этих сосудов весьма значительны — слишком 2 см в поперечнике. Третья вена, несущая кровь от стенок самого сердца — *sinus coronarius cordis*, венечная вена (или пазуха) сердца, впадает в правое предсердие в углу между задней и внутренней стенкой близ края *ostii atrio-ventricularis*. Кроме этих трех отверстий, всегда и легко видимых, в стенках правого предсердия есть еще маленькие отверстия — *foramina Thebesii* (s. *foramina venarum minimarum* [BNA]) — других вен сердца, помещающиеся по преимуществу вдоль нижнего края передней и боковой стенок.

Левое предсердие принимает в себя конец малого полукруга кровообращения в виде четырех легочных вен — *venae pulmonales*, которые впадают также в края верхней стенки, при переходе ее в наружную и внутреннюю. Две из них впадают слева и две справа. Диаметры этих сосудов почти одинаковы и равняются 1—1,3 см.

Наружная поверхность стенок предсердий гладка, в особенности в той части, которая покрыта перикардием (см. выше). Внутренняя поверхность у левого предсердия также гладка, и, кроме вышеописанных четырех отверстий легочных

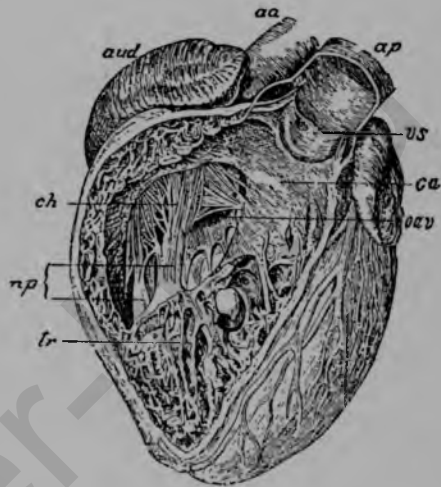


Рис. 7. Полость правого желудочка, вскрытая удалением передней его стенки.

tr — *trabeculae carneae*; *mp* — *musculi papillares*; *oav* — *ostium atrio-ventriculare dextrum*; *ch* — *chordae tendinae* трехстворчатой заслонки; *ca* — *conus arteriosus* легочной артерии; *ap* — легочная артерия; *vs* — один из полулунных клапанов этой артерии (два остальных сохранились только отчасти); *aud* — ушко правого предсердия; *aa* — аорта.

¹ Все определения положения частей сердца предполагают сердце вынутым и поставленным вертикально. На месте положение сердца наклонно и потому отношение его частей к оси тела и к его собственной оси различно.

веп, на ней печего отметить. Тоненькие trabeculae carneae заметны только на стенках ушка.

В правом предсердии trabeculae carneae развиты сильнее и занимают не только стенки ушка (рис. 8), но распространяются также почти на всю паружную стенку. Здесь trabeculae не образуют сети, как в ушках или желудочках, а лежат параллельно (сверху вниз), наподобие зубьев гребенки (вернее зубьев ткацкого берда), откуда происходит их название — гребенчатые мышцы, musculi pectinati¹. На внутренней стенке, т. е. на septum atriorum, со стороны правого предсердия заметна так называемая овальная ямка, fossa ovalis (рис. 8, fo), представляющая остаток широкого отверстия в перегородке предсердий, которое существует во время утробной жизни. Форма ее почти круглая (развернутого горизонтальный диаметр превосходит вертикальный); поперечник достигает 2,5 см; края резко приподняты, в особенности на передней стороне от сильного развития в них мышечных пучков, и носят название limbus fossae ovalis s. isthmus Vieussenii. Дно ямки гладко и тонко; оно содержит очень тонкий мышечный слой, заложенный между сросшимися внутренними оболочками обоих предсердий. Представляя в утробный период жизни клапан овального отверстия, открывающийся в полость левого предсердия, дно овальной ямки и у взрослого очень часто (более трети всех случаев) не приращено к краю отверстия в передней своей части, а только прилегает к нему со стороны левого предсердия. В таких случаях из правого предсердия в левое существует щелевидный проход, не видимый из правого предсердия за сильно выдающимся limbus; со стороны же левого предсердия ясно заметно его устье в форме полукруглой щели. Существование этого отверстия, повидимому, несколько не нарушает кровообращения взрослых. Верхняя стенка правого предсердия на протяжении между местами впадения верхней и нижней полых вен несколько прогнута внутрь, отчего в полости образуется бугорок — tuberculum

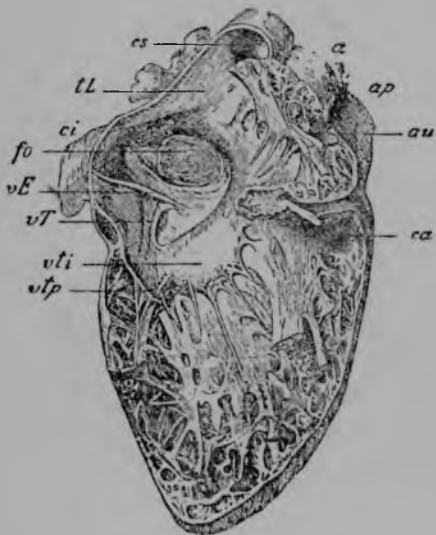


Рис. 8. Полости правого желудочка и правого предсердия (удалены наружные стенки обеих полостей).

vti — внутренняя лопасть valvulae tricuspidalis; *vtp* — наружная лопасть этой заслонки; *ca* — conus arteriosus легочной артерии; *ap* — легочная артерия; *fo* — fossa ovalis на перегородке предсердия; *ci* — нижняя полая вена; *vE* — valvula Eustachii; *vT* — valvula Thebesii; *cs* — верхняя полая вена; *tL* — tuberculum Loweri; *au* — ушко правого предсердия и на его стенке musculi pectinati; *a* — аорта.

Loweri s. intervenosum [BNA] (рис. 8, *tL*) — или валик, скаты которого направляются к отверстиям полых вен. Бугорок этот на свежем, мягком сердце, вследствие ослабления стенки, не заметен. Он становится хорошо виден только на препаратах сердца, которые засушены в растянутом состоянии, или на пленках полости предсердия. Тогда становится понятным и то значение, которое издавна ему приписывают. Расположенный между двумя отверстиями полых вен, он своими скатами отклоняет потоки крови этих вен, идущие почти навстречу один другому, и направляет обе струи вниз, в ostium atrio-ventriculare. Ниже, от нижнего края отверстия venae cavae inferioris, начинается серповидная невысокая складка эндокардия, которая другим концом переходит на перегородку предсердий и оканчивается под нижним краем овальной ямки (рис. 8, *vE*). Это valvula Eustachii s. valvula ve-

¹ Сравнение этих мышц с гребенкой очень неудачно, потому что зубья гребенки на одном конце свободны, а musculi pectinati прикреплены к стенке обоими концами именно так, как зубья ткацкого берда.

на е с а в а е [BNA], которой у взрослого трудно приписать какую-нибудь роль. У утробного младенца она относительно больше, чем у взрослого, и, выдаваясь в полость предсердия в форме угловой полки, служит, видимо, для того, чтобы задерживать часть крови нижней поллой вены и направлять ее в овальное отверстие. Тотчас под евстахиевой заслонкой находится отверстие венозной вены сердца, закрытое до половины полулуной заслонкой, *valvula Thebesii s. valvula sinus coronarii* [BNA] (*vT*), которая прикреплена к задней половине отверстия вены, отчего струя крови, идущая из *v. coronaria*, направляется вперед и вниз, в отверстие желудочка.

Оба выносящие сосуда сердца, т. е. аорта и легочная артерия, выходят, как сказано выше, из основания желудочков в передней его части, не занятой предсердиями. При этом *a. pulmonalis* помещается спереди, а аорта сзади (рис. 3, 7, 9). Место выхода легочной артерии совершенно ясно заметно на передней поверхности сердца — у переднего угла правого желудочка, из вершины так называемого артериального конуса. От выхода *a. pulmonalis* направляется наискось влево, пересекая лежащую позади аорту. Затем тотчас *a. pulmonalis* отлого поворачивает назад, проходя над передней стенкой левого предсердия, и тут же делится на две ветви, назначенные для правого и левого легкого. Аорта, место выхода которой скрыто позади корня легочной артерии (сзади оно закрыто соединенными предсердиями), при начале представляет значительное утолщение наподобие луковицы — *bulbus aortae*, у низших животных (рыбы, амфибии) выраженное несравненно сильнее. У человека она представляет сходство с луковицей, начинающей подразделяться на три части, так как представляет три резко отделенные расширения, расположенные при самом корне аорты по периферии ее. Эти три расширения соответствуют местам, где внутри аорты помещаются ее три полулунных клапана, и носят название синусов Вальсальвы (*sinus Valsalvae*). От места выхода аорта восходит прямо вверх, и в этом-то месте ее обвивает спереди и слева косо лежащая *arteria pulmonalis*. Пройдя таким образом сантиметров 5, аорта начинает загибаться дугой назад и влево, обходя сверху правую ветвь легочной артерии, левый бронх и левое предсердие; миновав эти части, аорта направляется вниз. Вся эта часть аорты носит название ее дуги — *arcus aortae*. Из самого высокого пункта дуги отходят большие ветви ее, несущие кровь ко всей верхней половине тела: первой отходит так называемый безымянный ствол, *arteria a. omph.*, за ней левая общая сонная артерия, *a. carotis communis sinistra*, и, наконец, левая подключичная, *a. subclavia sinistra*. От нижней стороны дуги аорты, немного далее того пункта, где сверху отходит *a. subclavia sinistra*, отделяется связка, имеющая вид шнурка, прикрепленного нижним концом к легочной артерии в том месте, где она готова разделиться на две свои ветви. Связка эта носит название боталлова протока, *ductus Botalli*, так как в утробной жизни она представляет проходимую трубку, по которой часть крови легочной артерии проникает в аорту.

Абсолютный вес сердца очень разнообразен, увеличиваясь с увеличением веса и размера всего тела и уменьшаясь с уменьшением его. Он колеблется между 200 и 440 г. Отношение его к весу тела в среднем равняется 1 : 200. Но это отношение меняется с изменением веса тела, именно возрастание веса сердца несколько отстает от увеличения общего веса, так что у особой малого роста при абсолютно меньшем сердце отношение его к весу тела больше и наоборот (Müller). У женщин сердце абсолютно и относительно меньше: оно относится к сердцу мужчин, как 0,92 : 1. Изменение сердца при росте тела совершается не постепенно, а скачками (Bencke, Buhl, Müller). Всего больше сердце вырастает на 1-м и 2-м году внеутробной жизни. Затем до 15 лет оно увеличивается медленно. С наступлением половой зрелости (16—20 лет) сердце быстро увеличивается почти на половину всего объема. Затем до 50-летнего возраста оно продолжает медленно увеличиваться. В позднейшем возрасте наступает медленная атрофия.

Хотя определение абсолютных размеров сердца, благодаря указанным выше обстоятельствам, весьма затруднительно, мы приводим, однако, измерения, сделанные на препаратах, оплотненных до вскрытия груди впрыскиванием раствора хромовой кислоты и не представивших, по видимому, никаких патологических изменений. Цифры эти очень близки к средним числам, полученным Bizot из 157 наблюдений (Henle). Общая

длина по оси сердца 12—13 см, ширина у поперечной борозды 9—9,5 см, толщина 8—8,5 см, окружность (наибольшая) 28—30 см, длина желудочков 8,5—9 см.

Вместимость всех четырех полостей сердца или, лучше сказать, количество крови, вытесняемой ими при каждом сокращении, необходимо должно быть одинаково, так как иначе, при постоянной деятельности сердца, рано или поздно вся кровь была бы согнана в одну половину сосудистого круга. Но прямое измерение на трупе дает различные цифры для каждой полости и очень разнообразные для различных субъектов. Зависит это, без сомнения, от различной степени сокращения стенок сердца в каждом отдельном случае, от различной способности оказывать сопротивление впрыскиваемой жидкости вследствие разной степени гниения и, наконец, от невозможности соблюсти точно ту различную меру давления впрыскиваемой жидкости, какая существует в действительности в различных камерах сердца при жизни. Ненле допускает, вопреки априорному предположению о равенстве вместимости камер сердца, возможность их неравенства, которое уравнивается при жизни неполным их опорожнением во время систолы. По отношению к предсердиям (которых вместимость при измерениях оказывается больше) это предположение весьма вероятно, так как даже трудно представить себе, каким образом полость их могла бы уничтожиться вполне. По отношению же к желудочкам очень возможно представить себе полное уничтожение полости и, стало быть, полное опорожнение. Клапаны их входных отверстий (*valv. bicuspidalis et tricuspidalis*) во время сокращения стенок притягиваются книзу сосочковыми мышцами (которые сокращаются, разумеется, одновременно со стенками желудочков) и в то же время прикасаются один к другому своими свободными краями под давлением крови на их нижнюю поверхность. Вследствие этого лопасти клапанов во время систолы образуют конус или воронку, висящую в полости желудочка. Стенки желудочка, имеющие также конусообразную форму, могут при сокращении облепать конический клапан снаружи достаточно плотно, чтобы совсем уничтожить полость желудочка. Только *coni arteriosi* желудочков трудно представить себе вполне уничтожающимися, так как вершины их стоят в связи со стенками растянутых во время систолы артерий. Таким образом только в этих частях полостей можно допустить неполное опорожнение, и это может быть причиной разницы цифр, получаемых при измерениях емкости желудочков.

Толщина стенок желудочков, как сказано выше, неодинакова; кроме того, на различных местах одного и того же желудочка она также изменяется. Наружные стенки у основания желудочков толще, чем у верхушки; *septum ventriculorum*, наоборот, у верхушки сердца толще, а кверху истончается, образуя описанную выше *partem membranaceam septi*. В миллиметрах толщина стенок выражается так:

| | | | |
|----------------------|----------------------------|-----------------|-----------|
| у левого желудочка | вверху | 10—15 | |
| » | » | внизу | 10 |
| <i>septum ventr.</i> | вверху | 2 | или менее |
| » | » | внизу | 13 |
| у правого желудочка | стенка вверху | 8 | |
| » | » | внизу | 5 |
| у предсердий | в толстых местах | 2—3 | |

Стенка сердца на всем протяжении, за исключением верхних стенок предсердий, состоит из трех слоев: наружного серозного покрова — *epicardium* [*BNA*]¹, среднего мышечного слоя — *myocardium* и внутренней оболочки — *endocardium*. Верхняя же стенка предсердий не имеет эпикарда, который заменен здесь слоем клетчатки. По значению и толщине первое место между этими слоями принадлежит, разумеется, мышечному слою.

Мышечная ткань сердца по своему микроскопическому строению стоит совершенно особняком. Она слагается из длинных поперечнополосатых волокон, подобных волокнам произвольных мышц скелета; но волокна эти отличаются тем, что они ветвятся и соединяются друг с другом анастомозами — явление, совсем не свойственное прочим мышцам. От мышц скелета сердечная мышца отличается и с функциональной стороны: ее сокращения вллиянию воли совсем не подлежат, чем сердечная мускулатура сближается с органическими (гладкими) мышцами полостных органов. К особенностям мышц сердца относятся еще чрезвычайная тонкость прослоек клетчатки между пучками, отчего мышца сердца имеет сравнительно очень большую плотность и трудно расщепляется.

Сердце, как и многие другие полые органы, обладающие мышечной оболочкой, снабжено фиброзным скелетом, который служит для прикрепления мышечных пучков. В качестве такового в сердце являются четыре фиброзные кольца, за-

¹ Pericardium прежней терминологии.

ложенные в края входных и выходных отверстий желудочков. Те из этих колец, которые заложены в края входных отверстий (*ostia atrio-ventricularia*), плотнее, толще и дают пластинчатые продолжения в лопасти прикрепленных к ним клапанов (*valv. bicuspidalis et tricuspidalis*). Между собой эти кольца стоят в связи: особенно плотно сращение между кольцом входного отверстия левого желудочка и кольцом отверстия аорты. Мышечные пучки стенок предсердий прикрепляются к ним с верхней стороны, а пучки стенок желудочков — с нижней. Между собой эти две системы мышц не соединяются — фиброзные кольца совершенно отделяют мускулатуру желудочков и предсердий, что и обуславливает возможность не одновременных, а попеременных сокращений этих отделов сердца.

Так смотрели на устройство мускулатуры сердца до последнего времени. В настоящее время выдвинулось мнение о том, что в мускулатуре сердца существует пучок, соединяющий мышцы предсердий и желудочков, так называемый пучок His-Tawara (имена авторов, его описавших). Началом его служит перегородка между предсердиями где лежит так называемый мышечный узел, от него исходит пучок, проникающий сквозь фиброзный скелет, заложённый в отверстиях между предсердиями и желудочками, в виде обособленной группы волокон, отделенной слоем соединительной ткани от окружающей мускулатуры. В дальнейшем пути, в области желудочков, пучок этот разделяется на две ветви, которые разветвляются древовидно в перекладинах миокардия желудочков и сливаются там с прочей мускулатурой. Этому пучку, однако, приписывают функцию, мышцам не свойственную, именно проведение возбуждения с предсердий на желудочки, в сокращении же мускулатуры сердца он участия не принимает.

Расположение мышечных пучков, как в предсердиях, так в особенности в желудочках, чрезвычайно сложно, подлежит индивидуальным изменениям и исследуется крайне трудно благодаря плотному соединению пучков. Поэтому описание их возможно только приблизительное, схематизированное. В стенках предсердий пучки мышечных волокон держатся двух главных направлений; одни, поверхностные, лежат продольно, сверху вниз, прикрепляясь своими концами к фиброзным кольцам входных отверстий желудочков; другие пучки, лежащие глубже, расположены горизонтально — кольцами. Впрочем, и те, и другие, встречая на своем пути отверстия впадающих в предсердия сосудов, уклоняются от прежнего направления и частью обходят эти отверстия дугами, частью переходят на стенки сосудов.

Точно так же нередко два слоя мышц меняются местами, т. е. глубокие пучки становятся поверхностными, и, наоборот, более сильные скопления мышечных волокон помещаются, как это указано выше, на наружной стенке правого предсердия и его ушка, где они образуют *m. pectinati*, а также вокруг овальной ямки в ее *limbus*.

Мускулатура желудочков исследуется еще труднее благодаря своей массивности. Пучки волокон здесь имеют вид пластинок, расположенных так, что на наружную поверхность сердца обращены их ребра (края). Начинаясь от фиброзных колец отверстий, эти пучки направляются, большей частью винтообразно, вокруг сердца, нисходя на передней стороне сверху и справа вниз и влево; на задней стороне продолжение этих же пучков и новые, происходящие от колец, понятно, имеют направление слева направо. Часть этих пучков, сходясь у верхушки сердца, образует фигуру водоворота, *vertex cordis*, и затем исчезают в глубину. Прикрепляются ли другие концы этих пучков опять к фиброзным кольцам или оканчиваются свободно, переплетенные с соседними, сказать трудно.

Поверх этих винтообразных пучков на наружной поверхности желудочков расположены по местам еще продольные пучки, также начинающиеся от фиброзных колец. Лучше развиты они на продольных бороздах. На внутренней стороне слоя винтообразных пучков расположен слой сетевидных пучков, которые образуют *trabeculae carneae* желудочков, а также продольные пучки, входящие в состав сосочковых мышц.

Между мышечными пучками расположены кровеносные сосуды, питающие сердце, — ветви венечных артерий и венечной вены (см. ниже). Иногда на поверхности миокарда, а чаще всего в бороздках и у верхушки сердца распола-

гается более или менее обильный слой жира. Затем поверхность сердца покрыта серозной оболочкой — висцеральным листком перикарда (epicardium [BNA]). Листок этот, срастаясь плотно с мышечным слоем, облекает желудочки вполне; через поперечную борозду сердца он переходит на стенки артерий и предсердий. Артерии (легочную и аорту) он облекает одновременно — одним чехлом, не заходя в промежуток между ними, но отдельно от предсердий, так что между аортой и лежащими позади нее передними стенками предсердий образуется отверстие шириной в палец, которое Henle назвал sinus transversus pericardii s. epicardii (рис. 9, *Stp*). Вверх серозный листок простирается на артериях до места их разветвления, т. е. до разделения легочной артерии на правую и левую ветви, а на аорте до места отхождения безыменного ствола. На предсердиях серозный покров простирается до места впадения в них вен (рис. 9), т. е. покрывает передние, наружные и задние их стенки. Верхние стенки предсердий, или собственно основание сердца и венозные стволы, остаются непокрытыми серозной оболочкой. В указанных местах серозная оболочка, однако, не оканчивается, а только оставляет сердце и, перегнувшись, вновь облекает его свободным мешком, срастаясь на этот раз уже с фиброзной сумкой, в которой сердце заключено, и образует вместе с нею так называемую сердечную сорочку. Этот второй слой или листок серозной оболочки, как во всех полостях, смеющихся такие оболочки, носит название пристенного или париетального — *lamina parietalis pericardii s. epicardii* [BNA].

Внутренняя сторона мышечного слоя во всех камерах сердца одета оболочкой особого строения (упругая ткань), называемая эндокардом (endocardium). Толщина этой оболочки изменяется в разных местах, но в пределах одного миллиметра. В желудочках эндокард облекает все трабекулы и сосочковые мышцы; у отверстий, делая складки, образует клапаны и затем продолжается в предсердия и артерии. В предсердиях эндокард толще, чем в желудочках, и также образует заслонки (евстахиеву и тебезиеву), а на краях венозных отверстий сливается с внутренней оболочкой сосудов.

Поверх пристенного листка серозной оболочки сердца расположен слой клетчатки, называемый фиброзной пластинкой перикардиа. Слой этот хорошо обособлен (и стало быть, легко препарируется) только на передней стороне сердца. На стороне же, обращенной к диафрагме, а также на боковых поверхностях, где перикард сращен с *pleura mediastinica* правой и левой стороны, эта фиброзная пластинка чрезвычайно тонка и так плотно соединяет париетальный листок серозной оболочки перикарда с сухожильным центром диафрагмы и медиастинальными плеврами, что даже простое отделение перикарда от этих частей представляется затруднительным, не говоря уже об изолировании фиброзной пластинки. У основания сердца, там, где серозный листок перикарда превращается из висцерального в париетальный, фиброзный листок сливается с наружной оболочкой (*adventitia*) артерий и вен, выходящих из сердца и вливающих в него, а также с клетчаткой, соединяющей основание предсердий с органами задней половины грудного промежутка (т. е. с пищеводом, нисходящей аортой и пр.).

Описанный фиброзный слой, сращенный с париетальным листком серозной оболочки сердца, и носит название сердечной сумки или сорочки. Будучи соединена с сердцем при основании, на всем остальном протяжении она охватывает его свободным мешком, форма полости которого, разумеется, есть повторение формы сердца, хотя не вполне точное, так как, кроме сердца, она содержит всегда небольшое количество серозной жидкости, *liquor pericardii*, стекающей у трупа в более глубокие, нижние части полости.

Сердечная сорочка, как сказано выше, очень плотно сращена с сухожильным центром диафрагмы и медиастинальными плеврами. В этих-то именно местах она и содержит фиброзные волокна, называемые *ligamenta suspensoria diaphragmatis* (см. Миологию). Они начинаются от диафрагмы, проходят кверху в составе боковых частей фиброзного листка сердечной сорочки, еще выше переходят в *adventitia* сонных артерий и вен и вместе с ними направляются

через верхнее отверстие грудной клетки в область шеи, где оканчиваются [на поперечных отростках нижних шейных позвонков. Волокна эти подвешивают середину диафрагмы и лежащее на ней сердце к позвоночнику. Правда, препарирование этих волокон весьма затруднительно — они мало выделяются из окружающей скудной клетчатки, но существование их доказывается тем сопротивлением, которое чувствуется при попытке на трупе оттянуть середину диафрагмы книзу, в чем и заключается механическое значение связок. На передней стороне сердечная сорочка отделена довольно толстым слоем очень рыхлой клетчатки от задней поверхности грудины. Масса этой клетчатки пронизана двумя плотными фиброзными тяжами, которые соединяют сердечную сорочку с грудиной и носят название *lig. sterno-pericardica superior et inferior* (Luschka). Верхняя из них начинается от рукоятки грудины ниже прикрепления *m. sterno-hyoidei et sterno-thyroidei*, а также от глубокого листка шейной фасции, опускается позади грудины вниз и переходит в фиброзную пластинку сердечной сорочки на уровне прикрепления к грудиной II ребра. Нижняя связка начинается от задней поверхности мечевидного отростка при его основании, а также от *pars sternalis diaphragmatis*; восходит позади грудины кверху и сливается с фиброзной оболочкой сердечной сорочки на уровне прикрепления к грудиной VI ребра. Этим связкам описавший их Luschka придает значение в удержании сердца на месте при вертикальном (верхняя связка) и лежащем положении (нижняя связка). Рыхлая клетчатка, в которой заложены эти связки, понятно, уже не играет существенной роли в укреплении сердечной сорочки, но представляет другого рода интерес. Она содержит в себе, как доказал это Руднев, очень большие щели (так называемые лимфатические), которые допускают скопление позади грудины большого количества жидкости, например, гноя, могущего образоваться или на месте вследствие воспаления самой клетчатки, или проникнуть сюда из соседней области. Область, занимаемая этой рыхлой клетчаткой, сверху переходит несколько за верхний край рукоятки грудины, книзу достигает места прикрепления диафрагмы к мечевидному отростку. По сторонам границы ее совпадают с местом перегиба реберной плевры в медиастинальную; а так как эти линии индивидуально изменяют свое место (см. Спланхиология), то ширина области, занятой загрудинной клетчаткой, также изменяется. В верхней части ее заложена зобная железа, имеющая также изменчивую величину.

Сердце занимает большую часть промежутка, оставляемого обоими легкими, так называемого грудного промежутка или средостения — *mediastinum*, оставляя позади себя сравнительно небольшое пространство,

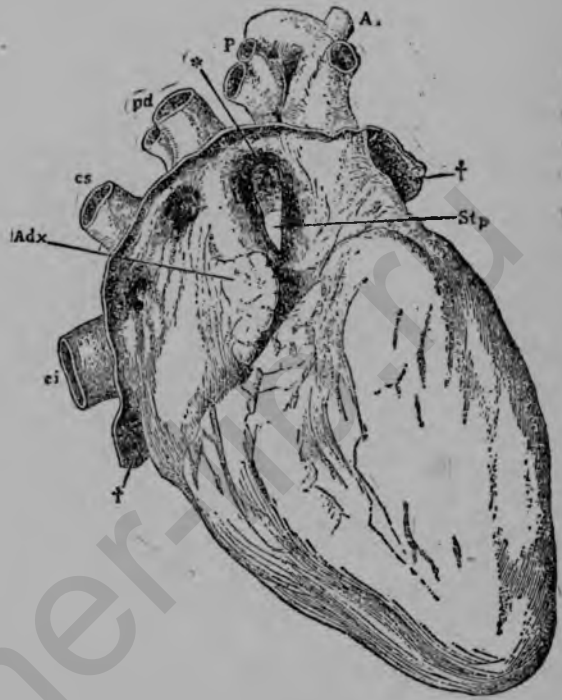


Рис. 9. Сердце с правой стороны; сердечная сорочка снята вплоть до места перегиба висцерального листка перикардия в париетальный. †* — остатки сердечной сорочки; *Stp* — *sinus transversus pericardii*, т. е. отверстие, образуемое перикардием между аортой и предсердиями; *cs* — *vena cava superior*; *ci* — *v. cava inferior*, *pd* — *vv. pulmonales dextrae*, *p* — *a. pulmonalis*, *A* — *aorta*.

в которой заложены эти связки, понятно, уже не играет существенной роли в укреплении сердечной сорочки, но представляет другого рода интерес. Она содержит в себе, как доказал это Руднев, очень большие щели (так называемые лимфатические), которые допускают скопление позади грудины большого количества жидкости, например, гноя, могущего образоваться или на месте вследствие воспаления самой клетчатки, или проникнуть сюда из соседней области. Область, занимаемая этой рыхлой клетчаткой, сверху переходит несколько за верхний край рукоятки грудины, книзу достигает места прикрепления диафрагмы к мечевидному отростку. По сторонам границы ее совпадают с местом перегиба реберной плевры в медиастинальную; а так как эти линии индивидуально изменяют свое место (см. Спланхиология), то ширина области, занятой загрудинной клетчаткой, также изменяется. В верхней части ее заложена зобная железа, имеющая также изменчивую величину.

Сердце занимает большую часть промежутка, оставляемого обоими легкими, так называемого грудного промежутка или средостения — *mediastinum*, оставляя позади себя сравнительно небольшое пространство,

в форме продольного канала, для помещения аорты, пищевода, нервов и мелких вен, так называемую заднюю полость средостения, *savum mediastini posterius*. С боков оно охвачено вогнутыми внутренними поверхностями легких, как бы двумя нишами. Впереди сердца, между ним и грудной клеткой, остается небольшое пространство, выполненное вышеописанной рыхлой клетчаткой, содержащей больше лимфатические полости, *ligg. sterno-pericardiacae* и зобную железу. Это пространство называют передней полостью грудного средостения, *savum mediastini anterius*¹.

В указанном пространстве сердце расположено несимметрично по отношению к средней плоскости тела, больше в левой половине, чем в правой. По определению Luschka справа от средней плоскости лежит $\frac{1}{3}$ сердца, а слева $\frac{2}{3}$ (по весу). При этом в правой половине приходится: все правое предсердие (за исключением конца его ушка), половина левого предсердия и небольшая доля правого желудочка, прилежащая к его входному отверстию (*ostium atrio-ventriculare*). В левой половине тела лежит левая половина левого предсердия, весь левый желудочек и большая часть правого.

Такое неравное распределение частей сердца между половинами тела обуславливается двойконаклонным положением его оси (т. е. наклоном ее по отношению к срединной, сакиттальной плоскости и к горизонту).

Так как форма сердца не совсем правильна, то его ось может быть только условная. Точных определений анатомических пунктов, между которыми следует проводить эту ось, никто не указывает; поэтому считаем нужным оговорить, что при определениях углов, образуемых осью сердца с горизонтом и с вертикалью, принималась линия, которую мы проводим от верхушки сердца к центру основания — точке, лежащей на передней части перегородки предсердий, между впадением верхней полой вены в правое предсердие и передней правой легочной веной. Определение сделано на гипсовом слепке сердца *in situ* вместе с грудной частью позвоночника и большими сосудами, снятом с трупа, который был оплотнен впрыскиванием раствора хромовой кислоты.

Ось сердца расположена таким образом, что ее задний конец проходит с правой стороны позвоночника на уровне шестого грудного позвонка. Передний ее конец пересекает грудную стенку между V и VI ребром в том месте, где реберные хрящи загибаются кверху (сантиметра на 2 от конца костного тела ребер). Таким образом, ось лежит наискось с п р а в а н а л е в о и с в е р х у в н и з. Угол, который она делает с сакиттальной плоскостью (т. е. поворот влево), равняется 50° . Наклонение передним концом вниз, т. е. угол с горизонтальной плоскостью, равняется 40° . Угол этот увеличивается при вертикальном положении до 50° , а в преклонном возрасте и у истощенных молодых людей до 60° (Klüger). Но такое определение положения сердца еще мало говорит воображению. Для дополнения необходимо еще описание топографических отношений частей сердца к окружающим органам. Левое предсердие расположено на средней линии совершенно симметрично против позвоночника, от которого оно отделено пищеводом и аортой, лежащими на этой высоте рядом (рис. 10). Правое предсердие, т. е. его верхняя и наружная стенка, а также наружная часть стенки правого желудочка лежат в углублении внутренней поверхности правого легкого. Наружная левая стенка левого предсердия и наружная часть стенки левого желудочка точно так же касаются внутренней поверхности левого легкого. Задняя поверхность сердца, образуемая задними стенками обоих предсердий и обоих желудочков более плоская и наклонена к горизонту градусов на 20 и касается на всем протяжении сухожильного центра диафрагмы и небольшой доли ее мышечной части левой половины *partis costalis*. Корни аорты и легочной артерии, т. е. передний край основания сердца, обращены прямо вверх. Передняя поверхность сердца,

¹ Приведенные два термина, *savum mediastini posterius et anterius*, установлены в топографической анатомии, несмотря на то, что тут нет собственно полостей (все пространство выполнено органами и клетчаткой, потому что в полости груди эти только два пространства не выстланы серозными оболочками). Все остальное пространство грудной полости занято серозными мешками двух плевр и перикарда. А это обстоятельство влияет как на характер болезненных процессов, так и на оперативные действия, предпринимаемые там и здесь.

наклоненная к вертикальной плоскости градусов на 30, по сторонам прикрыта надвинутыми на нее тонкими краями легких, а на середине обращена к грудной стенке. Но непосредственно касается стенки только верхушка сердца и часть передней поверхности правого желудочка, ближайшая к верхушке; верхняя же часть передней поверхности сердца, а также *a. pulmonalis* et *aorta* отстоят от стенки, отчего и образуется между ними описанное выше *savum mediastini anterioris*, выполненное рыхлой клетчаткой и зобной железой.

Всего важнее для практических целей проекция контуров сердца на переднюю грудную стенку, так как на этой линии находится граница ясного перкуторного звука легкого и сердечного притупления.

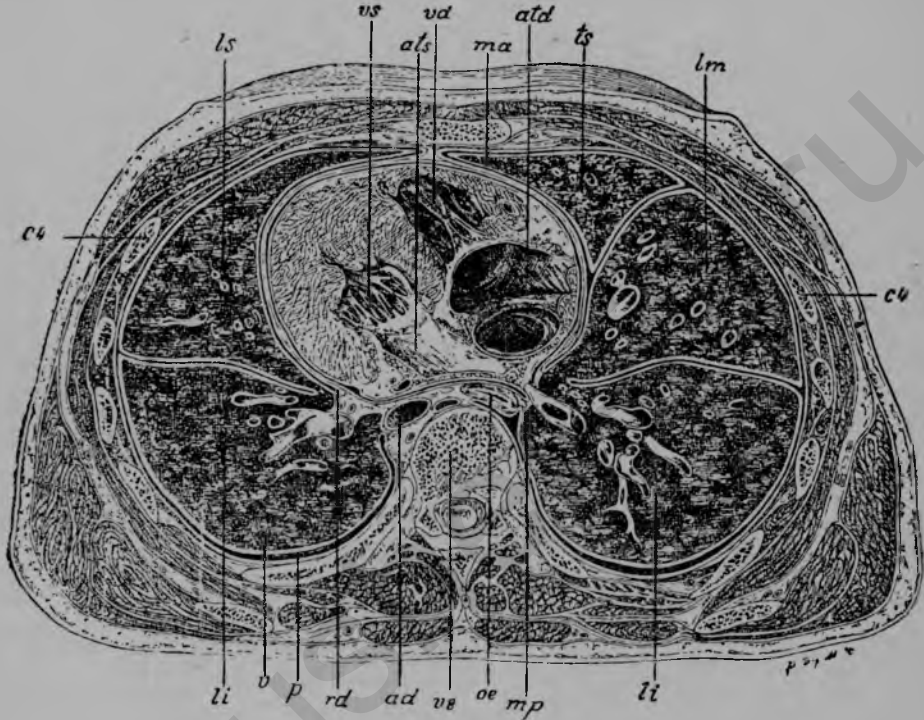


Рис. 10. Горизонтальный разрез груди на уровне VIII грудного позвонка.

vs — восьмой грудной позвонок; *ad* — аорта descendens; *oe* — пищевод; *ls*, *ts* — верхние доли правого и левого легких (вошедшие в разрез своими передними углами); *lm* — средняя доля правого легкого; *li*, *li* — нижние доли обоих легких (вошедшие в разрез своими задними частями); *ma* — передний край легкого, выдвинутый между сердцем и грудной стенкой; *mp* — задний край легкого; *v* — *pleura pulmonalis*; *p* — *pleura costalis*; *rd* — корень легкого; *vs* — левый желудочек сердца; *als* — левое предсердие; *vd* — правый желудочек; *atd* — правое предсердие.

Контур сердца проецируется на грудную стенку следующим образом (рис. 11): корни выходящих из основания сердца сосудов, т. е. аорты и легочной артерии, лежат на высоте второго межреберного промежутка, аорта — прямо позади грудины, а легочная артерия — несколько левее, у грудного конца межреберного промежутка. На этом месте и выслушивается топ, образующийся в этих сосудах при деятельности сердца, так называемый второй тон сердца. Начиная от второго ребра, правый контур сердца опускается по прямой линии вниз, параллельно правому краю грудины, на расстоянии 2 см (ширина одного пальца). На уровне хряща V ребра контур поворачивает к средней линии, пересекает грудину наискось — от пятого межреберного промежутка правой стороны к шестому левой стороны. Затем, пересекши хрящ VI ребра, направляется к точке, где лежит верхушка сердца, т. е. к промежутку между V и VI ребром, на месте

перегиба хряща (по отношению к *linea mamillaris*, т. е. к вертикальной линии, проводимой через грудной сосок, точка эта лежит несколько кнутри, но на сколько, этого для всех случаев определить нельзя, так как положение соска изменяется). От этой точки контур сердца восходит вверх до середины хряща II ребра, образуя линию, несколько выпуклую влево. IV и V ребра она пересекает на месте соединения *corporum costarum* с хрящами, а III ребро — несколько отступя от этого пункта внутрь. Область, окруженная этим контуром, дает при перкуссии притупленный звук, но не везде одинаковый: потому что с боков, между сердцем и грудной клеткой вдаются острые края легких. Насколько сердце покрывается легким, этого точно определить нельзя, потому что края легких передвигаются при каждом дыхании и притом в различной степени,

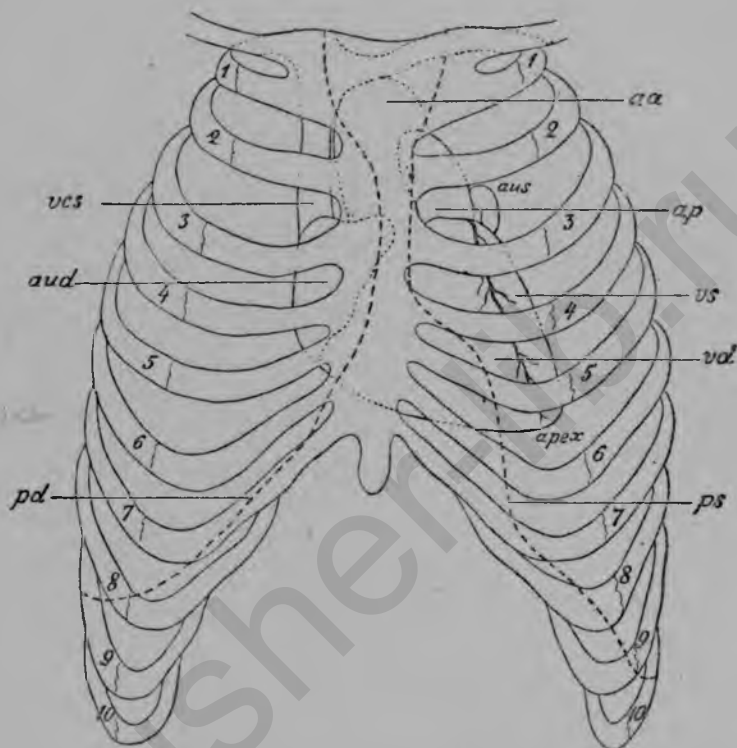


Рис. 11. Проекция контуров сердца и передних краев плевральных мешков на переднюю грудную стенку; *pd* — правая плевра; *ps* — левая плевра; *apex* — верхушка сердца; *vd* — правый желудочек; *vs* — левый желудочек; *ap* — легочная артерия; *aus* — правое ушко; *aa* — дуга аорты; *vcs* — верхняя полая вена; *aud* — правое ушко.

смотря по глубине вдыхания или выдыхания. Можно указать только наибольший предел продвижению легких на переднюю поверхность сердца, обозначаемый передними границами плевральных мешков; но и эти границы подлежат индивидуальным перемещениям (см. Сплайхнологию). Верно для всех случаев будет одно: левое легкое, несмотря на существование вырезки (*incisura cardiaca*) на его переднем крае, всегда покрывает всю переднюю сторону левого желудочка, так что грудной стенки касается исключительно правый желудочек. Верхушка же сердца, в момент расширения сердца покрытая краем легкого, при сокращении отталкивает его в сторону и ударяется о стенку груди. Впрочем, в образовании сердечного толчка участвует не одна верхушка сердца, а также прилежащая к ней часть передней поверхности правого желудочка.

Место, где ощущается толчок сердца, соответствует вышеуказанному положению его верхушки. У детей, вследствие иных отношений размеров грудной клетки к размерам

сердца, толчок ощущается на другом месте, именно в раннем возрасте (1—4 года) кнаружи от сосковой линии; затем, по мере роста, причем размеры грудной клетки увеличиваются быстрее размеров сердца, верхушка его, а с ней и толчок перемещаются на самую *linea mamillaris* (5—6 лет). Наконец, к 13—14 годам верхушка сердца передвигается на то место, где она лежит у взрослого (Гундобин). То же, но с меньшей правильностью и постоянством замечается и относительно высоты положения верхушки сердца. Она у детей лежит несколько выше, чем у взрослых, иногда в 4-м межреберном промежутке (вместо 5-го). Это явление также зависит от иных размеров грудной клетки у детей и исчезает с возрастом. Меньшая правильность этого явления, без сомнения, зависит от того, что вертикальные размеры груди стоят в зависимости от высоты стояния диафрагмы. А так как последняя может стоять различно в зависимости не от одного только возраста, а также от степени наполнения кишечного канала, то это и отражается на изменчивости положения сердца.

Собственно аномалия или вариация сердца, не влияющая на правильность его отправления, существует только одна: это извращение положения сердца, всегда сопровождаемое извращением положения всех внутренностей — *situs inversus viscerum*. Случаи эти нечасты (см. *Küchenmeister*) и представляют такое измененное положение и устройство сердца, какое получилось бы на изображении нормального сердца в зеркале или на фотографическом негативе. Сердце обращено верхушкой вправо: артериальная половина (нормально левая) лежит на правой, а венозная (нормально правая) на левой стороне; аорта образует дугу по правой стороне позвоночника, а *pulmonalis* огибает ее корень по направлению слева направо, полые вены лежат на левой стороне.

В остальных органах в этих случаях замечается также полное извращение, т. е. перенесение особенностей правой стороны на левую и наоборот (*situs inversus viscerum totalis*). Причину этого странного явления не раз пытались разгадать. Так, французский анатом Жофруа Сент-Илер видел причину извращения в аномальном преобладании развития (в очень раннем периоде утробной жизни) левой доли печени вместо правой, как это свойственно норме. Левая доля печени, становясь массивнее, заставляет сердце перемещаться направо, а за ним следуют и остальные органы живота и груди. Вторая попытка объяснить происхождение *situs inversus viscerum* принадлежит академику Ф. Бэру, знаменитому эмбриологу. Наблюдая куриных зародышей, он заметил, что в первые дни насиживания (до трех) зародыш цыпленка всегда лежит на желтке на левом своем боку. Это и служит, по его мнению, причиной того, что сердце по своей тяжести принимает левостороннее положение в груди, а за ним распределяются в соответствующем положении все другие внутренности, начиная с печени, которая под давлением сердца оттесняется вправо; печень заставляет желудок поместиться в левом предреберье и т. д.

Если зародыш по каким-либо причинам примет правостороннее положение, что, действительно, иногда наблюдается, то сердце отклонится вправо, а это и повлечет за собой размещение всех внутренностей в извращенном положении. Наконец, Ферстер и Кюхенмейстер дали еще иное объяснение *situs inversus*. Они полагают, что это явление есть результат расщепления зародыша, причем получается развитие или раздельных двоен или сросшихся близнецов, у одного из которых получится нормальное расположение внутренностей, а у другого извращенное, как бы зеркальное изображение нормального распределения. Главным основанием для такого объяснения происхождений *situs inversus* послужили известные всему миру сросшиеся сиамские близнецы Энг и Чанг, у одного из которых предполагали извращение внутренностей.

Объяснение, данное Ферстером и Кюхенмейстером, казалось чрезвычайно удовлетворительным, и я видел подтверждение его в одном случае *situs inversus* у взрослого мужчины, который имел брата-близнеца с нормальным расположением внутренностей. Правда, мне удалось наблюдать еще несколько случаев извращенного положения у взрослых людей, которые не имели близнецов. Но это обстоятельство не могло опровергнуть взгляда Ферстера и Кюхенмейстера, потому что другая особь могла погибнуть в утробной жизни, что и заявлялось мной в прежних изданиях этого руководства.

Заинтересованный вопросом о причине *situs inversus*, я долгое время искал подтверждения теории расщепления среди близнецов, но, кроме упомянутого выше случая у взрослых, мне ни разу не удалось констатировать *situs inversus* у одного из близнецов. Это обстоятельство поселило во мне сомнение в правильности теории расщепления. Но еще большее сомнение возникло во мне после исследования трупов сросшихся близнецов, хранящихся в нашем музее, сросшихся совершенно так, как были сращены Энг и Чанг. Оказалось, что у обоих расположение внутренностей нормально. Желая еще основательнее исследовать дело, я предложил нашему сотруднику, д-ру Е. О. Грейлиху исследовать, во-первых, по возможности всю литературу вопроса и, во-вторых, произвести ряд наблюдений над куриными зародышами.

Исследование литературы вопроса, произведенное д-ром Грейлихом, открыло любопытный факт, касающийся сиамских близнецов. При вскрытии их, произведенном

в Америке, где они умерли, констатировано нормальное положение внутренних органов у обоих, и главные основы теории расщепления оказались легендой.

В высокой степени добросовестное исследование привело д-ра Грейлиха к следующему: для проверки взгляда Ф. Бэра, который считал левостороннее положение куриного зародыша на желтке в трехдневном возрасте причиной нормального расположения сердца и прочих органов, а иногда случающееся правостороннее — причиной извращенного положения, д-р Грейлих исследовал 480 куриных зародышей трехдневного возраста. Оказалось, что левостороннее положение зародыша может считаться правилом, так как наблюдалось в 474 случаях. Правостороннее — наблюдалось 5 раз и среднее положение один раз. Таким образом, правостороннее положение, которое, по мнению Ф. Бэра, вызывает *situs inversus*, должно бы дать аномалию в одном проценте всех особей, т. е. один раз на сто особей, по крайней мере у кур. Между тем литературные данные показывают, что *situs inversus* встречается несравненно реже: один случай приходится на несколько миллионов нормальных особей. Сравнительное исследование поперечных срезов тел зародышей при левостороннем и правостороннем положении на желтке, произведенное д-ром Грейлихом, показало одинаковое, нормальное положение внутренних органов.

Что касается теории расщепления зародыша как причины *situs inversus*, то против нее говорит отсутствие аномалии у сросшихся уродов, каковы siamoisкие близнецы, у которых при вскрытии аномалии не найдено, и мной исследованный случай, а также и отсутствие *situs inversus* у исследованных мной и д-ром Грейлихом отдельных двоен (исключая, конечно, тот единственный случай, о котором упомянуто выше, где *situs inversus* наблюдалось). Возможность расщепления зародыша, однако, не исключается; оно наблюдалось, но в такой ранний период, когда зачатка сердца и других внутренних органов еще не существует — в период образования первичной борозды. Если бы произошло расщепление зародыша в этот ранний период, каждый из зародышей может развиваться самостоятельно — нормально и повода к образованию зеркального расположения внутренних органов у одного из них уже нет.

Наиболее вероятным, по мнению Грейлиха, и с ним нельзя не согласиться, является объяснение происхождения *situs inversus*, принадлежащее Жюфруа Сент-Илеру, который считает причиной явления аномальное развитие печени. Но в высшей степени вероятно, что аномалия в развитии печени не есть первичная причина образования *situs inversus* и сама является следствием аномалии в развитии венозной системы зародыша. Это объяснение становится в высокой степени вероятным ввиду того, что, по исследованиям His и Hochsteter, причина преобладания в развитии правой доли печени при норме лежит в том, что она получает сравнительно с левой долей большее количество крови.

Имея в виду частые аномалии в венозной системе, легко допустить, что первый толчок развитию *situs inversus* дает именно уклонение в развитии венозной системы печени, которая, развиваясь ненормально, обуславливает аномалию положения и других внутренних органов.

ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

Строение стенок, распределение и взаимное отношение

Если рассматривать сердце как центр кровеносной системы (а это, как выяснено выше, неправильно, но принято как взгляд, удобный для топографического описания системы), то сосуды могут быть распределены в три группы по отношению своему к центральному органу. Первую группу составляют артерии, несущие кровь в центробежном направлении от сердца к периферии. Вторую группу составляют волосные сосуды или капилляры, распределяющие в массе периферических органов кровь и принесенные ею питательные вещества. Третью группу составляют вены, несущие кровь в центростремительном направлении обратно, от органов к сердцу. Каждая из этих трех групп сосудов обладает особенностями в форме, способе разветвления и строении стенок, согласованными с особенностями их функций.

По артериям протекает с большой быстротой кровь, находящаяся под высоким давлением сокращающихся стенок желудочков сердца; поэтому сосуды эти сравнительно малочисленны, узки, особенно там, где быстрота течения крови больше — вблизи сердца, и обладают толстыми, упругими стенками, могущими сопротивляться сильному давлению крови. Будучи малочисленны, артерии избирают большей частью укрытые пути, располагаются в таких местах, где они защищены от давления со стороны соседних мышц и извне, именно в широких и глубоких промежутках между мышцами, под плотными фасциями и в костных каналах. На конечностях они предпочитают сгибательные стороны, как менее подлежащие внешним влияниям. Только местами, за отсутствием достаточно укрытых путей, они лежат близко к коже, и этими-то редкими пунктами пользуются для исследования пульса. Такое укрытое положение артерий есть, без сомнения, приспособление, обеспечивающее равномерную и постоянную доставку крови к органам; такие же приспособления можно усмотреть и в способе разветвления артерий. Прежде всего отметим, что по мере разветвления артерий ширина артериального пути увеличивается, т. е. сумма просветов ветвей всегда больше, чем просвет главного ствола, от которого они произошли. Это явление есть приспособление, обеспечивающее постоянство количества крови, протекающей по сосудам в каждую единицу времени и воспринимаемой артериями от сердца. Так как по мере удаления от сердца скорость течения крови постепенно уменьшается, то для уравновешения убыли быстроты русло ее расширяется. Далее, ввиду все-таки возможного давления на артерии со стороны соседних органов, могущего уменьшать просвет сосуда, повсюду существуют между ними анастомозы, т. е. соединительные каналы, обеспечивающие возможность обходного или коллатерального притока крови к данному органу. Эти анастомозы увеличиваются в числе по мере удаления от сердца и особенно многочисленны в органах и частях тела очень подвижных, каковы, например, желудок, кишки, сочленения, ручная кисть и пр. В таких органах артерии своими многочисленными анастомозами образуют целые сети. Соединение артерий между собой посредством анастомозов продолжается в большинстве органов до самого конца

артериального пути, где артерии переходят в капилляры. В некоторых же органах, каковы почки, мозг и, может быть, кожа (Spaltholz), незадолго до перехода в капилляры артерии перестают анастомозировать и образуют так называемые концевые артерии, т. е. небольшие стволы, назначенные каждый для определенной территории органа, которые разветвляются в ней, не давая соединительных ветвей к соседним артериям: даже и капилляры, происходящие из этой артерии, разветвляются в строго определенных границах данной территории, не заходя в соседние и не соединяясь с их капиллярами. Точно так же и вены или, вернее, вена, которая образуется из этой группы капилляров, пока она лежит на территории, снабженной одной концевой артерией, с соседними венами не соединяется. Таким образом, органы, обладающие концевыми артериями, распадаются на отдельные дольки, каждая из которых имеет совершенно изолированную маленькую систему кровеносных сосудов и в случае остановки притока крови, например, закупорки концевой артерии сгустком крови, кровообращение на ней совсем прекращается — коллатеральным путем оно восстановиться не может. Но, повторяем, таких органов в теле немного; большинство, напротив, снабжено анастомозами всех категорий сосудов и всеми условиями для образования коллатерального притока крови на случай появления препятствия в том или другом сосуде.

Кроме всех описанных приспособлений в артериальной системе, имеющих то или другое значение для механизма кровообращения, в способе разветвления артерий местами можно заметить явственную сегментацию. Это именно там, где в костной и мышечной системах сегментация выражена наизряде, именно на грудной и брюшной частях туловища. Здесь главный артериальный ствол, аорта, отдает повторно совершенно одинаковые ветви к каждому сегменту стенок растительной и животной трубок, которые (ветви) образуют более или менее полные артериальные кольца в пределах своего сегмента. Явление это повторяется в костях, мышцах и коже.

Остается отметить еще одно явление в способе разветвления артерий: они большей частью следуют по тем же путям, как и нервы, и питают нередко те же самые области, которые снабжены от сопутствующих им нервных стволов (хотя приблизительно). Такое совпадение васкуляризации и иннервации заметно в особенности на туловище и голове.

Строение стенок артерий также отвечает функции этих сосудов. Стенки толсты, упруги, отчего сосуд, будучи пуст, не спадается вполне¹. Простым препарированием легко определить в стенках артерий три оболочки: внутреннюю — *intima*, среднюю или мышечную — *media muscularis*, и наружную — *adventitia*. Внутренняя оболочка довольно тонкая, полупрозрачная, состоит из упругой ткани, представляя особый вид этой ткани, называемой окончатými оболочками (*membranae fenestratae*). Поверхность ее, обращенная в сосуд, покрыта слоем плоских клеток — эндотелием. Обладая значительной упругостью, *intima* в то же время хрупка и легче других оболочек разрывается. Так, при наложении на артерии перевязок (лигатур) или при закручивании перерезанных и кровоточащих артерий *intima* очень скоро обрывается под давлением нити или инструмента и закручивается внутрь просвета артерии — явление, на которое рассчитывают как на условие, благоприятное для остановки кровотечения: Средняя оболочка, *membrana muscularis*, представляет слой кольцеобразно расположенных пучков гладких мышечных волокон, к которым примешано большее или меньшее количество упругой ткани. Количество этой примеси изменяется с калибром артерий: в больших стволах, близких к сердцу, упругая ткань в средней оболочке так обильна, что даже преобладает над мышечной. По мере удаления от сердца и уменьшения толщины стволов примесь упругой ткани уменьшается, и на первый план выступает мышечная ткань. В мелких

¹ Это-то обстоятельство, зияние артерий на трупе, где крови они не содержат (в последние моменты жизни кровь сгоняется вся без остатка в волосные сосуды и вены), и подало в древности повод назвать эти сосуды артериями, т. е. сосудами, несущими воздух.

артериях, близких к переходу в волосные сосуды, мышечная ткань уже одна составляет среднюю оболочку. Это изменение состава средней оболочки стоит в прямой связи с разницей механических условий, в которых стоят те и другие артерии. В крупных стволах кровь движется под непосредственным влиянием мышечной силы сердца, и стенки артерий имеют задачей только сопротивляться боковому давлению крови. Но чем дальше от сердца, тем влияние силы сердца становится меньше и меньше (вследствие растраты силы на преодоление трения крови о стенки сосудов), и потому здесь является в помощь сердцу ткань, способная сокращаться активно, мышечная. Активные сокращения средней оболочки мелких артерий, в нормальном состоянии мало заметные по причине своей регулярной периодичности и незначительному объему, становятся гораздо заметнее при болезненных процессах, когда, сокращаясь усиленно, она обуславливает местное малокровие или обратно, при расслаблении мышц, местное полнокровие. Сокращения мышечной оболочки сосудов, как и у всех мышц, стоят под влиянием нервов, всюду сопровождающих кровеносные сосуды (система сосудодвигательных нервов). **П а р у ж п а я о б о л о ч к а**, *adventitia*, есть слой сгущенной клетчатки, который одевает артерию подобно мышечной фасции, без определенной границы переходит в рыхлую клетчатку, в массе которой артерии обыкновенно заложены вместе с сопровождающими их венами и первыми стволами. Впрочем, *adventitia* содержит также примесь продольно идущих мышечных пучков, чем она отличается от фасции. *Adventitia arteriarum* есть преимущественно место нахождения мелких сосудов, питающих самые стенки артерий, так наз. *vasa vasorum*, которые встречаются на больших и средних артериях. Артерийки, дающие эту сеть, происходят большей частью не из того ствола, который питают, а из соседних, т. е. из его крупных ветвей. Вены, им соответствующие, образуют иногда довольно густые сплетения, которые изливаются также в соседние венозные стволы. Петли питающих сосудов проникают и в толщу мышечной (средней) оболочки артерий: но во внутренней (*intima*) сосудов нет или по крайней мере очень мало. Нервы заложены также в толще двух наружных оболочек.

Стенки легочной артерии состоят из тех же слоев, но в общем они гораздо тоньше. Между тем как стенка аорты при начале дуги имеет 2—2,5 мм толщины, у *a. pulmonalis* она достигает только 1 мм, что и соответствует меньшей силе правого желудочка.

Вторая категория сосудов — **в о л о с н ы е** или **к а п и л л я р ы**, происходящие в большом числе из мелких артерий, представляет всегда сеть анастомозирующих между собой трубочек с очень малым поперечником. У человека поперечник капилляров колеблется только в пределах 0,005—0,010 мм. Но сумма просветов всех капилляров данной области всегда значительно превосходит просвет той артерии, из которой они произошли, отчего ток крови в них значительно замедляется, и боковое давление на стенки становится ничтожным. Форма и величина петель капиллярной сети довольно разнообразна в различных органах: в органах волокнистых, каковы мышцы, нервы и пр., петли имеют обыкновенно продолговатую форму; в органах шаровидных, как железы, петли имеют различную форму, смотря по строению самого органа¹. Стенки капилляров чрезвычайно тонки: они состоят из одного слоя эндотелиальных клеток, представляющего продолжение слоя этих клеток, который выстилает внутреннюю поверхность *intimae* артерий. Все остальные слои стенок артерий мало-помалу исчезают при переходе артерий в капилляры: только *adventitia*, может быть, продолжается несколько на капилляры в виде тончайшей, трудно открываемой сети волокон.

Большой просвет капиллярной сети и зависящее от того замедление тока крови в ней, а также истончение стенок этих сосудов представляют явления, согласованные с отравлением их. Их функция состоит в обмене новых питательных веществ, которые приносятся кровью к органам, на вещества, отслужив-

¹ Если форма сети капилляров имеет какое-нибудь значение, то она будет описана при разветвлениях соответствующих артерий.

шие питанию, которые кровь уносит от органов. Обмен этот совершается путем осмоса этих двух категорий веществ сквозь стенку капилляров, а для этого и медленность тока крови, и незначительная толщина стенок сосудов благоприятны.

Стенки волосных сосудов обладают активной сократимостью, которая также зависит от влияния нервов. Вследствие этого на случай их сильного сокращения, в периферии сосудистой системы имеются по местам обходные пути, по которым кровь, минуя капилляры, может прямо направляться в вены. Такие артериально-венозные анастомозы наблюдались до сих пор по преимуществу на частях, удаленных от сердца, как лицо (Чаусов), концы пальцев, половой член и пр. (Гоер), но, может быть, существуют и в других местах.

Кровеносные сосуды третьей категории, несущие кровь в центростремительном направлении, носят название вен — *v e n a e*. Их распределение в органах, внешняя форма и взаимные соотношения представляют гораздо больше разнообразия и местных особенностей. Образуюсь из волосных сосудов, мелкие вены обыкновенно ложатся рядом с конечными артериями, которым соответствуют по месту разветвления капилляров. Диаметр этих начальных вен значительно превосходит поперечник артерий; мало этого, во многих местах вена удваивается, так что артерию сопровождает уже не одна, а две вены (*venae comitantes*), причем диаметр каждой из них все-таки превосходит поперечник артерии. Такая двойственность вен замечается, однако, не везде; она постоянно наблюдается на нижних и верхних конечностях и на наружной поверхности нижней половины туловища. На верхней половине туловища, на шее и голове двойные вены существуют только местами.

В полостях двойственность вен, сопровождающих артерии, есть уже исключение (*venae spermaticae internae*). Правилom там является, напротив, единичность вен при каждой артерии. Даже и те вены, которые начинаются вне полостей, в виде двух *venae comitantes*, при переходе в полость становятся единичными (*vv. pudendae, gluteae* и пр.). Зато некоторые полостные органы, часто переполняемые содержимым, как, например, прямая кишка, мочевого пузыря, матка, влагалище, представляют новую особенность: их вены гораздо многочисленнее артерий и образуют целые сети или сплетения.

На периферии тела очень часто распространена еще одна форма расширения венозного русла, это — образование вен, не сопровождающих артерии. По своему положению и в противоположность тем венам, которые сопровождают артерии и лежат глубоко, они называются подкожными или поверхностными. Впрочем, есть места, а именно полость черепа, где вены, не сопровождающие артерии, лежат также глубоко. На своем пути вены анастомозируют друг с другом еще несравненно чаще артерий, чем вполне обеспечивается коллатеральный отток крови от органов, в случае появления какого-нибудь препятствия или сужения. Впрочем, вопреки этому правилу есть места, поставленные по отношению к коллатеральному оттоку исключительно неблагоприятно: они имеют только один путь для венозной крови. Такие места, однако, представляют редкое исключение и будут указаны в частном описании вен. Потребность в существовании коллатеральных путей для венозной крови гораздо больше, чем в системе артерий, и обусловлена, с одной стороны, незначительностью силы, продвигающей кровь по венам, с другой — тонкостью их стенок, не могущих сопротивляться внешнему давлению, например, давлению сокращающихся соседних мускулов.

Организация стенок вен с гистологической стороны не отличается от таковой же у артерий: они имеют те же три оболочки — *membr. intima, muscularis et adventitia*. Только *muscularis* развита несравненно слабее, и по количеству выступают на первый план продольные мышечные пучки *adventitiae*. Количество упругой ткани также меньше. От этого стенки вен при опорожнении от крови спадаются, и просвет исчезает. Местами, как, например, в венах твердой мозговой оболочки, в венах селезенки, печени и пр., средней мышечной оболочки совсем нет, и стенка состоит только из *intima* и *adventitia* (последняя без мышц). Но тут вены носят особый характер: стенки их плотно приращены к окружающим плотным тканям и потому, несмотря на отсутствие мышечной ткани и бедность

удругой, они при опорожнении не спадаются. К особенностям организации стенок вен относятся клапаны, образуемые местами внутренней оболочкой их. Клапаны эти имеют совершенно такое же устройство, как клапаны выходных отверстий желудочков сердца. Это — складки внутренней оболочка, полулунной формы, округленный край которых прикреплен к стенке, а прямой (или вогнутый) свободен. Вследствие этого на стенке сосуда образуется кармашек, обращенный отверстием в сторону тока крови. Такие клапаны сидят обыкновенно по два в ряд и всегда недалеко от места соединения двух вен или впадения ветви в большой ствол, так что число клапанов (пар) в данной вене почти равняется числу ее ветвей. Венозные клапаны представляют собой приспособление, препятствующее обратному току крови в случае появления препятствия на пути; в этом случае кровь затекает в полость кармашков, наполняя ее, заставляет клапан отогнуться от стенки и преградить до известной степени просвет. Два такие клапана, сидящие рядом, при умеренном растяжении вены оказываются достаточными для преграждения просвета. Но, разумеется, может наступить и такое растяжение вены, при котором они уже будут недостаточны для этого. Непосредственно над клапанами вены часто представляют небольшие расширения. Такого рода клапаны встречаются по преимуществу в тех венах, которые подвергаются внешнему давлению, как вены конечностей, на шее и пр., а также в глубоких венах, несущих кровь обратно тяжести, снизу вверх, как тазовые. Вены, хорошо укрытые в полости черепа, груди и живота, клапанов не имеют.

Местами в венах можно встретить еще иного рода клапаны — единичные. Это — полулунные складки, помещенные по одной при самых отверстиях венозных ветвей. Такие клапаны встречаются у тех ветвей, которые впадают в стволы под прямым углом; располагаясь у нижней половины края отверстия, они отклоняют струю крови, идущей из ветви, в сторону тока крови в главном стволе.

Так как движение крови в венах совершается под влиянием небольшого остатка силы сокращений сердца, которая передается им через кровь волосных сосудов, то в них, кроме вышеописанных клапанов, встречаются еще приспособления вспомогательные, на которые обратил внимание Брауне. Это как бы насосы, в которые превращены некоторые отрезки крупных вен. Местами, например, в подколенной впадине (*vena poplitea*), под пупартовой связкой (*v. cruralis*), в подмышечной впадине (*v. axillaris*), под ключицей (*v. subclavia*), стенки вен довольно плотно сращены с окружающими подвижными частями, каковы фасции, мускулы и их сухожилия, кости. Вследствие этого при удалении подвижных частей друг от друга стенки вены растягиваются в разные стороны, и полость ее становится объемистее. Для наполнения прироста полости кровь в эту часть вены может поступить только из периферических ее разветвлений, так как центральная часть вены обыкновенно отделена от присасывающего отрезка клапанами. При обратном передвижении окружающих вену частей она спадается, излишек притекающей к ней крови может удаляться только в центростремительном направлении, т. е. к сердцу, так как теперь другие клапаны, лежащие в периферических частях вены, воспрепятствуют обратному току крови. Такие присасывающие расширения вен в указанных местах происходят при каждом движении конечностей (например, при хождении), чем отток венозной крови в значительной мере ускоряется. Такое же свойство имеют и все крупные венозные стволы, залеженные в полости груди и живота. Не говоря уже о присасывающем действии грудных вен в зависимости от дыхания (при вдыхании), и при других условиях полостные вены присасывают кровь из периферических вен. Брауне показал, что различное положение туловища и конечностей влияет на вместимость центральных вен. Существуют два крайние положения тела, которые дают наибольшую и наименьшую вместимость венозной системы. Наименьшая вместимость центральных вен замечается при том положении, которое утробный младенец имеет в матке (голова опущена на грудь, туловище согнуто вперед, руки скрещены на груди, ноги приведены к животу и согнуты в коленях). Наибольшая вместимость замечается при том положении, которое человек инстинктивно принимает, желая

потянуться (голова откинута назад, туловище разогнуто назад, руки вытянуты назад и вверх, ноги расставлены в стороны).

Кроме описанных трех категорий сосудов, распространенных во всем теле, т. е. артерий, волосных сосудов и вен, местами в круг кровеносных сосудов введены еще образования *suī generis*, имеющие значение приспособлений для специальных потребностей некоторых органов. Это синусы, или пазухи, пещеристой ткани (в пещеристых телах половых органов), селезенки и костного мозга. Такие образования представляют промежутки неправильной формы в массе ткани, в которые впадают волосные сосуды (в селезенке, беременной матке и костном мозгу — Гойер, или маленькие вены в пещеристых телах — Grey.) Отток крови из этих пазух совершается по новым венам, которые начинаются из их полости. Таким образом, пазухи являются как бы местным расширением волосных сосудов или вен.

Наряду с пазухами следует поставить так называемые чудные сплетения — *retia mirabilia*. Эти образования встречаются в очень ограниченном числе областей и свойственны больше животным. *Rete mirabile* есть не что иное, как внезапное распадение артерий или вен на множество одинаковых ветвей, образующих как бы кисть. Ветви эти одним концом происходят из ствола, а другим переходят в волосные сосуды.

СОСУДЫ МАЛОГО И БОЛЬШОГО КРУГА

СОСУДЫ МАЛОГО КРУГА

Легочная артерия (*arteria pulmonalis*)

Легочная артерия, выйдя из правого желудочка и обогнув винтообразно справа налево и снизу вверх корень аорты (на высоте V грудного позвонка), делится на две ветви — правую и левую, которые расходятся под очень большим углом к соответствующим легким. Правая ее ветвь, обойдя сзади аорту, делится перед правым бронхом первоначально только на две ветви для верхней и двух нижних долей легкого. Так как место деления *a. pulmonalis* лежит влево от средней линии, то левой ветви ее предстоит более короткий путь до ворот левого легкого, т. е. эта ветвь значительно короче правой. Пройдя над левым первичным бронхом, она распадается вновь на две ветви — верхнюю и нижнюю для соответствующих долей легкого. Каждая из ветвей проникает в вещество последнего через особое отверстие. В дальнейшем пути, в массе легкого, артериальные ветви лежат по верхней (или наружной) стороне бронхов и всюду сопровождают последние, так что к ним можно отнести то же правило относительно распада на ветви, какое указано для бронхов. Следуя за разветвлениями бронхов, ветви *a. pulmonalis* достигают легочных пузырьков, в стенках которых образуют чрезвычайно густую сеть очень тонких капилляров — собственно дыхательные капилляры. Тонкость и густота сети их есть, несомненно, явление, благоприятное для газового обмена между кровью и воздухом: увеличение числа их за счет уменьшения калибра сосудов имеет результатом увеличение поверхности соприкосновения между средой и кровью. Но дыхательные капилляры легочных пузырьков не есть единственные волосные сосуды, происходящие из ветвей легочной артерии. Средние и мелкие бронхи также получают свои капилляры от ветвей *a. pulmonalis*, притом мелкие бронхи получают свои сосуды исключительно от них, а средние только отчасти: другие, питательные, сосуды они получают от бронхиальных артерий (ветви аорты). Крупные, первичные бронхи питаются исключительно ветвями бронхиальных артерий (Zuckerkandl), причем всюду на стенках имеются многочисленные анастомозы между сосудами, происходящими из бронхиальных артерий с одной, и легочной артерией — с другой стороны. Эти анастомозы так многочисленны и часты, что собственно нет возможности разграничить капилляры, происходящие из этих двух источников. Значение их понятно: давая возможность всюду артериальной крови бронхиальных артерий примешиваться к венозной крови легочной артерии, анастомозы увеличивают питательность последней, иначе говоря, дают возможность ей служить не только для дыхательных целей, но и для питания ткани легкого (не надо забывать, что большая часть массы легкого получает капилляры только от легочной артерии).

Впрочем, изложенный взгляд на отношение бронхиальных артерий и легочной артерий друг к другу не может считаться общепринятым. Так, W. Müller (*Anat. Anzeiger*, 1908) утверждает, что между ветвями бронхиальных артерий и легочной анастомозов

вет: ветви бронхиальных артерий исходят через посредство капилляров прямо в легочные вены. Эта разница взглядов объясняется чрезвычайной трудностью инъецировать отдельно систему легочной и бронхиальной артерий.

Легочные вены

Легочные вены отличаются от всех остальных вен тела тем, что несут кровь, подвергшуюся газовому обмену — артериальную (почему они названы венами, об этом сказано в общем обзоре). Как полостные вены они не имеют заслонок. Образуясь из капилляров в массе легкого, вены, как и артерии, сопровождают бронхи и лежат в верхних долях на передней стороне бронхов, а в нижних долях обоих легких — на нижней (или внутренней) стороне бронхов. Точно так же расположены и большие стволы их при выходе из ворот легких, в корне последних. Стволы эти слагаются из более мелких вен у самой поверхности легкого и затем уже, по одному от каждой доли легкого, вступают в корень (*radix pulmonis*) и направляются к левому предсердию. Два верхние ствола правого легкого (от верхней и средней долей) перед впадением в предсердие соединяются в один, отчего устья легочных вен располагаются в предсердии совершенно симметрично по два с каждой стороны.

СОСУДЫ БОЛЬШОГО КРУГА

I. АРТЕРИИ

Аорта (*aorta*)

Главный ствол в артериальной системе большого круга, аорта (*aorta*), имеет при выходе из сердца диаметр в 28 мм. Начинаясь описанным выше способом из левого желудочка, аорта восходит кверху — *aorta ascendens*. Эта часть покрыта висцеральным листком перикардия и отчасти описана выше, при сердце. На своем пути кверху *aorta ascendens* окружена следующими органами: с правой ее стороны лежит *v. cava descendens*, спереди корень *a. pulmonalis* и выше зубная железа; слева ствол легочной артерии, сзади — предсердия, а выше — правая ветвь *a. pulmonalis*. На уровне нижней части рукоятки грудины аорта загибается назад и влево, образуя дугу — *arcus aortae*; при этом она перекидывается через левый бронх, при самом его корне. Достигнув таким образом позвоночника на уровне IV грудного позвонка, аорта поворачивает вниз и переходит в нисходящую часть — *aorta descendens*. Вначале она лежит у левой стороны позвоночника, но потом мало-помалу приближается к средней линии; но строго срединного положения не достигает и до самого конца лежит немного влево. На уровне XII грудного позвонка аорта проходит через отверстие диафрагмы — *hiatus aorticus* и проникает в полость живота. До этого пункта, лежа в полости груди, она носит название грудной аорты — *aorta thoracica*. Начиная от места прохождения сквозь диафрагму, получает название брюшной аорты — *aorta abdominalis*. В полости живота она помещается попрежнему на передней поверхности позвоночника, слегка влево от средней линии (с правой стороны ее лежит здесь нижняя полая вена, которая несколько оттесняет аорту); спустившись таким образом до уровня нижнего края IV поясничного позвонка, аорта отдает две очень крупные ветви, назначенные для питания таза и нижних конечностей, *arteriae iliacae communes*. До сих пор аорта мало уменьшается в диаметре; но отдачей тотчас названных ветвей настолько истощается, что превращается в маленькую *a. sacralis media*. Последняя, однако, есть та же аорта и продолжает путь ее, т. е. лежит по средней линии крестца и копчика (у зародыша, пока не развиты конечности, она не тоньше брюшной аорты). У человека эта артерия развита слабо, особенно в нижнем конце; у животных же, до самых низших позвоночных — рыб, она развита сильнее и получает там название хвостовой артерии — *a. caudalis*.

Ветви аорты

Восходящая аорта дает ветви только для питания самого сердца — это *aa. coronariae cordis dextra et sinistra* (рис. 12). Они отходят от луковицы аорты на уровне верхних краев полулунных клапанов. Левая венечная артерия проходит позади левого переднего клапана и, пройдя по стенке аорты немного вниз, ложится в поперечную борозду сердца. Над началом передней продольной борозды она отдает крупную ветвь (*a. cordis anterior, avcc*), идущую вдоль этой борозды (под висцеральным листком перикардия) к верхушке сердца, отдавая вправо и влево веточки к стенкам желудочков. Ствол *a. coronariae sinistrae*, продолжая лежать в глубине поперечной борозды под левым ушком, обходит на левый край, а потом на заднюю поверхность сердца до задней продольной борозды. По пути дает веточки вверх, к левому предсердию, и вниз, к левому желудочку. Правая венечная арте-

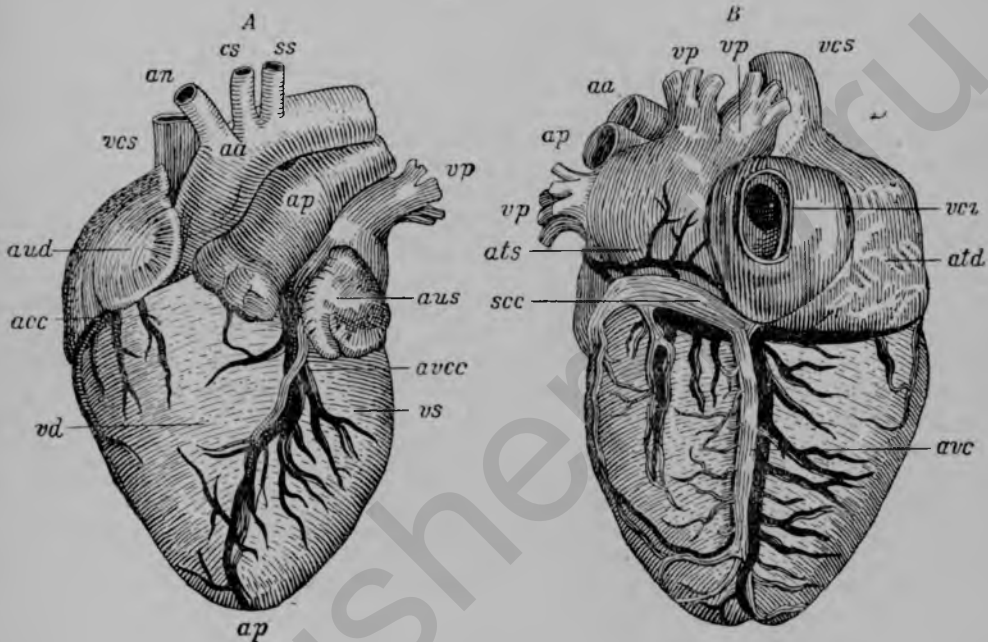


Рис. 12. А — артерии передней поверхности сердца: *avcc* — передняя ветвь *a. coronariae sinistrae*; *acc* — *a. coronaria dextra*. В — артерии задней поверхности сердца: *avc* — задняя продольная ветвь *a. coronariae dextrae*.

рия (*acc*) проходит позади правого переднего полулунного клапана, также несколько спускается по стенке аорты и достигает дна поперечной борозды, по которой и направляется к правому краю (невидная под правым ушком), а затем на заднюю поверхность сердца. Достигнув начала задней продольной борозды, она загибается под прямым углом и под именем *a. cordis posterior (avc)* направляется, как и передняя, к верхушке сердца. На всем протяжении дает ветви в обе стороны, к правому предсердию и к правому желудочку, а в нисходящей части также и левому. Назад, где она перегибается в продольную борозду, она предварительно анастомозирует с концом *a. coronariae sinistrae*, так что в поперечной борозде сердца образуется артериальное кольцо. На верхушке сердца *aa. cordis anterior et posterior* также анастомозируют между собой.

Область разветвлений обеих венечных артерий ограничивается только сердцем и висцеральным листком перикардия. Париетальный листок последнего и фиброзный слой сердечной сорочки получают свое питание из других артерий (*aa. mediastinicae* и *aa. mammae internae*).

На месте перехода восходящей аорты в дугу от верхней стороны последней отходят одна за другой 1) *a. aortica*, 2) *a. carotis communis sinistra* и 3) *a. subclavia*

sinistra, назначенные для питания головы, шеи, плечевого пояса, верхних конечностей и отчасти грудных стенок, а именно: верхних двух межреберных промежутков, передней части остальных и верхней части брюшной стенки до пупка.

Arteria aponuma bezymennaja arteriya, представляет остаток правой дуги аорты зародыша, отставший в развитии. Ствол ее, имеющий не более 2,5 см длины, восходит вправо и вверх, между *trachea* (сзади) и *vena aponuma sinistra* (спереди); на уровне правого грудино-ключичного сочленения она делится на *a. subclavia dextra* и *a. carotis communis dextra*, которые расходятся под углом — первая к правой половине плечевого пояса и правой конечности, вторая — на шею.

Arteriae carotides communes, общие сонные артерии. Как видно из изложенного, правая и левая сонные артерии происходят неодинаково. Правая есть ветвь *a. aponumae* (рис. 13, *cd*) и начинается на уровне грудино-ключичного сочленения, отделенная от него только венами. Левая происходит непосредственно из дуги аорты, тотчас позади *a. aponumae* (*cs*); а так как дуга аорты направляется назад, то корень этой артерии лежит дальше от грудины (назад), с левой стороны дыхательного горла. Вследствие такого происхождения ствол ее длиннее правой сантиметра на 2, и положение около *trachea* не совсем симметрично правой. Впрочем, в дальнейшем пути на шее обе *aa. carotides comm.* становятся симметричными.

На шее *a. carotis communis* лежит сначала позади грудино-ключичного мускула, там, где нижние ножки последнего расходятся, чтобы прикрепиться одна к *manubr. sterni*, другая — к ключице. Восходя далее, *a. carotis communis* лежит на боковой стороне дыхательного горла, имея снаружи общую яремную вену, а спереди — *mm. sterno-cleido-mastoideum* и *omo-hyoideum* (последний пересекает артерию на середине шеи). При этом артерия и вена уклоняются кзади, но менее, чем *m. sterno-cleido-mastoideus*, отчего на уровне гортани *a. carotis* появляется из-под внутреннего края этой мышцы, оставаясь покрытой спереди только фасцией шеи и *m. platysma-myoide*. На всем пути *a. carotis*, а также сопровождающая ее вена и нервы охвачены клетчаткой, образующей так называемый межмышечный отросток шейной фасции (см. Миологию). Эта клетчатка, как выражаются, образует влагалище для сосудов и нервов.

До уровня верхнего края щитовидного хряща *a. carotis* ветвей не дает. Здесь она распадается на две ветви — внутреннюю и наружную сонные артерии приблизительно равной толщины.

A. Arteria carotis interna, внутренняя сонная артерия. Эта артерия назначена для питания мозга, а потому восходит до основания черепа, не давая ветвей. При самом происхождении она лежит кнаружи от наружной сонной артерии, но тотчас заходит на заднюю сторону последней. В таком положении между ней и позвоночником она достигает основания черепа и проникает в *canalis caroticus* височной кости. Так как канал этот в массе кости изменяет направление — из вертикального в горизонтальное, то и артерия образует изгиб по направлению внутрь и вперед. По выходе из черепного устья *canalis carotici* артерия ложится на верхнюю поверхность волокнисто-хрящевой массы, закрывающей *foramen lacerum anterius*. Затем, встретив тело основной кости, она вновь загибается, на этот раз вверх, и ложится в *sulcus caroticus* его. На уровне дна турецкого седла опять поворачивает вперед и входит в толщу пещеристой пазухи (*sinus cavernosus*) твердой мозговой оболочки. Окруженная ею, *a. carotis* проходит вдоль *sella turcica* и перед зрительным отверстием делает последний, четвертый, изгиб под прямым углом кверху и несколько назад, чтобы выйти из пещеристой пазухи и проникнуть в субдуральное пространство мозга. Раньше, на пути по *canalis caroticus*, сонная артерия, как и в черепе, окружена сплетением небольших вен, которые представляют продолжение пещеристой пазухи и образуют для артерии мягкий чехол, позволяющий ей пульсировать в своем костяном ложе. На всем описанном пути *a. carotis int.* не имеет ветвей. Первая ветвь отходит от нее после образования четвертого перегиба, против *foramen opticum* основной кости, это:

1. *Art. ophthalmica*, глазничная артерия. Небольшой ствол этой питает все органы, лежащие в глазнице, а также веки и часть твердую мозговую оболочку, слизистую оболочку полости носа (часть), кожу и мышцы лба. Тотчас после происхождения *a. ophthalmica* направляется в зрительное отверстие, лежа поверх *n. optici* (между ним и *m. rectus superior*). Внутри глазницы пересекает нерв снаружи внутрь и по внутренне-верхней грани полости глазницы направляется к внутреннему углу глазной щели, где распадается сразу на несколько ветвей. Но и по пути она отдает многочисленные ветви к органам, наполняющим глазницу, а именно:

а) *Arteria centralis retinae*, артерия сетчатки глаза, происходит из ствола *a. ophthalmicae* при самом вступлении ее в глазницу,

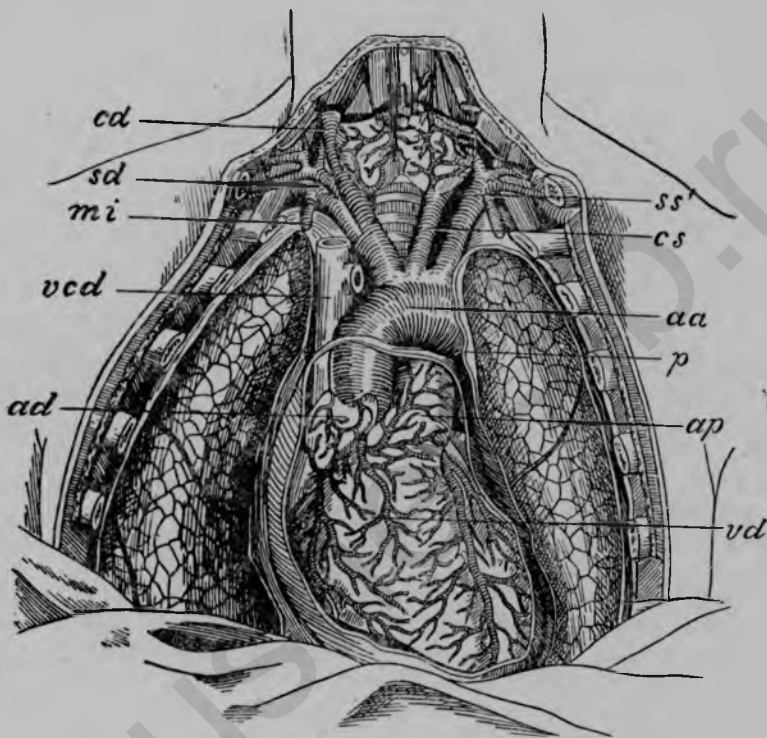


Рис. 13.

vd — правый желудочек; *ap* — легочная артерия; *ad* — правое ушко; *p* — край сердечной сорочки (отрезанной); *aa* — дуга аорты; *cd* — *a. carotis comm. dextra*; *sd* — *a. subclavia dextra*; *mi* — *a. mammaria int.*; *cs* — *a. carotis comm. sinistra*; *ss* — *a. subclavia sinistra*.

проникает в толщу зрительного нерва, по его оси направляется в глазное яблоко. Появляясь в центре *papillae nervi optici art. centr. retinae* распадается на две больших и несколько малых ветвей, которые расходятся по дну глаза лучеобразно и своими разветвлениями питают исключительно сетчатку глаза, не распространяясь на соседнюю сосудистую оболочку.

Ветви *a. centr. retinae* и сопровождающие их вены видны на сосочке зрительного нерва при исследовании глаза живого человека офтальмоскопом.

б) *Arteria lacrimalis*, артерия слезной железы, происходит также около зрительной дыры, направляется по наружно-верхней грани глазницы к наружному углу глазной щели. Достигнув слезной железы, она снабжает ее ветвями и после этого проникает двумя веточками в толщу верхнего и нижнего века.

в) *Arteria supraorbitalis*, надглазничная артерия, происходит из ствола *a. ophthalmicae* после того, как последняя вышла из-под *m.*

rectus superior. Направляется затем вперед по средней линии верхней стенки глазницы и, достигнув *incisurae* (или *canalis*) *supraorbitalis*, огибает край глазницы и выходит на лоб, где разветвляется в мышцах и коже.

г) *Arteriae musculares*, мышечные артерии, происходят в различном числе также в глубине глазницы от *a. ophthalmica* и разветвляются в верхних мышцах глазного яблока.

д) *Arteriae ciliares posticae* (*longae et breves*), ресничные артерии, в числе 4—6, происходят или из самой *arteriae ophthalm.* при ее корне, или из больших ее ветвей. Эти тоненькие сосуды идут параллельно поверхности зрительного нерва к главному яблоку и на пути несколько раз разделяются вилообразно, так что достигают глаза уже в числе приблизительно 20. Через маленькие отверстия белочной оболочки, расположенные вокруг места вступления в него зрительного нерва, проникают в яблоко и разветвляются в сосудистой оболочке его, представляя для нее систему сосудов, не зависящую от сосудов сетчатки.

е) *Arteriae ethmoidales*, решетчатые артерии (две), происходят из *a. ophthalm.* на середине пути ее к глазнице и проникают через соименные отверстия глазницы: задняя — в лабиринт решетчатой кости, передняя — в полость черепа, где дает ветви к твердой мозговой оболочке, а оттуда, вместе с *pervus ethmoidalis*, в полость носа (через переднее отверстие *laminae cribrosae*), где снабжает слизистую оболочку передних частей полости.

ж) Конец *a. ophthalmicae*, иногда называемый *a. nasofrontalis*, у внутреннего угла глазной щели распадается на *a. frontalis*, *a. dorsalis nasi* и *aa. palpebrales internae* (две). *A. frontalis* перегибается на лоб и разветвляется на нем подобно *a. supraorbitali*. *A. dorsalis nasi* спускается по краю спинки носа вниз и анастомозирует *art. angulari* (из системы наружной сонной артерии). *Aa. palpebrales* назначены для внутренних половин верхнего и нижнего века.

Кроме тотчас упомянутого крупного анастомоза между *a. dorsalis nasi* и *a. angularis*, все ветви *a. ophthalmicae*, выходящие на лицо, анастомозируют тонкими веточками с лицевыми артериями, принадлежащими системе *a. carotidis externae*.

После отдачи *a. ophthalmicae* *a. carotis interna* проникает в субдуральное пространство, затем сквозь *tunica arachnoidea* мозга в мягкую оболочку последнего, против так наз. *lamina perforata anterior*, и тотчас отдает одну за другой четыре ветви, назначенные для питания лобной, височной и теменной долей полушарий большого мозга, а также некоторых частей ствола его.

2. *Arteria communicans posterior*, задняя соединительная артерия (рис. 14, *com*), ветвь средней толщины, направляющаяся назад, чтобы у переднего края варолиева моста впасть в заднюю мозговую артерию (*a. cerebri posterior* — из системы ветвей позвоночной артерии).

3. *Arteria chorioidea*, артерия сосудистого сплетения мозга (*ch*), более тонкая ветвь, отходит вслед за предыдущей; направляется также назад вдоль зрительного тракта и, достигнув поверхности височной доли мозга, входит в конец нижнего рога бокового желудочка, разветвляясь там в сосудистом сплетении (*plexus chorioideus*).

4. *Arteria cerebri anterior* s. *a. corporis callosi*, передняя мозговая артерия (*cc*), одна из двух конечных ветвей *a. carotidis internaе*, направляется по переднему краю *lam. perforatae ant.* к средней линии основания мозга и, достигнув конца *fissurae pallii*, проникает в нее, причем принимает сагиттальное направление и ложится рядом с одноименной артерией другой стороны. На месте встречи этих двух артерий между ними образуется крупный анастомоз — *a. communicans anterior*. В дальнейшем пути *a. cerebri anterior* огибает колено *corporis callosi* и тянется по внутренней поверхности полушария мозга назад, лежа в *fissura calloso-marginalis*. Таким образом она доходит до границы затылочной доли и на всем пути отдает боковые ветви к коре

мозга. На середине пути правая и левая артерии иногда (очень редко) вновь соединяются анастомозом, лежащим на верхней поверхности мозолистого тела.

Вышеописанные *a. communicans anterior*, соединяющая обе передние мозговые артерии, и *aa. communicantes posteriores* правой и левой стороны, соединяющие *aa. carotides* с двумя задними мозговыми артериями (из системы позвоночных артерий), способствуют образованию на основании мозга кругового артериального анастомоза, *circulus arteriosus Willisii*, который кольцом окружает центральную часть основания мозга (рис. 14). Все артерии, входящие в состав виллизиева кружка, лежат в срединном подпаутинном пространстве основания мозга, подвешенные к оболочкам мозга, его образующим, при помощи питочек соединительной ткани и окруженные спинномозговой жидкостью.

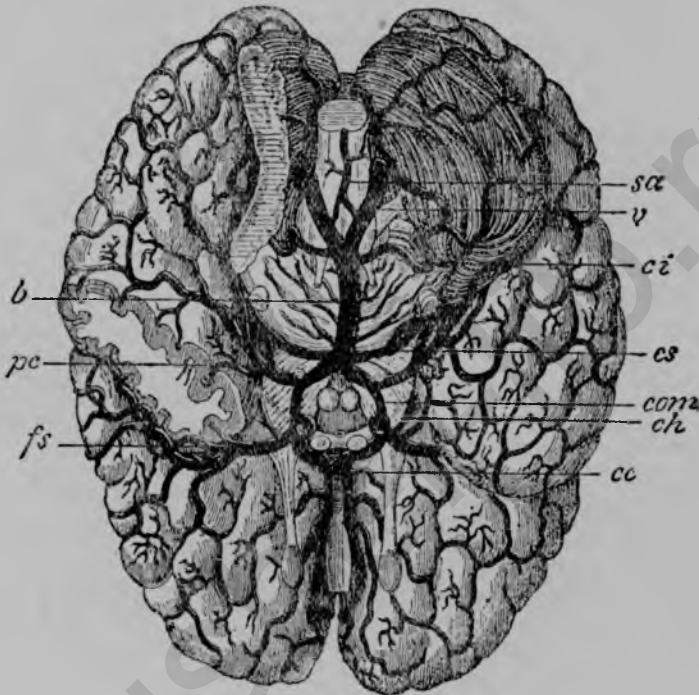


Рис. 14. Мозговые артерии.

v — *a. vertebralis*; *b* — *a. basilaris*; *ci* — *a. cerebelli inferior*; *cs* — *a. cerebelli superior*; *pc* — *a. cerebri posterior* (*s. profunda cerebri*); *sa* — *a. spinalis anterior*; *com* — *a. communicans posterior*; *ch* — *a. chorioidea*; *cc* — *a. cerebri anterior* (*s. corporis callosi*); *fs* — *a. cerebri media* (*s. arteria fossae Sylvii*).

5. *Arteria cerebri media s. a. fossae Sylvii (fs)*, средняя артерия мозга, другая конечная и самая крупная ветвь *a. carotidis*, направляется от места происхождения кнаружи и исчезает в глубине сильвиевой борозды мозга, где, лежа на центральной доле полушария (*lob. centralis s. insula Reilii*), отпускает ветви к нижней (надглазочной) поверхности лобной доли; затем распадается вилообразно на две или три крупные ветви. Последние, проникая в горизонтальную ветвь *fiss. Sylvii*, распределяются по ее длине и вновь вилообразно делятся. Перегибаясь через края сильвиевой борозды, появляются на наружной поверхности лобной, теменной и височной долей мозга.

Две из описанных ветвей *a. carotidis*, именно *a. cerebri anterior* et *a. cerebri media* (4 и 5), распределяются, как видно, по поверхности полушарий большого мозга, снабженной извилинами и бороздами. На своем пути разветвления названных артерий ложатся по преимуществу в глубину борозд мозга, в толщу наполняющей их мягкой оболочки мозга и только местами перегибаются через выпуклость извилин, чтобы перейти из

одной борозды в другую. А так как борозды мозга подлежат многочисленным вариациям формы и положения, то и разветвления артерий варьируют вместе с ними. Лучшим примером тому может служить передняя мозговая артерия: обогнув колено мозолистого тела, ее ствол идет в *sulcus callosus marginalis*, и, в зависимости от того, представляет ли эта борозда первый (единичная борозда) или второй тип (удвоенная борозда), артерия остается неразделенной или делится на два ствола. От крупных (сравнительно) артериальных ветвей, помещенных в глубине борозд, отходят в стороны мелкие веточки, имеющие древовидную форму. Артерийки эти, представляющие последние разветвления на поверхности мозга, восходят из глубины борозд по краям последних и на вершине извилины встречаются с такими же артерийками соседней борозды. Все артерии поверхности мозга, и описанные выше мелкие и более крупные, образуют друг с другом многочисленные анастомозы, обеспечивающие возможность образования коллатерального притока крови к каждому пункту поверхности.

От стволов этой артериальной сети, оплетающей мозг с поверхности и заложенной в толще мягкой оболочки его, отходят уже конечные артерийки, проникающие всегда в веществом к поверхности направления в его вещество. Веточки эти имеют уже микроскопическую толщину и, войдя в мозг, распадаются на капилляры, питающие определенный участок массы мозга и нигде не дающие анастомозов к таким же соседним артериям (Тихомиров), и, стало быть, представляют довольно редкий в теле тип концевых артерий коры мозга. Капилляры, которые происходят из этих артерий, образуют в сером веществе очень густую сеть с многоугольными петлями; в белом веществе капилляры располагаются по преимуществу вдоль нервных волокон и образуют сравнительно редкую сеть с вытянутыми в длину петлями.

Совершенно аналогично тотчас описанному способу отхождения концевых артерий коры мозга в области основания мозга (*lam. perforata ant.* и нижняя поверхность ствола) от первичных ветвей *a. carotidis* отходят мелкие, но макроскопической величины веточки, проникающие отвесно в вещество мозга. Они, подобно вышеописанным артериям коры, представляются также концевыми, т. е. питают определенные участки мозгового вещества, не анастомозируя друг с другом. Тихомирову удалось доказать, что такие ветви отходят в следующем порядке: *a. communicans posterior* отпускают веточки, снабжающие зрительный тракт и перекрест зрительных нервов, серый бугорок, *corpora mamillaria*, наружную часть мозговой коры, передне-внутреннюю часть зрительного бугра. *A. chorioidea*, до вхождения в нижний рог, дает питательные веточки к зрительному тракту и мозговой ножке, к передне-наружной части зрительного бугра, а в конце — к коре *gyri uncinati* и аммониева рога. От ствола *a. cerebri anterioris* до соединения с ее парой при помощи *a. communicans ant.* отходят концевые веточки к серому бугру, к перекрестку зрительных нервов и для хвостатого тела (*corpus caudatum*) полушария мозга. Одна из артерий, питающих это тело, переходит в зрительный бугор и на пути питает заднее бедро *capsulae internae*, а концом — небольшой участок в центре *thalami optici*. Ствол средней артерии мозга на первом сантиметре своего протяжения отпускает питательные ветви к внутреннему и среднему членикам *nuclei lenticularis* (так называемый *globus pallidus*); на протяжении второго и третьего сантиметров ствола *a. cerebri media* дает веточки для наружного членика *nuclei lenticularis* (*putamen*) и для переднего бедра *capsulae internae*.

Обзор разветвлений внутренней сонной артерии по областям. *Arteria carotis interna* снабжает своими ветвями:

1. Глазное яблоко (*a. centralis retinae*, *a. ciliares*; первая из них разветвляется по типу концевых артерий).
2. Все органы, лежащие в глазнице, включая веки, а также середину лба (*aa. lacrymalis, supraorbitalis, frontalis, musculares*).
3. Переднюю часть полости носа и небольшой участок твердой мозговой оболочки вблизи *lam. cribrosa os. ethmoidei*.

Перечисленные органы снабжены от первой ветви *carotidis* — *a. ophthalmica*.

Мозговые ветви *a. carotidis* распределяются так:

4. Зрительный бугор, зрительный тракт и перекрест зрительных нервов, серый бугорок, *corpora mamillaria*, передняя часть ножек мозга и центральные участки вещества полушарий мозга (*nuclei lenticularis, capsula interna*), словом — вся передняя часть основания мозга и подлежащая масса его снабжены от начальных отрезков *aa. cerebri ant., mediae, chorioideae* и всего протяжения *a. communicantis posterioris*.

5. Небольшая область коры мозга, около конца нижнего рога, *cornu ammonis*, и сосудистое сплетение бокового желудочка снабжаются концом *a. chorioideae*.]

6. Вся наружная поверхность лобной, центральной, височной и теменной долей и прилежащее к ней вещество полушария снабжены от периферических ветвей *a. cerebri mediae*.

7. Внутренняя поверхность лобной и теменной долей и *corpus callosum* получают ветви от *a. cerebri anterior*.

Из этого обзора ясно, что задняя часть головного мозга, а именно задняя часть ножек, *lam. perforata post.*, варолиев мост, мозжечок и продолговатый мозг, а также затылочные доли полушарий большого мозга не снабжены от сонной артерии. Эти части получают свои артериальные ветви от подключичных артерий через посредство позвоночных их ветвей (*aa. vertebrales*). Разветвления последних на мозгу смотри ниже, в главе об *a. subclavia*.

В. Наружная сонная артерия, *arteria carotis externa* (рис. 15). *A. carotis externa*, выдающаяся обилием своих ветвей, назначена для питания органов верхне-передней части шеи, лица и стенок черепа. Отделившись от ствола общей сонной артерии на уровне верхнего края щитовидного хряща, она лежит у переднего края *m. sternocleidomastoidei*, соприкасаясь сзади со стволом внутренней сонной артерии, внутри с *m. thyreo-hyoideo* и подъязычной костью, снаружи — с общей лицевой веной; спереди она прикрыта только *m. platysmamyoides* и шейной фасцией. Пройдя кверху уровень подъязычной кости, артерия проникает в промежуток между задним брюшком двубрюшного мускула нижней челюсти и шило-подъязычной мышцей (*m. stylo-hyoideus*); далее, за углом нижней челюсти входит в массу околоушной слюнной железы и, окруженная ею, достигает шейки суставного отростка нижней челюсти, позади которого артерия делится на две конечные ветви, получающие новые названия, именно *a. temporalis superficialis* и *a. maxillaris interna*.

Разветвления наружной сонной артерии удобнее описывать, разделив их на две группы: первую составят ветви, отходящие от ствола до места распадаения ее на конечные две ветви; сюда же войдет и одна из этих конечных ветвей, именно *a. temporalis superficialis*. Вторую группу составят ветви *a. maxillaris interna*. Такое разделение оправдывается и способом разветвления, а главное — приемом препарирования ветвей; одновременно обе группы ветвей препарировать неудобно, лучше одну после другой.

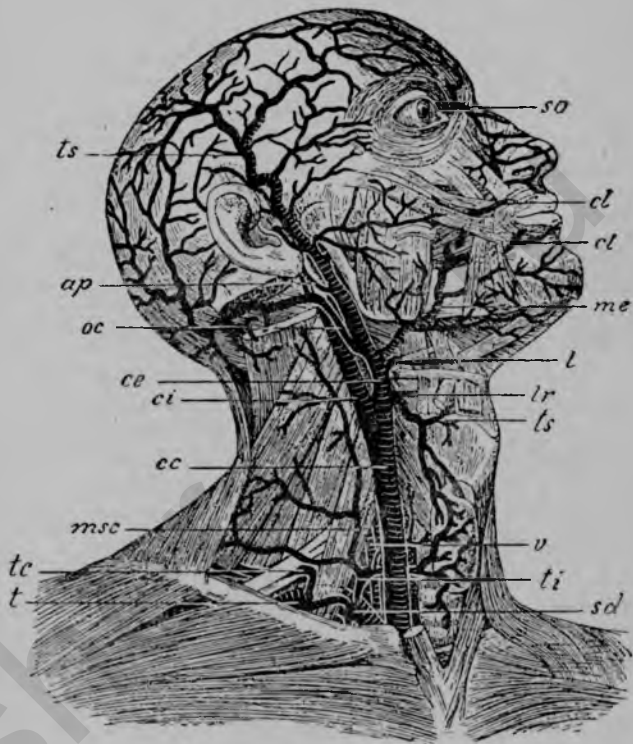


Рис. 15. Артерии шеи и лица.

sd — *a. subclavia dextra*; *v* — *a. vertebralis* (до вхождения отверстия поперечных отростков); *ti* — *a. thyroidea inferior*; *t* — *a. transversa scapulae*; *tc* — *a. transversa colli*; *m. sc* — *m. scalenus anticus*, а на нем *a. cervicalis ascendens*; *cc* — *a. carotis communis*; *ci* — *a. carotis interna*; *ce* — *a. carotis externa*; *ts* — *a. thyroidea superior*; *lr* — *a. laryngea*, *l* — *a. lingualis*; *oc* — *a. occipitalis*; *ap* — *a. auricularis posterior*; *me* — *a. maxillaris externa*; *cl, cl* — *a. coronariae labiorum*; *ts* — *a. temporalis superficialis*; *so* — *a. supraorbitalis* (из *a. carotis interna*).

В первой группе ветвей *a. carot. ext.* можно также различить две категории, именно, с одной стороны, ветви, назначенные для кожи и мышц, с другой — ветви к внутренностям.

1. Ветви, назначенные для кожи и мышц, иначе — для стенок головы.

а) *Arteria maxillaris externa*, наружная челюстная или лицевая артерия (*me*), отходит от ствола *carotidis* на уровне угла нижней челюсти (третья ветвь по счету снизу), направляется вперед по нижней поверхности *glandulae submaxillaris* и дает ветвь, идущую под краем нижней челюсти вперед к подбородку, на который в конце и перегибается, — это *a. submentalis*. На уровне переднего края *m. masseteris a. max. ext.* перегибается через нижний край нижней челюсти, лежа прямо на кости, отчего может быть здесь легко прижата пальцем при кровотечении из ее ветвей. В дальнейшем пути она направляется к углу рта, причем подходит под мышцы, прикрепляющиеся там к коже. Около угла рта она распадается на три веточки, из которых нижние две — *a. coronaria labii inferioris s. art. labialis inf.* [BNA] et *a. coronaria labii superioris s. art. labialis sup.* [BNA] — направляются в толще губ к средней линии и анастомозируют с своими парами, образуя вокруг рта артериальный кружок. Верхняя из трех ветвей, *a. angularis nasi*, направляется к крылу носа, где анастомозирует с *a. dorsali nasi*, из системы *a. ophthalmicae*.

б) *Arteria occipitalis*, затылочная артерия (*oc*), происходит почти на одной высоте с предыдущей, но от задней стороны ствола *a. carotidis*. Направляясь назад, она лежит под нижним краем заднего брюшка *m. biventris maxillae*, покрытая *m. sterno-cleido-mastoideo*; проходит далее по *incisura mastoidea* и проникает в глубокие мышцы шеи (под *m. longiss. dorsi* и *m. splenius*); затем появляется под кожей у внутреннего края *m. cucullaris* и разветвляется на всем затылке до темени.

в) *Arteria auricularis posterior*, заднеушная артерия (*ap*), происходит также от задней стороны *a. carotidis*, тогда как выше предыдущей, направляется назад и кверху, в область позадиушной раковины, где питает кожу, мышцы, кости черепа и хрящ ушной раковины.

г) *Arteria temporalis superficialis*, поверхностная височная артерия (*ts*), — одна из конечных ветвей *a. carotidis ext.* Отделившись позади суставного отростка нижней челюсти от другой конечной ветви (*a. maxill. int.*), она восходит как продолжение ствола *a. carotidis* впереди наружного слухового прохода на висок, причем лежит под кожей на *fascia temporalis* (фасция височного мускула). Достигнув на этом пути уровня верхнеглазничного края, она делится на две крупные ветви, *ramus anterior et posterior*, которые затем разветвляются по темени и виску. Первая из этих ветвей легко прощупывается (биения) на виске над углом глазницы. Еще раньше отдачи названных двух ветвей *a. temporalis* дает на лицо ряд маленьких веточек, идущих вперед, параллельно скуловой дуге. Из них крупнее *a. transversa faciei*, лежащая ниже скуловой дуги, и *a. zygomatica*, которая идет выше скуловой дуги на уровне угла глазной щели.

2. Ветви, назначенные для внутренностей шеи и лица, т. е. для верхних отрезков пищевой трубки и дыхательного горла.

а) *Arteria thyreoidea superior*, верхняя щитовидная артерия (*ts*) (называется верхней, потому что существует другая, нижняя, щитовидная артерия). Это первая ветвь от начала ствола *a. carotidis ext.*; отходит от передней стороны последней на уровне промежутка между щитовидным хрящом и подъязычной костью. Направляясь внутрь и вниз, она подходит под край *m. omo-hyoidei* и по поверхности щитовидного хряща спускается к щитовидной железе, где разветвляется, анастомозируя с нижней артерией этой железы. При самом начале она отдает значительную ветвь — *a. laryngea m (lr)*, которая проникает в гортань по верхнему краю щитовидного хря-

ща, впереди верхнего рожка его, и питает мышцы и слизистую оболочку гортани.

б) Arteria lingualis (l), язычная артерия, происходит также из передней стороны a. carotidis на уровне подъязычной кости, а иногда несколько выше из соседней с нею a. maxillaris externa (см. выше). Направляется вперед под место прикрепления к кости m. stylo-hyoidei, далее под наружный край m. hyo-glossi и проникает, таким образом, в мышечную массу языка, где доходит до его кончика, лежа между m. genio-glossus et m. lingualis longitudinalis infer. При самом вхождении в массу языка она отдает две боковые ветки, одну — вверх, другую — вниз. Первая, arteria dorsalis linguae, направляется прямо вверх к слизистой оболочке корня языка и миндалевидной железе. Другая, arteria sublingualis, лежит ниже ствола язычной артерии, между подъязычной железой и m. genio-glossus, сопровождая ductum Warthonianum подчелюстной слюнной железы.

Тотчас выше a. lingualis отходит от ствола a. carotidis вышеописанная a. maxillaris externa (из числа ветвей, назначенных для стенок головы).

в) Arteria palatina ascendens, небная артерия. Эта тоненькая веточка отходит от внутренней стороны a. carotidis (иногда от корня соседней с ней a. maxillaris externae). Восходит кверху по боковой стенке глотки, между m. stylo-glossus и m. stylo-pharyngeus, разветвляясь концом в миндалевидной железе, мягком небе и в стенке глотки.

г) Arteria pharyngea ascendens, глоточная артерия, отходит, как предыдущая, от внутренней стороны ствола a. carotidis тотчас выше предыдущей. Она несколько толще небной, направляется параллельно с ней кверху по стенке глотки и снабжает по преимуществу заднюю стенку последней.

Позади шейки суставного отростка нижней челюсти a. carot. ext., как сказано, делится на две конечные ветви, из которых одна, a. temporalis superficialis, уже описана выше. Другая конечная ветвь ее, a. maxillaris interna, исчезает под processus condyloideus челюсти и разветвляется в глубоких частях лица, а также и в твердой оболочке мозга. Arteria maxillaris interna, обогнув сзади и с внутренней стороны шейку суставного отростка maxillae inf., направляется вперед, образуя изгибы вверх и вниз, причем сначала, обходя m. pterygoid. externum, ложится между ним и суставным отростком челюсти, а далее — в крылонебную ямку (fossa pterygo-palatina). Группировка ее ветвей по органам, в которых они разветвляются, невозможна, потому что в области, где ветви эти распределяются, сдвинуты на тесном пространстве чрезвычайно разнообразные органы. Поэтому для облегчения памяти придется держаться просто топографического разделения по месту отхождения ветвей. Таким образом, можно различить три группы ветвей a. maxillaris int.: 1) ветви, отходящие от нее, пока она обгибает суставной отросток нижней челюсти; 2) ветви, отдаваемые при прохождении по поверхности наружного крыловидного мускула, и 3) ветви, отходящие в глубине крылонебной ямки.

Первая группа ветвей.

1. Arteria auricularis profunda, маленькая ветвь, снабжающая наружный слуховой проход, отходит от ствола кверху.

2. Arteria tympanica, еще меньшая веточка, направляется также кверху, ко дну суставной впадины височной кости, и там через глазерную щель проникает в барабанную полость слухового органа.

3. Arteria meningea media, артерия твердой мозговой оболочки (*т.т.*, рис. 16). Ветвь несравненно большая, чем первые две, отходит также кверху и проникает в череп через for. spinosum os. sphenoid. Внутри черепа она разветвляется в твердой мозговой оболочке всюду, исключая небольшие участки в передней и задней частях черепа. Ветви этой артерии своим давлением на кости обуславливают на них sulci meningei, отмечаемые в остеологии. Так как твердая оболочка мозга есть в то же время внутрен-

чая надкостница черепных костей, то а. meningea дает также веточки в вещество костей и к стенкам воздушных пазух, которые имеются в толще их.

4. *Arteria alveolaris inferior*, нижняя зубная артерия (*ai*), в противоположность первым трем ветвям отходит книзу от ствола и по внутренней поверхности ветви нижней челюсти направляется во внутреннее отверстие нижнечелюстного канала (*can. alveolaris*). Проходя по длине этого канала, она отдает к каждому из корней зубов по одной веточке, которые проникают в зубную мякоть, и более крупные ветви, направляющиеся по особым костным каналам к деснам. У наружного отверстия *canal. alveolaris* артерия делится на две ветви; одна из них продолжает путь ствола в толще кости, питает передние зубы и десны; другая выходит наружу и разветвляется в нижней губе.

Вторая группа ветвей.

5. *Arteriae temporales profundae posterior et anterior (tp)*. Ветви эти направляются вверх и с внутренней стороны проникают в массу височного мускула.

6. *Arteriae pterygoideae* — две. Направляются внутрь к обоим крыловидным мышцам.

7. *Arteria masseterica* через *incisura mandibulae* нижней челюсти идет кнаружи, чтобы вступить в толщу жевательного мускула (*m. masseter*).

8. *Arteria buccinatoria (b)* направляется вниз и вперед по наружной поверхности лежащую на нем с внут-



Рис. 16. Разветвления а. maxillaris internae.

mi — а. maxill. interna; *ai*, *ai* — а. alveolaris inferior; *mm*, *mm* — а. meningea media, *tp* — аа. temporales profundae; *b* — а. buccinatoria; *a* — а. alveolaris superior; *s* — а. spheno-palatina; *io* — а. infraorbitalis.

m. buccinatoris, питая его и слизистую оболочку, лежащую на нем с внут-

9. *Arteria alveolaris superior*, верхняя зубная артерия (*a*), отходит, как предыдущая, книзу в том месте, где ствол а. maxill. int. уже коснулся тела верхнечелюстной кости. Спускаясь по височной поверхности этой кости, артерия ветвится; одна из ее веточек проникает в отверстие *canalis alveolaris superioris* и, направляясь в нем вперед, отдает ветви к большинству верхних зубов, деснам и слизистой оболочке гайморовой полости. Другие веточки а. alveol. superioris распределяются по наружной поверхности кости, питая также десны и слизистую оболочку щеки.

Третья группа ветвей.

10. *Arteria infraorbitalis*, нижнеглазничная артерия (*io*), происходит от ствола а. maxillaris у самого края *fossae pterygo-palatinae*, направляется через *fissura orbitalis inferior* в глазницу и по желобку проникает в нижнеглазничный канал. Выйдя из него на переднюю поверхность верхнечелюстной кости, она разветвляется в глубоких лицевых мышцах, а по пути питает нижние мышцы глаза, часть слизистой оболочки гайморовой полости и передние зубы.

11. *Arteria palatina descendens*, происходя в глубине крыло-небной ямки, отдает а. *Vidianam* s. а. *canalis pterygoidei* [BNA], которая направ-

ляется по соименному каналу назад и разветвляется в куполе глотки. Ствол *a. palatinae* спускается по *canalis pterygo-palatinus* и разделяется на столько ветвей, сколько имеет этот канал устьев. По выходе на твердое небо она разветвляется частью в мягком небе и миндалевидной железе, главным образом в слизистой оболочке твердого неба до самых передних десен.

12. *Arteria sphenopalatina (s)* из крылонебной ямки проникает через соименное отверстие в носовую полость, где и разветвляется на стенках и перегородке (исключая переднюю часть полости, снабжаемую из *a. ethmoidalis*).

Обзор разветвлений наружной сонной артерии по областям. В общем область разветвления наружной сонной артерии обнимает стенки черепа (включая твердую мозговую оболочку), лицо (исключая лоб, веки и часть носа) и верхнюю часть шеи (до глубоких мышц этой области).

1. **Череп.** Кожа, мышцы и кости с наружной поверхности снабжены *a. temporalis superficiali auriculari posteriore et occipitali* (исключается середина лба, снабжаемая из системы внутренней сонной артерии). Твердая мозговая оболочка и кости с внутренней поверхности снабжены от *a. meningea media* (исключаются два небольших участка *durae matris*: один передний, вблизи решетчатой пластинки *ossis ethmoideae*, снабженный от *a. ethmoidalis*, и задний, вблизи затылочной дыры, снабженный от *a. vertebralis* (*a. meningea posterior*)). Ушная раковина, наружный слуховой проход и барабанная полость снабжаются веточками *a. temporalis superf.* и *a. maxillaris internae* (*a. auricularis profunda*).

2. **Лицо.** Кожа и поверхностные мышцы (исключая лоб и веки) снабжены ветвями *a. maxillaris superf.* и *a. maxillaris internae* (*a. auricularis profunda*). Глубокие мышцы верхней губы и *m. buccinator* — от ветвей *a. maxill. internae* (*a. infraorbitalis*, *buccinatoria*). Жевательные мышцы — также от ветвей *a. maxill. internae* (веточки, соименные мышцам).

3. **Полость носа** в задней, большей своей части снабжается от *a. sphenopalatina*; гайморова, полость — частью от *a. alveolaris superior*, частью от *a. infraorbitalis*.

4. **Полость рта.** Твердое и мягкое небо и миндалевидная железа снабжаются главным образом двумя ветвями, приходящими из очень отдаленных пунктов, именно: с одной стороны — от *a. palatina ascendens* (от ствола *a. carotidis externae*), с другой — *a. palatina descendens* (от конца *a. maxill. internae*). Верхние зубы и десны — коренные и клыки — получают ветви от *a. alveolaris superior*, резцы — от *a. infraorbitalis* (обе от конца *a. maxill. int.*). Язык (мышцы и слизистая оболочка) и подъязычная железа питаются от трех ветвей *a. lingualis* (собственно *a. lingualis*, *a. dorsalis linguae*, *a. sublingualis*). Нижние зубы и десны от *a. alveolaris inferior*.

5. **Шея.** В вышеподъязычной области мышцы и лежащая между ними *gl. submaxillaris* снабжаются от *a. submentalis* (*maxill. ext.*) и веточками *a. lingualis*, которые отходят при самом начале ствола. *Glandula parotis* снабжена веточками, происходящими из ствола *a. carotidis ext.* во время прохождения последнего сквозь железу (особых названий эти веточки не имеют). Стенки глотки снабжаются главным образом от *a. pharyngea ascendens* и *a. palatina ascendens*. Но и другие ветви, как *a. Vidianae*, *a. thyreoidea*, также принимают участие в васкуляризации этого органа. В нижеподъязычной области от *a. carotidis externa* снабжается небольшая, верхняя часть, а именно: верхняя половина *m. sternocleidomastoidei* несколькими собственными веточками от ствола, а также от *a. occipitalis*. Из внутренностей гортань и щитовидная железа снабжены от *a. thyreoidea superior* и ее ветвей *a. laryngea*.

Подключичная артерия (*arteria subclavia*)

На правой стороне подключичная артерия происходит от безыменного ствола на уровне правого грудино-ключичного сустава. На левой — соответствующая артерия происходит непосредственно из дуги аорты, тотчас позади места про-

исхождения левой сонной артерии (рис. 13). Вследствие этого левая *a. subclavia* сантиметра на 4 длиннее правой. А так как *a. аопупа* (дающая правую подключичную артерию) лежит значительно ближе кпереди, чем корень левой *a. subclaviae* (в зависимости от положения дуги аорты), то в дальнейшем пути кверху, к месту выхода из грудной полости, правая *subclavia* наклонена несколько спереди назад, а левая, наоборот, сзади наперед. На этом пути обе *a. subclaviae* касаются верхушек соответствующего легкого (т. е. собственно мешка париетальной плевры) и направляются к щели между прикреплениями к I ребру средней и передней лестничных мышц. Перегибаясь кверху через первое ребро, *a. subclavia* лежит прямо на кости, имея над собой плечевое нервное сплетение (проходящее через ту же щель). В этом месте подключичная артерия отыскивается при операции перевязки наощупь, так как тотчас впереди ее на месте прикрепления *m. scaleni antici* прощупывается *tuberculum Lisfranci* I ребра. После перегиба через ребро *a. subclavia* направляется наискось вниз и кнаружи под ключицу, пройдя которую, вступает в глубину подмышечной впадины и от этого пункта получает уже другое название, *подмышечной артерии*, *a. axillaris*. Ветви *a. subclaviae* распределены очень разнообразно: они питают всю нижнюю и заднюю часть шеи, включая и позвоночник, и спинной мозг этого отдела, заднюю часть головного мозга, переднюю часть грудной стенки, часть диафрагмы и брюшной стенки. Для питания такой обширной области *a. subclavia* непосредственно от себя дает только пять ветвей, места отхождения которых сдвинуты на небольшом участке ствола, вблизи перегиба его через ребро и на самом перегибе, а начальный и кощевой отрезки *a. subclaviae* ветвей совсем не дают. Одна из пяти ветвей подключичной артерии, отходящая от ствола кверху и притом одной из первых, отличается от остальных тем, что назначена главным образом для питания мозга и позвоночника. Другие же снабжают по преимуществу мышцы, кожу и только отчасти внутренности шеи.

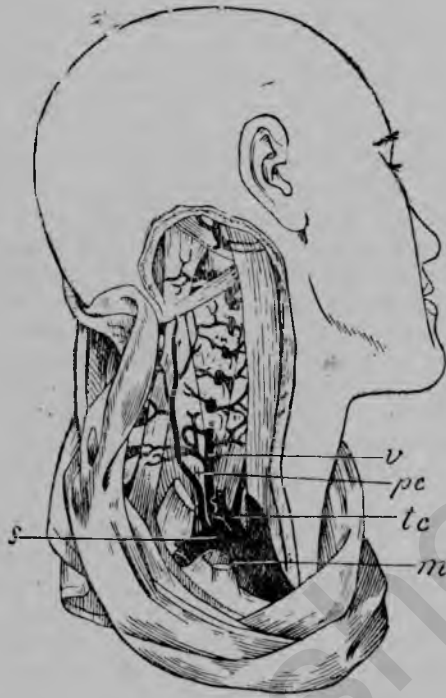


Рис. 17. Некоторые ветви *a. subclaviae*. *s* — *a. subclavia dextra*; *m* — *a. mammaria*; *tc* — *truncus thyreo-cervicalis*; *v* — *a. vertebralis*; *pc* — *a. profunda colli*.

1. *Arteria vertebralis*, позвоночная артерия (*v*, рис. 17), отходит от ствола *a. subclaviae* вверх против поперечных отростков позвонков. Пройдя по передней поверхности последних до VI шейного позвонка, *a. vertebralis* проникает в *foramen transversale* его и в сопровождении одной вены проходит по этим отверстиям всех шейных позвонков. До выхода из *for. transversale* II позвонка она совершенно пряма: но для того, чтобы пройти сквозь поперечное отверстие атланта, артерия должна сделать поворот кнаружи и потом вверх, так как атлант всегда значительно шире остальных шейных позвонков. По выходе из *for. transvers.* атланта артерия вновь поворачивает внутрь, чтобы позади сочленения затылочной кости с первым позвонком проникнуть в затылочное отверстие черепа. При этом *a. vertebralis* прободает *membranam obturatoriam posteriorem*, потом твердую и паутинную оболочки спинного мозга, проникая таким образом в подпаутинное пространство. В черепе она восходит между *clivus Blumenbachii* и продолговатым мозгом вверх, приближаясь к средней линии, и, немного не доходя заднего края варолиева моста,

сливается с своей парой, образуя основную артерию, *arteriam basilarem* (рис. 14, *b*). Но до этого она дает ряд ветвей. Из них некоторые имеют немаловажное значение.

a) Arteriae musculares отходят по всему пути к мышцам, лежащим на поперечных отростках.

б) Arteria meningea posterior отходит выше атланта, проникает в череп и питает твердую оболочку мозга на дне задней ямы черепа.

в) Arteriae spinales. Эти ветви отходят также по всему пути на уровне каждого позвонка; но главные отделяются от ствола уже в полости черепа. Тотчас после вступления в него *a. vertebralis* отдает ветвь к задней поверхности спинного мозга, которая направляется вниз по линии выхода задних корешков спинномозговых нервов (позади их), параллельно с такой же артерией другой стороны. Это *aa. spinales posteriores*. Невдалеке от места слияния обеих позвоночных артерий от той и другой отходят *aa. spinales anteriores*, которые тотчас же соединяются в один непарный ствол (*sa*, рис. 14), спускающийся вниз вдоль передней продольной борозды спинного мозга. Названные три артерии (*aa. spinales posteriores et a. spin. anterior*) спускаются до самого нижнего конца спинного мозга и на всем пути получают подкрепления от *aa. spinales*, происходящих на шее из *aa. vertebrales*, в грудном отделе — из *aa. intercostales*, в поясничном из *aa. lumbales*. Эти попутные *aa. spinales* проходят к спинному мозгу через межпозвоночные отверстия по корешкам нервов, но сопровождают не каждый корешок, а только некоторые. В тех местах, где мозг делается толще (шейная и поясничная части), эти подкрепляющие *aa. spinales* (или правильнее корешковые артерии) крупнее, а оттого и ствол продольной *a. spinalis* становится толще. Таким образом то, что называется обыкновенно продольными артериями спинного мозга, не суть ветви только *a. vertebralis*, но представляют цепи анастомозов между многими артериями, принимающими участие в питании мозга на разных высотах.

Kadyi, обративший внимание на такое устройство их, предлагает даже переименовать их и назвать: переднюю — *tractus arteriosus anterior*, заднюю — *tractus arteriosus postero-lateralis*, что было бы удобнее и соответствовало бы действительности.

Arteria basilaris, основная артерия (*b*, рис. 14), образуется, как сказано, из слияния обеих позвоночных артерий позади края варолиева моста. Лежа в подпаутинном пространстве основания мозга, *a. basilaris* тянется по средней линии до переднего края варолиева моста, где распадается на две конечные ветви. Раньше она дает в каждую сторону: 1) *a. cerebelli inferiorem posteriorem* (*ci*), которая разветвляется на задней части нижней поверхности мозжечка; 2) *a. auditivam*, которая, пройдя в сторону до слухового нерва, направляется вместе с ним к слуховому лабиринту; 3) *a. cerebelli inferiorem ante-*



Рис. 18. *Tractus arteriosus anterior* (*s. a. spinalis ant.*) спинного мозга. *v, v* — *aa. vertebrales*; *b* — *a. basilaris*; *sp, sp* — *aa. spinales*; *a, a* — *rami spinales* (из межреберных и поясничных артерий).

riorem, питающую переднюю часть нижней поверхности мозжечка; 4) a. cerebelli superioris (cs), которая тянется в сторону по переднему краю варолиева моста и, достигнув переднего края мозжечка, переходит на его верхнюю поверхность, где и разветвляется. Конечными ветвями a. basilaris являются: 5) aa. cerebri posteriores (s. aa. profundae cerebri), задние артерии большого мозга (pc). Отходят они от a. basilaris не более как на 1—2 мм впереди предыдущих (4) и также направляются в стороны по передней поверхности ножек мозга (crura cerebri) и над выходящими из них стволами n. oculomotorium. Пройдя над этим нервом, каждая из названных ветвей принимает в себя ramum communicantem posteriolem arteriae carotidis internaе и, таким образом, участвует в образовании виллизиева кружка. Обогнув затем боковую поверхность ножки мозга, a. cerebri post. разветвляется в толще мягкой оболочки затылочной доли полушарий большого мозга, на нижней, внутренней и отчасти на наружной поверхности, образуя всюду широкие анастомозы с ветвями a. carotidis, так что даже нельзя провести точных границ между областями их разветвлений. Ее ветви имеют то же отношение к поверхности мозга, какое указано выше для ветвей сонной артерии.

От ствола ее, на протяжении первых двух сантиметров, отходят ветви, питающие crura cerebri, corpora mamillaria, заднюю часть зрительного бугра и колленчатые тела четверохолмия, две ветви для сосудистого сплетения и шишковидной железы. Все перечисленные веточки, исключая две последние, вступают под прямым углом в массу мозга и там разветвляются как конечные артерии. Такое же свойство имеют и мелкие ветви, питающие кору затылочной доли (Тихомиров).

Ветви a. basilaris, распределяющиеся на поверхности мозжечка, отличаются от аналогичных ветвей на поверхности большого мозга тем, что они не следуют направлению борозд и извилин коры: в то время как борозды мозжечка все более или менее параллельны его заднему краю, крупные артериальные ветви вначале пересекают их под прямыми углами, а в дальнейшем пути располагаются по поверхности извилин разнообразными изгибами. Более мелкие ветви проникают вертикально в глубину борозд, а от себя уже дают веточки в вещество мозжечка, входящие туда так же, как на большом мозге, отвесно к поверхности, и образуют в сером и белом веществе мозжечка сеть капилляров совершенно того же характера, как в большом мозгу. Имеют ли эти артерии свойства концевых, как там, неизвестно, так как изолированных инъекций их не было до сих пор произведено. Но, судя по полному сходству характера их разветвлений с аналогичными разветвлениями в веществе большого мозга, позволительно думать, что и мозжечковые артерии суть тоже концевые.

Васкуляризация вещества спинного мозга исследована подробно трудами Adamkiewicz и Kadyi. Прежде всего нужно заметить, что, кроме вышеописанных трех крупных артериальных трактов (один передний и два задне-боковых), на поверхности спинного мозга из таких же анастомозов, но более мелких, образуются еще шесть трактов (три на каждой стороне), также идущих вдоль мозга. На каждой половине спинного мозга один из этих тонких артериальных трактов лежит на краю задней продольной борозды, другой — вдоль прикрепления lig. denticulati, третий — по передней поверхности, по линии выхода передних корешков. Из всех девяти артериальных трактов выделяется передне-средний (a. spinalis anterior обыкновенной терминологии) тем, что он дает множество довольно крупных веточек, так называемых центральных артерий, которые проникают в глубину передней борозды спинного мозга и на дне ее поворачивают или вправо, или влево, проникают в серое вещество и прилегающий к нему слой белого вещества. Другие артериальные тракты дают тонкие веточки, которые повсюду проникают в белое вещество спинного мозга и отчасти в поверхностный слой серого. Таким образом, получается в веществе мозга три пояса, из которых один, центральный, питается только от переднего артериального тракта, средний, питающийся с двух сторон (от центрального и от периферического), и наружный пояс, получающий свои сосуды только с периферии. Артерийки, проникающие в вещество спинного мозга, друг с другом не анастомозируют, но при помощи капилляров соединяются в одну общую для всего мозга сеть. Почти такой же характер имеет васкуляризация продолговатого мозга, который получает артериальные веточки непосредственно от a. vertebralis et a. basilaris (Россолимо, Deutsche Zschr. f. Nervenheilkunde, 1897).

2. Arteria mammaria interna, внутренняя грудная (или титечная) артерия, отходит против a. vertebralis из вогнутой стороны a. subclaviae (m, рис. 17 и 19) и направляется вниз; проходит позади ключицы, а затем ложится на внутреннюю поверхность грудной стенки приблизительно на палец от края грудины, под fascia endothoracica. Спускаясь таким образом по всей длине передней грудной стенки, a. mammaria int. дает на уровне

верхних и нижних краев каждого реберного хряща: а) *aa. intercostales anteriores* (рис. 19), которые, углубляясь в межреберные мышцы, идут назад и соединяются с одноименными задними артериями (из аорты и *a. costocervicalis*), образуя в грудной стенке непрерывные артериальные дуги; б) *aa. perforantes anteriores*, веточки, которые, прободая межреберные мышцы у краев грудины, выходят под кожу. У женщин те из этих прободających ветвей, которые соответствуют месту нахождения груди, крупнее, так как питают эти органы (они называются *a. mammariae externae*). Ствол *a. mammariae internae*, дойдя до нижнего края

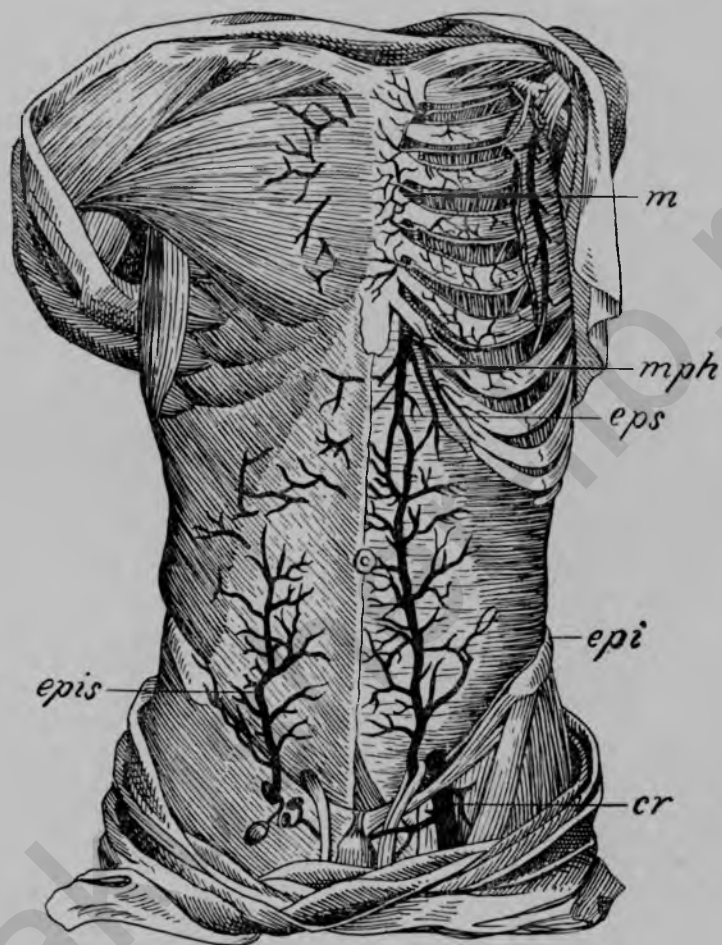


Рис. 19. Артерии передней стенки туловища.

m — *a. mammaria interna*; *mph* — *a. musculo-phrenica*; *eps* — *a. epigastrica superior*; *epi* — *a. epigastrica inferior*; *cr* — *a. cruralis*; *epis* — *a. epigastrica inf. superficialis* (s. *a. subcutanea Halleri*).

7-го реберного хряща, делится на две конечные ветви; в) *a. musculo-phrenica* (*mph*, рис. 19), которая поворачивается кнаружи и тянется по линии прикрепления к ребрам диафрагмы, давая веточки к ней и грудной стенке; г) *a. epigastrica superior* (*eps*), представляющая собственно продолжение *a. mammariae*, так как продолжает ее путь книзу, в брюшной стенке. При этом она проникает во влагалище прямой брюшной мышцы и, разветвляясь в обе стороны, доходит по его задней поверхности до уровня пупка, где встречает соименную нижнюю артерию (от *a. iliaca externa*), и анастомозирует с ее конечными ветвями.

Этот анастомоз, представляющий соединение артерий верхней и нижней половин тела и параллельный аорте, возбуждал большие надежды при изобретении операции перевязки нисходящей брюшной аорты. Полагали, что он может заменить аорту и доставлять после перевязки последней кровь к нижней половине тела. Но так как анастомоз этот тонок, то при внезапной остановке движения крови по аорте (перевязкой) он не может вполне ее заменить и ни разу не оправдал возлагавшихся на него надежд. Но при постепенном сдавливании аорты может последовать постепенное расширение этого анастомоза и восстановление через него коллатерального кровообращения. То же самое касается и сопровождающих эти артерии вен: они при сдавливании ствола нижней полый вены расширяются и заменяют ее. Параллельно описанному анастомозу артерий во влагалище *m. costi* существует совершенно сходный с ним анастомоз подкожных ветвей этой области, образуемый со стороны *a. mammariae* подкожной ветвью, отходящей около мечевидного отростка (*a. epigastrica superficialis superior*) и ветвью бедренной артерии (*a. epigastrica superficialis inferior*).

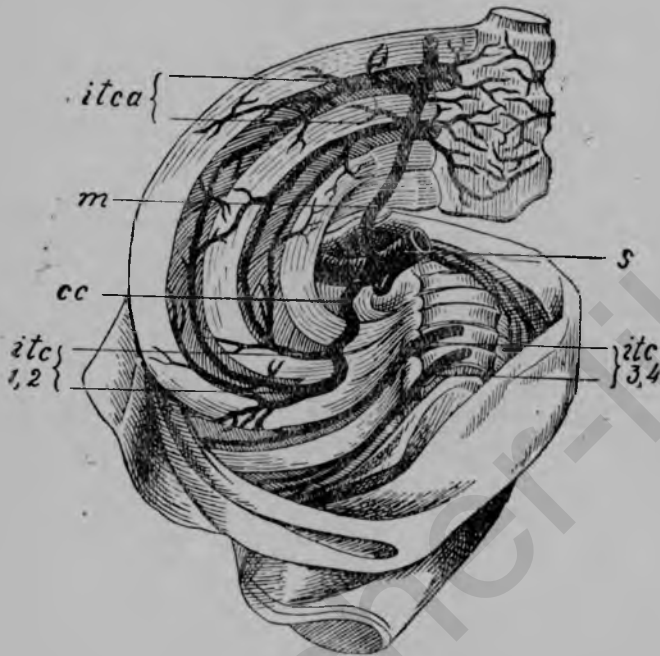


Рис. 20. Верхняя часть грудной клетки опрокинута. *s* — *a. subclavia dextra*; *m* — *a. mammaria interna*; *itca* — *aa. intercostales anteriores*; *cc* — *truncus costo-cervicalis*, *itc 1, 2* — *aa. intercostales posteriores prima et secunda*; *itc 3, 4* — *aa. intercostales tertia et quarta* (из нисходящей аорты).

стволика *a. thyr. cervicalis*, обходит спереди *m. scalenum anticum* и направляется позади ключицы кнаружи, перегибается через *incisura scapulae* на заднюю поверхность лопатки и там разветвляется в мускулах. Иногда она происходит самостоятельно из *a. subclavia* (как это представлено на рис. 15).

4. *Arteria costo-cervicalis*, реберно-шейная артерия (*cc*, рис. 20), происходит от нижней стороны ствола подключичной артерии, напротив предыдущей ветви, и тотчас делится на восходящую и нисходящую веточки. Восходящая ветвь, *a. cervicalis profunda*, проникает между поперечными отростками VII шейного и I грудного позвонков в толщу задних мышц шеи. Нисходящая ветвь — *a. intercostalis suprema* — спускается по передней поверхности шеек I и II ребер и дает две первые межреберные артерии (задние), идущие в толще мышц по реберным желобкам.

5. *Arteria transversa colli*, поперечная артерия шеи или задняя лопаточная (*tc*, рис. 15) (последнее название лучше указывает на место разветвления ее). Происходит из верхней стороны *a. subclavia*

3. *Arteria thyreo-cervicalis*, щитовидно-шейная артерия, происходит, как *vertebralis*, из выпуклости дуги *a. subclaviae*, около переднего лестничного мускула; она представляет короткий ствол 1,5 см длины, который делится на три ветви: а) *a. thyroidea inferior* (*ti*, рис. 15), поворачивает к средней линии тела и, пройдя позади *a. carotidis comm. et v. jugularis*, проникает в вещество щитовидной железы (где разветвляется вместе с верхней щитовидной артерией). Предварительно она дает веточки к гортани, дыхательному горлу и пищеводу; б) *a. cervicalis ascendens* (*mc*, рис. 15), мышечная ветвь, которая восходит по передней поверхности лестничных мускулов; в) *a. transversa scapulae* (*t*), также мышечная ветвь, которая, отделившись от

viae над I ребром, в самой щели между лестничными мускулами. Выйдя наружу, она прободает плечевое нервное сплетение, лежащее над *a. subclavia*, огибает нижние концы среднего и заднего лестничных мускулов по направлению назад, проникает под *m. levator anguli scapulae* и затем спускается вдоль заднего края лопатки до самого угла ее. На всем пути питает окружающие мышцы.

Обзор разветвлений *a. subclaviae* по областям будет сделан ниже, вместе с обзором разветвлений *a. axillaris*, в интересах цельности представления о васкуляризации данной области.

Подкрыльцовая или подмышечная артерия (*arteria axillaris*)

Подкрыльцовая артерия есть продолжение ствола подключичной; она носит это название, начиная от ключицы, под которой оканчивается *a. subclavia*, до нижнего края сухожилия большого грудного мускула, около прикрепления последнего к плечевой кости. Здесь тот же ствол получает новое название — плечевой артерии. Свой путь *a. axillaris* совершает в глубине подкрыльцовой (подмышечной) впадины, окруженная тремя первыми стволами, представляющими

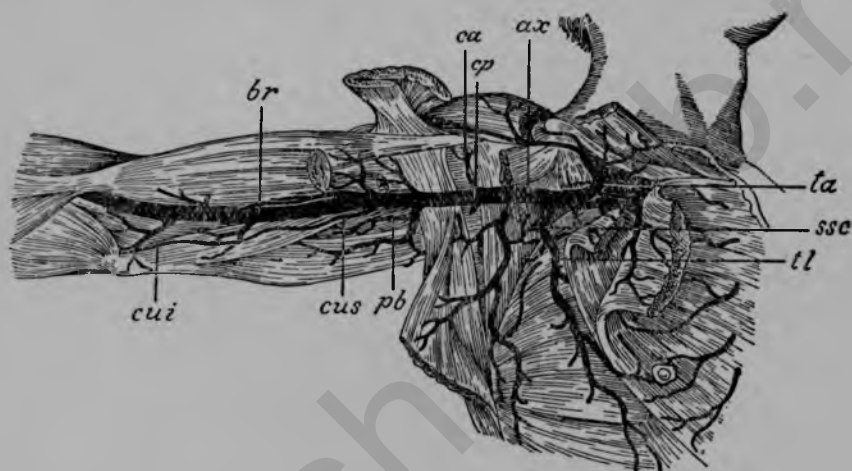


Рис. 21. Подмышечная и плечевая артерии.

ax — *a. axillaris*; *ta* — *a. thoracico-acromialis*; *tl* — *a. thoracica longa*; *ssc* — *a. subscapularis*; *cp* — *a. circumflexa humeri posterior*; *ca* — *a. circumflexa humeri anterior*; *br* — *a. brachialis*; *pb* — *a. profunda brachii*; *cus* — *a. collateralis ulnaris superior*; *cui* — *a. collateralis ulnaris inferior*.

наружный конец плечевого сплетения. Один из этих стволов лежит сверху, другой — сзади, третий — снизу артерии; впереди ее помещается соответствующая ей вена (*v. axillaris*). Весь этот сосудисто-нервный пучок проходит впереди плечевого сустава и хирургической шейки плечевой кости, не касаясь их, однако, непосредственно, так как кости прикрыты концами *mm. subscapularis et latissimi dorsi* (вместе с *m. teres major*). Спереди артерии стенка подмышечной впадины образуется краем дельтовидного мускула, большим и малым грудными. Снизу сосуды и нервы покрыты только кожей, фасцией (*fascia axillaris*) и массой жировой клетчатки, содержащей лимфатические железы. Ветви *a. axillaris* питают только мышцы плечевого пояса (главным образом те, которые образуют подкрыльцовую впадину), плечевое и ключично-лопаточное сочленение.

1. *Arteria thoracica suprema* отходит от *a. axillaris* при самом начале ее по направлению вниз и проникает между большим и малым грудными мускулами, давая им ветви.

2. *Arteria thoracico-acromialis* (*ta*, рис. 21) происходит несколько ниже, у края *m. pectoralis minoris*. Тотчас делится на две ветви, из которых одна питает так же, как *a. thoracica suprema*, грудные мышцы; другая

направляется под ключицей к ее суставу с плечевой верхушкой лопатки (*processus acromion*) и к сумке плечевого сустава.

3. *Arteria thoracica longa s. lateralis* [BNA] (*tl*) происходит у нижнего края *m. pectoralis majoris* и спускается вертикально вниз по наружной поверхности *m. serrati antici majoris*, давая ему ветви.

4. *Arteria subscapularis* (*ssc*) происходит значительно ниже предыдущей, почти у нижнего края *m. subscapularis* и вскоре делится на ветви, распределяющиеся в этой мышце. Одна из ветвей (*a. circumflexa scapulae*), пройдя в промежуток между краями *m. subscapularis* et *m. latissimi dorsi*, заворачивает на заднюю поверхность лопатки и питает мышцы у наружного ее края.

5 и 6. *Arteriae circumflexae humeri anterior et posterior* (*ca, cp*), две небольшие ветви, выходящие почти на одном уровне у верхнего края сухожилия *m. latissimi dorsi*. Передняя идет по передней поверхности хирургической шейки *os. humeri*, питая кость, сумку сустава и дельтовидную мышцу. Задняя проходит в щель между *m. latiss. dorsi* et *m. subscapularis* и, огибая кость с задней стороны, питает те же части.

Обзор разветвлений подключичной и подкрыльцовой артерий по областям. Всю массу ветвей двух названных артерий (или вернее двух отрезков одного и того же ствола) можно довольно удобно разделить на три группы.

В первую, назначенную для питания верхнего отрезка ~~животной~~ ^{позвоночной} трубки туловища, относятся разветвления *a. vertebralis*.

Во вторую, питающую главным образом стенки и отчасти внутренности ратительной трубки, относятся разветвления *a. mammae internae*, *a. thyreo-cervicalis* и *a. costo-cervicalis*.

В третью группу ветвей, которые назначены для питания костей, связок и мышц плечевого пояса, относятся две ветви *a. subclaviae*, именно *a. transversa scapulae* и *a. transversa colli* и все ветви *a. axillaris*.

От ветвей первой группы (*a. vertebralis*) питаются шейные позвонки и отчасти мышцы, их покрывающие¹, шейная часть спинного мозга и его оболочки (*aa. spinales*), вся стволовая часть головного мозга (исключая передние две трети зрительных бугров), затылочные доли полушарий большого мозга (разветвления *a. basilaris*), а также небольшая часть твердой мозговой оболочки на две задних черепной ямы (*a. meningea posterior*).

От ветвей второй группы питаются: глубокие и отчасти поверхностные мышцы шеи (*a. cervicalis ascendens*, веточки *a. thyreoideae inferioris*), межреберные мышцы двух верхних пространств (*aa. intercostales suprema et secunda*, *aa. intercostales anteriores*), край реберной части диафрагмы (*a. musculo-phrenica*), верхняя половина *m. recti abdominis* (*a. epigastrica superior*), кожа передней поверхности груди, грудные железы и кожа живота до пупка [*rami perforante aa. mammae et epigastricae sup. (Manchot)*], нижняя часть гортани, дыхательное горло, пищевод, часть щитовидной и зубная железа (*a. thyroidea inferior*).

Из третьей группы ветвей питаются большинство мышц плечевого пояса (исключается большая часть *mm. cucullaris* et *latissimi dorsi*, а также *m. rhomboideus* в отрезке, ближайшем к позвонкам). Получают ветви из этой группы: задние мышцы лопатки и отчасти *mm. rhomboideus et levator scapulae* (*aa. transversa colli, transversa scapulae* и *a. circumflexa scapulae*), передние мышцы лопатки, т. е. *m. subscapularis* (*a. subscapularis*), передние мышцы плечевого пояса, т. е. *mm. pectorales, subclavius, serratus ant.* (*aa. thoracica suprema, thoracico-acromialis, thorac. longa*); плечевой сустав и *m. deltoideus* (*aa. thoracico-acromialis, circumflexae humeri ant. et post.*).

Ветви *a. subclaviae*, с одной стороны, и ветви *a. axillaris* — с другой, в своей периферической части образуют многочисленные анастомозы, которые приобретают значение после операции перевязки подключичной артерии, производимой обыкновенно на участке

¹ Мышцы эти отчасти снабжаются от *a. cervicalis profunda* (ветвь *tr. thyroecervicalis*), что несколько нарушает указанную группировку ветвей.

артерии, лежащем между двумя названными группами ветвей (над первым ребром). В этих случаях анастомозы служат для образования коллатерального кровообращения, для питания верхней конечности (Stahel).

Плечевая артерия (*arteria brachialis*)

Тотчас после отдачи ветвей, обнимающих плечевую кость (*aa. circumflexa humeri*), *a. axillaris* выходит из-под края *m. pectoralis majoris* и здесь меняет название: отсюда она называется плечевой, *a. brachialis*. Это название она сохраняет до распада на конечные ветви в глубине локтевой складки. На всем своем пути по среднему плечу *a. brachialis* следует по направлению внутреннего края *m. bicipitis* или, как выражаются, лежит в глубине *sulci bicipitalis interni*, сопровождаемая по сторонам двумя венами и срединным нервом. Весь этот пучок окутан плотной клетчаткой, составляющей так называемый *processus intermuscularis internus* плечевой фасции. Срединный нерв (*n. medianus*), служащий опознавательным пунктом при отыскании артерии для перевязки, имеет в большинстве случаев следующее положение по отношению к артерии: вверху, при выходе из-под *m. pectoralis major*, он лежит с наружной стороны артерии (поверх наружной вены); в середине плеча нерв перекрещивает артерию спереди, внизу он мало-помалу отходит от нее внутрь так, что, опускаясь в локтевой сгиб, нерв лежит на поперечный палец кнутри от артерии.

Отношения артерии и нерва очень часто изменяются в связи с аномалиями самой артерии. Об этих изменениях и причине их см. главу «Артериальные аномалии».

Ветви плечевой артерии, отходящие от нее по пути на плече, назначены для питания этой области и направляются в обе стороны (кнаружи и внутрь). Их довольно много, но получили особые названия только те, которые сопровождают крупные нервные стволы и внизу анастомозируют с артериями предплечья. Остальные называются просто мышечными, потому что, действительно, питают по преимуществу мышцы.

1. *Arteria profunda brachii*, глубокая плечевая артерия (*pb*, рис. 21), отходит от внутренней стороны плечевой артерии при самом ее начале, на уровне нижнего края сухожилия *m. teretis majoris*, притом или самостоятельно, или одним стволом с следующей ветвью (*a. collateralis uln. sup.*). В сопровождении лучевого нерва, *a. profunda brachii* направляется наискось вниз и внутрь, прикикает в массу трехглавого мускула, между средней и внутренней головкой последнего, и, обогнув плечевую кость спирально сзади, выходит из массы мускула на наружную сторону плеча, где, продолжая идти вместе с нервом, спускается к локтевому суставу, принимая участие в образовании артериальной сети на его сумке. По пути она питает *m. tricipitem* и кожу, его покрывающую, а также плечевую кость.

2. *Arteria collateralis ulnaris superior* (*cus*, рис. 21) выходит или вместе с предыдущей, или тотчас ниже ее. Сопровождая локтевой нерв, она удаляется от плечевой артерии внутрь, ложится вместе с нервом по задней стороне *proc. intermuscularis interni* плечевой фасции и также вместе с нервом достигает локтевого сустава, где позади внутреннего мышцелка анастомозирует с предплечевыми ветвями и питает сустав.

3. *Arteria collateralis ulnaris inferior* (*ciu*) отходит на палец выше внутреннего мышцелка плечевой кости, идет затем поперек подлежащего *m. brachialis interni* и разветвляется вокруг сустава и в мышцах, берущих начало от внутреннего мышцелка.

Спускаясь в глубину локтевого сгиба по передней поверхности *m. brachialis interni*, *a. brachialis* следует по внутреннему краю сухожилия *m. bicipitis* и подходит под его *lacertus fibrosus*. На уровне *proc. coronoidei ulnae* она делится на две конечные ветви, назначенные для предплечья.

Артерии предплечья

Предплечье имеет две главных артерии, почти равной толщины, которые происходят из плечевой, вследствие вилообразного деления последней, на уровне венечного отростка локтевой кости (от кости артерия отделена концом *m. brachialis internus*, прикрепленного здесь). Эти артерии большую часть своего пути лежат по направлению костей предплечья и называются по их именам — *a. ulnaris* et *a. radialis*.

Arteria ulnaris, локтевая артерия (*u*, рис. 22), несколько более толстая, по крайней мере при начале, идя вниз по предплечью, образует дугу; верхняя ее треть лежит наискось по отношению к оси члена, начиная от середины *pisae cubiti* к концу верхней трети локтевой кости; в нижних двух третях протяжения артерия лежит параллельно телу *ulnae*, почти касаясь его.

Отношение к мышцам в этих двух отрезках различно. В верхней трети она лежит глубоко: сначала подходит под *m. pronator teres* и далее ложится между поверхностным и глубоким сгибателями пальцев. Выйдя из-под внутреннего края *m. flexoris digit. comm. sublimis* при начале средней трети предплечья, она помещается в промежутке между этим мускулом и соседним с ним *m. flexor carpi ulnaris*. Так как книзу мясистые части мышц истончаются, то положение артерии становится менее и менее глубоким. Внизу, над шиловидным отростком локтя, артерия лежит между сухожилиями названных мускулов, а сверху покрыта только фасцией предплечья и кожей, отчего может быть употреблена для исследования пульса. Переходя на ладонь, *a. ulnaris* прободает толщу поперечной ладонной связки и на уровне гороховидной кости делится на конечные ладонные ветви. На описанном пути *a. ulnaris* сопровождается соименным нервом (*n. ulnaris*), начиная с того пункта, где она выходит из-под края *m. flex. digit. sublimis*, т. е. в нижних двух третях протяжения. Нерв лежит с внутренней (по отношению к оси тела) ее стороны. Ветви *a. ulnaris* на предплечье довольно многочисленны.

1. *Arteria recurrens ulnaris (ru)* происходит очень близко от начала самой *a. ulnaris* и близ кости направляется вверх к локтевому суставу, образуя на передней и задней поверхности его сумки артериальную сеть (*rete articulare cubiti*), причем анастомозирует *cum a. collat. uln. superiore*.

2. *Arteria interossea communis* ветвь, почти равная по толщине самой локтевой артерии, происходит под острым углом в том месте, где *a. ulnaris* лежат между 2-м и 3-м слоями предплечевых мускулов, пересекает среднюю линию члена. Направляясь вниз, *a. interossea* проникает между *m. flexor digit. comm. profundus* и *m. flexor pollicis longus* до межкостной связки, где разделяется на *a. interossea externa (s. posterior)* и *a. interossea interna (s. anterior)*. Последняя толще и идет по ладонной стороне предплечья, лежа непосредственно на межкостной связке и отдавая ветви глубокому слою сгибателей, а сквозь связку — глубокому слою разгибателей (*rami perforantes*). Пройдя под *m. pronator quadratus*, она оканчивается последней прободющей ветвью, которая сквозь *lig. interosseum* переходит на тыльную сторону и принимает значительное участие в образовании артериальной сети на тыле всех запястных суставов. *A. interossea externa*, пройдя на тыльную сторону предплечья, при самом начале своем, сквозь верхнее (большое) отверстие межкостной связки, также спускается по средней линии вниз, но лежит между глубоким и поверхностным слоями разгибающих мышц, снабжая ветвями по преимуществу последние, а вверху также заднюю сторону локтевого сустава (*a. recurrens dorsalis*).

3. *Arteria metacarpa (s. carpea [BNA]) dorsalis* отходит от локтевой артерии над шиловидным отростком *ulnae*, под сухожилием *m. flexor carpi uln.*, и, обогнув винтообразно кость, принимает участие в образовании богатой артериальной сети запястья.

Кроме перечисленных, *a. ulnaris* дает на всем пути ветви к окружающим мускулам сгибательной группы.

Конечные ветви *a. ulnaris*, происходящие на уровне гороховидной кости, назначены для ладони.

4. *Ramus (carpeus [BNA]) volaris superficialis art. ulnaris* назначена для образования поверхностной ладонной артериальной дуги (см. ниже).

5. *Ramus volaris profundus art. ulnaris*, более тонкая, углубляется под все сухожилия и нервы, занимающие середину ладони, и принимает участие в образовании глубокой ладонной дуги (см. ниже).

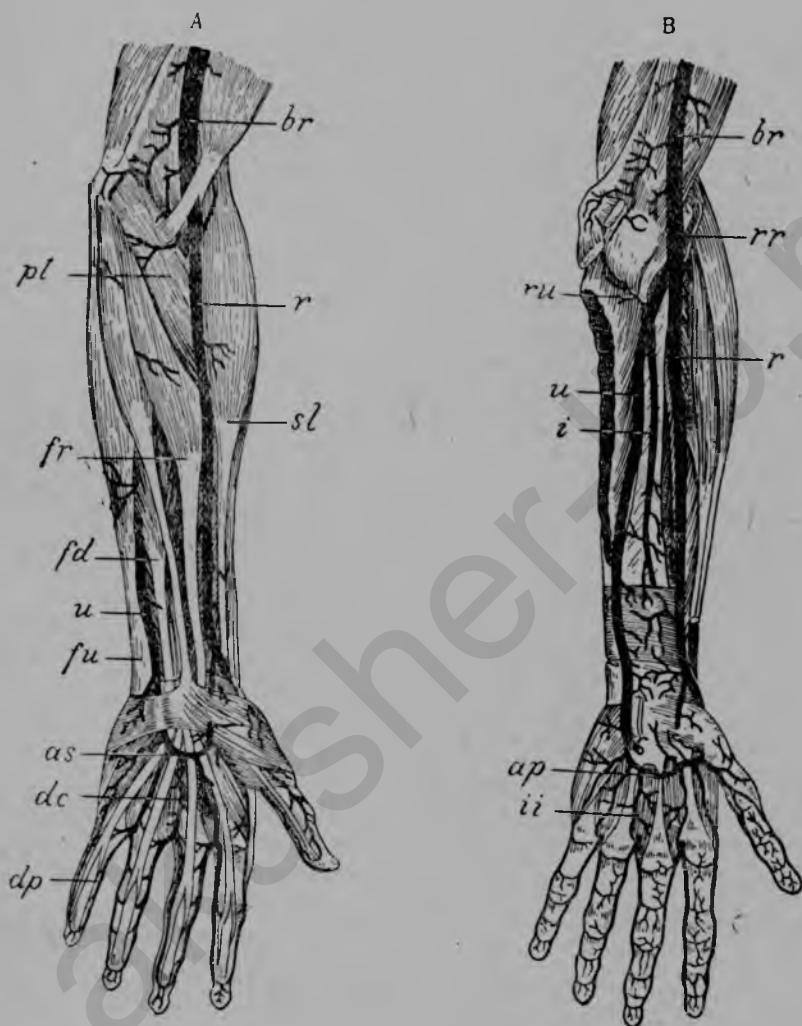


Рис. 22.

A: *br* — *a. brachialis*; *r* — *a. radialis*; *pl* — *m. pronator teres*; *sl* — *m. supinator longus*; *fr* — *m. flexor carpi radialis*; *u* — *a. ulnaris*; *fd* — *m. flexor digitorum communis sublimis*; *fu* — *m. flexor carpi ulnaris*; *as* — *arcus volaris sublimis*; *dc* — *aa. digitales communes*; *dp* — *aa. digitales propriae*.

B: *br* — *a. brachialis*; *r* — *a. radialis*; *u* — *a. ulnaris*, *i* — *a. interossea anterior*; *rr* — *a. recurrens radialis*; *ru* — *a. recurrens ulnaris*; *ap* — *arcus volaris profundus*; *ii* — *aa. interossee*.

Arteria radialis, лучевая артерия (*r*, рис. 22, А и В), представляет по своему прямому направлению продолжение *a. brachialis*. От места происхождения она, не уклоняясь ни в ту, ни в другую сторону, спускается вниз, лежа почти параллельно лучевой кости, сначала между *m. pronator*

tor teres и m. supinator longus, прикрытая их мясистыми брюшками. На половине предплечья, где m. pronator teres оканчивается, место его около артерии заступает m. flexor carpi radialis; но так как тотчас же мясистые части этих облегających артерию мускулов оканчиваются, то a. radialis помещается между их сухожилиями, прикрытая с поверхности только фасцией и кожей, и это на протяжении более чем трети предплечья (нижней). Вот почему эта артерия, предпочтительно перед всеми артериями тела, употребляется для исследования пульса. На всем своем пути артерия сопровождается соименным нервом (ramus superficialis nervi radialis), который лежит с наружной стороны ее. Ветви a. radialis менее многочисленны, чем у локтевой, и ствол несколько тоньше.

1. Arteria resurgens radialis (rr, рис. 22) отходит на одинаковой высоте с соименной ветвью локтевой артерии и симметрично ей направляется вверх, к сумке локтевого сустава, огибая лучевую кость, покрытую здесь m. supinator brevis. Концом своим принимает участие в образовании артериальной сети сустава и анастомозирует с концом a. profundae brachii.

2. Ramus volaris superficialis arteriae radialis — маленькая ветвь, отходящая над верхним краем lig. carpi transversi. Пройдя на ладонь поверх этой связки, она в большинстве случаев принимает участие в образовании поверхностной ладонной дуги и питает eminentiam thenar.

Остальные ветви a. radialis, отходящие на предплечье, назначены для окружающих ее мышц и лучевой кости.

После отдачи ладонной ветви a. radialis, лежа на сумочной связке лучезапястного сустава, поворачивает к шиловидному отростку radii и, огибая винтообразно сустав (как раз в промежутке между processus styloideus radii и os naviculare), переходит на тыл запястья, причем лежит между костями и сухожилиями m. abductoris pollicis longi et extensoris pol. brevis (В ямке, которая образуется на коже при сильном отведении и разгибании большого пальца, так называемой табакерке, легко прощупать пульс артерии и прижать ее в случае надобности.) Обогнув основание пястной кости большого пальца и приняв участие в образовании тыльной артериальной сети кисти своими ветвями, a. radialis уходит на ладонь в первом межкостном промежутке, проникая между основаниями 1-й и 2-й пястных костей. На ладони она переходит в так называемую глубокую ладонную дугу

Артерии ручной кисти

На кисти с ладонной и тыльной сторон расположены артериальные сети, образуемые многочисленными ветвями aa. radialis, ulnaris et interossee internae. Такая форма артерий очень естественна на кисти руки как части, очень подвижной и подвергающейся разнообразным внешним влияниям. На тыльной стороне артериальная сеть расположена в один слой — между костями и сухожилиями разгибающих пальцы мышц. На ладони эта сеть двойная, в два слоя, которые расположены один поверх сухожилий сгибателей, другой — под ними, на костях. Продолжаясь на пальцы, снабженные артериями очень обильно, ладонная сеть, как и тыльная, становится однослойной.

Ладонная артериальная сеть. 1. Arcus volaris sublimis, поверхностная артериальная дуга (as, рис. 22, A), которая лежит между аронеурозисом palmaris и сухожилиями поверхностного сгибателя пальцев. Она образует изгиб, вышуклый в сторону пальцев, и помещается на границе первой трети длины ладони с средней, впереди края lig. carpi transversi. Образуется поверхностной ветвью локтевой артерии (ramus volaris superficialis a. uln.), которая представляет одну из конечных ветвей a. ulnaris, происходящих на уровне гороховидной кости (см. выше). Ветвь эта, образовав дугу под аронеурозисом palm., у лучевого края последнего анастомозирует (в большинстве случаев) с идущей к ней навстречу ramus volaris superficialis a. radialis. Часто, однако, тотчас названная веточка бывает так слаба, что оканчивается раньше и анастомоза не образует, тогда arcus volaris subl. принадлежит одной

локтевой артерии. Из выпуклой стороны дуги выходят на уровне трех (2-го, 3-го и 4-го) межкостных промежутков три *aa. digitales volares communes* (*dc*, рис. 22, А), которые направляются вперед, лежа между сухожилиями сгибателей пальцев, и, достигнув складок кожи между пальцами, делятся каждая на две *aa. digitales propriae volares* (*dp*), назначенные для противоположных сторон соседних пальцев. Таким образом, от дуги снабжаются: локтевая сторона II пальца, обе стороны III и IV пальцев и лучевая сторона мизинца. Не снабженные из этого источника стороны пальцев васкуляризируются следующим путем: обе стороны большого пальца и лучевая сторона указательного получают свои *aa. digitales propriae* (числом три) из одного стволика, происходящего в толще мышц большого пальца из лучевого конца глубокой ладонной дуги. Локтевая сторона мизинца получает свою *a. dig. propr.* из локтевого конца глубокой дуги (см. ниже). Этот стволик, по пути к пальцу, питает всю массу *eminentiae hypothenar. Arteriae digit. propr. volares* лежат на пальцах по сторонам сухожилий сгибателей под кожей; на всем пути посылают друг другу поперечные анастомозы, заложенные в стенке влагалища сухожилий. Самый крупный анастомоз между обеими пальцевыми артериями находится на конце их, на ногтевой фаланге, в мякоти на конце пальца.

Давно известно, что поверхностная артериальная дуга подвергается часто отклонениям от описанной нормы, но тщательно эти отклонения не были исследованы. Эта работа прекрасно выполнена д-ром Георгиевским. Оказалось, что то, что считается нормальной формой, встречается менее, чем в половине случаев. Чаще встречается локтевая дуга, т. е. дуга, образуемая или исключительно, или главным образом локтевой артерией. Лучевая же артерия или совсем не принимает участия в образовании дуги, или участвует слабо. Кроме того, в образовании дуги может принимать участие, вместо лучевой, срединная артерия (*a. mediana*).

2. *Arctus volaris profundus* (*ap*, рис. 22, В), глубокая ладонная дуга, помещается под всеми сухожилиями середины ладони и червеобразными мышцами, на основании пястных костей. Она несколько менее выпукла вперед, чем поверхностная, и потому лежит ближе к переднему краю *lig. carpi transversi*; образуется из соединения лучевой артерии, проникающей на ладонь между основаниями 1-й и 2-й пястных костей, и глубокой ладонной ветви локтевой артерии. Кроме вышеописанных двух ветвей (к I и II пальцам и локтевой стороне V), глубокая дуга дает еще три *aa. interosseae volares* (*ii*, рис. 22, В), которые, питая межкостные мышцы, идут вперед и, достигнув межпальцевых складок (кожи), соединяются с концами общих пальцевых артерий (*aa. digit. vol. communes*). Этим дана возможность крови притекать к собственным пальцевым артериям из глубокой дуги в случае прижатия поверхностной (а такое прижатие весьма возможно при сильно надавливании ладонью на какой-нибудь твердый предмет).

Тыльная артериальная сеть содержит в себе также довольно толстую дугу, которая образуется из соединения тыльной ветви локтевой артерии, отходящей над шиловидным отростком локтевой кости, и тыльной ветви лучевой артерии, происходящей из ствола в том месте, где он начинает огибать основание пястной кости большого пальца. Тыльная дуга лежит, подобно глубокой ладонной, на основании пястных костей, под сухожилиями, и отдает из выпуклой своей стороны три *aa. interosseae dorsales* и одну к локтевому краю 5-й пястной кости, которая продолжается в собственную артерию мизинца. Межкостные — при основании пальцев — делятся каждая на две собственные артерии пальцев *aa. digitales propriae dorsales*, снабжающие (как и ладонные) стороны II, III, IV и V пальцев, обращенные друг к другу. Обе стороны большого пальца и лучевая сторона II (как на ладони) снабжены особым стволиком, происходящим из лучевой артерии на тыле 1-й пястной кости, раньше ее перехода на ладонь. Стволик этот дает три ветви к указанным сторонам большого и II пальцев.

Кроме описанной дуги и ее ветвей, тыльная артериальная сеть содержит еще несколько веточек, которые происходят из *a. interossea interna* предплечья,

проникающей на тыльную сторону лучезапястного сустава сквозь отверстие в межкостной связке. Веточки, рассыпаясь древовидно по тыльной стороне костей запястья, концами своими впадают в вогнутую сторону тыльной дуги.

Описанная тотчас форма артериальной сети на тыльной стороне кисти подлжит многим вариациям. Но все они сводятся к различному развитию одного основного типа, общего притом для верхней и нижней конечности.

Обзор разветвлений артерий верхней конечности по областям. На плече ветви *a. brachialis*, питающие мышцы, распадаются на две группы: сгибательная группа мышц получает питание отчасти от *a. collateralis uln. inf.*, но по преимуществу от *aa. musculares*, которые отходят от наружной стороны плечевой артерии на непостоянных местах. Разгибатели (*t. e. m. triceps*) питаются от *a. circumflexa posterior (axillaris)*, *a. profunda brachii* и *a. collateralis ulnaris superior*. Глубокая плечевая артерия, кроме того, дает *a. nutricia* плечевой кости (*t. e.* самую крупную артерию из питающих костный мозг).

Вокруг локтевого сустава, как и на всех сочленениях тела, ближайшиe ветви артерий образуют сеть, *rete articulare*, которая своими многочисленными анастомозами обеспечивает питание связочного аппарата и сочленовных концов костей при движениях. Кроме того, анастомозы этой сети приобретают значение при остановке движения крови в главных стволах где-нибудь в промежутке между местами происхождения анастомозирующих ветвей, например, при наложении лигатуры. *Rete articulare cubiti* образуется анастомозами *a. profundae brachii*, *aa. collateralis uln. super. et inferioris* со стороны плечевой артерии и тремя возвратными артериями со стороны предплечья — *aa. recurrentes radialis, ulnaris et dorsalis*.

Снабжение предплечья совершается следующим порядком: ветви *a. ulnaris* питают поверхностные слои сгибателей и кожу, их покрывающую. Некоторые сгибатели, лежащие в непосредственном соседстве с лучевой костью, супинаторы и ближайшиe разгибатели снабжаются от *a. radialis*. Глубокие сгибатели, срединный нерв и глубокие разгибатели снабжаются от *a. interossea interna*. Поверхностные разгибатели и кожа, их покрывающая, снабжены от *a. interossea externa*.

Ручная кисть одета богатой артериальной сетью, которая ставит ее в выгодные условия питания, но вместе с тем обуславливает особенную опасность ранения артерий в этой области. Хотя многочисленные анастомозы дозволяют все-сторонний приток крови к каждому пункту этой части тела, но все-таки по происхождению артериальных ветвей кисть можно разделить на четыре области. 1. Большой палец, прилежащая к нему лучевая сторона указательного пальца, мышцы *eminentiae thenar* и кожа его получают ветви непосредственно из *a. radialis*, как на ладонной, так и на тыльной стороне. 2. Локтевая сторона мизинца и соответствующий край пясти (*emin. hypothenar*) имеют две собственные артерии (тыльную и ладонную), которые происходят непосредственно из *a. ulnaris*. 3. Середина ладони, III и IV пальцы, а также обращенные к ним стороны II и V пальцев получают свои ветви от обеих ладонных дуг. 4. Соответствующая область на тыльной стороне кисти питается от тыльной дуги и *a. interossea interna*.

Грудная аорта (*aorta thoracica*)

Под грудной аортой разумеют отрезок аорты, начиная от того пункта, где дуга ее, обогнув сверху левый первичный бронх, коснулась позвоночника, и до прохождения сквозь диафрагму (*hiatus aorticus*). Эта часть аорты лежит на передней поверхности позвоночника, касаясь сверху его левой стороны, а затем мало-помалу переходя на переднюю его поверхность. Во всю длину она плотно прилежит к пищеводу, который обвивает ее отлогой спиралью справа и спереди. Ветви, отходящие от грудной аорты, многочисленны, но тонки и явственно распадаются на группу ветвей, снабжающих стенки туловища, и ветви, снабжающие внутренности грудной полости.

1. Ветви к стенкам туловища. Эти ветви, как и самые стенки, для которых они назначены, носят явственные признаки сегментации, в способе происхождения и в дальнейших разветвлениях. Это — *arteriae intercostales* (*it*, рис. 23), межреберные артерии, отходящие от аорты в числе 10 пар (межреберные артерии, соответствующие двум верхним грудным сегментам, происходят от *truncus costo-cervicalis art. subclaviae*)¹. Происходят *a. intercostales* из задне-боковой стенки аорты, при этом верхние шесть значительно ниже тех межреберных промежутков, в которых разветвляются, и для того, чтобы достигнуть мест разветвления, они должны пройти по поверхности позвоночника несколько вверх. Но на 6—7-й паре это явление исчезает, и артерия выходит из аорты на уровне соответствующих *spatia intercostalia*.

Кроме того, вследствие асимметричного положения аорты на большей части пути (слева от средней линии), правые (верхние межреберные артерии) длиннее левых и огибают переднюю и боковую стороны позвоночника, а левые — только боковую поверхность. На пути до межреберных пространств они дают веточки к позвоночнику. Достигнув межреберных пространств, они делятся на задние или спинные ветви и собственно межреберные. Спинные ветви, *rami dorsales*, назначены для питания стенок и содержимого животной трубки туловища. Они проникают на спину через отверстие между телом позвонка и *lig. colli costae anterioris*. Там они разделяются на ветви для позвоночного канала и спинного мозга и ветви для спинных мускулов. Первые проникают через межпозвоночные отверстия в полость канала и образуют, анастомозируя с своими парами, артериальные кольца, лежащие на внутренней поверхности позвоночного отверстия каждого позвонка. Кроме того, дают веточки, идущие по корешкам спинномозговых нервов и питающие оболочки спинного мозга, некоторые из этих ветвей участвуют в образовании артериальных трактов спинного мозга (см. выше главу о подключичной артерии, где артериальные сосуды спинного мозга описаны подробно). Мышечные ветви разветвляются в глубоких и отчасти в поверхностных мышцах спины, а также в коже, их покрывающей. Собственно межреберные артерии, после отдачи спинных ветвей, направляются в межреберные промежутки и до углов ребер лежат на внутренней поверхности наружных межреберных мускулов, прикрытые только *fascia endothoracica* и плеврой. У углов ребер, где начинаются *m. intercostales interni*, артерии ложатся между двумя

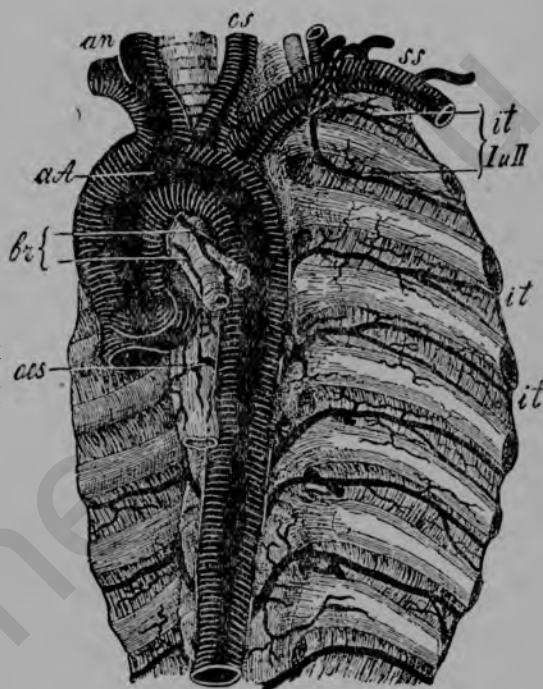


Рис. 23. Часть позвоночника с лежащей на нем грудной аортой.

aa — дуга аорты; *an* — *a. anonyma*; *cs* — *a. carotis comm. sinistra*; *ss* — *a. subclavia sinistra*; *it I* и *II* — *aa. intercostales* 1-го и 2-го межреберных промежутков, происходящие из *truncus costo-cervicalis* подключичной арт.; *it*, *it* — остальные *aa. intercostales posteriores* — ветви грудной аорты; *br* — *aa. bronchiales*; *oes* — *art. oesophageae*.

¹ Некоторые авторы причисляют артерию, соответствующую XII ребру (или сегменту), к отделу поясничных артерий. В таком случае в группе грудных межреберных артерий считается только 9 пар.

слоями мышц вдоль нижних краев соответствующих ребер, в *sulcus costales* (наружные выдающиеся края реберных желобков защищают эти артерии от ранений). Еще недалеко от шеек ребер каждая из межреберных артерий дает нижнюю ветвь, следующую параллельно главному стволу по верхнему краю ниже лежащего ребра. Передние концы самих межреберных артерий и их нижних ветвей анастомозируют с передними межреберными артериями, происходящими из *a. mammae interna* и *a. musculo-phrenica*. Межреберные артерии, соответствующие IX—XII ребрам, своими конечными разветвлениями заходят в область косых мышц живота, продолжая направление ребер. По пути, на *linea axillaris*, все межреберные артерии дают *rami perforantes laterales* к коже боковой области груди.

2. Ветви грудной аорты, назначенные для внутренних органов груди.

а) *Arteriae bronchiales* (*br*, рис. 23) назначены для питания бронхов и легких. Происходят в различном числе [от 2 до 6 (Суслов)], чаще всего в числе 4 от нисходящей аорты там, где она лежит позади левого первичного бронха. Верхние из них направляются к правому, а нижние к левому бронху. В дальнейшем пути артерии помещаются на задней и передней сторонах бронхов и следуют их разветвлениям. Вместе с бронхами они проникают в легкие и принимают участие в питании их ткани. (Подробнее о способе разветвления бронхиальных артерий в массе легкого и связи их с разветвлениями легочной артерии см. выше — главу об *a. pulmonalis*.) До вхождения в легкое *a. bronchiales* дают веточки сердечной сорочке, пищеводу и лимфатическим железам, лежащим вокруг первичных бронхов.

б) *Arteriae oesophageae* (*oes*) — небольшие веточки (число непостоянно), происходящие из передней стороны аорты на всем пути ее вместе с пищеводом. Тотчас по происхождении они разветвляются на стенках *oesophagi*.

в) *Arteriae mediastinales* — многочисленные тонкие ветви, происходящие по всему пути аорты, назначены для питания сердечной сорочки, лимфатических желез, лежащих в задней части грудного промежутка и верхней поверхности диафрагмы.

Брюшная аорта (*aorta abdominalis*)

Название брюшной аорты приобретает с переходом в полость живота сквозь *hiatus aorticus diaphragmatis*. Спускаясь по передней поверхности позадочника, она лежит немного левее средней линии в сопровождении восходящей полой вены, которая помещается с правой ее стороны. На уровне нижней трети (чаще) или нижнего края (реже) IV поясничного позвонка *aorta abdominalis* оканчивается, разделяясь на две конечные свои ветви — *aa. iliacae communes*, назначенные для таза и нижних конечностей.

Окончание аорты на указанном уровне есть только кажущееся явление. В сущности она продолжается, идя в прежнем направлении, до конца копчика; но отрезок ее, начиная от нижнего края IV поясничного позвонка и ниже, развит слабо, сообразно слабому развитию нижнего отрезка туловища, и известен под именем *a. sacralis media*. У животных, имеющих хвост, эта часть аорты относительно толще и известна под именем *a. caudalis*.

Ветви брюшной аорты совершенно естественно распадаются на две группы: одни назначены для стенок туловища и носят большей частью, как и у грудной аорты, сегментальный характер, т. е. являются парными и по месту разветвления соответствуют сегментам туловища. Другие ветви питают внутренности живота и, согласуясь с числом их, являются то парными, то непарными.

А. Ветви брюшной аорты, назначенные для стенок туловища

1. *Arteriae diaphragmaticae s. phrenicae inferiores* (*phi*, рис. 24) происходят из передней стороны аорты у самого края (переднего) *hiatus aortici* (иногда сначала одним стволом, чаще прямо двумя стволами).

Направляются тотчас вперед и вверх по нижней поверхности диафрагмы (под покрывающей ее брюшиной); они питают всю диафрагму, за исключением краев ее, прикрепленных к ребрам, где разветвляются *aa. musculo-phrenicae et intercostales*.

2. *Arteriae lumbales* (*l*)—такие же сегментальные ветки, как *aa. intercostales*. Выходят в числе 4 пар из задне-боковых сторон аорты, почти против середины тел соответствующих им позвонков (4 верхних поясничных); спускаются по боковым поверхностям позвоночника, исчезая под прикрепленные к нему позжки диафрагмы и *m. psoas*. Дойдя до промежутков между поперечными отростками, они, подобно межреберным артериям, дают *rami dorsales*, питающие позвоночный канал, спинной мозг, мышцы и кожу спины в пределах своих сегментов. Передние ветви обходят сзади (иногда спереди) *m. quadratum lumborum* и разветвляются в мышцах над гребешком подвздошной кости. На их долю, однако, остается только задняя часть этих мышц, так как 12-я межреберная (грудная) артерия, идя от XII ребра паискось вниз, конечными своими разветвлениями достигает *spinae ossis ilei ant. sup.* Разветвления нижней поясничной артерия заходят отчасти на *m. gluteus medius* снаружи и *m. iliacus internus* внутри таза. *Rami perforantes laterales* поясничных артерий, которые выходят на протяженный *lin. axillaris*, питают кожу на боковой стороне живота.

3. *Arteria sacralis media* (*sm*), представляющая недоразвитое продолжение аорты, происходит в вершине угла, образуемого расхождением двух конечных ветвей брюшной аорты (*aa. iliacae communes*), и спускается по средней линии крестца до копчика, давая парные ветви в стороны. Веточки эти, очень тонкие и соответствующие сегментальным *aa. lumbales*, питают главным образом самые крестцовые позвонки и около крестцовых отверстий анастомозируют с ветвями *a. sacralis lateralis* (см. ниже).

В. Ветви брюшной аорты, назначенные для внутренностей живота. Их разделяют на парные и непарные; по это лишнее, так как число их соответствует числу внутренностей и само собой понятно. Поэтому они перечислены ниже в порядке происхождения, начиная сверху.

1. *Arteria coeliaca* (*cl*, рис. 24 и 25) выходит из передней стенки аорты еще в самом *hiatus aorticus diaphr.*, тотчас ниже *a. phrenicae inf.*, толстым и коротким стволом, который направляется от аорты несколько влево и касается правой стороны входа желудка; тотчас разделяется сразу на три ветви: *a. со-*

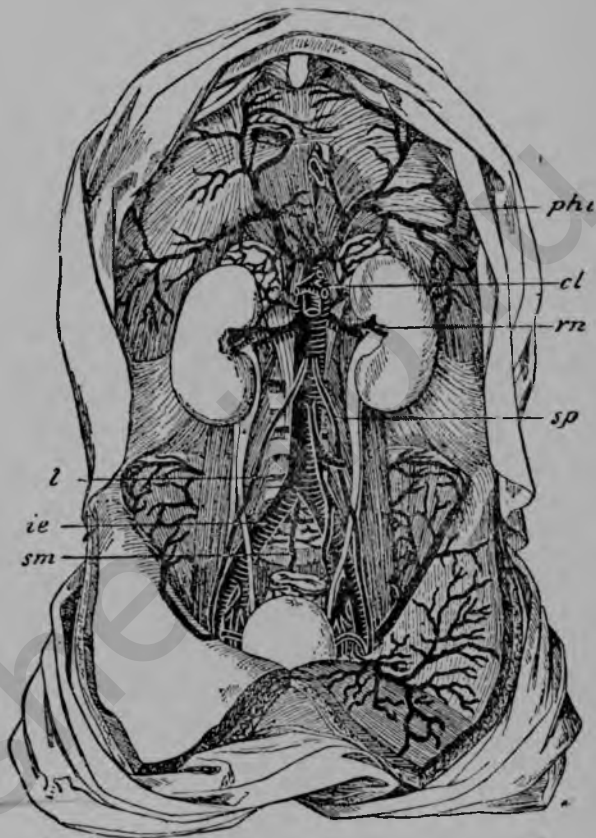


Рис. 24. Парные ветви брюшной аорты. *phi* — *aa. phrenicae inferiores*; *rn* — *aa. renales*; *sp* — *aa. spermaticae internae*; *l* — *aa. lumbales*; *ie* — *aa. iliacae externae*. Из непарных ветвей видны: *cl* — *a. coeliaca* (все три ветви ее обрзаны); под ней виден корень *a. mesentericae superioris*; ниже -- весь ствол *a. mesentericae inferioris*; *sm* — *a. sacralis media*.

naria ventriculi, a. hepatica et a. lienalis. а) *A. coronaria ventriculi superior sinistra s. art. gastrica sinistra* [BNA] (*css*, рис. 25), которая, изгибаясь слева направо, направляется от входа желудка по малой кривизне его, лежа между листками малого сальника и давая вперед и назад ветви; последние отходят от ствола под прямыми углами и спускаются по стенкам желудка под серозной его оболочкой. б) *A. hepatica* (*h*), более толстый ствол, чем предыдущая артерия; от места происхождения у *cardia* желудка она проникает между листками малого сальника и, идя поперек слева направо, в некотором расстоянии от желудка и печени, достигает правого края сальника, где в свою очередь делится на две ветви. И них самая то левая. а. *hepatica propria* (*hp*), поворачивает вверх и, прилегая к воротной вене, направляется в ворота печени, где распадается опять на ветви для правой и левой долей печени и для желчного пузыря¹. Другая ветвь, самая слабая, а. *coronaria ventriculi superior dextra s. art. gastrica dextra* [BNA], направляется к краю малого сальника вниз и, достигнув выхода желудка, заворачивает влево по малой кривизне его, навстречу соименной левой артерии, с которой она и соединяется своим концом в одну дугу. Веточки ее разветвляются на желудке. Третья ветвь а. *hepaticae*, а. *gastro-duodenalis*, также спускается вниз в край малого сальника и, прилегая к стволу воротной вены, проходит позади

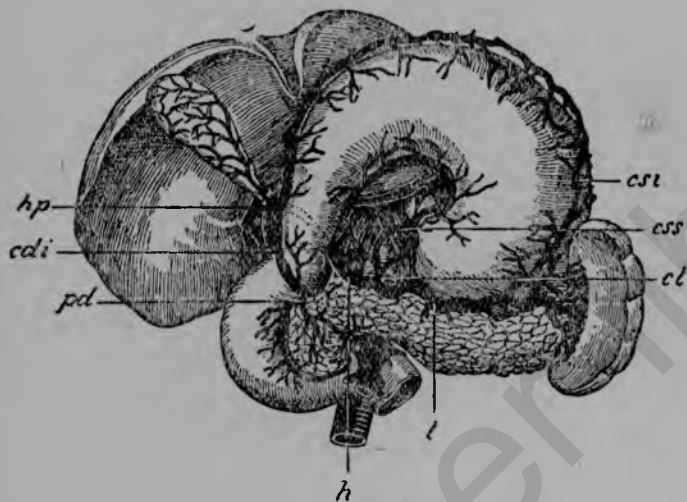


Рис. 25. Разветвление а. coeliacae. Желудок отворочен кверху видна задняя его сторона.

cl — а. coeliaca; *cs* — а. coronaria ventriculi superior sinistra; *l* — а. lienalis; *csi* — а. coronaria ventriculi inferior sinistra; *h* — а. hepatica; *cdi* — а. coronaria ventriculi inferior dextra; *pd* — а. pancreatico-duodenalis; *hp* — а. hepatica propria.

partis horiz. sup. двенадцатиперстной кишки. Там она распадается на две ветви, из которых одна, а. *pancreatico-duodenalis* (*pd*), по внутренней стороне

ложится *partis descendentes duodeni*, питая ее и прилежащую головку *pancreatis*, другая, а. *coronaria ventriculi inferior s. art. gastro-epiploica* [BNA] *dextra* (*cdi*), направляется влево по большой кривизне желудка, вдоль линии прикрепления к нему большого сальника. Веточки этой артерии распределяются по обеим поверхностям желудка и вниз в толщу большого сальника. в) *A. lienalis*, ствол равный по толщине печеночной артерии, от места происхождения у правой стороны *cardiae* желудка направляется позади париетального листка брюшины влево, лежа вдоль верхнего края поджелудочной железы. Пройдя таким образом до хвоста ее, а. *lienalis* распадается на несколько ветвей. Из них три селезеночные ветви входят снизу между листками *lig. gastro-lienalis* и исчезают в отверстие ворот селезенки; одна — а. *coronaria ventriculi inferior s. art. gastro-epiploica* [BNA] *sinistra* — проникает между листками большого сальника и, идя по большой кривизне желудка слева направо, встречает на пути соименную правую артерию желудка, с которой и

¹ Порядок разветвления артерии в воротах очень изменчив. О разветвлении печеночной артерии в паренхиме печени см. главу о воротной вене.

соединяется в дугу, подобную дуге малой кривизны. Несколько небольших веточек *a. lienalis*, так называемые *aa. gastricae breves*, из толщи *lig. gastrolienalis* поворачивают к дну желудка, где и разветвляются.

Мелкие ветви *a. lienalis* в паренхиме селезенки проникают в так называемые мальпигиевы тела *lienalis* и там распадаются на очень узкие капилляры. Последние не переходят прямо в вены, как в других органах, а предварительно открываются в широкие пространства, с и н у с ы, вставленные здесь на пути крови. Из синусов уже начинаются обыкновенные вены.

2. *Arteriae suprarenales*, парные, небольшие артерии, отходящие по сторонам из аорты или из *aa. phrenicae*. Они перегибаются через края *hiatus aortici* и направляются в стороны к надпочечным железам.

3. *Arteria mesenterica superior*, (*ms*, рис. 26), верхняя брыжеечная артерия, отходит от передней стороны аорты на одном уровне с надпочечными артериями, на 3—4 см ниже *a. coeliaca*. По толщине равна *a. coeliaca*. После происхождения она направляется вперед сквозь щель между нижним краем поджелудочной железы и нижней горизонтальной частью двенадцатиперстной кишки, проникает в корень брыжейки тонких кишок и спускается затем вниз и вправо, вдоль линии прикрепления *mesenterii* к позвоночнику. Ветви ее назначены для питания большей части кишечника и отходят в обе стороны. Одни ветви, отходящие вперед (или влево, если откинуть на трупе всю массу тонких кишок в левую сторону), в числе около 16, назначены для питания тощей и подвздошной кишок,

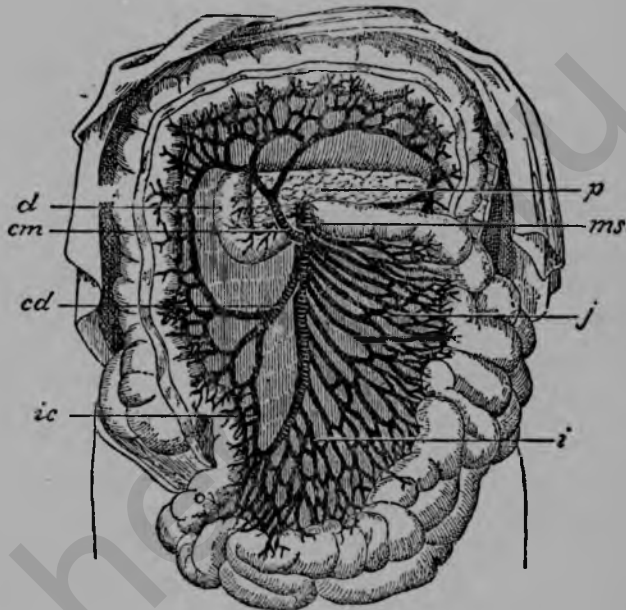


Рис. 26.

ms — *a. mesenterica superior*; *p* — *pancreas*; *d* — *duodenum*; *j* — *aa. jejunales*; *i* — *aa. ileae*; *ic* — *a. ilio-colica*; *cd* — *a. colica dextra*; *cm* — *a. colica media*.

а потому называемые *gami jejunales et ilei s. art. intestinales* (*j, i*, рис. 26), проникают между листками брыжейки и направляются к кишкам. По пути они делятся дихотомически и соседними ветвями соединяются друг с другом, отчего образуется ряд артериальных дуг. Из выпуклой стороны этих дуг вновь выходят ветви, уже в большем числе. Последние местами опять делятся и соединяются ветвями, отчего образуется второй ряд дуг; но это не везде. Вновь вышедшие из дуг ветви в очень большом числе подходят к кишке у места прикрепления к пей брыжейки и распадаются опять дихотомически на ветви, обнимающие кишки в виде колец. На передней стороне кишки эти ветви анастомозируют между собой. Другая группа ветвей отходит от *a. mesenterica* в правую сторону. Самая верхняя из этих ветвей, *a. duodenalis inferior*, отделяется в том месте, где *a. mesenterica* перегибается через *pars inf. duodeni*, направляется по вогнутой стороне *partis descenditis* этой кишки вверх и, встретив *a. duodenalem superiorem* (от *a. hepatica*), соединяется с ней, образуя для двенадцатиперстной кишки дугу, подобную дугам желудка. Следующая ветвь, *a. colica media* (*cm*), отходит тотчас ниже предыдущей и, направляясь вперед, проникает между листками брыжейки поперечной ободочной кишки. Приблизившись к кишке, она распадается на правую и левую ветви, которые

расходятся в соответствующие стороны, тянутся параллельно кишке и концами соединяются с соседними артериями. Третья правая ветвь, *a. colica dextra (cd)*, отходит на уровне 3-го поясничного позвонка, направляется вправо по дну правой брыжеечной пазухи под покрывающей его брюшиной и на пути делится на две ветви; одна из них идет вверх на соединение с нисходящей ветвью *a. colicae mediae*, другая — вниз на соединение с следующей ветвью. Обе они пробегают параллельно восходящей ободочной кишке. Четвертая и последняя из правых ветвей *a. mesentericae*, *a. ilio-colica (ic)*, происходит на уровне *promontorii*, идет вправо и вниз по дну подвздошной ямы и, разделившись, соединяется с одной стороны с *a. colica dextra*, с другой — с концом ствола самой *a. mesentericae*. От соединения ветвей *a. ilio-colicae*, *a. colicae dextrae*, *a. colicae mediae* и еще *a. colicae sinistrae*, которая будет описана ниже, вдоль конечного отрезка подвздошной кишки и всей толстой образуется непрерывный артериальный тракт (ряд дуг), из наружной стороны которого выходят многочисленные ветви, направляющиеся к стенкам толстой кишки и охватывающие ее своими разветвлениями наподобие колец.

4. *Arteriae renales (rn, рис. 24)*, почечные артерии, как парные, отходят от боковых сторон аорты на 2—3 см ниже *a. mesentericae sup.* Толщина их почти равна брыжеечной артерии. Они направляются в стороны к почкам, лежа на ножках диафрагмы и поясничных мускулах (*m. psoas*) и вскоре, еще не достигнув почек, распадаются сначала каждая на две, а потом на большее число ветвей. В ворота почки входит таким образом уже целая кисть довольно толстых артерий, которые лежат частью позади, частью над соответствующими венами и впереди почечной лоханки.

Разветвление артерий в паренхиме почек, образование капиллярной сети и, наконец, вен представляется своеобразным и весьма сложным. Артерии, проникнув в массу почки через ее ворота, ветвятся и направляются лучеобразно к поверхности органа, проходя между мальпигиевыми пирамидами мозгового вещества, в массе так называемых *columnae Bertini* (корковое вещество, залегающее в промежутках мальпигиевых пирамид). Дойдя до уровня основания мальпигиевых пирамид, на границе собственного коркового слоя, артерии вновь делятся, и часть образовавшихся веточек направляется прямо к поверхности органа, часть же, образуя дуги, залегают на основании пирамид. Из этих дуг отделяются под прямыми углами новые ветви, которые уже прямо направляются к поверхности. Таким образом весь корковый слой почки пронизан громадным числом маленьких артериальных веточек, подходящих к наружной поверхности отвесно (по радиусам). Вследствие этого хорошие коррозионные слепки артерий почки на поверхности имеют вид густой щетки. Эти отвесные артерии коркового слоя дают в стороны конечные веточки, которые тотчас образуют свойственные только почке *glomeruli*, клубочки (мальпигиевы), представляющие шаровидные свертки сосудов. Клубочки эти вдвинуты в расширенные начала мочевых трубочек. *Glomeruli* испускают из себя так называемые *vasa efferentia*, которые, однако, не выходят из органа, а вновь распадаются на сеть волосных сосудов, уже обыкновенного вида, заложленную между мочевыми трубочками коркового слоя и образующую мелкие вены. Последние выходят из коркового слоя по тому же направлению, по какому пришли артерии, т. е. радиарно. Капилляры мальпигиевых пирамид происходят из особых артериальных веточек, которые в виде целых кистей (так называемые прямые артерии) происходят при основании пирамид из вышеупомянутых артериальных дуг. Вены, образующиеся из капилляров мальпигиевых пирамид, также сначала направляются к основанию их и там впадают в вены коркового слоя.

5. *Arteriae spermaticae internaе (sp, рис. 24)*, внутренние семенные артерии, парные ветви, назначенные у мужчин для яичек и придатков, а у женщин для яичников и матки. Ветви эти происходят из передней стенки аорты и обыкновенно несимметрично: правая выше левой (а иногда правая происходит даже из *a. renalis*). Место происхождения внутренних семенных артерий соответствует месту первоначального появления зародышевых половых желез. А так как впоследствии развившиеся железы (яички или яичники) спускаются вниз, то *a. spermaticae int.* необходимо вытягиваются в длинные и несоразмерно с длиной тонкие ветви, которые спускаются по задней стенке живота, под париетальной брюшиной, по поверхности *m. psoatis*, и у мужчины, не заходя в малый таз, идут над *linea innominata* к внутреннему отверстию пахового канала, где и вступают в состав семенного канатика. У женщин на уровне широких

маточных связок *a. spermatica* перегибается через *linea innominata* и, вступив в малый таз, направляется между листками названных связок к средней линии тела. Проходя мимо места прикрепления к широкой связке яичника, артерия дает ветвь к фаллопиевой трубе, а через *hilus ovarii* — несколько ветвей к яичнику, но не истощается этим, а оставаясь еще довольно крупной, направляется к матке. Около края ее тела артерия соединяется с концом *a. uterinae* (ветвь *a. hypogastricae*). От этого соединения образуется артериальная дуга, лежащая сбоку матки между листками широкой связки: последняя уже от себя дает питающие ветви к матке (см. *a. uterina*).

6. *Arteria mesenterica inferior (mi*, рис. 27), нижняя брыжеечная артерия, как и соименная верхняя, — непарная, происходит из передней стенки аорты на один позвонок выше деления последней (стало быть, у нижнего края III поясничного позвонка) и тотчас уклоняется несколько влево, лежа под брюшиной, выстилающей дно левой брыжеечной пазухи. Вскоре она отдает две *aa. colicae sinistrae* или отдельно, или сначала одним коротким стволом, которые, лежа попережнему под париетальной брюшиной брыжеечной пазухи, расходятся одна — вверх, другая — вниз. Верхняя, проникнув в корень *mesocolonis transversi*, соединяется с концом *a. colicae mediae* (из *a. mesenterica superior*). Нижняя, пройдя в корень брыжейки *flexurae sigmoideae*, соединяется с концом *a. haemorrhoidalis superioris* (см. ниже). Из обеих описанных артерий выходят ветви, которые вблизи кишки вновь делятся и, соединяясь между собой, образуют ряд артериальных дуг, подобно другим кишечным артериям. Дуги дают из себя уже питательные ветви к стенкам *colonis*. Продолжение *a. mesentericae inferioris*, под именем *a. haemorrhoidalis superior*, спускается под корнем брыжейки прямой кишки в малый таз, чтобы васкуляризировать *flexuram sigmoideam* и *rectum*.

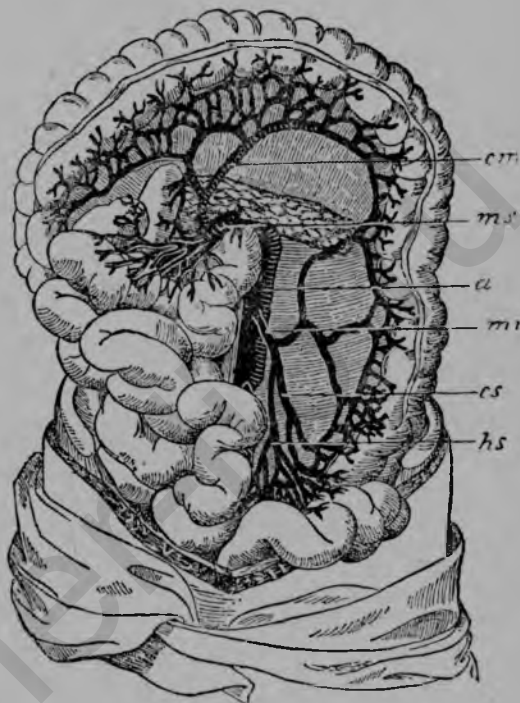


Рис. 27.

a — брюшная аорта; *ms* — *a. mesenterica superior*; *cm* — *a. colicamedia*; *mi* — *a. mesenterica inferior*; *cs* — нижняя из двух *aa. colicae sinistrae* (в данном случае они отходят в начале одним стволом); *hs* — *a. haemorrhoidalis superior*.

Обзор распределения ветвей грудной и брюшной аорты по областям

При систематическом описании ветвей грудной и брюшной частей аорты уже было указано, что органы, снабжаемые ими, суть, с одной стороны, стенки растительной и животной трубок туловища в большей части грудного и в брюшном отделе, с другой — их содержимое, т. е. внутренности груди, живота и спинной мозг.

Стенки туловища, начиная от III грудного сегмента вниз до краев подвздошных костей и до крестца, а отчасти и самый крестец, снабжаются сегментальными ветвями, носящими различные названия, а именно: *aa. intercostales*, *lumbales*, боковые ветви *a. sacralis mediae*, *rami dorsales*, питающие спинные мышцы, *rami spinales*, назначенные для позвоночного канала, оболочек спинного мозга и самого мозга (они участвуют в образовании артериальных трактов спинного

мозга). Перечисленными артериями питаются кости, мышцы и кожа туловища. Исключается передняя полоса грудной и брюшной стенки, соответствующая приблизительно области прямых мышц живота и реберных хрящей с грудиной, которые получают свои артерии от *a. subclavia* (*a. mammaria interna*) и *a. iliaca externa* (*a. epigastrica inf.*).

Не надо забывать, что *mm. pectoralis major, minor et serratus anticus major*, принадлежащие плечевому поясу, получают питание от артерии этого пояса, именно от *a. axillaris*. На спине то же самое касается отчасти *mm. latissimi dorsi, cucullaris rhomboidei et levatoris scap.*, которые также относятся к системе мышц плечевого пояса и получают питание, по крайней мере на половине своего протяжения, от ветвей *a. subclaviae*.

Внутренности груди получают каждая одну или несколько собственных артерий. Так, бронхи и легкие имеют *a. bronchiales*, пищевод — *aa. oesophageae*, околосердечная сумка, клетчатка, лимфатические железы задней части грудного промежутка питаются так называемыми средостенными артериями (*aa. mediastinicae*). Из области распространения висцеральных ветвей грудной аорты исключается сердце, имеющее собственные *aa. coronariae cordis*.

Парные брюшные внутренности и диафрагма имеют собственные ветви — *aa. phrenicae inferiores, suprarenales, renales, spermaticae int.* (яички и яичники относим к брюшным внутренностям по их происхождению). Остальные органы живота по отношению к васкуляризации распадаются на резко разграниченные группы: органы верхнего этажа полости живота, т. е. желудок и половина двенадцатиперстной кишки, печень, поджелудочная железа и селезенка получают свои ветви от *a. coeliaca*. Все органы нижнего этажа полости живота, лежащие в полости брюшины, т. е. тонкие и толстые кишки, а также нижняя половина *duodeni*, питаются ветвями *aa. mesentericae superioris et inferioris*; при этом на долю первой приходится гораздо большая часть кишечного канала, именно тонкие, слепая, восходящая и поперечная ободочная кишки. На долю второй — только *colon descendens, flexura sigmoidea et rectum*.

Отметим, что по всей длине желудочно-кишечного канала, начиная от *cardia* желудка и кончая задним проходом, тянутся непрерывные артериальные тракты, местами двойные (желудок), слагающиеся из разветвлений *a. coeliaca* и обеих брыжеечных, ветви которых подходят постепенно к кишечному каналу по всей его длине. Такое устройство, разумеется, чрезвычайно выгодно для восстановления коллатерального притока крови на случай возникновения препятствия в одной из ветвей.

Артерии таза и бедра

Аорта на уровне нижнего края IV поясничного позвонка, как обыкновенно говорят, оканчивается, разделяясь на две конечные ветви — *a. iliaca externa* и *a. iliaca interna*, представляющие общие стволы для каждой стороны таза и соответствующей конечности.

Выше было разъяснено, что аорта собственно не оканчивается здесь; она только истощается отдачей общих подвздошных артерий (как очень крупных) и продолжается дальше в виде тоненького ствола, именуемого *a. sacralis media*.

Arteriae iliacaе communes по своему происхождению суть висцеральные ветви аорты: это есть начальные отрезки пупочных артерий зародыша, которые своими ветвями распространяются впоследствии на таз и нижние конечности.

Происходя из аорты, общие подвздошные артерии (*ic*, рис. 28) расходятся под острым углом вниз и наружу. Величина угла, под которым они расходятся, изменяется в связи с изменением ширины малого таза: стало быть, у женщин угол этот больше. Расходясь таким образом, *a. iliacaе* достигают уровня крестцово-подвздошного сочленения и, лежа над ним, делятся на *a. iliaca externa* и *a. iliaca interna*, назначенную для нижней конечности, и *a. hypogastrica* — для стенок и органов таза.

I. Arteria hypogastrica, подчревная артерия (*hp*, рис. 28), миновав *lineam innominatam*, опускается впереди крестцово-подвздошного сочленения в полость

малого таза и, образуя на его стенке небольшие изгибы, направляется к пижнему краю foraminis ischiadici majoris, где она уходит из таза. Артерия эта дает многочисленные ветви, которые, подобно ветвям аорты, могут быть разделены на группу ветвей, назначенных для стенок таза и близлежащих областей, и группу ветвей для тазовых внутренних органов.

A. Rami art. hypogastricae, назначенные для стенок таза и наружных половых органов.

Первой ветвью подчревной артерии следует считать *a. umbilicalem*, которая проходима для крови только в период утробной жизни; у взрослого же представляет фиброзный канатик, который, оставаясь в связи со стволом артерии и на дальнейшем пути к пупку, известен под именем *ligamentum vesico-umbilicale laterale*.

1. *Arteria glutaеа superior*, верхняя ягодичная артерия (*gs*, рис. 28 и 31), происходит от задней стороны *a. hypogastricae*

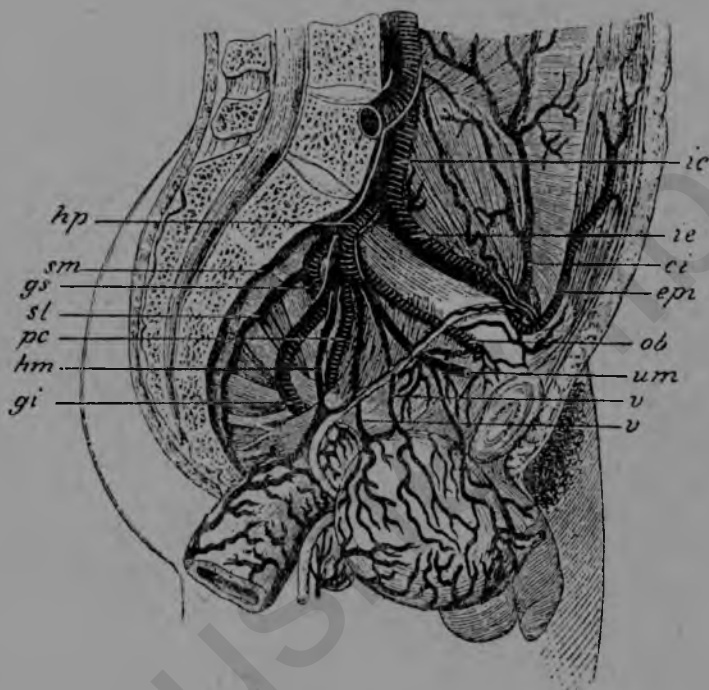


Рис. 28. Артерии таза.

ic — *a. iliaca communis*; *ie* — *a. iliaca externa*; *hp* — *a. hypogastrica*; *sm* — *a. sacralis media*; *sl* — *a. sacralis lateralis*; *gs* — *a. glutaеа superior*; *gi* — *a. glutaеа inferior*; *pc* — *a. pudenda communis*; *hm* — *a. haemorrhoidalis media* (обе последние ветви происходят в данном случае выше обыкновенного); *ob* — *a. obturatoria*; *v, v* — *aa. vesicales*; *um* — *a. umbilicalis s. lig. vesico-umbilicale* взрослого; *epi* — *a. epigastrica inferior*; *ci* — *a. circumflexa ilium*.

и направляется наружу таза, проходя в щель между верхними краями *incisurae ischiadicae majoris* и *m. rugiformis*. По выходе в массу седалищных мускулов она разветвляется по преимуществу в большом и среднем из них и в коже верхней части ягодицы. До выхода из таза *a. glutaеа sup.* отдает: а) *a. ilio-lumbalem* — ветвь, которая происходит ниже *linea innominata*, возвращается в большой таз и питает *m. ilia-psoatem et quadrat. lumborum*; б) *a. sacralem lateralem*, которая существует для пополнения слабо развитой *a. sacralis mediae*. Она спускается по передней поверхности крестца у внутренней стороны крестцовых отверстий и, анастомозируя с сегментальными веточками *a. sacralis mediae*, дает *rami dorsales*, проникающие через *foramina sacralia* в канал крестца и далее на заднюю сторону его, разветвляясь по типу спинных ветвей межреберных и поясничных

артерий. Иногда *a. ilio-lumbalis* et *a. sacralis lateralis* происходят самостоятельно из ствола *a. hypogastricae*.

2. *Arteria obturatoria*, запирательная артерия (*ob*, рис. 28), выходит из передней стороны *a. hypogastricae* на палец ниже *lin. in-pominatae* и направляется по стенке малого таза вперед, лежа параллельно безымянной линии, до *canalis obturatorius*, через который артерия выходит на пилжнюю конечность. Здесь она питает тазобедренный сустав и группу приводящих мускулов. Перед вхождением в запирательный канал она отдает *ramum anastomoticum pubicum*, которая направляется вверх по задней стороне горизонтальной ветви лобковой кости и анастомозирует с *a. epigastica inferiore*. Эта веточка, очень тонкая, замечательна только тем, что при довольно частом отсутствии внутритазового отрезка *a. obturatoriae* развивается сильно и представляет аномальное начало *a. obturatoriae*. Такая аномалия имеет очень важное практическое значение, и к ней мы возвратимся в главе о вариациях артерий.

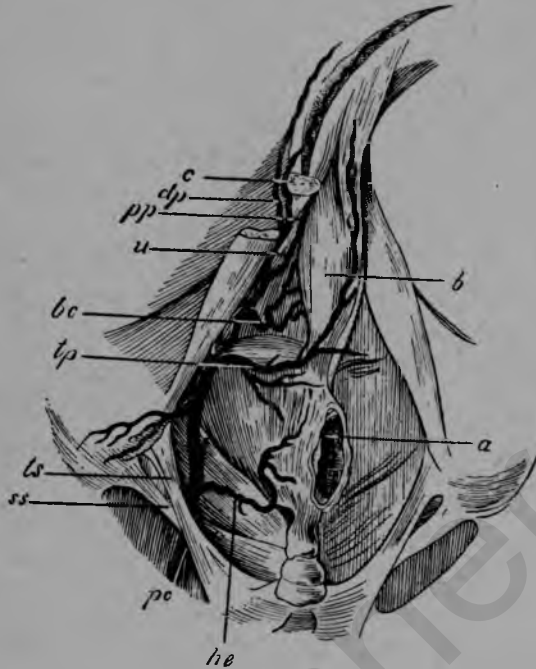


Рис. 29. Разветвление *a. pudendae communis* в области промежности.
a — заднепроходное отверстие; *b* — *bulbus urethrae*; *c* — *corpus cavernosum penis*; *ts* — *lig. tuberoso-sacrum*; *ss* — *lig. spinoso-sacrum*; *pc* — *a. pudenda communis*; *he* — *a. haemorrhoidalis inferior*; *tp* — *a. transversa perinei*; *bc* — *a. bulbo-cavernosa*; *u* — *a. uretralis*; *pp* — *a. profunda penis*; *dp* — *a. dorsalis penis*.

таза через большую седалищную дыру, под нижним краем *m. pyriformis* (стало быть, вместе с нижней ягодичной артерией и верхушкой крестцового первого сплетения). *A. pudenda com.* при выходе лежит на верхнем крае седалищной ости; по выходе она ложится на заднюю сторону *spinae ischiadicae*, а затем тотчас опять уходит в малое седалищное отверстие. Таким образом, она огибает край мышечной диафрагмы таза и проникает в область промежности, ложась на внутреннюю сторону седалищного бугра, защищенная снизу серповидным продолжением *lig. tuberoso-sacri*. От этого пункта *a. pudenda* направляется вперед по внутренней стороне восходящей ветви *ossis ischii*, затем — нисходящей ветви *ossis pubis* и достигает лобкового сочленения. По пути она отдает ряд ветвей, которые направляются к средней линии промежности и питают лежащие здесь органы. Это: а) *a. haemorrhoidalis inferior* (рис. 29), выходящая у переднего края *lig. tuberoso-sacri*; она направляется к заднему проходу; б) *a. transversa perinei* (*tp*) выходит у заднего края соимен-

ной веточки, очень тонкая, замечательна только тем, что при довольно частом отсутствии внутритазового отрезка *a. obturatoriae* развивается сильно и представляет аномальное начало *a. obturatoriae*. Такая аномалия имеет очень важное практическое значение, и к ней мы возвратимся в главе о вариациях артерий.

3. *Arteria glutea inferior*, нижняя ягодичная артерия (*gi*, рис. 28 и 31), происходит, как и верхняя одноименная ветвь, от задней стороны *a. hypogastricae*; выходит из таза, как та, по под нижний край *m. pyriformis*. По выходе она разветвляется вверх и вниз, питая отчасти малый седалищный мускул, выпедшие из таза *m. pyriformis*, *obt. intern.*, *gemelli*, *quadrat. fem.*, а также пилжий край большого седалищного мускула и кожу, его покрывающую. Вниз она дает ветвь седалищному нерву (*arteriam comitantem nervi ischiadici s. a. ischiadicam*).

4. *Arteria pudenda communis*, общая срамная артерия (*pc*, рис. 28 и 29), есть продолжение ствола *a. hypogastricae*; она выходит из полости

ного мускула, идет поперек промежности вместе с этим мускулом и разветвляется в мышцах и коже впереди заднего прохода и в задней части мошонки; в) *a. bulbosavernosa* (*bs*) выходит несколько впереди предыдущей, направляется также к средней линии и исчезает под край луковицы уретры, в которой разветвляется; г) *a. profunda penis* (*pp*) происходит еще более впереди и проникает с внутренней стороны в корень пещеристого тела члена, прикрепленный к краю лобковой кости. Веточки этой артерии разветвляются на перекладинах *corporis cavernosi*, а затем открываются в пазухи его; д) *a. dorsalis penis* (*dp*) представляет конец *a. pudendae*, который, обогнув сверху *corpus cavernosum penis* своей стороны, ложится на спинку члена параллельно своей паре и вене (*v. dorsalis penis*), разделяющей их. Артерия проходит здесь под кожей и достигает головки члена, а по пути дает веточки в массу пещеристого тела.

Freу, инъцируя пещеристые тела *penis* собаки, нашел, что артерии не прямо открываются в пазухи пещеристой ткани, но сначала разветвляются на волосные сосуды, расположенные или в перекладинах, или в слизистой оболочке уретры, затем капилляры переходят в мелкие вены, а эти последние уже открываются в пазухи пещеристой ткани.

У женщины *a. transversa perinei* питает большие и малые губы, а также *vestibulum vaginae*. Остальные ветви *a. pudendae* (*a. bulbosavernosa, profunda et dorsalis clitoridis*) значительно тоньше, чем у мужчины.

В. Ветви arteriae hypogastricae, назначенные для внутренних органов таза.

Понятно само собой, что все эти ветви происходят и остаются внутри малого таза.

1. *Arteriae vesicales superior et inferior*, пузырные артерии (*v, v*, рис. 28), происходят: верхняя — несколько выше *a. obturatoriae*, нижняя — значительно ниже, обе — из передней стороны *a. hypogastricae*; верхняя проходит вперед по боковой стенке таза, до пузыря, на котором разветвляется, давая веточки верхней его половине и *lig. vesico-umbilicale med.* (*urachus*); нижняя пузырная артерия спускается сначала по стенке малого таза, потом по его дну к основанию пузыря и питает дно последнего, предстательную железу, семенные пузырьки и выносящий проток (*a. deferentialis*).

2. *Arteria haemorrhoidalis media*, средняя артерия прямой кишки (*hm*, рис. 28), происходит из *a. hypogastrica* перед самым выходом последней из таза (отчего иногда она описывается как ветвь *a. pudendae communis*, т. е. везикулового отрезка *a. hypogastricae*). Направляясь к средней линии, она разветвляется на нижнем отрезке прямой кишки, образуя анастомозы с *a. haemorrhoidalis superiore* (от *a. mesenterica inf.*) и с *a. haemorrhoidalis inferiore* (от *a. pudenda*). *A. haemorrh. media* дает ветви к мышцам, образующим дно таза (*m. lev. ani coccygeus*).

3. *Arteria uterina*, маточная артерия женщины, происходит из *a. hypogastrica* на уровне нижнего конца шейки матки и, заложенная в основании широкой связки, направляется к матке. Достигнув ее, она разделяется на две ветви — нижнюю и верхнюю. Нижняя, *a. vaginalis*, питает стенку влагалища и образует позади него большой анастомоз со своей парой. Верхняя, собственно маточная артерия, поворачивает кверху вдоль линии прикрепления к матке широкой связки, где и встречается с *a. spermatica interna*, соединяясь с ней. Из артериальной дуги, образующейся от этого анастомоза, идут многочисленные ветви к передней и задней поверхности и в толщу стенок матки. Одна веточка тянется по круглой связке и у отверстия пахового канала анастомозирует с *a. epigastrica inferiore* (от *a. iliaca externa*).

Самый ствол *a. uterinae*, дуга, образуемая ею вместе с *a. spermatica*, и ветви этой дуги к матке отличаются очень резко выраженной извилистостью. Этот характер артерии матки не исчезает при беременности, а, напротив, извилины еще увеличиваются параллельно увеличению поперечника и удлинению самой артерии (при беременности *a. uterina* становится значительно толще).

Обзор разветвлений arteriae hypogastricae по областям.

В общем область разветвления *a. hypogastricae* ограничивается тазом; отстутствием является только снабжение внутренней (приводящей) группы мышц бедра

ветвями *a. obturatoriae* и седалищного пера ветвью *a. glutaeae inferioris*. Внутренние мышцы большого и малого таза (*mm. ilio-psoas, obturator int., pyriformis*) получают ветви от *art. ilio-lumbalis, sacralis et obturatoria*. Наружные мышцы таза (*mm. glutaei, паружная часть mm. pyriformis et obturatoris int., gemelli, quadrat. fem.*) питаются верхней и нижней ягодичными артериями.

Приводящие мышцы бедра и *m. obturator externus* снабжены от *a. obturatoria*.

Мышечная диафрагма таза (*mm. levator ani, coccygeus*) и мышцы промежности снабжаются ветвями *a. pudendae communis et a. haemorrhoidalis mediae*.

Мочевой пузырь, предстательная железа, семенные пузырьки и выносящий проток васкуляризованы от двух пузырных артерий.

Матка и влагалище — от *a. uterina* (и от *a. spermatica int.* из аорты).

Прямая кишка в нижней своей части снабжена ветвями *aa. haemorrhoidalis mediae et inferioris*.

Penis и клитор васкуляризируются от *aa. profunda et dorsalis penis (s. clitoridis)*.

Можонка с задней стороны и большие срамные губы — от *a. transversa perinei* и несколькоими безыменными веточками *a. pudendae communis*.

II. Arteria iliaca externa, наружная подвздошная артерия (*ie*, рис. 28). Этим именем называется участок артерии, назначенной для нижней конечности, начиная от места происхождения из *a. iliaca communis* до выхода из-под пупартовой связки на конечности, т. е. часть, лежащая в большом тазу. Эта крупная артерия тянется по внутреннему краю *m. psoatis*, не давая ветвей до самой *lig. Poupartii*. Только перед самым выходом из таза она отдаст две ветви для нижней части брюшной стенки, а именно:

а) *A. epigastrica inferior (epi*, рис. 28) происходит из внутренней стороны ствола *a. il. ext.* и, образуя дугу выпуклостью вниз, направляется по внутренней поверхности *m. transversi abdominis* в сторону средней линии тела; достигнув края влагалища *m. recti abdominis*, она входит внутрь его и, лежа на задней поверхности мускула, направляется вверх, где в области пупка анастомозирует с одноименной верхней артерией (ветвь *a. mammariae internae*). При самом начале эта артерия огибает внутренний край внутреннего отверстия пахового канала — обстоятельство, очень важное для операции расширения этого отверстия при ущемлении грыж. Тут же *a. epigastrica* отдает от себя вниз *ramum anastomoticum rubicum*, которая соединяется позади горизонтальной ветви лобковой кости с одноименной ветвью *a. obturatoriae* и *a. spermaticam externam*; последняя, проникая в паховый канал, сопровождает семенной канатик, питает его клетчатую оболочку и заложженный в ней *m. cremaster*. *A. epigastrica inferior* (сопровождаясь двумя венами) на пути своем от места происхождения до вступления во влагалище *m. recti abdominis* иногда приподнимает париетальную брюшину, под которой лежит, в довольно высокую складку (*plica epigastrica*, описана в главе «Брюшина»). Впрочем, эта складка видна хорошо только у субъектов очень истощенных и при оттягивании брюшной стенки спереди. Обыкновенно же артерия заметна под брюшиной по отложениям жира около нее, а складки не образует.

б) *Arteria circumflexa iliium (ci*, рис. 28) происходит на одном уровне с предыдущей, но из наружной стороны *a. il. ext.* и, лежа параллельно пупартовой связке под *fascia*, направляется кнаружи и вверх до *spinam anteriorem super. os. ilium*. Здесь она вступает в толщину *m. transversi abdominis* и, давая ему ветви, направляется назад параллельно гребешку подвздошной кости.

III. Arteria cruralis s. femoralis, бедренная артерия (*f*, рис. 30), представляет продолжение *a. iliaca externa*, начиная от места прохождения под пупартовой связкой и удерживает это название на протяжении верхних двух третей бедра. Пункт, где *a. cruralis* выходит на бедро из-под пупартовой связки, лежит тотчас внутри от середины длины этой связки; еще более внутри лежит сопровождающая артерию *vena cruralis*. Оба сосуда одеты слоем клетчатки, который легко препаровать в виде пластинки, а потому слой этот, сопровождающий сосуды на всем протяжении, носит название *влагалища бедренных сосудов*,

vagina vasorum cruralium. Он составляет часть так называемого внутреннего межмышечного отростка *fasciae latae*. Снаружи артерия расположена толстый *n. cruralis*, отделенный от сосудов листком фасции, покрывающей *m. ilio-psoatem*. Выйдя таким образом на бедро, *a. cruralis* ложится в треугольную яму, *fossa subinguinalis*, образуемую расхождением разгибательной и проводящей групп бедренных мышц. В верхней части этой ямы артерия лежит поверхностно, покрытая только кожей и *fascia lata* (здесь она может быть прощупана у живого человека и прижата к подлежащей горизонтальной ветви лобковой кости в случае падубности остановить кровотечение). Ниже *a. cruralis* ложится глубже и постепенно прикрывается *m. sartorius*, который надвигается на нее снаружи своим краем и, наконец, совсем ее покрывает. На дальнейшем пути артерия, продолжая лежать под *m. sartorius*, обвивает бедро по отлогой шишгообразной линии, так что на месте соединения средней трети бедра с нижней она лежит уже совсем на внутренней стороне конечности, вблизи кости. Здесь она прободает общее сухожилие длинного и большого приводящих мышц, чтобы перейти на заднюю сторону бедра, где она получает название подколенной артерии. На своем пути, под *m. sartorius*, *a. cruralis* сопровождается веной, которая сверху лежит, как и при выходе на бедро, снутри артерии, но потом мало-помалу заходит на заднюю сторону ее. *Nervus cruralis*, который под пупартовой связкой лежит рядом с артерией (снаружи), тотчас отходит от нее кнаружи; при артерии остается только одна его ветвь, *n. saphenus major*. Она лежит сверху плотно около артерии снаружи, затем постепенно переходит на переднюю ее поверхность и вниз, где артерия прободает приводящие мышцы, *n. saphenus* лежит уже почти на внутренней стороне ее; но тут перв покидает артерию, потому что на заднюю сторону, в подколенную впадину, он не идет.

Ветви *a. cruralis*.

1. *Arteria epigastrica superficialis s. subcutanea Halleri* (es, рис. 30) топешкая кожная ветвь, которая происходит от передней стороны ствола тотчас по выходе его из-под пупартовой связки. Она направляется на живот и разветвляется под кожей до пупка, в той же области, как вышеописанная *a. epigastrica inferior*.

2. *Arteria circumflexa ilium superficialis (is)* также кожная ветвь, происходящая на одном уровне с предыдущей. Подобно соименной глубокой ветви *a. il. ext.*, она направляется кнаружи вверх, в сторону *spina os. il. ant. sup.*, но под кожей, которую и питает в области гребешка *ossis ilium*.

3. *Arteriae pudendae externae (pe)*, одна или две, отходят несколько отступая от пупартовой связки. Выйдя под кожу (сквозь *fascia lata*), они направляются внутрь и питают кожу лобковой области, передней стороны мошонки и отчасти полового члена. У женщины они разветвляются в передней части больших срамных губ.

Тут же, вблизи пупартовой связки, отходят несколько мелких веточек к лимфатическим железам и жиру, наполняющим *fossam subinguinalem*.

4. *Arteria profunda femoris*, глубокая бедренная артерия (*pf*), толстый ствол, равный по диаметру самой *a. cruralis* (на дальнейшем пути последней), происходит из задней стороны *a. cruralis* и направляется позади нее, также вниз, лежа на самом дне *fossae subinguinalis*, а ниже в промежутке между *m. vastus internus* и *mm. adductores*. Таким образом, *a. prof. femoris* доходит почти до конца средней трети бедра, где оканчивается. Уже при самом начале она отдает ветви, питающие все мышцы бедра, бедренную кость и часть тазобедренного сустава. Это: а) *a. circumflexa femoris interna (cfi)*, которая отходит при самом корне *a. prof. fem.* по направлению внутрь, проникает в щель между концом *m. ilio-psoatis* и приводящими мышцами на заднюю сторону бедра, где разветвляется вверх и вниз в мышцах близ тазобедренного сустава и в сумке последнего; при этом анастомозирует с *a. glutaea inferiore* et *a. obturatoria*; б) *a. circumflexa femoris externa (e)* происходит тотчас ниже предыдущей или на одном уровне с ней; направляясь наружу, она подходит под *m. sartorius*, затем под *m. rectus femoris* и, образуя дугу, поднимается по

направлению к большому вертелу бедра. Из выпуклой нижней стороны этой дуги происходит целый ряд нисходящих ветвей, питающих все мускулы передней стороны бедра; в) аа. perforantes (*p, p, p*, рис. 31) числом четыре. Три из них происходят на равных промежутках из задней стороны ствола а. prof. fem. на пути между *mm. vastus int.* и *adductores*. Четвертая нижняя а. perforans есть продолжение ствола самой а. profundae fem. Все прободающие ветви получили свои названия потому, что тотчас после происхождения прободают приводя-



Рис. 30. Передняя сторона бедра.
f — а. scurialis s. femoralis; *es* — а. epigastrica superficialis; *is* — а. circumflexa ilium superficialis; *pe* — аа. pudendae externae (происходит одним стволом); *cfi* — а. circumflexa femoris interna (происходит аномально из ствола а. femoralis); *pf* — а. profunda femoris; *e* — а. circumflexa femoris externa; *ag* — а. articulationis genu superficialis.



Рис. 31. Артерии на задней стороне таза и бедра.
gs — а. glutaeta superior; *pd* — а. pudenda communis; *gi* — а. glutaeta inferior; *p, p, p, p* — аа. perforantes; *pp* — а. poplitea; *ag* — аа. articulationis genu superiores.

щие мускулы у самого их прикрепления к бедренной кости и выходят, таким образом, на заднюю сторону бедра, где разветвляются в мускулах сгибательной группы. Приводящие мускулы получают от них также веточки, но только в нижней своей части (верхняя часть этой группы мускулов снабжена от а. obturatoria).

5. *Arteria articulationis genu superficialis* (*ag*, рис. 30) — последняя ветвь а. scurialis, которая происходит в том пункте, где а. scurialis готова пройти сквозь отверстие в сухожилии приводящих мускулов назад. А. artic. genu представляет тонкую и длинную ветвь, нисходящую под наружным краем

m. sartorii к внутреннему мыщелку бедра; она принимает участие в образовании артериальной сети на сумке коленного сустава.

IV. Arteria poplitea, подколенная артерия (*pp*, рис. 31). Выше было сказано, что *a. scularis* изменяет свое название, как только выходит сквозь сухожилие *m. adductorum femoris* на заднюю сторону бедра. Здесь она помещается в глубине подколенной впадины, на самой кости, и тянется затем вниз по задней стороне коленного сустава до нижнего угла *fossae popliteae*; затем она исчезает под сошедшие головки *m. gastrocnemii*. На этом пути артерия и носит название *подколенной*, *a. poplitea*. Она лежит здесь, окруженная жиром, венами и нервами, а сзади прикрыта туго натянутой *fascia poplitea* и кожей. *Vena poplitea* (большой частью одиночная) лежит позади артерии, а еще позади, под самой *fascia poplitea*, расположен *n. popliteus internus*. Подколенная артерия дает ветви только для коленного сустава: а) *aa. articulationis genu superioris (ag)*, числом две, отходят наружу и внутрь на уровне верхнего края мыщелков бедра, огибают эти мыщелки, направляясь вперед, и разветвляются на сумке коленного сустава (*rete articulare genu*); б) *a. articulationis genu azugos* — непарная веточка, происходящая от стороны ствола, обращенной к суставу, на уровне суставной полости; прободает тотчас сумку и разветвляется в связочном аппарате, лежащем внутри сустава; в) *aa. articulationis genu inferiores (a)*, рис. 33, числом две, происходят у нижнего края мыщелков *femoris*, огибают эти мыщелки, как соименные верхние артерии, и также принимают участие в образовании *retis articulationis genu*. После отдачи перечисленных ветвей *a. poplitea* отпускает еще крупные мышечные ветви к головкам *m. gastrocnemii* и другим мышцам, образующим нижнюю часть *fossae popliteae*; затем, как сказано, исчезает под сдвинутые головки *m. gastrocnemii*, лежа на *m. popliteus*. Несколько ниже она подходит под верхний край *m. solei* и тут оканчивается, разветвляясь на две конечные свои ветви — артерии голени.

Артерии голени

Подколенная артерия на уровне верхнего угла межкостного пространства голени делится на переднюю и заднюю большеберцовые артерии, *aa. tibialis antica et postica*.

Arteria tibialis antica (*ta*, рис. 32), несколько тоньше задней, тотчас после происхождения прободает начало глубоких сгибаемых мышц голени, затем проходит сквозь отверстие межкостной перепонки, существующее в ее верхнем конце, и появляется на передней стороне голени, в глубине, на самой *lig. interosseum*; спускаясь вниз, она ложится между брюшками *m. tibialis antici et extensoris digitorum communis*. Начиная от средней трети голени, *m. extensor digit. comm.* оттесняется от артерии брюшком *m. extensoris hallucis* так, что в нижней части голени *a. tibialis ant.* лежит уже между *m. tib. ant. et m. ext. hallucis*. При этом она начинает отходить от межкостной перепонки и приближается к коже, так что над голеностопным суставом она лежит поверхностно, под кожей и фасцией голени, между сухожилиями названных мускулов. Достигнув конца голени, она переходит на тыл стопы и получает другое название. По пути сопровождается постоянно двумя венами (*venae comitantes*) и нервом (*n. peroneus profundus*), который подходит к артерии в верхней трети ее протяжения и ложится с наружной стороны, а в дальнейшем пути переходит на переднюю ее сторону. Ветви *a. tibialis* назначены для коленного и голеностопного суставов и мышц передней стороны голени. а) *Arteria recurrens tibialis (rt)* происходит в том месте, где *a. tib. ant.* только что появилась на переднюю сторону межкостной связки; она возвращается к коленному суставу и анастомозирует с прочими артериями, образующими *rete articulare genu*. б) *Arteria malleolares*, происходящие на всем пути в большом числе. в) *Arteria malleolares externa et interna* отходят в обе стороны на уровне лодыжек голени и разветвляются на сумке голеностопного сустава.

Arteria tibialis postica (*tp*, рис. 33). спускается по задней сто-
 роне *m. tibialis postici*, покрытая глубоким листком *fasciae surae* и массой поверх-
 ностных мышц икры. На пути несколько уклоняется кнутри, чтобы позади вну-
 тренней лодыжки перейти на подошву, и вследствие этого в нижней трети про-
 тяжения помещается у внутреннего края ахиллова сухожилия, покрытая только
 кожей и фасцией. Здесь она легко доступна ощупыванию. *A. tibialis post.* сопро-
 вождается двумя венами и соименным нервом, который на всем пути лежит с на-
 ружной ее стороны. Ветви ее: а) *a. peronea (p)*, малоберцовая артерия,
 происходит у конца первой четверти длины *a. tibialis* и, отходя от ствола под не-



Рис. 32. Передняя сторона голе-
 ни.

ta — *a. tibialis antica*; *rt* — *a. recurrens tibialis*; *dp* — *a. dorsalis pedis*.

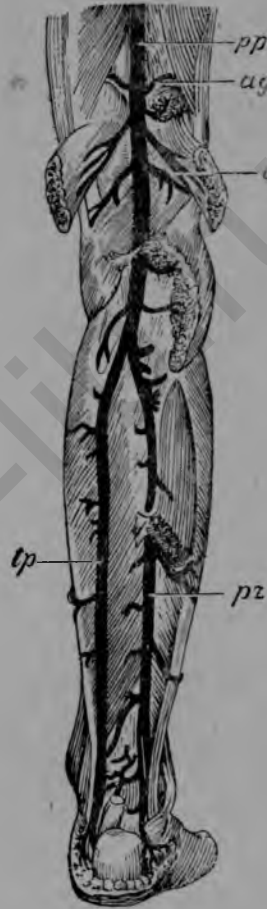


Рис. 33. Задняя сторона колена и голени.
pp — *a. poplitea*; *ag* — *aa. articulationis genu superiores*; *a* — *aa. articulationis genu inferiore*; *tp* — *a. tibialis postica*; *pz* — *a. peronea*.

большим углом кнаружи, ложится на заднюю сторону малоберцовой кости и начинающегося от нее *m. flexoris hallucis longi* (также под *fascia surae*). Спускаясь вниз, она несколько больше отходит от *a. tibialis* (собственно уклоняется не она, а, как сказано, сама *a. tibialis post.*) и, достигнув нижнего конца межкостного пространства, делится на две ветви — заднюю и переднюю. Задняя ветвь спускается позади наружной лодыжки на сустав и пятку; передняя переходит сквозь *lig. interosseum* на переднюю поверхность последней, чтобы принять участие в образовании артериальной сети голеностопного сустава. На пути *a. peronea* дает веточки мышцам и кости; б) *rami musculares* к глубоким мышцам

голеши; в) *aa. malleolares interna et externa* отходят в обе стороны на уровне лодыжек и, анастомозируя с ветвями *a. tibial. ant. et peroneae*, образуют *rete articulare*; г) *rami calcanei* в числе трех, четырех, происходят там, где *a. tib. postica* огибает сзади внутреннюю лодыжку, и направляются к пятке, где питают кость и ахиллово сухожилие.

Артерии стопы

Стопа имеет хорошо развитые артериальные сети как на тыльной, так и на подошвенной стороне.

Тыльная сеть.

Art. dorsalis pedis (*dp*, рис. 34) есть непосредственное продолжение *a. tibialis anticae*, которая переходит на стопу по передней поверхности сумки голеностопного сустава, прикрытая спереди крестообразной связкой и сухожилием *m. extensoris hallucis*, которое перекрещивает артерию снаружи внутрь. Выйдя на стопу, артерия ложится прямо на кости предплюсны между сухожи-

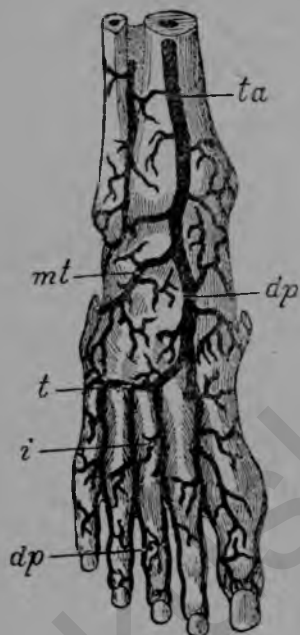


Рис. 34. Тыльная сторона стопы.
ta — *a. tibialis antica*; *dp* — *a. dorsalis pedis*; *mt* — *a. tarsea*; *t* — *a. metatarsae*; *i* — *aa. interossee dorsales*; *dp* — *aa. digitales*.

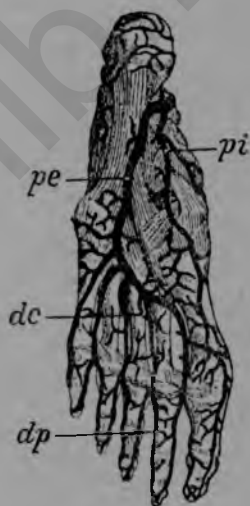


Рис. 35. Подошвенная сторона стопы.
pe — *a. plantaris externa*; *pi* — *a. plantaris interna*; *dp* — *aa. digitales communes*; *dc* — *aa. interossee plantares*.

лими *m. extensoris hallucis* и крайним сухожилием *m. extensoris digitorum communis* (ко II пальцу), где легко прощупывается у живого человека (иногда по причине неудобства следить за пульсом лучевой артерии пользуются для этого тыльной артерией стопы). Направляясь к первому межкостному пространству, она на уровне основания плюсневой кости покрывается сухожилием короткого разгибателя пальцев, идущим к большому пальцу. Тотчас после этого, на уровне заднего конца 1-го межкостного пространства *a. dorsalis pedis* оканчивается, разделяясь на две конечные ветви. На пути от голеностопного сустава до окончания она дает следующие ветви: а) *Arteria tarseae*, две в н у т р е н н и е, незначительного размера, разветвляющиеся на внутреннем крае предплюсны, и одна п а р у ж н а я, *a. tarsea externa* (*mt*), более крупная. Последняя отходит кнаружи на уровне головки *tali* и направляется паискось к основанию 5-й плюсневой кости, проходя под *m. extensoris*

digitor. comm. brevis. На пути она дает веточки назад — к сети голеностопного сустава, и вперед — к плюсневой артериальной дуге. Конец *a. tarseae ext.* на 5-й плюсневой кости соединяется со следующей ветвью. б) *Arteria metatarsae (t)* отходит от ствола *a. dorsalis pedis* на уровне основания 2-й плюсневой кости и затем, направляясь кнаружи, образует дугу, лежащую на основании остальных плюсневых костей — *arcus dorsalis pedis*. Конец ее на 5-й плюсневой кости, как сказано, соединяется с *a. tarsea externa*. Соответственно 2-му, 3-му и 4-му межкостным пространствам и по краю 5-й плюсневой кости дуга отдает четыре *aa. interosseae metatarsi dorsales (i)*, которые направляются к межпальцевым складкам кожи и там разделяются каждая на две собственных пальцевых ветви (*dp*), снабжающие противоположные стороны II, III, IV и V пальцев. Четвертая из плюсневых артерий, естественно, не делится, а снабжает только наружную сторону мизинца. Одна из конечных ветвей *a. dorsalis pedis*, *a. metatarsae dorsalis I*, идет, как и другие межкостные ветви, вдоль первого межкостного промежутка и у основания пальцев делится на три собственные пальцевые артерии, из которых две снабжают обе стороны большого пальца, а третья — внутреннюю сторону II пальца. Другая конечная ветвь *a. dorsalis pedis*, *a. plantaris profunda*, отделившись от предыдущей у заднего конца первого межкостного пространства, прободает *m. interossei* и соединяется на подошве с *a. plantare externa* (очень значительный анастомоз).

Тыльная артериальная сеть на стопе, как и на кисти, подлежит многим anomalies, анализ которых дал повод Н. Мейер доказывать существование одного общего плана для этих сетей на верхней и нижней конечностях.

Подошвенная сеть.

Art. tibialis postica, огибая внутреннюю лодыжку, лежит, как и выше, под фасцией, здесь утолщенной (так наз. *lig. laciniatum*), и на сухожилиях глубоких мышц голени. Еще не выходя из-под *lig. laciniatum*, артерия делится на две конечные подошвенные ветви — *aa. plantaris interna et externa*.

1. *Art. plantaris interna (pi)*, рис. 35), тонкая, но длинная ветвь, которая идет вдоль внутреннего края стопы до головки 1-й плюсневой кости, лежа между *m. abductor hallucis et flexor digitorum comm. brevis*, ветвями своими снабжает мышцы и кожу внутреннего края стопы.

2. *Art. plantaris externa (pe)*, значительно толще предыдущей; от места происхождения поворачивает кнаружи и проникает в промежуток между *m. flexor. digit. com. brevis* и *caro quadrata Sylvii*. Пройдя до наружного их края, артерия углубляется под пучок сухожилий длинного сгибателя пальцев и направляется опять к внутреннему краю стопы, образуя на уровне оснований плюсневых костей дугу, *arcus plantaris*. У заднего конца первого межкостного пространства артериальная дуга анастомозирует с *a. plantare profunda* (от *a. dorsalis pedis*). На пути между *caro quadrata* и *m. flex. digit.* артерия дает веточки, питающие наружный край стопы (мышцы и кожу). Из дуги выходят вперед, во-первых, *a. metatarsae digiti minimi*, переходящая потом в *a. digiti propria* наружной стороны мизинца; затем, во всех межкостных промежутках происходят четыре *art. interosseae plantares (de)*, которые у основания пальцев делятся на собственные пальцевые артерии (*dp*). Первая из них (считая снаружи) дает три пальцевых ветви, для обеих сторон большого пальца и внутренней стороны второго; остальные *aa. interosseae* дают по две пальцевых для противоположащих сторон II, III, IV и V пальцев. Подошвенные пальцевые артерии идут, как и тыльные, по краям пальцев, под кожей, и анастомозируют друг с другом по преимуществу на ногтевой фаланге.

Обзор разветвления arteriae cruralis по областям.

Снабжение мускулов и кожи бедра артериями соответствует разделению их на физиологические группы. Разгибающие мышцы (передние) снабжены ветвями *art. circumflexae externae* (по преимуществу). Сгибатели (задние) получают

rami perforantes от а. profunda femoris. Приводящая группа в нижней своей части получает ветви также от нижних прободающих артерий (верхняя часть этой группы мускулов снабжена от art. hypogastrica через посредство а. obturatoriae).

Артериальная сеть тазобедренного сустава, содержащая анастомозы, которые получают значение в случае перевязки а. cruralis ниже пупартовой связки, образуется со стороны таза нижней ягодичной и запирательной артериями (происходит выше предполагаемой перевязки), а со стороны бедра — внутренней и наружной завороченными ветвями arteriae profundae femoris.

На голени снабжение мягких частей также очень просто: передняя группа мускулов питается от а. tibialis antica, задняя — от а. tibialis postica et а. peronea.

Rete articulare genu, могущая также играть роль в случае прекращения движения крови в подколенной артерии, образуется со стороны бедра а. articulationis genu superficiali (происходит высоко из а. cruralis), далее — четырьмя а. articulationis genu, происходящими из подколенной артерии, и, наконец, art. recurrense tibiali (из а. tibialis antica). Сеть особенно густа и богата анастомозами на передней поверхности patellae.

На стопе вся ее тыльная сторона и пальцы снабжаются от а. dorsalis pedis. На подошве большая часть мускулов и кожи, а именно середина, наружный край и пальцы, снабжаются от а. plantaris externa; только группа мышц большого пальца получает веточки от а. plantaris interna.

Артериальная сеть голеностопного сустава образуется со стороны голени лодыжечными ветвями (rami malleolares) всех трех артерий голени, со стороны стопы — возвратными веточками а. tarseae internaе и а. tibialis posticae. Сеть эта содержит тонкие сосуды, и для восстановления коллатерального кровообращения, в случае перевязки одной из большеберцовых артерий, имеет большое значение конечный анастомоз их ветвей, а именно а. plantaris externaе и а. plantaris profundae, заложенный в первом межкостном промежутке.

Аномалии или вариации артериальной системы

Все артерии тела, начиная с аорты и кончая мельчайшими веточками, очень склонны являться или в измененном виде по отношению к толщине, месту происхождения и положению, или даже заменяться другими артериями, т. е. подвергаться а н о м а л и я м, как принято выражаться. Аномалии в артериальной системе так же часты, как в мышечной, так что нельзя найти ни одного трупа, у которого все артерии соответствуют установленной норме. Разнообразие форм, в которых проявляются артериальные аномалии, чрезвычайно велико, и некоторые артерии особенно склонны подвергаться им, как, например, артерии верхней конечности, представляющие почти неистощимое разнообразие видоизменений. Но все это разнообразие может быть сведено к небольшому числу основных типов путем изучения их развития. Несомненно доказано, что сущность вариаций артерий заключается или в ненормальном сильном развитии всегда существующих тонких анастомозов между нормальными артериями, или в том, что сосуды, существующие у зародыша и в нормальных случаях исчезающие, остаются и получают более или менее сильное развитие. При этом нормальные артерии или совсем исчезают, или развиты в степени, меньшей нормального. А так как сосудистая система у зародышей всегда одинакова, по крайней мере в главных своих частях, какому бы позвоночному животному она ни принадлежала, то, во-первых, замечается известная законность аномальных форм, во-вторых, так называемые атаксические аномалии, т. е. как бы возврат к устройству, встречаемому у низших животных.

Описывать все формы артериальных аномалий в учебнике нет ни возможности, ни нужды. Мы избираем для описания только немногие формы или потому, что они хорошо иллюстрируют изложенные выше теоретические выводы, или потому, что представляют практический интерес.

На первом месте ставим несколько аномалий дуги аорты, которые встречаются относительно редко, но важны потому, что исследование их развития дало

впервые объяснение способа происхождения всех аномалий сосудистой системы и разъяснило значение так называемых атавистических форм.

1. Правосторонняя дуга аорты (рис. 36). Дуга аорты в нормальных случаях направляется к левой стороне дыхательного горла, перегибается через левый бронх и ложится на позвоночник слева от средней линии. В аномальных случаях, о которых идет речь, *arcus aortae* направляется по правой стороне трахеае, перегибается через правый бронх и ложится на позвоночник с правой стороны средней линии. По отношению к пищеводу положение исходящей аорты также извращено: вверх она лежит справа пищевода и только внизу грудной части ложится на нормальное свое место — позади пищевода. Ветви дуги аорты отходят в следующем порядке: первой, вместо *a. a. pulmonalis*, отходит левая сонная артерия (*cs*); на втором месте отходит правая сонная артерия (*cd*) (вместо левой в норме); на третьем месте — правая подключичная артерия (*sd*). Левая подключичная

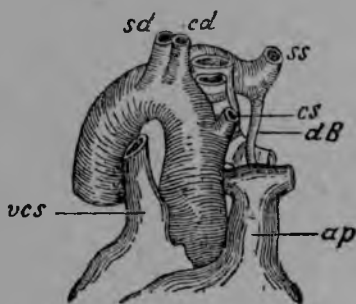


Рис. 36. Аномальная правая дуга аорты.

cs — *a. carotis sinistra*; *cd* — *a. carotis dextra*; *sd* — *a. subclavia dextra*; *ss* — *a. subclavia sinistra*; *ap* — *a. pulmonalis*; *dB* — *ductus arteriosus Botalli*; *vcs* — *vena cava superior*.



Рис. 37. Схематическое изображение ветвей восходящей аорты в ранний период зародышевой жизни.

A — *aorta ascendens* тотчас по выходе из сердца; *br 1, 2, 3, 4, 5* — *aa. branchiales* (жаберные артерии); *c, c'* — вертикальные стволы, соединяющие жаберные артерии; *ra, ra* — корни нисходящей аорты; *Ad* — *aorta descendens*.

отходит вслед за правой и затем, чтобы достигнуть выхода из груди через левое ребро, обходит сзади пищевод и дыхательное горло, лежа прямо поперек на позвоночнике. Там, где она проходит близ места деления нормальной легочной артерии, *a. subclavia sinistra* соединена с легочной боталловым протоком.

Прежде всего нужно отметить, что эта аномалия, представляющая измененное положение дуги аорты, есть воспроизведение типа, свойственного некоторым животным, именно птицам, которые всегда имеют правостороннюю дугу (способ отхождения ветвей у птиц отличается от того порядка, который сейчас описан, и потому в этом отношении аномалия совершенно своеобразна).

Несмотря на кажущуюся сложность, эта аномалия объясняется историей развития сосудистой системы чрезвычайно просто.

У зародыша аорта (рис. 37, *A*), выйдя из сердца и направляясь вверх, отдает в стороны и назад ряд поперечных ветвей, так называемых ж а б е р н ы х а р т е р и й, *a. branchiales* (*br, 1, 2, 3, 4, 5*)¹, которые своими задними концами

¹ Относительно числа жаберных артерий эмбриологи не вполне согласны; некоторые насчитывают их не пять, а шесть, причем одна из них, именно пятая, исчезает очень рано.

впадают в продольные стволы (*c*, *c'*). Продольные стволы правой и левой сторон внизу превращаются в правый и левый корни аорты (*ra*, *la*), которые потом соединяются в один сосуд (*Ad*) — нисходящую аорту. При дальнейшем развитии некоторые из этих артерий исчезают, другие получают развитие и дают те или другие сосуды взрослого. У человека в нормальных случаях это избирательное развитие сосудов происходит в следующем порядке (рис. 38, на котором сосуды, получающие развитие, обозначены сплошным черным цветом, а исчезающие — только контурами). Корень аорты подразделяется продольной перегородкой на две параллельные трубки или канала, из которых передний, входя в соединение с 5-й левой жаберной артерией и отпуская назад две ветви, дает легочную артерию (*p*) и боталлов проток (*dB*). Задний канал корня аорты превращается в восходящий отрезок дуги аорт; 4-я левая жаберная артерия, утолщаясь значительно, превращается в верхнюю часть дуги аорты, которая, отдав в сторону вторичную

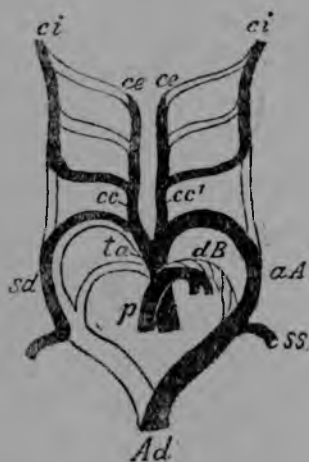


Рис. 38. Схематическое изображение развития нормальной (левой) дуги аорты и ее ветвей. *aA* — arcus aortae; *Ad* — aorta descendens; *ta* — truncus [anonymus]; *sd* — a. subclavia dextra; *cc* — a. carotis comm. dextra; *cc'* — a. carotis comm. sinistra; *ce*, *ce'* — aa. carotides externae (правая и левая); *ci*, *ci'* — aa. carotides internae (правая и левая); *ss* — a. subclavia sinistra; *p* — a. pulmonalis; *dB* — ductus Botallii.



Рис. 39. Схематическое изображение развития аномальной правой дуги аорты и ее ветвей. Обозначения те же, что на рис. 38.

ветвь — a. subclaviam sinistram (*ss*), переходит затем в нисходящую аорту. На правой стороне 4-я жаберная артерия получает значительное развитие только вначале, давая a. anonomam (*ta*); на дальнейшем пути, дав вторичную ветвь в сторону, она образует a. subclaviam dextram (*sd*), 5-я жаберная артерия и правый корень нисходящей аорты исчезают.

Из трех верхних жаберных артерий, на обеих сторонах одинаково, получает развитие только третья, участвуя в образовании arteriae carotidis internae (*ci*). Carotis communis (*cc*) и carotis externa (*ce*) образуются из другого продольного ствола, соединяющего внутренние (собственно передние) концы жаберных артерий.

При образовании вышеописанной аномальной формы дуги аорты и ее ветвей избирательное развитие зародышевых артерий идет в другом порядке, как это показывает приложенный схематический рисунок (рис. 39). Впрочем, разница сводится только к тому, что вместо 4-й левой жаберной артерии на развитие дуги аорты идет 4-я правая жаберная артерия, от которой отходят ветви в указанном выше порядке, т. е. прежде всех левая a. carotis comm. (*cc*), потом такая же правая (*cc'*), далее a. subclavia dextra, как боковая ветвь (*sd*). На образование же левой подключичной артерии (*ss*) пошел нижний отрезок левого корня аорты. Вся левая 4-я жаберная артерия и верхняя часть левого корня аорты исчезли.

2. Двойная дуга аорты (рис. 40). Из левого желудочка выходит один очень короткий ствол — корень аорты (на рисунке он прикрыт спереди легочной артерией и потому не виден), который тотчас распадается на два одинаковых сосуда (*ar, ar*). Эти последние, перегибаясь каждый через соответствующую ветвь легочной артерии и бронх, обходят справа и слева трахею и пищевод и позади них соединяются в одну нисходящую аорту (*ad*). Каждая дуга дает по три ветви, т. е. *aa. carotidem ext., carotidem internam et subclavianam*¹.

Эта редкая аномалия дуги аорты (описано только 11 случаев) представляет воспроизведение типа, свойственного амфибиям и гадам, имеющим нормально двойную дугу. У некоторых из них и отхождение ветвей от дуг приблизительно такое же. Объяснение происхождения этой аномалии находим в том, что (рис. 41) обе первоначально существующие дуги аорты (т. е. обе 4-е жаберные артерии) остались проходимы, а на развитие сонных артерий пошли у каждой дуги продольные стволы, соединяющие у зародыша передние и задние концы верхних жаберных артерий.

3. Происхождение правой подключичной артерии из нисходящей аорты (рис. 42). Иногда, при нормальной дуге аорты,

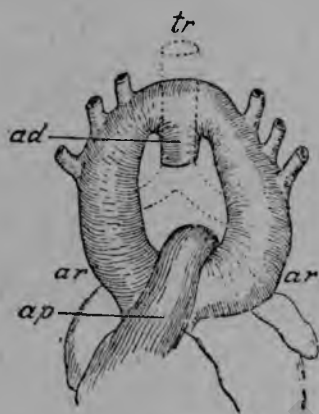


Рис. 40. Аномальная двойная дуга аорты. *ar, ar* — arcus aortae (правая и левая), *ad* — aorta descendens; *tr* — trachea (обозначена пунктиром); *ap* — a. pulmonalis.



Рис. 41. Схематическое изображение способа развития двойной дуги аорты. Обозначения те же, что на рис. 38.

первой ее ветвью является не безымянный ствол, а только одна ветвь его, именно *a. carotis communis dextra*. Подключичная правая, нормально происходящая из того же безымянного ствола, происходит гораздо дальше, из нисходящей аорты, и, чтобы достигнуть места выхода из полости груди через первое ребро, совершает длинный путь слева направо, проходя между позвоночником и пищеводом (как при правой дуге — левая подключичная артерия, см. выше). Такая аномалия находит объяснение в том, что отрезок 4-й правой жаберной дуги, нормально остающийся проходимым на пространстве от *a. carotis comm. dextr.* до *a. subclavia* (рис. 38), в аномальном случае исчез и вместо него развился пра-

¹ На нашем рисунке эти ветви не названы потому, что в статье Krause, откуда этот рисунок заимствован, обозначение их сомнительно и не дает возможности объяснить происхождение аномалии путем развития нормальной сети сосудов зародышей. Кроме того, нужно заметить, что изображенное на рисунке положение легочной артерии тоже не объясняется путем обыкновенного ее развития (из 5-й жаберной артерии). Тут или сделана ошибка автором, впервые давшим этот рисунок (Malacarne, 1788), или существовала какая-то аномалия легочной артерии. В случае двойной дуги, описанном Leboq, ветви отходили в таком порядке: первыми, начиная от сердца, — *aa. carotides communes*, вторыми — *aa. subclaviae*, одинаково на обеих сторонах. Кроме того, от правой дуги отходила еще *a. vertebralis*. Такой порядок понятен с точки зрения эмбриологии.

вый корень нисходящей аорты (рис. 43) на пространстве от *a. subclavia* до места соединения корней аорты.

Описанные три случая аномалий дуги аорты и ее ветвей могут считаться типическими в группе вариаций этих сосудов. Встречаются еще иные случаи, но они представляют только видоизменение этих основных типов, и особенности их происходят от неравномерного роста различных отрезков сосудов.

Из артеральных аномалий в областях, близких к сердцу, представляют важное практическое значение случаи существования лишней артерии щитовидной железы — *a. thyreoidea ima* s. *Neubaueri*. Как известно, *gland. thyreoidea* получает две пары артерий: *aa. thyreoid. inferiores* — из подключичной, и *aa. thyr. superiores* — из паружной сонной. Нередко (по Gruber) на каждом десятом трупе можно наблюдать недоразвитие или полное отсутствие одной из нижних щитовидных артерий и замену ее аномальной *a. thyreoidea ima*, которая происходит большей частью из дуги аорты, между *trunc.*

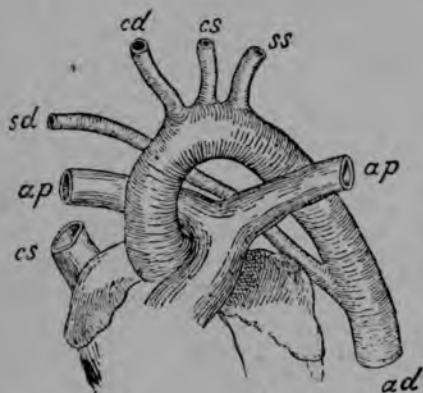


Рис. 42. Аномальное отхождение правой подключичной артерии из нисходящей аорты.

sd — *a. subclavia dextra*; *cd* — *a. carotis dextra*; *cs* — *a. carotis sinistra*; *ss* — *a. subclavia sinistra*; *ad* — *a. aorta descendens*; *ap*, *ap* — ветви *a. pulmonalis*; *cs* — *v. cava descendens*.



Рис. 43. Схематическое изображение происхождения аномалии, представленной на рис. 42. Обозначения те же, что на предыдущих схематических рисунках.

anonymus и *a. carotis comm. sinistra* (в других случаях из какой-нибудь другой близлежащей артерии). От места происхождения *a. thyr. ima* восходит кверху по передней поверхности дыхательного горла и, не доходя до щитовидной железы, начинает разветвляться, давая веточки сначала к зубной железе, а потом к щитовидной. Ветви, идущие к щитовидной железе, лежат извилинами на дыхательном горле и неминуемо будут перерезаны при операции вскрытия дыхательного горла (*tracheotomia*), если эта аномальная артерия существует у данного субъекта. Кровотечение из этих довольно крупных ветвей составляет крайне неприятное осложнение при этой обыкновенно спешной операции.

Аномалии артерий верхней конечности. Избираем для описания аномалии артерий верхней конечности по многим причинам. Первая — это чрезвычайная частота их: по Gruber эти аномалии встречаются в одном из 6 случаев. Такая частота существования, естественно, придает им большое практическое значение, которое увеличивается еще самой сущностью аномалий. Аномалии эти всегда состоят или в удвоении сосудов, или в извращении их топографических отношений. То и другое, как само собой понятно, может весьма серьезно отражаться на операциях над сосудами верхней конечности, и это есть вторая причина, почему аномалии сосудов верхней конечности избраны для описания здесь. Наконец, занимаясь издавна изучением этих вариаций, нам

удалось их систематизировать и свести все громадное разнообразие их к небольшому числу основных типов, и до сих пор нам не встречались формы, которые не укладывались бы в рамки предложенной схемы.

Большинство аномалий плечевой артерии влечет за собой отклонения в сосудах предплечья, так что их можно описывать только вместе. Сущность всех видов этих вариаций заключается в недоразвитии плечевой артерии

и ее предплечевых ветвей и в замене недоразвитых артерий другими, лежащими поверхностно, под кожей. Все чрезвычайное разнообразие их зависит только от степени и протяжения недоразвития.

Начнем с указания вероятного источника развития стволов, заменяющих более или менее недоразвитые нормальные артерии верхней конечности. Без этого невозможно дать достаточных доказательств приведенных выше положений.

У поворожденного ребенка, кроме плечевой артерии, существует еще другая тонкая артерия, которая, начавшись из *a. axillaris*, идет по передней поверхности *n. mediani*, на плече лежит поверхностно, как и сам нерв, а на предплечье уходит вместе с первым в глубину. На своем пути по плечу этот поверхностный ствол дает многочисленные анастомотические ветви глубокой, т. е. плечевой, артерии; ветви эти обходят срединный нерв то снаружи, то снизу, так что нерв как бы оплетен артериями. В локтевой складке поверхностный артериальный ствол анастомозирует с подкожными артериями, выходящими из глубины, как ветви лучевой и локтевой артерии. Эти подкожные ветви в свою очередь анастомозируют между собой так, что из них образуются как бы артериальные тракты, параллельные двум глубоким артериям предплечья, но лежащие под кожей. Описанная система поверхностных артерий у поворожденного ребенка имеет приблизительно такой вид, как это представлено на рис. 44.

Нам удалось игицировать эти первые и подкожные артерии во всю длину на трупах хорошо развитых новорожденных детей. Эта-то система поверхностных артериальных трактов, по всей вероятности, и есть источник развития аномальных стволов, заменяющих в различной мере и на различном протяжении почему-то недоразвитые глубокие артериальные стволы.

Признавая существование на верхней конечности собственно одного вида аномалии, мы различаем в нем пять степеней развития.

Признавая существование на верхней конечности собственно одного вида аномалии, мы различаем в нем пять степеней развития. Число степеней развития мы устанавливаем, принимая в расчет главным образом влияние степени развития аномалии на число нормальных ветвей недоразвитой плечевой артерии. Если же принимать в расчет другие признаки, например, диаметр недоразвитой плечевой артерии или заменяющей ее поверхностной, то можно различить большее число степеней; но в этом нет надобности.

Первая степень недоразвития плечевой артерии (I, рис. 45, по обыкновенной номенклатуре — *vas aberrans superficialis* на плече), при которой все ветви плечевой артерии нормальны. Аномалия состоит в том, что более или менее высоко, чаще еще из *a. axillaris*, происходит лишняя ветвь

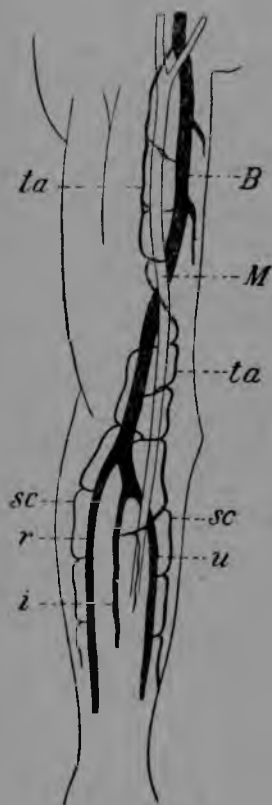


Рис. 44. Схематическое изображение нормальных артерий и предплечья новорожденного ребенка.

B — *a. brachialis*; *u* — *a. ulnaris*; *r* — *a. radialis*; *i* — *a. interossea*; *M* — *n. medianus*; *ta*, *ta* — артериальный ствол, лежащий поверх срединного нерва; *sc*, *sc* — подкожные ветви лучевой и локтевой артерий.

(рис. 45, *va*), которая ложится на переднюю поверхность срединного нерва и сопровождает его до локтевого сгиба или дальше. Сосуд этот может иметь анастомозы с глубокими артериями или в локтевом сгибе (как на рисунке), или в другом каком-нибудь месте. Эта лишняя артерия может достигнуть значительного диаметра, и тогда глубокая плечевая артерия заметно тоньше. Он может существовать на небольшом пространстве, и тогда кажется, что *a. brachialis* образует остров, как выражаются, т. е. раздваивается, а затем две ветки вновь соединяются в один ствол.

Вторая степень недоразвития плечевой артерии (II и III, рис. 45) всегда сочетается с аномалией одной из предплечевых арте-

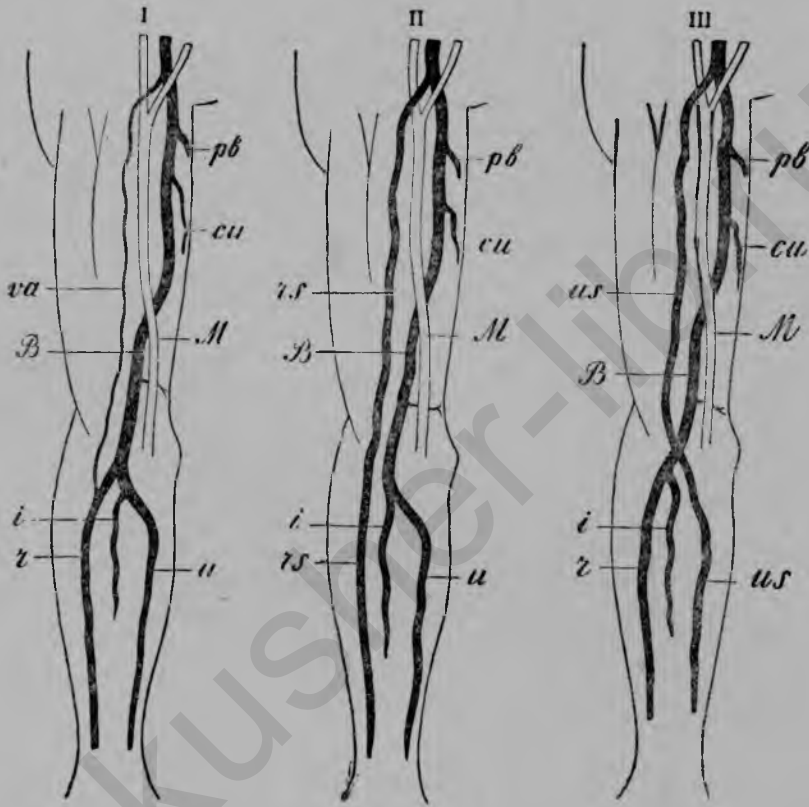


Рис. 45. I — первая степень недоразвития плечевой артерии. *B* — нормальная *a. brachialis*; *pb* — *a. profunda brachii*; *cu* — *a. collateralis ulnaris superior*; *M* — *n. medianus*, *u* — *a. ulnaris*; *r* — *a. radialis*; *i* — *a. interossea*; *va* — так называемый *vas aberrans*, поверхностный ствол, несколько заменяющий собой плечевую артерию. II и III — вторая степень недоразвития плечевой артерии. *rs*, *us* — так называемые высокопроисходящие лучевая и локтевая артерии, в сущности тот же поверхностный ствол, что и в предыдущем случае, только развитый сильнее и продолжающийся на предплечье. Остальные обозначения те же.

рий, лучевой или локтевой (эти случаи по обыкновенной номенклатуре называются высоким происхождением лучевой или локтевой артерии). Уклопление от нормы состоит в том, что на той или на другой высоте плечевой артерии, начиная от *a. axillaris*, происходит ветвь значительной толщины, которая спускается до локтевой складки и там переходит в лучевую или локтевую артерию, лежащую, однако, не на нормальном месте, а поверхностно, под фасцией (или даже в толще фасции, под кожей). Положение такой высокопроисходящей лучевой или локтевой артерии на плече бывает различно: она может лежать поверх нерва и перекрещивать его в ту или другую сторону, или она лежит рядом с нер-

вом с паружкой (если эта лучевая артерия) или внутренней стороны (если эта локтевая артерия). Все остальные ветви плечевой артерии как на плече, так и на предплечье нормальны. Происхождение этого вида аномалии понятно: на плече — это сильно развившийся артериальный тракт срединного нерва зародыша; на предплечье — это подкожный артериальный тракт, существующий всегда, но обыкновенно слабо развитый. Разница высоты происхождения аномального сосуда из плечевой артерии, наблюдаемая в отдельных случаях, а также разница положения по отношению к срединному нерву, есть результат развития

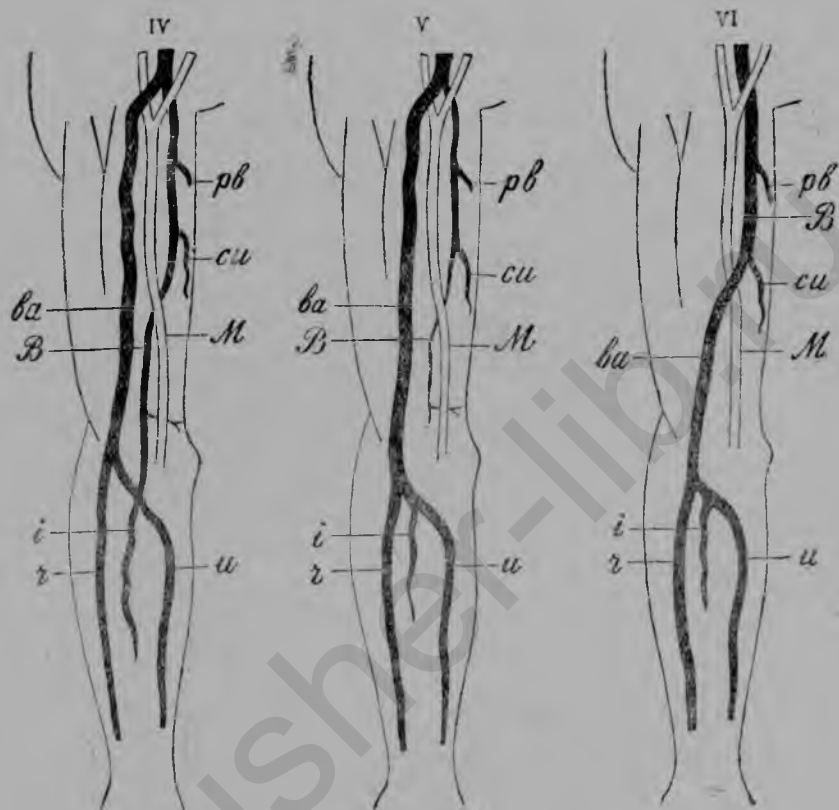


Рис. 46.

IV — третья степень недоразвития плечевой артерии (B), где она исходит только в одну межкостную артерию — *i*; *ba* — поверхностный ствол, заменяющий плечевую артерию, на предплечье он переходит в подкожные аа. ulnaris (*u*) и radialis (*r*). V — четвертая степень недоразвития плечевой артерии (B), где она существует только на протяжении плеча и дает там нормальные свои ветви; *ba* — поверхностный ствол, дающий все предплечевые артерии; VI — пятая степень недоразвития плечевой артерии. Нормальная а. brachialis существует только в верхней половине плеча (до отхождения а. collateralis ulnaris superioris — *cu*). В нижней половине плеча она совсем отсутствует и заменена поверхностным стволом — *ba*, который дает все предплечевые артерии. Остальные обозначения те же, что на рис. 45.

артериального тракта п. mediani на большем или меньшем протяжении и участия в развитии этого тракта того или другого из его многочисленных анастомозов с глубокой (нормальной) плечевой артерией.

Третья степень недоразвития плечевой артерии (IV, рис. 46) сопряжена с аномалией двух предплечевых сосудов, именно артерией лучевой и локтевой. При этом а. interossea antibrachii остается нормальной и представляет единственную ветвь, в которую недоразвитая плечевая артерия исходит (обыкновенно эту аномалию называют высоким происхождением межкостной артерии). Уклонение от нормы состоит в том, что на той или другой

высоте плеча, из плечевой или подкрыльцовой артерии происходит крупный ствол, диаметром превосходящий плечевую артерию (на отрезке ниже происхождения аномальной ветви). Этот аномальный ствол проходит на плече поверхностно или поверх срединного нерва, перекрещивая его, или лежа рядом с ним (как во второй степени аномалии). В локтевой складке ствол этот делится на поверхностно лежащие локтевую и лучевую артерии, на плече он ветвей обыкновенно не дает. Нормальная же плечевая артерия является в этих случаях уже значительно недоразвитой, но все еще настолько сильной, что дает все плечевые ветви (aa. profunda br. collateralis), а на предплечье, как сказано выше, исходит только в межкостную артерию. Объяснения происхождения и разновидностей этой аномалии те же, что в предыдущем случае, с той разницей, что здесь в развитии принимают участие оба подкожные артериальные тракты предплечья.

Четвертая степень недоразвития плечевой артерии (V, рис. 46) (обыкновенно называемая случаями существования глубокого *vasis aberrantis* на плече — форма, которую иногда смешивают с первой степенью недоразвития *a. brachialis*). Здесь недоразвитие достигло плечевую артерию настолько, что она представляет тоненький ствол, лежащий под срединным нервом и дающий только плечевые ветви (aa. prof. brachii, collat. uln. super. et inf.). Внизу он или оканчивается у локтя, или переходит в локтевую складку и там анастомозирует с предплечевыми сосудами. Аномальный же ствол, заменяющий плечевую артерию, как и во всех предыдущих степенях, лежит поверх или рядом со срединным нервом. В локтевой складке он дает поверхностную лучевую и локтевую артерии или даже нормальные, т. е. глубоко лежащие. Если *aa. radialis et ulnaris* лежат поверхностно, то *a. interossea* все-таки нормальна, т. е. лежит глубоко.

Пятая степень недоразвития плечевой артерии (VI, рис. 46). Все до сих пор перечисленные вариации сосудов верхней конечности представляли удвоение плечевой артерии на большем или меньшем протяжении¹. Пятая степень недоразвития ее этого явления не представляет — плечевая артерия при ней единична, и артерии предплечья, а также плечевые ветви нормальны. Аномальным является только положение *a. brachialis* по отношению к срединному нерву, который, перекрещивая ее обыкновенным порядком — снаружи внутрь, лежит под артерией, или, все равно, артерия лежит поверх нерва. Эта аномалия может быть объяснена только сближением ее с некоторыми случаями 4-й степени недоразвития, где *a. brachialis* раздваивается у места отхождения *a. collat. uln. superioris*. Начиная отсюда, книзу тянутся тогда два сосуда: один очень тонкий, вскоре оканчивающийся — это истинная плечевая артерия в сильно редуцированном состоянии; другой, толстый, лежит поверх срединного нерва и в локтевой складке дает поверхностные или глубокие ветви. Пятая степень недоразвития отличается от тотчас описанного случая 4-й только совершенным отсутствием (полной редукцией) нижней половины истинной плечевой артерии и полной заменой ее на этом отрезке поверхностным артериальным трактом. Таким образом, в этих случаях верхняя половина плечевой артерии принадлежит глубокой артерии, т. е. нормальна, а нижняя половина есть аномальный ствол, который, как всегда, лежит поверх нерва, восходя на него обыкновенно с внутренней стороны и симулируя своей толщиной нормальную артерию, как бы перемещенную.

Этим и исчерпывается все разнообразие аномалий плечевой артерии и предплечевых ее ветвей. Приведенное деление единственной здесь аномалии — замены нормальных, глубоких, артерий поверхностными — на пять степеней, разумеется, до некоторой степени искусственно, как и всякая классификация. Могут встретиться случаи, которые по своим особенностям лежат на границе указанных групп и составляют формы переходные.

¹ На рисунках представлено удвоение на всем протяжении плеча, но это только одно из видоизменений аномалии; удвоение может иметь место и на меньшем протяжении.

Смещение нормальной плечевой артерии. Кроме того, как описанного, кажущегося перемещения плечевой артерии, которое мы рассматриваем как высшую степень ее недоразвития в нижней половине, существуют случаи действительного ее перемещения. Будучи совершенно нормальной, т. е. глубокой, и лежа под срединным нервом, она в нижней половине плеча проходит далеко от внутреннего края *m. bicipitis brachii* — нормального своего места. Это бывает при существовании так называемого надмышцелкового отростка плечевой кости (*proc. supracondyloideus*). Артерия и срединный нерв, отодвигаясь внутрь от двуглавого мускула, обходят *processum supracondyloideum* сзади и затем до локтевого сгиба идут уже покрытые ненормально сильно развитым круглым пронатором (в канале, который Gruber назвал *canalis brachio-cubitalis s. supracondyloideus*). Такое же смещение при существовании надмышцелкового отростка *a. brachialis* претерпевает и в тех случаях, когда она недоразвита, как это доказывает случай, описанный нами, и некоторые случаи Gruber. Тогда позади *proc. supracondyloidei* проходит недоразвитая *a. brachialis* в сопровождении срединного нерва, а заменяющий ее аномальный ствол лежит у внутреннего края *m. bicipitis*.

Arteria mediana antibrachii (аномальная). Часть срединного нерва, лежащая на предплечье между *m. flexor digit. comm. sublimis et m. profundus*, в нормальных случаях не сопровождается артерией, по крайней мере значительной. Иногда же вместе с ним лежит артерия весьма значительного калибра, немного уступающая в толщине локтевой и лучевой. Аномальная артерия, названная по нерву, который сопровождает *a. mediana*, происходит обыкновенно из *a. interossea anterior* или из общей межкостной. Случаи эти важны в практическом отношении, потому что *a. mediana* по своему значительному диаметру может при ампутации потребовать отдельной перевязки.

Аномальное происхождение *a. obturatoriae*. Выше, при описании *a. obturatoriae* (происходящей нормально из *a. hypogastrica*) и *a. epigastricae inferioris* (из *a. iliaca externa*), было указано, что обе они имеют *rami pubici*, которые анастомозируют позади горизонтальной ветви лобковой кости. Очень часто, именно более чем в $\frac{1}{3}$ всех случаев, замечается отсутствие нормальной *arteriae obturatoriae*, как ветви *a. hypogastricae*, а она происходит из *a. epigastrica inferior*, причем упомянутые выше *rami pubici*, развиваясь сильно, играют роль корня *a. obturatoriae*. В этих случаях запирательная артерия, отделившись от *a. epigastrica inf.*, направляется сначала внутрь по задней поверхности стенки живота, затем вскоре поворачивает вниз и, пересекши горизонтальную ветвь лобковой кости, уходит в запирательный канал, чтобы разветвиться в нормальной своей области. Практическое значение аномалии этой значительной по толщине артерии вытекает из того обстоятельства, что при таком происхождении *a. obturatoriae* так называемая *fovea cruralis* оказывается окруженной артериями с трех сторон. Снаружи лежит *a. iliaca ext.* и ее вена, сверху — общее начало *a. epigastricae et obturatoriae*, снизу — аномальная *a. obturatoria*. Если у субъекта, имеющего такую аномалию, пришлось бы делать операцию над ущемленной бедренной грыжей, то разрез края ущемляющего отверстия по направлению кнаружи, кверху и внутрь повлечет ранение какой-нибудь артерии и опасное внутреннее кровотечение. А так как вниз, где нет артерии, делать разрез нельзя (здесь лежит *ram. horiz. ossis pubis*), то хирурги установили правилом, ввиду частоты описанной аномалии, не делать при герниотомии больших разрезов, а довольствоваться маленькими во все стороны.

Недоразвитие *a. cruralis* и замещение ее аномально развитой *a. ischiadica* (*a. comes n. ischiadici*). Эта аномалия интересна, во-первых, потому, что она представляет как вариации дуги аорты, воспроизведение типа, свойственного животным, именно птицам и амфибиям; во-вторых, она представляет и практическое значение, так как при существовании ее перевязка артерии при ампутации бедра или в других случаях должна быть произведена совершенно в другом месте. При недоразвитии *a. cruralis* она заменяется сильно развитой нормальной ветвью *a. glutaee inferioris*, так назы-

ваемой comes nervi ischiadici. Выходя из таза, как ветвь a. hypogastricae, через большое седальное отверстие, под нижний край m. pyriformis, a. ischiadica прободает лежащую тут же вершину крестцового сплетения и затем сопровождает соименный нерв, лежа позади него. Внизу a. ischiadica переходит в нормальную подколенную артерию. Случаи такого устройства сосудов нижней конечности довольно редки.

Гомология между сосудами верхней и нижней конечности проводится авторами весьма различно. Наиболее обоснованным нам кажется мнение проф. Stieda (Ueber die Homologie der Brust und Becken Gliedmassen des Menschen u. der Wirbeltiere. Anat. Hefte v. Merckel u. Bonnet, 1897). Stieda, согласно со своим взглядом на изменение положения предплечья и голени во время развития, берет за исходную точку при сравнении сосудов перемещение брюшной (вентральной) и спинной (дорзальной) поверхностей этих отделов конечностей. По его мнению, брюшными поверхностями являются у предплечья — ладонная, у голени — задняя; спинными у предплечья — тыльная, у голени — передняя. Сообразно с этим и сосуды конечностей соответствуют друг другу так:

Нижняя конечность

Верхняя конечность

Сеть брюшной поверхности

| | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Aa. femoralis et poplitea | Aa. axillaris et brachialis |
| A. tibialis postica | A. mediana |
| A. peronea | A. interossea interna |
| Нер | A. radialis |
| Нер | A. ulnaris. |
| Aa. plantares. | Arc. volaris sublimis et profundus |

Сеть спинной поверхности

| | |
|------------------------------|--|
| A. ischiadica | Нер |
| A. tibialis antica | A. interossea externa |
| A. dorsalis pedis | Артериальная сеть тыльной стороны кисти и ее ветви |

2. ВЕНЫ БОЛЬШОГО КРУГА ¹

Система венечной вены сердца (vena coronaria cordis)

Именем венечной вены сердца называется главный ствол всей системы вен сердца, в который все остальные вены впадают, как притоки в главной коллектор. Она начинается в виде небольшой ветви в нижнем конце передней продольной борозды сердца, близ его верхушки. Направляется вверх вместе с лежащей в этой борозде ветвью левой венечной артерии и, достигнув поперечной борозды, заворачивает налево, обходит по sulc. transversus левую сторону сердца и на задней стороне образует значительное утолщение, sinus coronarius cordis, который своим толстым концом впадает в правое предсердие около septum atriorum. На всем пути v. coronaria принимает в себя более мелкие вены — притоки; последние идут как из толщи стенок сердца, так и с поверхности его. Особенно крупные поверхностные вены, идущие снизу вверх, лежат на левом крае сердца и на задней поверхности левого желудочка (v. ventriculi sin.); далее по задней продольной борозде восходит v. cordis media, которая впадает в sinus coronarius у самого конца его; наконец, здесь же впадает в венечную пазуху vena coronaria parva, которая лежит в правой половине поперечной борозды сердца и собирает свои корешки с задней и боковой стенок правого желудочка. Маленькие вены, возникающие на передней стенке правого желудочка, общего ствола не образуют, а впадают в atrium dextrum на протяжении попереч-

¹ Вены малого круга описаны с легочной артерией.

ной борозды отдельными отверстиями — *foramina venar. minim.* (Thebesii). Вены стенок предсердия исходят сверху вниз и впадают в венечные вены; они очень мелкие, за исключением одной — *v. atrii posterior*, которая лежит на границе между предсердиями по верхне-задней стороне их и впадает в конец венечного синуса сверху.

Вены сердца нигде не представляются двойными, т. е. каждой артерии соответствует одна вена. Клапаны встречаются только в крупных стволах и малочисленны.

Вены сердца через посредство мелких венозных сплетений, залегающих в *adventitia* аорты и легочной артерии, стоят в связи с венами диафрагмы, и потому нужно допустить возможность коллатерального оттока крови от стенок сердца в случае затруднения на главном пути, т. е. в отверстии венечного синуса.

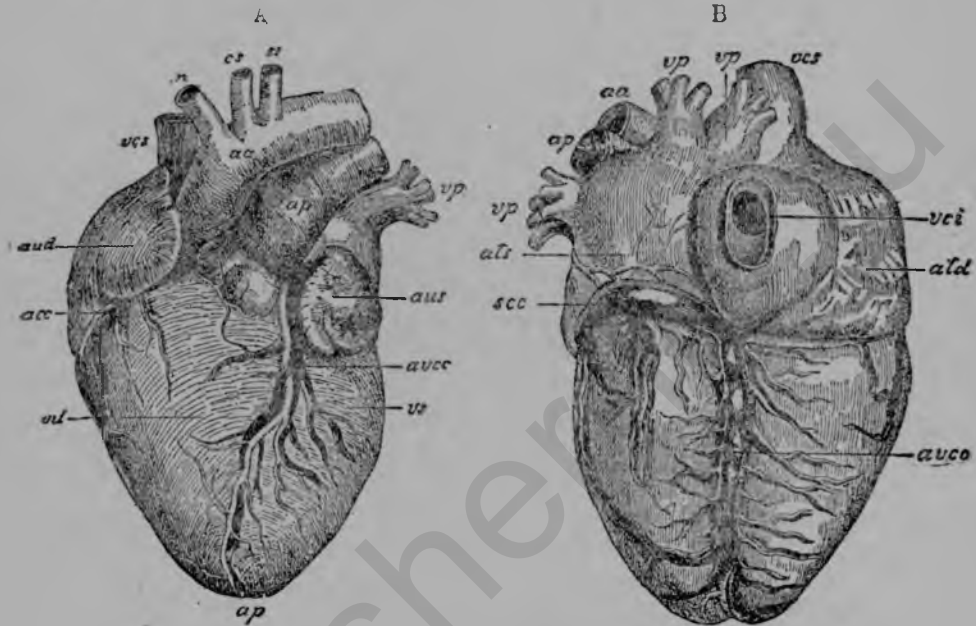


Рис. 47. А — вены передней поверхности сердца: *avcc* — передние ветви *a. coronaria cordis sinistrae* и начало венечной вены. В — вены задней поверхности сердца: *avc* — задняя продольная ветвь правой венечной артерии и *vena cordis media*; *scc* — *sinus coronarius cordis*.

Система верхней полой вены (*vena cava superior s. descendens*)

Верхняя полая вена представляет толстый (2,5 см) и короткий ствол, который образуется из слияния двух безымянных, *venae anonae*, позади места соединения хряща I правого ребра с рукояткой грудины. Каждая из безымянных вен складывается в свою очередь из подключичной и яремной вен и отсюда получает название *v. anonum*. Так как место слияния подключичной и яремной вен находится симметрично на обеих сторонах, позади ключицы, у места прикрепления к ней наружной попки *m. sterno-cleido-mastoidei*, а точка слияния обеих безымянных вен лежит вправо от средней линии, то левая *v. anonum* длиннее правой. Ствол *v. cavae*, идя вниз, залегающий между корнем правого легкого и зубной железой, впадает в правое предсердие на уровне второго межреберного промежутка (правой стороны). Кровь, которую эта вена изливает в сердце, приносится многочисленными периферическими венами (ветвями или корнями вены), которые можно разделить на три группы: 1) вены головы и шеи, 2) вены верхней конечности, 3) вены грудных и брюшных стенок. Каждая из этих территорий представляет почти

изолированную группу сосудов, которые перед впадением в полую вену соединяются или в одип, или в демпогне крупные стволы. Поэтому при описании удобно придерживаться этого подразделения системы на три территории и в каждой из них проследить вены, начиная от периферии к центру, по направлению тока крови.

1. Вены головы и шеи. В этой области, как почти везде, вены распадаются на две группы — глубокие и подкожные. Вены эти анастомозируют друг с другом, по все-таки имеют некоторую самостоятельность. Затем в каждой из них можно различить еще несколько второстепенных систем, из которых каждая представляет один конечный ствол (коллектор) и известное число корпей или притоков, несущих в него кровь и занимающих большую или меньшую область.

Г л у б о к и е в е н ы. В числе глубоких вен первенствующее место по обширности области распространения корней и толщине главного коллектора принадлежит системе общей яремной вены.

Система общей яремной вены. а) Самыми отдаленными корешками ее являются мозговые вены. Мелкие вены, соответствующие концевым артериям вещества мозга, выходят на поверхность его под прямыми углами и слагаются здесь в более крупные стволы, заложенные в толщу мягкой оболочки, будет ли то оболочка, покрывающая наружную поверхность, или образующая так называемые сосудистые сплетения желудочков. Эти вены мягкой оболочки местами соответствуют артериям, расположенным вместе с ними в толще этой оболочки, местами идут независимо от них. На пути вены анастомозируют между собой. По направлению можно различить три группы вен мягкой оболочки (Browning): группа вен верхней и внутренней поверхности полушария мозга, которые направляются от окружности к средней линии и вливаются в большую и малую серповидные пазухи твердой мозговой оболочки. Группа вен нижней поверхности; здесь вены заглыбных долей и мозжечка направляются частью к поперечной, частью к каменистым пазухам твердой оболочки; вены же височной и лобной долей мозга, с нижней и паружной поверхности их, направляются по преимуществу к синьвиевой яме и здесь впадают в пещеристую пазуху и так называемый *sinus parvus*, т. е. вену твердой оболочки, идущую вдоль малого крыла основной кости; вена эта в свою очередь изливается в *sinus cavernosus*. Третья группа вен заложена в сосудистых сплетениях боковых желудочков; все эти вены слагаются в один короткий непарный ствол, *vena magna Galeni*, который выходит из-под заднего края (*splenium*) мозолистого тела и тотчас вливается в место соединения малой серповидной и прямой пазухи твердой оболочки.

б) Вены и пазухи твердой мозговой оболочки. Здесь вены сопровождают разветвления артерий по две на каждую артерию. Главной

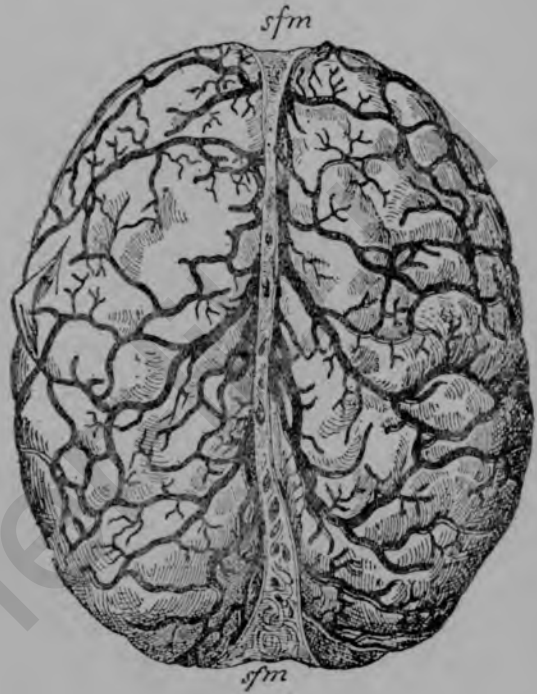


Рис. 48. Вены мягкой оболочки мозга; группа верхней и внутренней поверхности полушарий, имеющая коллектором *sinus falciformis major (sfm)*. Пазуха эта вскрыта во всю длину, на дне ее видны отверстия впадающих в нее вен.

из них является *v. meningea media*, которая выходит из черепа через *for. spinosum et ovale* и вливается в глубокие вены лица. Но, кроме этих вен, несущих кровь от твердой оболочки собственно, в ее толще расположены так называемые пазухи или венозные синусы, которые принимают в себя вены мягкой оболочки (мозга), глазничную вену и вены губчатого вещества черепных костей и слухового лабиринта.

Таких пазух в твердой оболочке насчитывают восемь. Они отличаются от вен вообще тем, что, будучи заложены в ткань туго натянутой твердой оболочки мозга, неспособны сдвигаться и этим свойством играют, без сомнения, важную роль в механизме кровообращения внутри черепа, представляя всегда свободный путь крови, притекающей в них из массы мозга.

Большая серповидная пазуха *sinus falciformis (s. sagittalis [BNA] major, s. longitudinalis superior (fmj, рис. 49)*, располо-

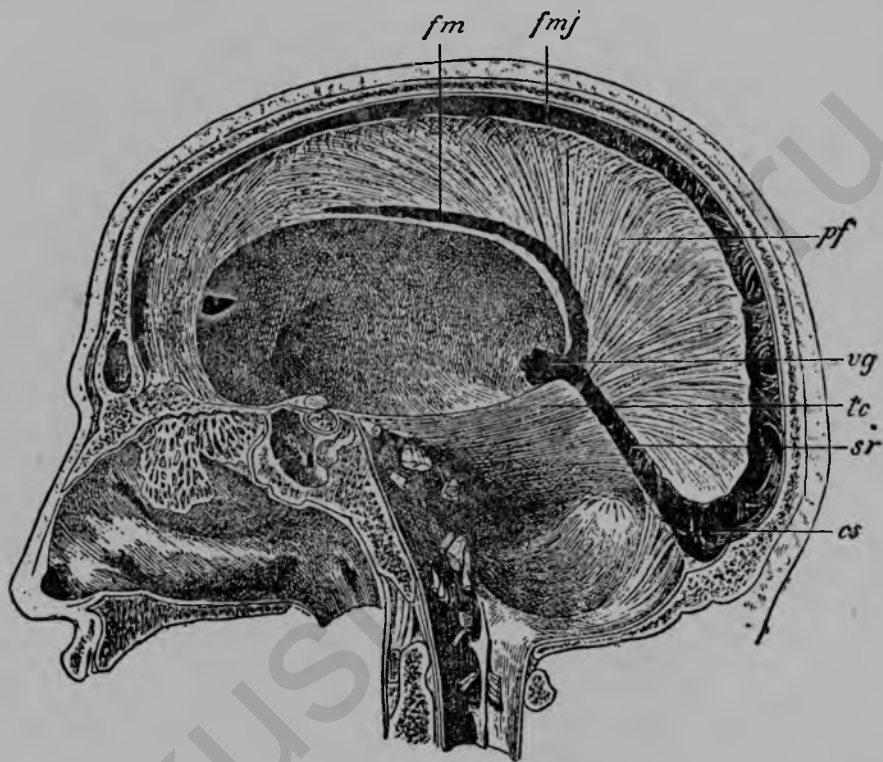


Рис. 49. Сагиттальный разрез черепа.

pf — большой серповидный отросток твердой мозговой оболочки; *tc* — мозжечковый намет; *fmj* — *sinus falciformis major*; *fm* — *sinus falciformis minor*; *vg* — *v. magna Galeni*; *sr* — *sinus rectus*; *cs* — *confluens sinuum*.

жена по средней линии в сагиттальном направлении и заключена в основании большого серповидного отростка твердой оболочки мозга. Передний тонкий конец ее через *for. coeclum решетчатой кости* в детском возрасте анастомозирует с венами слизистой оболочки полости носа. На пути назад она принимает в себя вены верхней поверхности полушарий мозга и, постепенно утолщаясь, оканчивается около *protuberantia occipitalis int.* в другую так называемую поперечную пазуху.

Малая серповидная пазуха, *sinus falciformis (s. sagittalis [BNA] minor (fm)*, идет параллельно предыдущей, заложена в свободном крае большого серповидного отростка. Просвет этой пазухи круглый (большая имеет треугольное сечение); задний ее конец, продолжаясь по линии соединения серповидного отростка с мозжечковым наметом, носит название прямой пазухи.

Прямая пазуха, *sinus rectus (sr)*, представляет продолжение предыдущей; заложена, как сказано, в толщу твердой оболочки по линии соединения большого серповидного отростка с мозжечковым паетом. В передний конец ее, кроме малой серповидной пазухи, впадает большая вена, несущая кровь из сосудистых сплетений мозга и от коры мозга, из окрестностей *congruis callosi (Testut)*, так называемая *vena magna Galeni (vg)*. Задним концом *sinus rectus* впадает вместе с большим серповидным в поперечную пазуху.

Пещеристая пазуха, *sinus cavernosus (sc, рис. 50)*, расположена на боковой поверхности турецкого седла основной кости. Эта пазуха имеет много особенностей в форме и устройстве. Во-первых, она не представляет капала, а скорее имеет вид неправильной маленькой коробки, лежащей на корне боль-

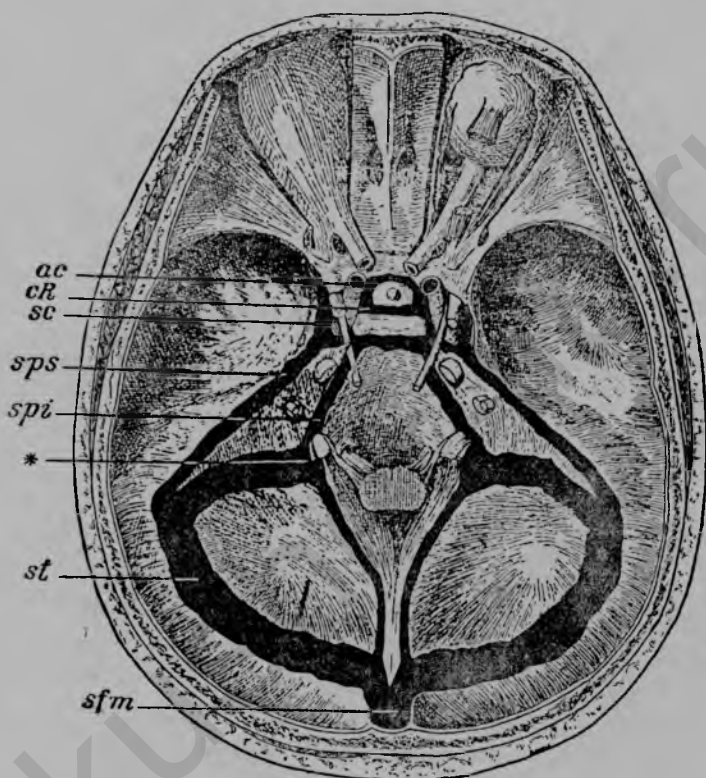


Рис. 50. Венозные пазухи твердой оболочки мозга на основании черепа. Полость пазух открыта.

sc — sinus cavernosus; *cr* — circulus venosus Ridleyi; *sps* — sinus petrosus superior; *spi* — sinus petrosus inferior; *st* — sinus transversus; *sfm* — конец большой серповидной пазухи (*sinus falciformis major*); * — конец поперечной пазухи, выходящей из черепа через *for. jugulare*; *ac* — *a. carotis interna* по выходе из пещеристой пазухи.

шого крыла основной кости и выполняющей тот промежуток, который имеется на скелетированной кости между боковым краем спинки турецкого седла и корнем малого крыла основной кости, обнимая собой проходящую здесь *a. carotidem internam*. Полость этой пазухи пронизана во всех направлениях пучками соединительной ткани так, что получает сходство с пещеристой тканью (отсюда и название ее — *sinus cavernosus*). Кроме сонной артерии, сквозь пазуху, имело в толще ее паружной степки, проходят нервы глазницы. Правая и левая пещеристые пазухи соединены между собой двумя поперечными анастомозами, лежащими в углублении турецкого седла, впереди и позади придатка мозга. Таким образом, из двух пещеристых пазух и двух поперечных анастомозов образуется венозный круг — *sinus circularis Ridleyi (cr)*, соответствующий

по положению артериальному виллизиеву кружку, который лежит над пазухой, в пространстве между паутинной и мягкой оболочками мозга (так называемое подпаутинное пространство). Пещеристая пазуха принимает в себя вены нижней поверхности лобной и височной долей мозга и большую глазничную вену (см. отдел об органах чувств).

Верхняя и нижняя каменистые пазухи, *sinus petrosi superior et inferior* (*sps, spi*, рис. 50). Первая из них, начавшись из пещеристой пазухи, тянется по верхней грани пирамиды височной кости; вторая, начавшись там же, идет по шву между пирамидой височной и затылочной костью. Задними концами обе пазухи впадают в *sinus transversus*, первая — у места поворота его вниз, вторая — уже по выходе поперечной пазухи из яремной дыры. Передние концы нижних каменистых пазух соединены значительным анастомозом, лежащим на задней стороне спинки турецкого седла. Каменистые пазухи принимают в себя некоторые вены нижней поверхности полушарий мозга, а также мелкие вены слухового лабиринта, которые выходят через *meatus acusticus int.*, *aquaeductus vestibuli et aquaed. cochleae* и через другие отверстия пирамиды.

Затылочная пазуха, *sinus occipitalis*, представляет венозное кольцо, окружающее затылочную дыру, гомологичное венозным кольцам позвоночного канала (см. ниже). *Sinus occipitalis* соединяется двумя тонкими венами, лежащими по сторонам нижней части вертикальной ветви *eminentiae cruciatae* затылочной кости (здесь прикрепляется так называемый малый серповидный отросток твердой оболочки мозга) с поперечной пазухой. С другой стороны она анастомозирует с нижней каменистой пазухой.

Поперечная пазуха, *sinus transversus (st)*, толще всех остальных, расположена в поперечном желобке крестообразного возвышения затылочной кости (в краю мозжечкового намета). Боковые концы ее у краев затылочной чешуи загибаются вниз и сбегают каждый по *fossa sigmoidea* сосцевидной части височной кости до *foramen jugulare*, через которую выходят из черепа, представляя начало *venae jugularis internae*. *Sinus transversus* играет в черепе роль главного коллектора, в который другие пазухи изливаются (в середину ее впадают *sin. falciformis maj.*, *rectus et occipitalis*; в концы *sin. petrosi. sup. et inf.*). Кроме того, в нее впадают вены нижней поверхности затылочной доли полушария мозга, верхней и нижней поверхности мозжечка. Правая половина ее и правая яремная вена, в которую она исходит, всегда толще, чем соответствующие левые; явление это приводит в связь с меньшей извилистостью пути для крови по правой яремной вене сравнительно с левой (см. безыменные вены).

Кроме пазух и вен, сопровождающих артерии твердой мозговой оболочки, в ее толще местами заложены венозные каналы, которые представляют продолжение вен мягкой оболочки, направляются к пазухам, но ранее впадения проходят некоторое пространство в толще твердой оболочки; такие венозные каналы встречаются по преимуществу в мозжечковом намете и большом серповидном отростке. Такой же характер носит так называемый *sinus alae parvae*, идущий по длине края малого крыла основной кости. Наконец, в твердой оболочке, покрывающей основание черепа, находится сплетение венозных каналов, так называемое *plexus basilaris*, которое слагается по преимуществу из вен губчатого вещества костей основания черепа и изливается в *sinus cavernosus* и обе каменистые пазухи.

Пазухи твердой мозговой оболочки изливают главное количество своей крови во внутренние яремные вены. Но это не единственный путь для оттока крови из полости черепа; существуют и коллатеральные пути, которые дополняют, а иногда могут и заменить до некоторой степени яремные вены. Такими побочными путями для оттока крови из черепа является, во-первых, уже упомянутый выше анастомоз переднего конца *sin. falciformis* с венами носовой полости (существует только в детском возрасте), во-вторых, так называемые *emissarii Santorini*, проходящие через *foramen mastoideum*, *for. condyloideum posterius* и *for. parietale* и соединяющие пазухи с наружными венами головы. Первый

из них почти постоянны; второй и в особенности третий часто отсутствуют. Далее эту же роль играют: а) анастомоз затылочной пазухи с венозным сплетением позвоночного канала и б) глазничная вена, которая своими передними ветвями соединяется у края глазницы с лицевыми венами. Наконец, в этом же смысле функционируют, хотя и в очень незначительной степени, маленькие вены, сопровождающие все черепные нервы в их отверстиях, а также вены, идущие сквозь хрящ foraminis lateri anterioris и продолжение перфористой пазухи, одевающее сонную артерию в ее костном канале. Vena meningea media, имеющая анастомозы с пазухами, также должна быть причислена к коллатеральным путям черепа.

Vena jugularis interna, внутренняя яремная вена (ji рис. 51), представляет продолжение поперечной пазухи твердой мозговой

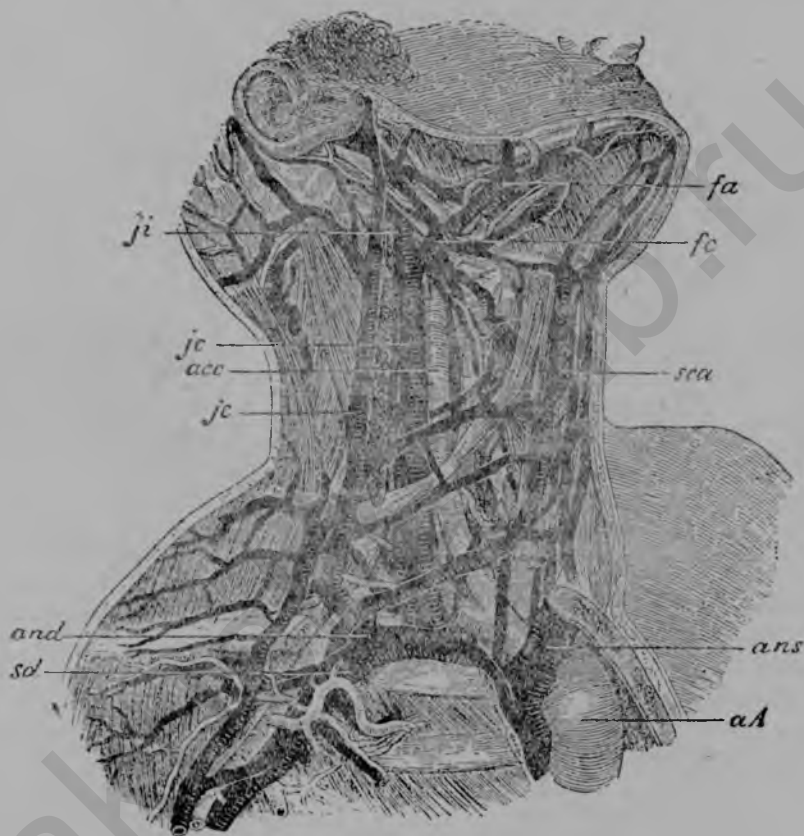


Рис. 51. Подкожные и глубокие вены шеи.

ji — v. jugularis interna; fa — v. facialis anterior, fc — v. facialis communis; jc — v. jugularis communis; acc — a. carotis communis; je — v. jugularis externa; sca — v. jugularis anterior (s. subcut. colli ant.); and — v. anonyma dextra; sd — v. subclavia dextra; ans — v. anonyma sinistra; aA — arcus aortae.

оболочки. Выходя через foramen jugulare, она образует в нем утолщение — bulbus venae jugularis superior; под основанием черепа она ложится снаружи и несколько сзади внутренней сонной артерии и спускается таким образом вниз. Начиная от места соединения с общей лицевой веной (см. ниже) на уровне угла нижней челюсти, она получает название общей яремной вены.

Vena jugularis communis (jc, рис. 51) образуется из соединения внутренней яремной и общей лицевой и, вследствие этого, имеет диаметр, значительно больший, чем v. jugularis interna, продолжение которой она представляет. Лежит на наружной стороне общей сонной артерии (v. jug. comm. образуется приблизительно на уровне разделения a. carotidis comm.) и в таком

положении спускается через всю шею, покрывая *mm. sterno-cleido-mastoideo et omohyoideo*; позади грудинного конца ключицы *v. jug. communis* оканчивается, соединяясь с подключичной веной. Нижний конец ее перед впадением представляет веретенообразное расширение большей или меньшей величины — *bulbus inferior v. jug.*, которое образуется оттого, что выше этого места в вене помещается один или два клапана, задерживающие кровь при каждой систоле правого предсердия, когда кровь образует в яремной вене кратковременный обратный ток. *Vena jugularis int.* и продолжение ее, *v. jugularis communis*, представляют главный ствол системы глубоких вен шеи; они принимают в себя многие вены, соответствующие ветвям *a. carotidis externae*, а именно:

а) *Vena epiraryngea*; вены на стенках глотки носят характер сплетения, исходные стволы которого впадают в *v. jugul. internam*.

б) *Vena facialis posterior* (*fp.*, рис. 53); собирая вены языка, мягкого неба, миндалевидной и подъязычной желез, ствол этой вены слагается окончательно под углом нижней челюсти и, выйдя из-под него, встречается с передней лицевой веной.

Из вен языка следует отметить очень крупную *v. sublingualis s. raninam*, которая лежит вместе с соименной артерией и *ductus Whartonianus* между *m. genioglossus* и подъязычной железой. Она видна у живого человека на нижней поверхности языка сквозь слизистую оболочку и может быть поранена при надрезании уздечки языка. Для защиты этой вены при названной операции и существует прорезачная пластинка, помещаемая обыкновенно на конце желобоватого зонда, в качестве рукоятки.

в) *Vena facialis anterior* (*fa*) соответствует разветвлениям на лице *a. maxillaris externae*. У краев глазницы ее корни анастомозируют с *vena ophthalmica*, а на корне носа и виске — с поверхностными венами головы. Главный ствол лицевой сети вен, которому и присваивается собственно название *v. facialis ant.*, слагается окончательно у переднего края *m. masseteri*; сопровождая *a. maxillarem externam*, она перегибается через край нижней челюсти и направляется назад. Под углом *mandibulae* она встречается с задней лицевой веной. Из слияния их образуется *vena facialis communis* (*fc*, рис. 51), довольно толстый и короткий ствол, который направляется под *m. stylo-hyoideus*, потом под *m. sterno-cleido-mastoideus* и там соединяется с *v. jugularis interna*. От этого соединения, как сказано выше, начинается общая яремная вена.

г) *Vena thyreoidea superior* выходит несколькими корешками из бокового края щитовидной железы и, образовав короткий ствол, вливается в общую яремную вену на уровне гортани (или в *vena facialis communis*).

Кроме описанной точно системы, конечным стволом которой является *vena jugularis communis*, на шее можно различить еще две независимые системы глубоких вен, уже гораздо меньшего распространения. Это: а) система глубокой шейной и б) система нижней щитовидной вены.

а) *Vena cervicalis profunda*, глубокая шейная вена, и *vena vertebralis*, позвоночная вена. В спинномозговом канале, аналогично полости черепа, имеется ряд пазух, которые расположены между костями и твердой мозговой оболочкой (*dura mater spinalis*). Но так как здесь *dura mater* не сращена с костями, а отделена от них слоем рыхлой клетчатки, то и пазухи не заложены в ткань твердой оболочки, как черепные, а лежат в промежутке между *periosteum* костей и *dura mater*, окруженные рыхлой клетчаткой. Поэтому они не обладают свойством, присущим черепным пазухам, — не спадаться; напротив, имея тонкие стенки, они легко спадаются, отчего и именуется просто внутренним венозным сплетением позвоночного канала. Сплетение это состоит из горизонтальных колец, соответствующих каждому позвонку (сегменту) и соединенных несколькими продольными анастомозами (стволами). Сосуды, образующие это сплетение, имеют значительный диаметр. Они принимают в себя вены спинного мозга и его оболочек и анастомозируют вверху с затылочной пазухой черепа (которая есть не что иное, как первое сегментальное кольцо позвоночного сплетения). Отток крови из этого сплетения происходит через широкие анастомозы, идущие через *foramina inter-*

vertebralia к венам, паходящимся на поверхности позвонков. Эти последние имеют также вид сплетения; это — паружное сплетение позвоночника, состоящее также из сегментальных колец и продольных анастомозов. Вверху, у чешуи затылочной кости, сплетение это особенно богато и распространяется в стороны до сосцевидного отростка, где содержит целый клубок вен (plexus retro-mastoideus Свяженипова, которое принимает в себя emissarium mastoideum). Это паружное сплетение позвоночника заложено между *m. semispinalis colli* и короткими мышцами позвонков. Шейная часть¹ венозных сплетений позвоночника имеет два отводящих ствола или коллектора (с каждой стороны): это — *v. vertebralis* и *vena cervicalis profunda*. Первая сопровождает *a. vertebralem* по отверстиям поперечных отростков шейных позвонков и в верхней части

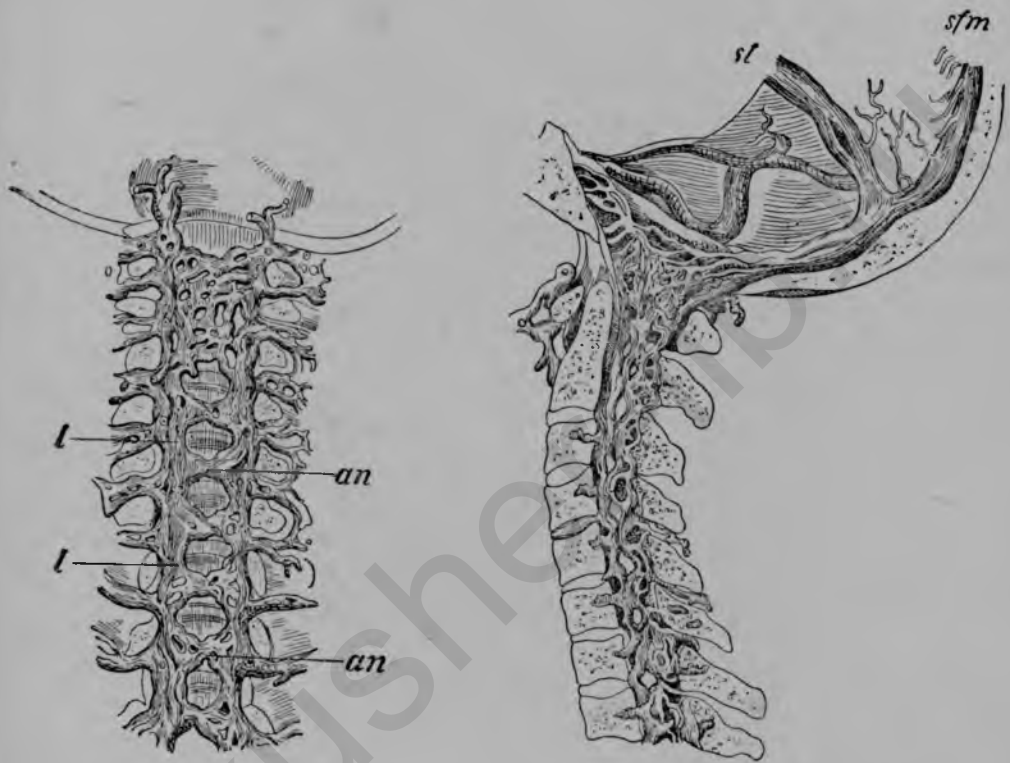


Рис. 52. А — венозное сплетение позвоночного канала: *an, an* — сегментальные кольца сплетения; *l, l* — продольные анастомозы между ними. В — венозное сплетение позвоночного канала и связь его с пазухами твердой оболочки головного мозга: *sfm* — sinus falciformis major; *st* — sinus transversus.

также имеет вид сплетения, а начиная от III позвонка, превращается в один (или два) ствол, который по выходе из отверстия шестого шейного позвонка соединяется с другим отводящим сосудом позвоночного сплетения — *v. cervicalis profunda*. Последняя вена, более толстая, чем *v. vertebralis*, начинается из сплетения затылочной кости, спускается по задней поверхности поперечных отростков (принимая в себя анастомозы от сплетения). Затем, обогнув снизу *proc. transversum VII* шейного позвонка, соединяется с *v. vertebralis*; пройдя над *a. subclavia* вперед, общий конец их вливается в *v. azygosam*.

б) *Vena thyreoidea inferior*, нижняя щитовидная вена. Система нижней щитовидной вены занимает очень незначительную об-

¹ Грудная, поясничная и прочие части позвоночных венозных сплетений имеют исток в соответствующие межреберные, поясничные и крестцовые вены.

ласть. Корешки ее собираются из нижней части щитовидной железы, дыхательного горла и пищевода и, соединяясь, образуют сплетение, заложенное между trachea и мышцами, ее покрывающими (mm. stylo-hyoid. et stylo-thyreoid.). Отводящий ствол (на каждой стороне) слагается у нижнего края сплетения и вливается: правый — в угол соединения правой и левой безымянных вен, а левый — в левую безымянную. Это сплетение неизбежно рвется при трахеотомии и причиняет иногда обильное кровотечение, замедляющее эту операцию.

Подкожные вены головы и шеи. В этой группе вен можно также различить несколько систем с определенной группой корешков или ветвей и главным коллектором в каждой. И здесь эти системы соединяются друг с другом своими ветвями в целую сеть, а также анастомозируют с глубокими венами,

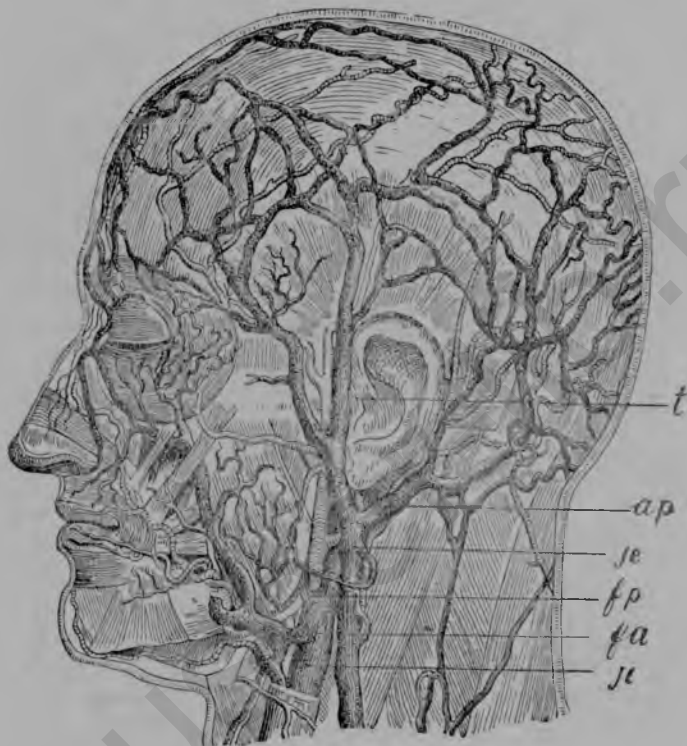


Рис. 53.

— vena temporalis; ap — v. auricularis posterior; je — v. jugularis externa (posterior); fp — v. facialis posterior; fa — v. facialis anterior; jc — v. jugularis communis.

но всегда можно определить, к какой системе принадлежит данная группа ветвей.

a) Vena jugularis externa, наружная яремная вена (je, рис. 53). Система ее больше других. В состав ее входят все разветвления вен, сопровождающих ветви a. temporalis (по одной на каждую артерию), или, выражаясь иначе, v. temporalis с ее ветвями. Ствол v. temporalis слагается окончательно перед ухом и сопровождает сонную артерию. Несколько ниже наружного слухового прохода в нее сзади впадает v. auricularis posterior, также сопровождающая сонную артерию. Еще ниже, приблизительно на уровне угла нижней челюсти, впадает v. occipitalis. Эта последняя, лежа на затылке под кожей, у заднего края m. sterno-cleido-mastoidei уходит в глубину и соединяется с упомянутым выше plexus retro-mastoideus Свяженипова. Затем, пройдя под m. sterno-cleido-mastoid., у переднего края его впадает в ствол v. temporalis. Отсюда v. temporalis получает название наружной яремной вены, v. jugularis externa: она ло-

жится между *fascia colli* и *m-lo platysma* и, пересекая наискось (спереди назад) *m. sterno-cleido-mastoideum*, спускается к ключице, позади которой изливается в подключичную вену. На пути через шею она принимает в себя еще подкожные ветви от боковой поверхности шеи.

б) *Vena jugularis anterior*, передняя яремная вена. Подкожная сеть вен на передней поверхности шеи, анастомозирующая у края нижней челюсти с лицевыми венами, а по сторонам — с ветвями наружной яремной вены, выделяет из себя на половине высоты шеи два ствола (правый и левый), размером меньше, чем *v. jug. ext.*, которым и присваивается название *v. jugulares anteriores*. Они спускаются вниз и позади грудных концов ключиц впадают в поверхностную венозную дугу (*arcus venosus juguli*), соединяющую обе подключичные вены.

На средней линии шеи из той же венозной сети иногда выделяется еще непарный ствол — *v. mediana colli*, которая впадает тоже в венозную дугу позади рукоятки грудины. *Vena mediana colli* непостоянна.

II. Вены верхней конечности и плечевого пояса. В этой области все вены сливаются в один общий коллектор — подключичную вену, *v. subclavia*, один из корней безымянной вены. В периферической же сети вены распадаются на две системы — глубоких и подкожных вен, которые хотя и анастомозируют друг с другом, но в своем расположении совершенно самостоятельны.

Глубокие вены верхней конечности. Эти вены, на конечности собственно, сопровождают артерии по две каждую (исключая тыльную сторону кисти и пальцев, где глубокие вены не всегда двойные); лежат они плотно по сторонам артерий и потому отдельного описания не требуют. Названия их заимствуются от названия артерий с прибавкой обозначения положения вены относительно артерии, так, например, *v. radialis interna et externa*, *v. brachialis interna et externa* и т. д. Начиная от подмышечной впадины, двойственность вен у главной артерии (*a. axillaris*) прекращается: отсюда постепенно начинается слагаться одна конечная вена всей области, которая будет описана ниже (хотя она и принадлежит к числу глубоких вен).

Подкожные вены верхней конечности. Эти вены везде имеют характер сети, в которой местами обособляются более крупные стволы, играющие роль главных русл для крови данной области. На различных отделах конечности направление этих главных стволов различно: они, видимо, обходят места, подвергающиеся чаще внешнему давлению, и направляются в стороны, более свободные. Так, на ручной кисти они сосредоточены по преимуществу на тыльной стороне, которая реже подвергается внешнему давлению при работе рукой. На предплечье и плече, наоборот, главные стволы и более густая сеть расположены на ладонной стороне, на которую тыльные вены отовсюду устремляются.

Подкожная сеть ладони представляет третий слой вен этой области, так как глубокие вены, сопровождающие артерии, расположены в два слоя (с поверхностной и глубокой артериальной дугой). Сеть эта состоит из очень тоненьких стволов и очень редка; она распространяется и на пальцы, но и там носит тот же характер. По краям *aroneurosis palmaris* она анастомозирует с глубокими венами. Главные исходные стволы ее направляются в промежутках между пальцев в тыльную сеть кисти, а с другой стороны, переходя через запястье, впадают в ладонную сеть предплечья.

На тыльной стороне кисти подкожная сеть состоит из более крупных вен, расположение которых хотя и не совсем постоянно, но всегда держится определенного плана (*Braune*). На пальцах вены обходят по сторонам сустава фаланг; над пястно-фаланговыми суставами образуются дуги, в вершины которых и впадают стволы сети. Концы этих дуг соединяются в промежутках между суставами и продолжают в стволы, лежащие вдоль межкостных пространств. Эти стволы иногда просто анастомозируют между собой и образуют неправильную сеть, иногда же впадают в большую венозную дугу, лежащую поперек тыла пясти, на середине ее; один из концов этой дуги в первом межкостном пространстве.

образует значительный ствол — *v. cephalica pollicis*; другой ее конец в четвертом межкостном промежутке образует так называемую вену з д о р о в к у, *v. salvatella*. Обе названные вены, а также еще один-два стволика, исходящих из вогнутой стороны дуги, переходят в тыльную сеть предплечья.

В нижней части предплечья сеть подкожных вен довольно равномерно распределена по тыльной и ладонной сторонам; но и здесь уже в тыльной сети вен начинают выделяться своей толщиной два ствола, представляющие продолжение



Рис. 54. Подкожные вены верхней конечности. А — ладонная поверхность; В — тыльная; s — подкожная сеть вен на ладони; b — *vena basilica*; c — *v. cephalica*; m — *v. mediana*.

pititis. У краев этого мускула одна из ветвей впадает в *v. cephalicam*, другая — в *v. basilicam*; поэтому первая называется *v. mediana cephalica*, вторая — *v. mediana basilica*.

Нередко встречается другое видоизменение формы *v. medianae*: на середине предплечья сеть вен не выделяет из себя ствола, преобладающего по толщине, а исходит сверху в несколько равных и нетолстых ветвей, которые впадают в один поперечный анастомоз, соединяющий *vv. cephalicam et basilicam* на уровне локтевого сгиба: ствол этот лежит, впрочем, не совсем поперечно, а паискось, снаружи внутрь и снизу вверх, по направлению внутреннего колена V-образной

названных выше вен кисти (*v. cephal., poll. et v. salvatella*). Ствол, представляющий продолжение *venae salvatellae*, называемый *vena basilica* (b, рис. 54), на соединении нижней трети предплечья со средней, огибает локтевой край члена и переходит на ладонную сторону; поднимаясь здесь кверху, вдоль локтевого края, *v. basilica* через локтевую складку достигает внутреннего края *m. bicipitis* и, следуя ему, доходит до подмышечной впадины, где сквозь фасцию вливается в глубокую *v. axillarem*. На середине плеча *v. basilica* имеет постоющийся и широкий анастомоз с глубокой плечевой веной, отчего верхняя ее часть нередко бывает значительно тоньше. По всему пути она принимает в себя боковые ветви. Продолжение *v. cephalicae pollicis* на предплечье получает название *v. cephalica anti-*

brachii (c); почти на том же месте, где предыдущая, *v. cephalica* перегибается через лучевой край предплечья на ладонную сторону и, следуя вдоль луча, достигает на плече паружного края *m. bicipitis*. Пройдя до прикрепления *m. deltoidei*, она поворачивает по переднему краю и вблизи ключицы впадает в *venam subclavam*, сквозь фасцию и щель между *m. deltoideus et m. pectoralis major*. Кроме этих двух крупных стволов, на середине длины предплечья (ладонная сторона) из сети вен выделяется еще третий ствол (иногда двойной), так называемая *v. mediana anti-brachii* (m), которая поднимается до локтевого сгиба по средней линии и здесь дает широкий и постоянный анастомоз к глубоким венам. Затем делится на ветви, которые, расходясь в стороны и следуя по дну локтевой складки, охватывают вилообразно нижний конец *m. bicipitis*.

локтевой складки. В таких случаях название *v. mediana* присвоявают этому поперечному анастомозу.

Эти и другие часто встречающиеся вариации расположения подкожных вен верхней конечности происходят вследствие различного направления, которое принимает развитие вен в позднейшие периоды утробной жизни и первое время внеутробной жизни. Первоначальное же расположение вен у зародыша всегда бывает одинаково (*Vardeleben*). Словом, процесс развития венозных вариаций совершенно аналогичен описанному выше способу образования артериальных аномалий.

Vena mediana basilica et v. mediana cephalica важны потому, что представляют единственное употребляемое теперь¹ место для общего кровопускания. Причина этому — легкость отыскывания этих вен, даже у особой очень жирных, у которых подкожные вены видны плохо. В локтевой же складке, где лежат ветви *v. medianae*, жир в большом количестве никогда не отлагается и кожа тонка, отчего вены просвечивают сквозь нее. Удобнее для вскрытия, как более крупная, *v. mediana basilica*, но вскрытие ее сопряжено с опасностью ранения *a. brachialis*, которая лежит под ней и отделяется только фасцией, именно утолщенной ее частью, называемой *lacertus fibrosus m. bicipitis*. Для избежания этого опасного соседства советуют вскрывать *venam medianam cephalicam*.

Все вены верхней конечности снабжены многочисленными клапанами, которые облегчают течение крови в направлении против действия тяжести.

Vena axillaris, подмышечная вена. Подмышечная или подкрыльцовая вена сопровождает соименную артерию, лежа на передне-внутренней стороне ее. Эта вена слагается у нижнего края *m. pectoralis majoris* (передняя стенка *fossae axillaris*) из двух глубоких плечевых вен и *v. basilica*; затем она принимает в себя вены, соответствующие ветвям *a. axillaris*, которые сходятся к главной вене со всех сторон (снизу, спереди и сзади) и, опутывая *a. axillarem*, сильно затрудняют к ней доступ при операции. Дойдя до ключицы, *v. axillaris* меняет название: она именуется отсюда подключичной веной, *v. subclavia*. Приняв в себя спереди *v. cephalicam*, подключичная вена проникает между ключицей и первым ребром, причем плотно прирастает к обоим костям, отчего здесь образуется в вене присасывающий аппарат (см. общее описание кровеносных сосудов), действующий при движениях ключицы.

Vena subclavia, подключичная вена, представляющая общий путь для всей крови верхней конечности и плечевого пояса; перегибаясь через первое ребро, лежит впереди соименной артерии, но отделяется от нее передним лестничным мускулом (*m. scalenus anticus*), т. е. проходит впереди этого мускула. Тотчас после перехода через ребро *v. subclavia* принимает в себя сверху *v. transversam colli* (соответствует соименной артерии и *a. transv. scapulae*), затем *v. jugularem externam et communem* для образования безыменного ствола (*v. аюпуша*).

III. Вены грудных и брюшных стенок. Все вены грудных и брюшных стенок сопровождают соответствующие им артерии и представляются частью двойными, частью единичными. В общем вся сеть их состоит из сегментальных колец, соединенных двумя (с каждой стороны) продольными стволами. Каждый венозный сегмент, соответствующий сегменту стенки туловища, состоит из двух колец: одно заложено на поверхности и внутри позвонка, т. е. сегмента животной трубки туловища, другое лежит в стенке растительной трубки туловища (на груди, в межреберных промежутках). Продольные стволы, собирающие кровь из сегментальных вен, несут ее главным образом в систему верхней полой вены; но нижние их концы (а также часть самих сегментальных вен) анастомозируют с системой нижней полой вены. Поэтому здесь часть сегментальных вен, именно поясничные вены, не будут описаны (так как они относятся к системе нижней поллой вены).

Venae intercostales, межреберные вены, в единичном числе сопровождают соименные артерии, образуя в толще межреберных мышц

¹ Древняя медицина применяла кровопускание из различных вен и даже артерий, смотря по болезни. Теперь, зная, что кровопускание из каждого сосуда имеет одинаковое значение, применяют только вскрытие *v. medianae*.

полные полукруги с каждой стороны. Задние их концы, подходя к позвоночнику, принимают в себя *v. s p i n a l e s*, т. е. анастомозы, идущие от колец позвоночного сплетения, устроенного в грудной части так же, как и в шейной (см. выше — *vv. vertebralis et cervicalis profunda*). Затем на правой стороне нижние десять межреберных вен впадают в один продольный ствол, представляющий их общий коллектор. Это:

Vena azygos, непарная вена (*az.* рис. 55). Ствол ее начинается в брюшной полости из особых веточек сегментальных поясничных вен; лежа на правой стороне поясничных позвонков, она восходит кверху и проникает в грудную полость между впадениями и средней почками диафрагмы. Здесь она лежит также на позвоночнике, поверх межреберных артерий, и, дойдя до III грудного позвонка, поворачивает вперед, огибает сверху правый бронх и впадает в ствол верхней полой вены с задней его стороны. На повороте непарная вена анастомозирует с *v. intercostalis suprema* (общий ствол, образующийся из двух верхних *vv. intercostales* и вливающийся отдельно в *v. anonyumam*).

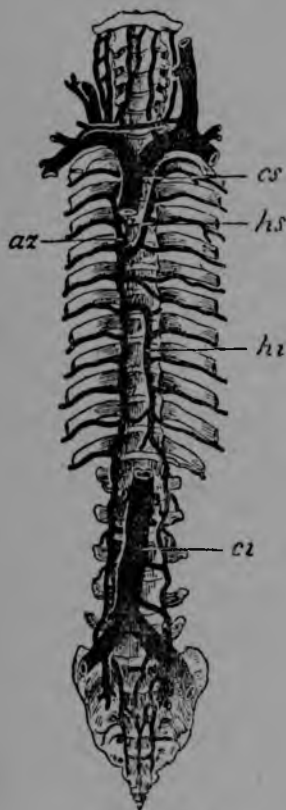


Рис. 55.

az — *vena azygos*; *hs* — *vena hemiazygos superior*; *hi* — *vena hemiazygos inferior*; *cs* — *v. cava superior*; *ci* — *v. cava inferior*.

Venae hemiazygos superior et inferior, верхняя и нижняя полунепарные вены (*hs, hi*, рис. 55), лежат на левой стороне позвоночника и вполне соответствуют непарной вене, т. е. представляют общий коллектор межреберных (и частью поясничных) вен. Разница только в том, что *v. hemiazygos superior* собирает кровь из 7 верхних межреберных вен, а *v. hemiazygos inferior* — из 5 нижних. На уровне VIII грудного позвонка они или соединяются, или отдельно одна от другой перегибаются через позвоночник слева направо (позади аорты) и вливаются в непарную вену. Впрочем, место впадения этих вен в непарную весьма непостоянно: оно находится то ниже, то выше. Очень часто также между концами верхней и нижней полунепарных вен, вливающих в непарную отдельно, одна или две межреберные вены левой стороны впадают в непарную вену самостоятельно. Такой именно случай и представлен на рис. 55. Верхний конец верхней полунепарной вены анастомозирует с *v. anonyuma* (как на правой стороне *v. intercostalis suprema*).

Vena mammaria interna представляет передний продольный ствол венозной системы туловища. Она сопровождает соименную артерию и почти на всем протяжении представляется двойной; только в верхнем конце становится однопочной и впадает снизу в ствол *venae anonymae* своей стороны, позади хряща I ребра. В нее снизу впадают вены, соответствующие *a. musculo-phrenica* и *a. epigastrica superior*, а на пути — передние концы межреберных вен (соответствующих передним межреберным артериям). *Vena epigastrica*, представляющая только нижнюю часть *venae mammariae*, лежит, как и артерия, во влагалище прямой брюшной мышцы; она нижним концом анастомозирует с венами, сопровождающими *a. epigastricam inferiorem* и принадлежащими к системе нижней полой вены. (Этот анастомоз аналогичен соединению непарных вен с системой *v. cavae inf.*)

Подкожная венозная сеть груди и живота состоит из вен, частью соответствующих прободающим ветвям *a. mammaria* и надчревных артерий; имеет исток частью в *v. mammaria*, частью в *v. thoracica longa* (а внизу в *v. cruralis*) (Braune). Подкожная сеть спины слабо развита и остается до сих пор не исследованной.

К системе верхней полой вены относятся некоторые вены грудных внутренних органов, а именно: маленькие *venae thymicae*, *pericardicae* и *mediastinicae*, которые отдельно впадают в стволы безымянных вен.

Система нижней полой вены (*vena cava inferior s. ascendens*)

Нижняя полая вена (*vca*, рис. 56) представляет ствол еще более толстый, чем верхняя. Она образуется из слияния двух общих подвздошных вен (*vv. iliacae communes*) на уровне нижнего края IV поясничного позвонка (место деления аорты на *aa. iliacae comm.*) и восходит по пе-

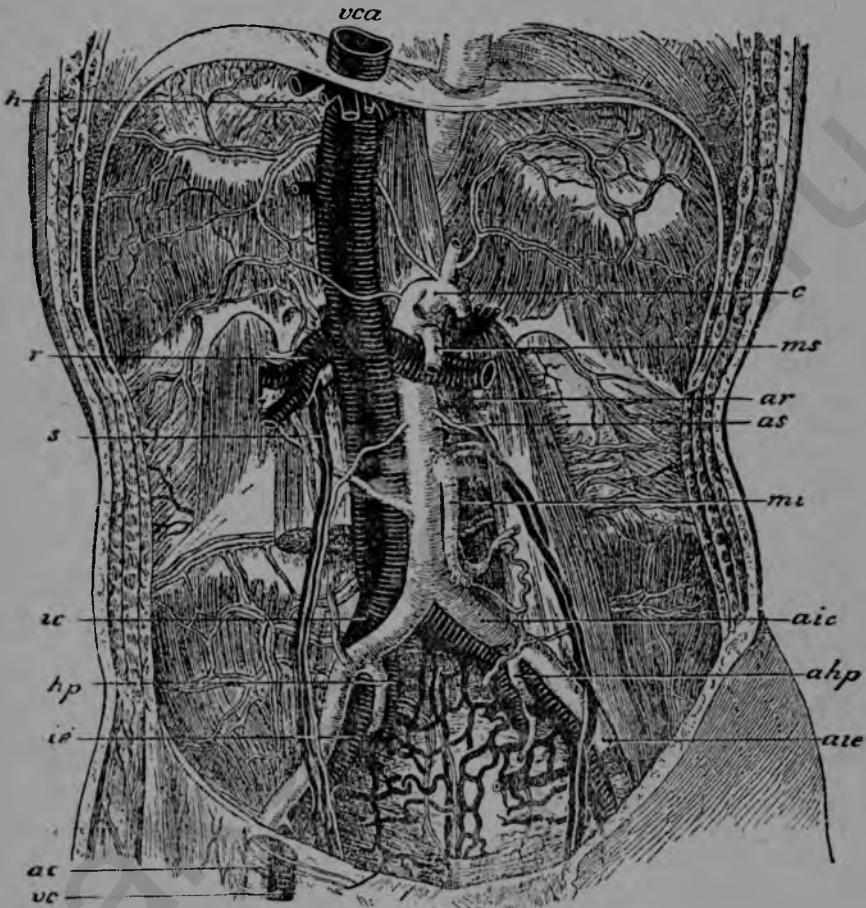


Рис. 56.

vca — ствол восходящей (нижней) полой вены; *h* — *venae hepaticae*; *r* — *v. renalis*; *s* — *vv. spermaticae*; *ic* — *v. iliaca communis*; *ie* — *v. iliaca externa*; *vc* — *v. cruralis*; *c* — *a. coeliaca*; *ms* — *a. mesenterica superior*; *ar* — *a. renalis*; *as* — *a. spermatica*; *ml* — *a. mesenterica inferior*; *aic* — *a. iliaca communis*; *ahp* — *a. hypogastrica*; *aie* — *a. iliaca externa*; *ac* — *a. cruralis*.

редней поверхности позвоночника вверх до диафрагмы, лежа рядом (справа) с аортой. Тольковерху сосуды несколько расходятся, так как *v. cava* залегает в заднем краю печени против правой продольной борозды ее, а аорта держится среднего положения. Пройдя *foramen quadrilaterum* диафрагмы, *v. cava* впадает в заднюю (вернее, нижнюю) стенку правого предсердия. Два корня, из которых складается *v. cava*, *vv. iliacae communes*, представляют общие отводящие стволы для вен нижних конечностей и таза. Они образуются перед

крестцово-подвздошным сочленением и позади разветвления *a. iliacaе communis*. Затем направляются к месту слияния, лежа не одинаково на правой и левой сторонах. На левой стороне *v. iliaca communis* идет снизу соответствующей артерии и затем перекрещивает сзади начало правой общей подвздошной артерии. На правой стороне *v. iliaca communis* проходит позади соответствующей артерии наискось снизу кнаружи. Место соединения обеих вен находится под корнем *a. iliacaе dextrae*.

Разветвления нижней полой вены могут быть разделены на четыре группы, которые на периферии анастомозируют друг с другом, но являются самостоятельными и обладают каждая одним или немногими конечными стволами, или коллекторами. Это: 1) вены задней брюшной стенки (части) и парных брюшных внутренностей; 2) вены непарных брюшных внутренностей, т. е. пищеварительного канала, печени, поджелудочной железы и селезенки, иначе — тех органов, которые получают кровь из непарных ветвей аорты; 3) вены таза (стенок и большинства внутренностей); 4) вены нижней конечности и части передней брюшной стенки.

I. Вены парных брюшных внутренностей и задней брюшной стенки. Эти вены впадают в ствол нижней полой вены, по сторонам на ее пути в полости живота, и соответствуют парным ветвям брюшной аорты.

а) *Venaе renales*, почечные вены (r, рис. 56), самые крупные во всей группе. Каждая вена выходит несколькими ветвями из ворот почки; тотчас по выходе все ветви соединяются в один ствол, который направляется горизонтально к полой вене. Левая *v. renalis* несколько длиннее правой (так как *v. cava* лежит вправо от средней линии) и пересекает аорту спереди. Место впадения их в полую вену находится на уровне I поясничного позвонка.

б) *Venaе suprarenales*, вены надпочечных желез, выйдя из hilus железы, левая *v. suprarenalis* направляется косо вниз и впадает в левую почечную вену; правая идет горизонтально и впадает в ствол полой вены.

в) *Venaе spermaticae internaе*, внутренние семенные вены (s), т. е. вены яичек у мужчин или яичников у женщин. У того и другого пола вначале (внизу) эти вены носят характер сплетения, окружающего соименную артерию (*plexus rampiniformis*). Такой вид они имеют в семенном канатике у мужчин и в широкой связке у женщин (рис. 60). Это сплетение у женщин без границы переходит в обильное сплетение вен матки. Сопровождая *a. spermaticam internam* кверху, *pl. rampiniformis* становится беднее петлями и при впадении превращается в две вены (или даже в одну), которые на левой стороне вливаются обыкновенно в почечную вену, а на правой — чаще в ствол *v. cavae inf.*

г) *Venaе lumbales*, поясничные вены, числом четыре (с каждой стороны), представляют сегментальные сосуды стенки брюшной полости, подобно межреберным венам груди. Сопровождая (по одной) *a. lumbales*, они впадают внутренними концами в ствол полой вены, но перед этим принимают в себя из межпозвоночных отверстий *v. spinales*, т. е. анастомозы от позвоночного сплетения (так же как межреберные вены); кроме истока в полую вену, кровь поясничных вен частью направляется в непарную и полунепарную вены, которые, как сказано выше, начинаются из поясничных вен особыми корешками, отходящими неподалеку от позвоночника.

д) *Venaе diaphragmaticae s. phrenicae inferiores* сопровождают соименные артерии и впадают в ствол полой вены там, где она охвачена (отчасти) краем печени.

II. Вены непарных брюшных внутренностей или система воротной вены, *vena portae*. Эта система вен имеет в своем устройстве особенность, которая нигде больше не встречается. Особенность состоит в том, что общий ствол, который образуется из слияния вен желудка, кишок, поджелудочной железы и селезенки, так называемая воротная вена, направляется не прямо в полую вену, а в печень. В ее массе она вновь распадается на ветви и волосные сосуды, образующие густую сеть в дольках печени. Эта сеть капилляров вновь собирается в крупные стволы, которые уже изливаются в *v. cavam*. Таким образом, кровь,

приосимая непарными ветвями аорты к перечисленным выше органам, проходит через волосные сосуды два раза: первый раз в кишечном канале, поджелудочной железе и селезенке, второй раз в печени.

Воротная вена слагается из:

Vena mesenterica superior, верхней брыжеечной вены (*ms*, рис. 57), которая соответствует разветвлениям соименной артерии и заложена вместе с ними между листками брыжейки тонкой кишки. Главный ствол ее начинается у места соединения тонкой кишки с толстой и восходит кверху, лежа справа артерии, вдоль прикрепления корня брыжейки, и принимая на всем пути ветви из тонких кишок, а с другой стороны — от восходящей ободочной кишки (последние проходят под париетальной брюшиной, выстилающей дно правой брыжеечной пазухи); дойдя до *pancreas*, *v. mesenterica* проходит позади ее головки и соединяется там с нижней брыжеечной веной и венами желудка.

Vena mesenterica inferior, нижняя брыжеечная вена (*mi*), также соответствует соименной артерии. Ствол ее возникает на прямой кишке из венозного сплетения последней (*plexus haemorrhoidalis*); затем, принимая слева ветви от *flexura sigmoidea* и *colon descendens*, а потом от *colon transversum*, восходит вверх по дну левой брыжеечной пазухи позади брюшины и, как предыдущая, подходит под головку *pancreatis*. Здесь, или приняв в себя предварительно *venam lienalem*, или отдельно, соединяется с верхней брыжеечной веной.

Vena lienalis s. splenica, селезеночная вена (*vl*), слагается из нескольких корешков, идущих из ворот селезенки и от дна желудка; затем проходит слева направо по верхнему краю поджелудочной железы, принимая в себя ее маленькие вены, и позади головки сливается с нижней брыжеечной или прямо со стволом воротной вены.

Vena gastricae s. coronariae ventriculi superior et inferior, верхняя и нижняя вены желудка (*vcs*, *vcj*), в форме венозных дуг лежат вдоль малой и большой кривизны желудка. Левые их концы у дна желудка анастомозируют с корешками *v. lienalis*; правые вливаются позади головки *pancreatis*, нижняя — в верхнюю брыжеечную вену, верхняя — в самый ствол *venae portae* или *v. lienalem*.

Из предыдущего видно, что все вены этой системы сходятся в одном пункте: позади головки поджелудочной железы, где из слияния их возникает ствол воротной вены.

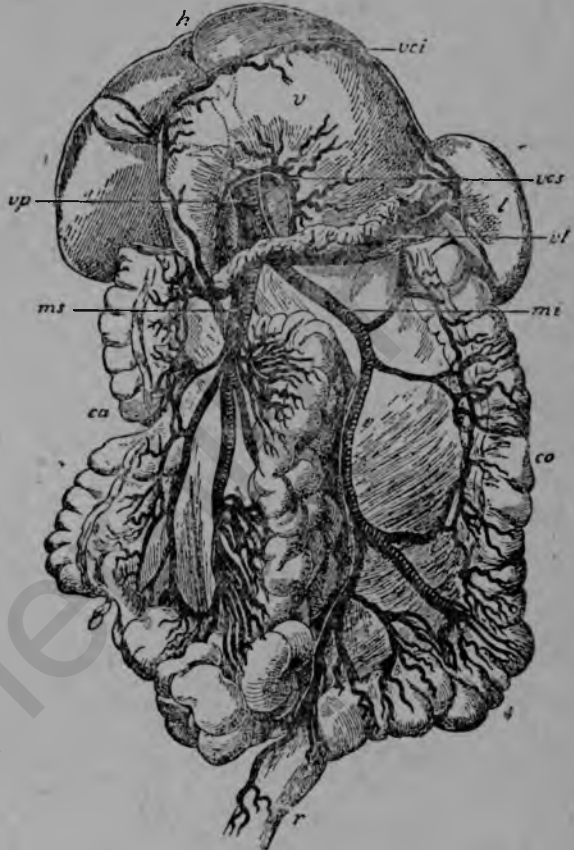


Рис. 57. Система воротной вены. *vp* — ствол *v. portae*; *ms* — *v. mesenterica superior*; *mi* — *v. mesenterica inferior*; *vl* — *v. lienalis*; *vcs* — *v. coronaria ventriculi superior*; *vcj* — *v. coronaria ventriculi inferior*; *h* — печень, откинута кверху; *v* — желудок, откиннутый кверху; *l* — селезенка; *ca* — *colon ascendens* (*col. transvers.* вырезана); *co* — *colon descendens*; *r* — прямая кишка.

Порядок соединения вен, образующих *venam portam*, по наблюдениям членов Великобританского анатомического общества, может быть тройкий: 1) *v. mesenterica inter.* соединяется с *v. lienalis*, а потом к общему стволу их присоединяется *v. mesent. super.* (как на рис. 57); это самая частая форма (60%); 2) *vv. mesenterica super. et infer.* соединяются раньше, а потом принимают *v. lienalem* (33%); 3) все три вены сливаются в одном пункте (7%).

Vena portae s. portarum, воротная вена (*vp*), представляет общий коллектор вен желудочно-кишечного канала и селезенки. Сложившись позади головки *pancreatis*, она восходит кверху в сопровождении *a. hepaticae* и *ductus choledochi*, заложившая в свободном крае малого сальника (иначе *lig. hepato-gastricum*), до ворот печени (поперечная борозда), где разделяется на две, а иногда на три ветви, расходящиеся к концам борозды¹. Здесь они исчезают в паренхиму печени.

Крупные стволы этой системы вен лишены клапанов, но мелкие, идущие непосредственно от кишок (в толще брыжейки) снабжены ими (Коерре).

В массе печени воротная вена распадается на множество ветвей, которые распространяются по всему органу и оплетают вместе с веточками *a. hepaticae* каждую дольку этого органа. Маленькие ветви *v. portae*, образующие сеть вокруг долек, носят название *venae interlobulares*. В массу долек *v. interlobulares* (и артерии) отпускаются многочисленные волосные сосуды, которые, анастомозируя между собой, направляются к центру дольки, где вливаются в заложенную там довольно крупную вену — *v. intralobularis*; последняя представляет в каждой долке корешок системы печеночных вен, выносящих кровь из печени.

Venae hepaticae, печеночные выносящие вены, слагаются, как сейчас сказано, из внутрислобчатых вен (*vv. intralobulares*). Образуя 2—3 крупных и несколько меньших стволов, открываются в полую вену там, где ствол ее охвачен вырезкой заднего края печени.

III. Вены таза. Вены тазовых органов и его стенок, включая промежность, представляют явственно обособленную систему, которая имеет один главный коллектор, называемый подчревной веной, *v. hypogastrica* (*h*, рис. 58); последняя, в соединении с главной веной нижней конечности (*v. iliaca ext.*), образует на каждой стороне корень половой вены — общую подвздошную вену (*ic*).

Вены стенок таза и промежности. Все эти вены сопровождают артерии, именно ветви *a. hypogastricae*, и носят названия по их именам. Притом вне полости таза эти вены представляются двойными, но тотчас после вхождения в таз большинство их становится одиночными. Это: 1) *v. glutaеа superiор* (*gs*, рис. 58) и 2) *v. glutaеа inferiор* (*gi*), несущая кровь от мышц ягодицы; 3) *v. obturatoria*, которая большей частью бывает двойная, даже на пути внутри таза, и 4) *v. pudenda communis* (*pc*), которая начинается из *v. profunda penis* (*s. clitoridis*) (Чаусов) и собирает затем ветви из всей области промежности. Она, до входа в полость таза через *for. ischiad. majus*, двойная и притом имеет характер сплетения, окружающего артерию. После вхождения в таз она становится одиночной.

Все эти вены, соединившись у верхнего края *foram. ischiadici majoris*, образуют ствол подчревной вены.

Выше в эту вену впадает еще *v. ilio-lumbalis* и несколько стволиков от венозного сплетения крестца, которое соответствует разветвлению *a. sacralis lateralis et a. sac. mediae*. Сплетение это принимает в себя выводные анастомозы от венозных колец крестцового канала (через *foramina sacralia*). Кроме истока в подчрепную вену, это сплетение соединяется и непосредственно со стволом нижней половой вены через *v. sacralis media*, которая впадает в угол соединения общих подвздошных вен.

Вены тазовых органов. Вены органов таза носят характер сплетений, местами очень густых. Началом всех их можно считать вены полового

¹ Описана (Dévé, «Compte rendu de la Soc. biol. de Paris», v. 62) еще третья ветвь, идущая к переднему участку печени.

члена (или клитора; стало быть, те же вены, которые составляют самые отдаленные корешки *v. pudendae communis*).

Vena dorsalis penis (*s. clitoridis*) (13, рис. 59) пачипается двумя ветвями, обхватывающими *coronam glandis*, затем становится одиночной и проходит поверх белочной оболочки пещеристых тел на спишке члена, между двумя соименными артериями. Под лобковым сочленением прободает *lig. triangulare urethrae* и вливается в густое сплетение вен предстательной железы так наз.

plexus pudendalis s. Santorini (11, рис. 59), густое сплетение толстых вен, окружающее предстательную железу и семенные пузырьки. Кверху оно распространяется на мочевой пузырь и называется

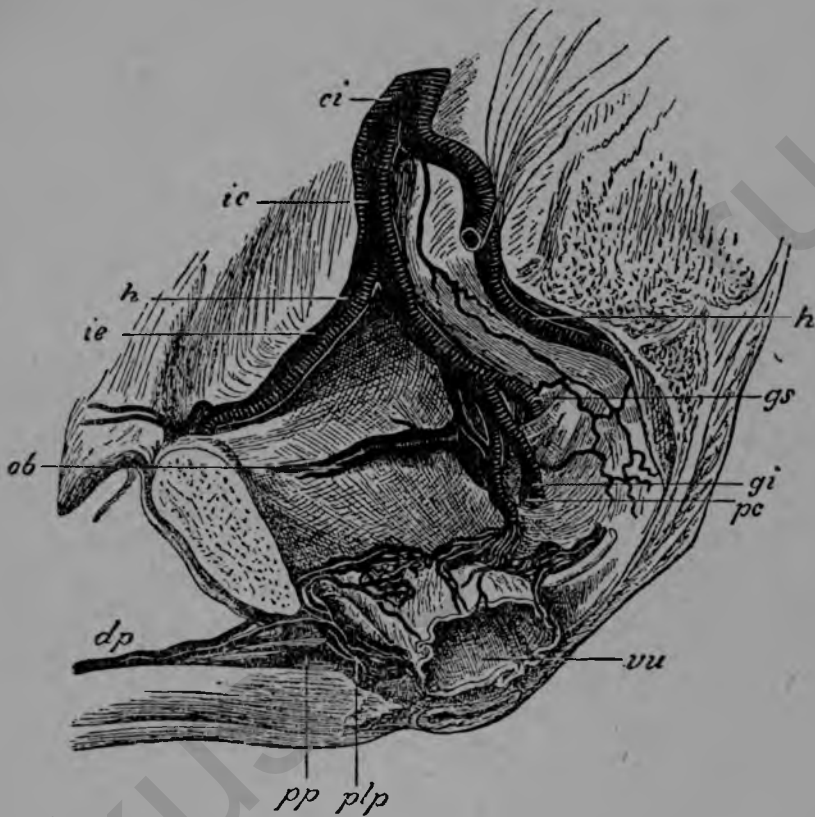


Рис. 58. Вены тазовых стенок.

ci — *v. cava inferior*; *ic* — *v. iliaca communis*; *ie* — *v. iliaca externa*; *h, h* — *vv. hypogastricae*; *gs* — *v. glutea superior*; *gi* — *v. glutea inferior*; *pc* — *v. pudenda communis*; *dp* — *v. dorsalis penis*; *pp* — *v. profunda penis*; *plp* — *plexus pudendalis*; *vu* — мочевой пузырь и венозное сплетение на нем.

plexus vesicalis (7, рис. 59), менее густое, чем *pl. pudendalis*, и сосредоточенное главным образом на нижней части пузыря.

Plexus haemorrhoidalis (9, рис. 59), сплетение прямой кишки, расположено на нижней части *recti*. Впереди соединяется с *plexus pudendalis*, а вверх переходит в корешки *venae mesentericae inferioris*, чем и устанавливается широкое соединение между системой *venae hypogastricae*, к которой относится *pl. haemorrhoidalis*, и системой воротной вены, — соединение, объясняющее влияние местных кровоизвлечений (нижнечных) из области заднего прохода на венозное кровообращение в животе.

У женщин *plexus pudendalis*, за отсутствием предстательной железы, окружает мочеиспускательный канал и сзади непосредственно переходит в *plexus utero-vaginalis*. Это сплетение развито на стенках влагалища очень

сильно и образует нечто похожее на пещеристую ткань. Кверху оно переходит в сплетение, окружающее шейку матки (plexus uterinus собственно), а это последнее в широких связках соединяется с сплетением, представляющим начало внутренней семенной (яичниковой) вены (plexus ramiformis). Во время беременности маточное сплетение сильно увеличивается, а вены, проникающие в самые стенки матки, развиваются настолько сильно, что маточная стенка на разрезе кажется губчатой.

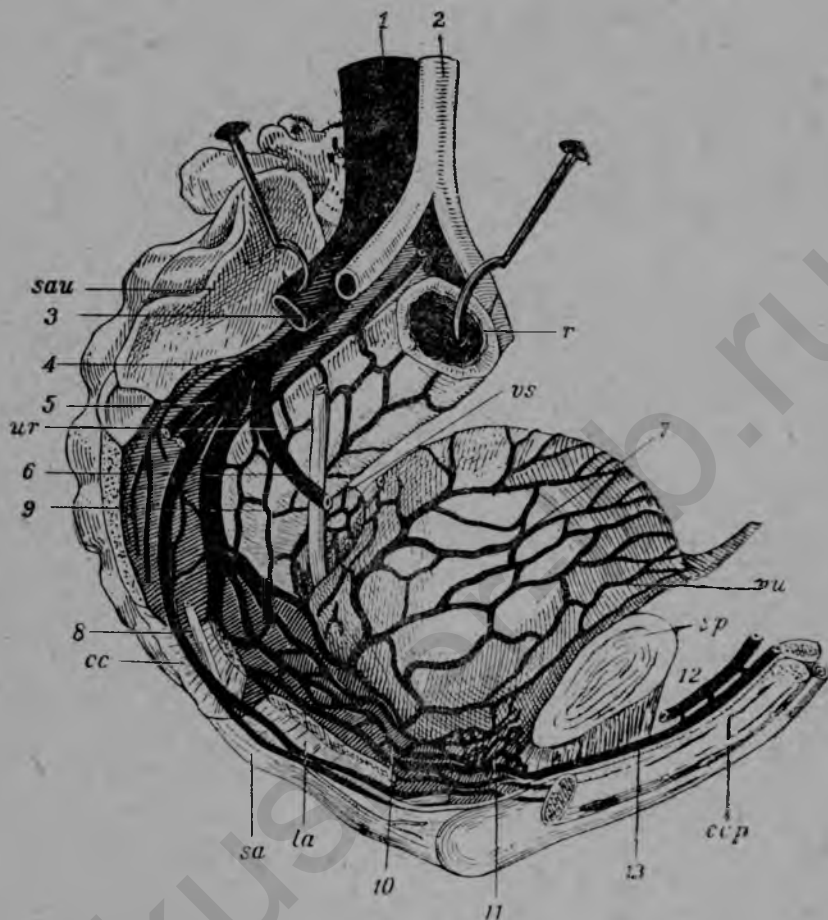


Рис. 59. Вены внутренностей таза. Правая безыменная кость снята.
sau — ушковидная суставная поверхность крестца; *ur* — мочеточник; *cc* — *m. coccygeus* (обрезан); *la* — часть *m. levatoris ani*; *sa* — *m. sphincter ani*; *ccp* — пещеристое тело penis; *sp* — разрезанный локтевой полу сустав; *vu* — мочевой пузырь; *vs* — семенной пузырек; *r* — прямая кишка; 1 — *v. cava ascendens*, 2 — *aorta*; 3 — *v. iliaca communis*; 4 — *v. hypogastrica*; 5 — *vv. glutaica* (обрезаны); 6 — *v. obturatoria* (обрезана); 7 — *plexus vesicalis*; 8 — *v. pudenda communis*; 9 — *plexus haemorrhoidalis*; 10 — *plexus prostaticus*; 11 — *plexus pudendalis*; 12 — *v. dorsalis penis* поверхностная; 13 — *v. dorsalis penis* глубокая.

Все перечисленные сплетения, соединившись между собой, имеют общий исток в виде целого клубка вен, который тянется от *pl. pudendalis* в сторону и вверх по дну таза и изливается в *venam hypogastricam* (Lenhossek). Кроме того, впереди *plexus pudendalis* соединяется с обеими заперительными венами (*vv. obturatoriae*).

Vena hypogastrica, подчревная вена (4, рис. 59), представляющая главный исходный путь для крови таза, складается, как сказано выше, на уровне верхнего края *foraminis ischiadici majoris*, позади соименной ар-

терии. В этом положении она восходит кверху по стенке малого таза и около *linea innominata* соединяется с *vena iliaca externa*, образуя общую подвздошную вену — *v. iliaca communis* (см. выше). Вены таза снабжены клапанами только в отрезках, лежащих вне полости.

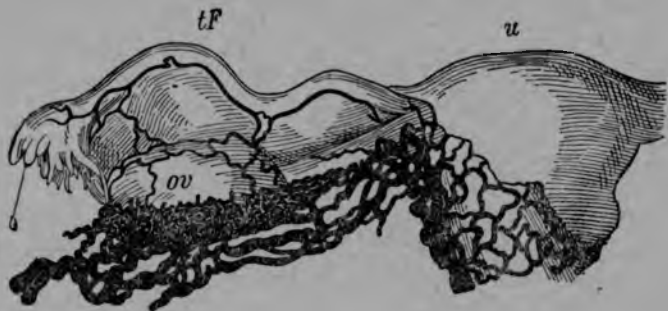


Рис. 60.

u — матка и часть венозного сплетения на ее поверхности (видно на том участке, где снята брюшина); *tF* — фаллопиева труба; *ov* — яичник и ниже его *plexus spermaticus internus* s. *rampiniformis*, заложённое в основании широкой связки.

IV. Вены нижней конечности. Вены нижней конечности носят тот же характер, что и верхней, т. е. распадаются резко на группу глубоких вен, сопровождающих артерии, и группу подкожных вен, которые проходят независимо от артерий и представляют коллатеральные пути, которые могут заменять глубокие вены, подлежащие сдавливанию многочисленными мышцами, их окружающими.

Глубокие вены на стопе и голени — двойные все без исключения. На бедре двойственность вен свойственна ветвям. Сама же *a. cruralis* и продолжение ее, *a. poplitea*, имеют одну главную вену; но параллельно ей тянутся до середины бедра, а иногда и выше, один или два венопомогательные ствола гораздо меньшей толщины, так называемые *vv. comitantes*. Глубокие вены стопы и голени не требуют особого описания: сопровождая по две каждую артерию, они заимствуют от них и названия. Так различают: *vv. plantares int. et ext.*, *vv. dorsales pedis*, *vv. tibiales anticae*, *vv. tibiales posticae*, *vv. peroneae*.

Vena poplitea, образующаяся на нижнем углу подколенной впадины из слияния всех глубоких вен голени, представляет, как сказано, один главный ствол, лежащий позади и несколько кнаружи от артерий. Параллельно ей, по внутренней стороне артерии, тянется венопомогательный ствол, так называемая *v. comitans*. Иногда и по наружной стороне лежит другая подобная вена.

Кроме глубоких вен, соответствующих ветвям *a. popliteae*, подколенная вена принимает в себя на уровне подколенной складки подкожную вену — *v. saphenam parvam* (см. ниже). Заложённая в середине *fossae popliteae* подколенная вена плотно соединена при помощи фиброзных перекладки, пронизывающих жир *fossae popliteae*, со стенками этой ямы (т. е. с костью, мышцами и *fascia poplitea*, покрывающей ямку). Вследствие этого, при натяжении фасции и мускулов, которое происходит в момент разгибания колена, а также при сокращении тех или других мускулов, окружающих эту местность, вена растягивается — вместимость ее увеличивается. Результатом этого является присасывание крови из вен нижележащих частей (из вышележащих вен кровь притекает не может по причине существования в этих венах клапанов). При ослаблении натяжения мышц и фасции происходит обратное, т. е. вместимость вены уменьшается, и кровь под влиянием упругости собственных стенок вены вытесняется по направлению кверху (так как стекать книзу ей препятствуют клапаны нижележащих вен).

После прохождения вместе с артерией сквозь сухожильные приводящих мускулов вена получает название *v. cruralis* s. *femoralis*; здесь она посте-

менно переходит на внутреннюю сторону артерии. У начала верхней трети бедра *v. comitans* оканчивается и *v. cruralis* остается единственной¹; не доходя сантиметров 5 до пупартовой связки, она принимает в себя *v. profunda femoris*, при впадении также единичную. Далее, приняв в себя подкожную *saphenam magnam* (см. ниже), *v. cruralis* подходит под *lig. Pouparti*, лежа с внутренней стороны артерии; проникнув в таз, тотчас принимает в себя сверху *v. epigastricam inferiorem*, *v. circumflexam ilei*, а снизу — анастомоз от *v. obturatoria* и *plexus pudendalis*. Затем, уже не принимая никаких ветвей, вена, получающая здесь название *v. iliaca externa*, наружная подвздошная (ie, рис. 58), направляется по внутренней стороне соименной артерии, подходит под *a. hypogastrica* и позади ее, против крестцово-подвздошного сочленения, соединяется с *v. hypogastrica*.

При прохождении *fossa subinguinalis* и под пупартовой связкой *vena cruralis* находится в таких же условиях, какие описаны выше для подколенной вены, т. е. она, вследствие соединения с окружающими мышцами и фасциями, расширяется и суживается при различных движениях и функционирует как присасывающий насос. Отсюда известное каждому влияние движений нижних конечностей (например, хождение) на устранение застоя крови в венах конечностей, являющееся результатом продолжительного стояния или сидячего согнутого положения.

Подкожные вены нижней конечности. Система подкожных вен нижней конечности, как и на верхней, начинается сетью венозных стволов, которые сосредоточены по преимуществу на тыльной стороне, как менее подверженной давлению. Подошвенная сторона по причине постоянного и сильного давления тяжестью тела чрезвычайно бедна подкожными венами. Устройство тыльной венозной сети стопы обнаруживает те же черты, какие отмечены в тыльной сети кисти (см. стр. 95). Общий коллектор ее также очень часто имеет вид дуги, лежащей поперек стопы, близ основания плюсневых костей. Концы ее направляются к лодыжкам голеностопного сустава и переходят в венозную сеть голени. В этой последней, уже на уровне лодыжек, начинают выделяться по величине два преобладающие ствола: *vena saphena parva* (sp, рис. 61), возникает позади наружной лодыжки из наружного конца венозной дуги стопы и, обойдя спирально на заднюю сторону голени, тянется по средней линии между обеими головками *m. gastrocnemii*. Достигнув уровня подколенной впадины, *v. saphena parva* прободает *fasciam popliteam* и вливается в подколенную (глубокую) вену.

Vena saphena magna s. interna (sm). Эта вена возникает впереди внутренней лодыжки из внутреннего конца тыльной дуги стопы. При начале нередко представляется двойной. Затем восходит кверху по внутренней стороне голени, близ колена образует уже один более крупный ствол, который огибает сзади внутренний мышцелок и, перейдя на бедро, описывает на нем отлогую спираль, перемещаясь верхним концом своим на середину передней поверхности его. Не доходя до пупартовой связки сантиметра на три, *v. saphena magna* проходит сквозь фасцию (*fascia lata*), пользуясь отверстием в ней, которое называют овальной ямкой (*fossa ovalis*, см. Миологию). Тотчас после этого она впадает в бедренную вену.

Подкожные вены нижней и верхней конечности у взрослого представляются несходными, но в сущности они гомологичны, что может быть доказано, однако, только путем изучения истории их развития (Bardleben).

Все вены нижней конечности, а также *v. iliaca externa* в нижнем своем конце, снабжены клапанами.

Описанная выше *v. iliaca externa*, представляющая общий коллектор поверхностных и глубоких вен нижней конечности, представляет, как доказал это Брауне, действительно, единственный путь для оттока крови нижней конеч-

¹ Изредка и здесь встречается вспомогательный ствол.

ности и коллатеральных путей не имеет, что резко отражается на болезненных припадках при закупорке *v. cruralis iliacaе externaе* (даже неполном), а также на характере кровотечения при поранениях этой вены (до крайности трудно останавливается). Правда, ветви *v. femoralis profundaе* анастомозируют с тазовыми

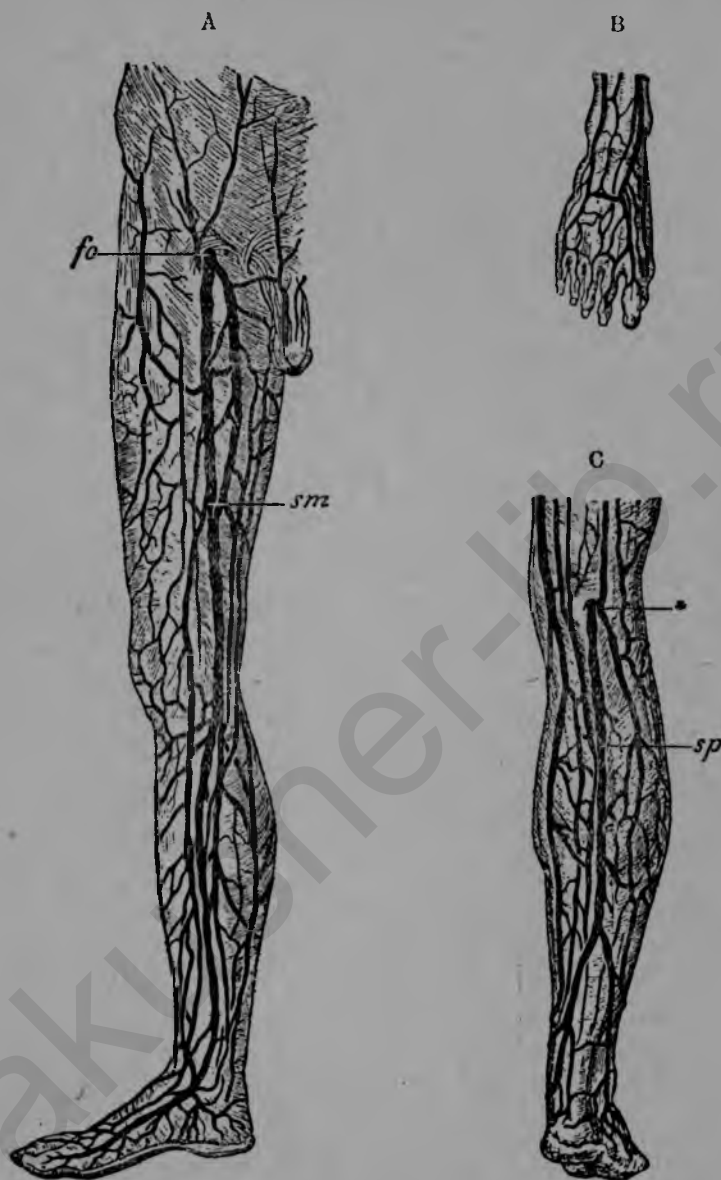


Рис. 61.

А — подкожные вены нижней конечности: *sm* — *v. saphena magna*; *fo* — *fossa ovalis fasciae latae*, где *v. saphena* дает глубокую бедренную вену.

В — подкожные вены тыльной стороны стопы.

С — подкожные вены задней поверхности голени: *sp* — *v. saphena parva*; * — отверстие *fasciae popliteae*, через которое *v. saphena parva* проникает вглубь, чтобы влиться в подколенную вену.

венами именно через *canalis obturatorius* с *vena obturatoria* и через *foramen ischiad. majus* с *vena ischiadica*. Но эти анастомозы не могут служить коллатеральными путями в случае закупорки *v. cruralis*, благодаря тому обстоятельству, что заслонки в них приспособлены для направления крови в разные сторо-

ны, т. е. в наружных частях анастомоза они направляют кровь в бедренную вену, а во внутренних — или в *v. iliaca* или в *v. hypogastrica*. При извращении направления крови, которое неминуемо произойдет в наружных частях анастомоза в случае появления препятствия в бедренной вене, заслонки анастомоза создают препятствие течению крови. Но все это, разумеется, только в первый момент появления препятствия в бедренной вене. Впоследствии, с накоплением крови, анастомозирующие вены, по всей вероятности, растягиваются, заслонки их становятся недостаточными, и коллатеральный отток крови может установиться. Этим, вероятно, и объясняется явление уравнивания кровообращения в нижней конечности, которое наступает через некоторое время при послеродовой закупорке *v. cava*.

Многочисленные аномалии венозной системы человека мы опускаем, так как они не представляют практического значения. Интересующихся отсылаем к статье Краузе, помещенной в руководстве Henle, и к книге проф. Тихомирова как наиболее полным собраниям случаев измененного устройства сосудистой системы у человека.

akusher-lib.ru

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ УТРОБНОГО МЛАДЕНЦА

Описание всех очень сложных изменений кровеносной системы зародыша, которые совершаются в течение развития, не может входить сюда. Глава эта содержит описание только тех особенностей, которые имеются в последнее время утробной жизни и оставляют по себе явственные следы в организме взрослого.

Все эти особенности обуславливаются особенностями в условиях питания утробного младенца. Он не получает пищи в кишечный канал и не дышит легкими, так как заключен в пузыре (оболочки зародыша) и окружен жидкостью (околоплодная жидкость). Зародыш во все время утробной жизни получает питательные материалы, включая и кислород, из крови матери, с которой его кровь обменивается веществами в особом, назначенном для того органе, лежащем вне тела младенца, на стенке матки. Орган этот носит название *placenta* (его выхождение из матки следует за выходением младенца, отсюда — русский термин).

Особенность сердца утробного младенца в последнее время беременности состоит в том, что клапан овального отверстия в перегородке предсердий еще не прирос своим передним, свободным краем к краю отверстия и даже не вполне касается его. Вследствие этого овальное окно весьма значительно. Таким же его находим и в первое время после рождения на свет. Закрытие овального окна происходит весьма медленно, а иногда, как указано при описании сердца взрослого, и совсем не совершается.

Легочная артерия и аорта сообщаются широким и коротким стволом, *ductus Botalli*, который отходит от *a. pulmonalis* над местом деления ее на две ветви и впадает в нижнюю сторону дуги аорты, проходящей над этим пунктом. Диаметр боталлова протока немногим меньше диаметра легочной артерии, и потому он представляет как бы ее продолжение; легочные же ветви имеют сравнительно малый диаметр (так как легкие находятся в спавшемся состоянии, и волосные сосуды их вмещают относительно мало крови). Впоследствии *duct. Botalli* становится непроходимым и у взрослого имеет сравнительно с артериями очень малую толщину.

Причиной облитерации боталлова протока истари считалось скручивание его, наступающее при первом дыхательном движении младенца. Но механизм происхождения этого скручивания не был достаточно разъяснен. В последнее время Schanz дал остроумное объяснение этому явлению: при расширении легких (вдыхание) *a. pulmonalis* и прикрепленный к ней нижний конец *ductus Botalli* по необходимости перемещаются вперед и вниз, отчего боталлов проток натягивается и, как упругая трубка, суживается в середине. В этом же смысле, т. е. натягивая *ductus Botalli* книзу, действует сердечная сорочка, приращенная как раз около *ducti Botalli*. Будучи сращена с диафрагмой, она при начавшихся дыхательных движениях последней следует за ней книзу. В натяжении (а не скручивании) Schanz и видит причину образования кровяного сгустка в боталловом протоке, а затем и облитерации. Последняя, по Gerard (*Journ. d'Anatomie*, № 3, 1900), начинается около 10-го дня после рождения и оканчивается к 2 годам. Существование у зародыша боталлова протока, соединяющего систему сосудов правого желудочка с системой сосудов левого желудочка, отражается на толщине стенок желудочков: до облитерации этого протока стенки желудочков равны по толщине потому, без сомнения, что правый желудочек во время утробной жизни разделяет

с левым работу продвижения крови в длинный путь по ветвям аорты. Только после зарастания боталлова протока мало-помалу толщина стенок левого желудочка увеличивается.

Arteria hypogastrica отдает при самом начале своей мощную ветвь, а. *umbilicalem*, пупочную артерию, которая по стенке малого таза, под покрывающей ее брюшиной, направляется вперед, ложится на боковую поверхность мочевого пузыря, затем на брюшную стенку. Продолжая лежать под брюшиной этой стенки и приподнимая ее в высокую складку, а. *umbilicalis* направляется к пупочному отверстию, через которое и выходит из полости живота вместе с своей парой и *v. umbilicali*, вступая в так называемый пупочный канатик. Тотчас после рождения на свет, когда движение крови в пупочных артериях, вследствие отделения пупочного канатика, прекращается, оставшаяся в них кровь свертывается и, впоследствии организуясь, превращает эти артерии в непроходимые шнуры, известные под именем *lig. vesico-umbilicalia lateralia*. Толщина этих связок у новорожденного относительно весьма велика.

Vena umbilicalis, пупочная вена, входит в тело зародыша из пупочного канатика через пупочное кольцо; подвешенная к свободному краю *lig. suspensorii (falciformis) hepatis*, *v. umbilicalis* направляется вверх к печени и у края ее оставляет *lig. suspensorium*, ложась в левую продольную борозду печени. На уровне ворот печени *v. umbilicalis* делится на две ветви, из которых одна тотчас впадает в левую ветвь воротной вены, а другая, известная под названием *ductus venosus Agantii* (это название она удерживает и у взрослого), проходит по той же борозде печени до заднего ее края и, обогнув сзади спигеллеву долю, впадает в ствол нижней полой вены. Судьба этой вены та же, что и пупочных артерий: после рождения на свет она становится непроходимой и превращается в так называемую *lig. teres* печени (и *duct. venos. Agantii*).

Впрочем, непроходимость этих остатков пупочной вены не абсолютная. Некоторым ињекторам удавалось наливать один (в *d. ven. Agantii*) или несколько (*lig. teres*) очень тонких каналов, которые представляют остаток просвета пупочной вены.

Пупочный канатик, или пуповина, *funiculus umbilicalis*, есть орган, соединяющий организм ребенка с организмом матери. Это есть, действительно, канатик, свитый из трех тотчас описанных пупочных сосудов (две аа. *umbilicales* и одна *v. umbilicalis*). Толщина канатика приблизительно в мизинец (1—1,3 см), длина 50—60 см. Сосуды, начиная от пупка, свиваются, как пряди капата, справа налево (встречаются случаи и обратного скручивания). С поверхности, скрученные таким образом, сосуды укрыты слоем полупрозрачной нежной ткани, так называемой вартеновой студени, в которой при конце утробной жизни уже нельзя различить других составных частей пуповины, именно амниотической оболочки, аллантоиса и остатков желточного пузыря. Вартопова студень начинает облекать сосуды на расстоянии 1—1,5 см от пупочного отверстия; но до этого места, в непосредственном соседстве пупочного кольца, капатик имеет кожную оболочку. После отделения пуповины эта кожная ее часть сокращается и образует тот неправильный кожный бугорок, который носит название пупка. Эта часть пуповины, как продолжение кожи младенца, снабжена нервами. Но остальная часть, по наблюдениям Висига, совсем лишена нервов.

ПОСЛЕД (ПЛАЦЕНТА)

Периферический конец пупочного канатика оканчивается в особый орган, назначенный для обмена питательных веществ между кровью матери и младенца. Орган этот, называемый последом¹, *placenta*, имеет вид круглой и толстой лепешки с поперечником 15—20 см и толщиной в середине (самом толстом месте) 3—4 см. К краям он истончается и переходит в оболочки зародыша. Чрез-

¹ Название детское место, употребляемое в обиходе, включает вместе послед и оболочки утробного младенца, которые выходят вместе с последом.

вычайно рыхлая ткань последа состоит почти исключительно из множества кровеносных сосудов различной толщины и формы. Одна поверхность последа свободна; она обращена в полость зародышевого пузыря и в центре ее оканчивается пупочный канатик. Другая поверхность, обращенная к стенке матки, покрыта множеством бахромок или ворсинок значительного размера. Артерии пупочного канатика, подходя к последу, соединяются поперечным анастомозом и потом тотчас распадаются на массу радиарно расходящихся ветвей, которые, разделяясь более и более, превращаются в капилляры, направляющиеся в ворсинки наружной поверхности последа. Ворсины эти проникают в толщу стенки матки, измененной во время беременности, и там свободно висят в кровяных пазухах, находящихся в непосредственном соединении с артериями и венами матки (эти пазухи суть, вероятно, гигантски расширенные капилляры матки). Капилляры ворсин последа затем собираются в вены, которые все направляются к центру органа и там соединяются, давая начало пупочной вене, *v. umbilicalis*.

ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ УТРОБНОГО МЛАДЕНЦА

Перечисленные выше особенности устройства кровеносной системы и недейтельность легкого утробного младенца имеют следствием значительное уклонение в порядке движения и распределения крови в сосудах его сравнительно с тем, что наблюдается у взрослого человека. Так как местом, где кровь утробного младенца запасается новыми питательными веществами и кислородом, является послед, то пупочная вена есть единственный сосуд, содержащий чистую артериальную кровь. Кровь эта в воротах печени разделяется на две струи, из которых одна примешивается к венозной крови воротной вены и с нею циркулирует в капиллярах этого органа, другая примешивается к потоку венозной крови нижней поллой вены и с нею направляется в правое предсердие. Здесь (в правом предсердии) поток крови нижней поллой вены, содержащей примесь артериальной плацентарной крови, встречается с потоком чисто венозной крови верхней поллой вены, но, как надо думать, судя по устройству предсердия у зародыша, не смешивается или смешивается только отчасти. Струя крови верхней поллой вены, направляемая верхним скатом ловерова бугорка, устремляется прямо в *ostium atrioventriculare dextrum* и далее в правый желудочек; струя нижней поллой вены, направляемая нижним скатом ловерова бугорка и относительно большой евстахиевой заслонкой, устремляется через овальное окно в левое предсердие и, смешавшись там с небольшим количеством крови из легочных вен, стекает в левый желудочек. Таким образом, правый желудочек, как и впоследствии, во время внеутробной жизни, наполняется чисто венозной кровью (*v. cava super.*), а левый получает кровь смешанную (из нижней поллой и легочных, частью из пупочной вен). При сокращении желудочков обе порции крови поступают в соответствующие выходные сосуды. Но так как легкие находятся в спавшемся состоянии, то вся кровь правого желудочка не можем пройти через их капилляры и находит себе коллатеральный путь через боталлов проток в аорту. Вследствие этого дуга аорты и ее ветви, идущие к верхней части тела, получают кровь, содержащую большой процент артериальной (плацентарной) крови; нисходящая же аорта (ниже впадения боталлова протока) и ее ветви получают кровь с новой примесью венозной (из правого желудочка). Этому обстоятельству приписывают влияние на большее развитие у утробного младенца верхней части тела и головы сравнительно с нижней.

Arteriae umbilicales, как ветви *a. hypogastricae*, несут к последу часть крови непосредственно из аорты, не успевшую еще пройти массу органов. В последе эта часть крови подвергается обновлению.

Описанный порядок движения крови у утробного младенца сходен с кровообращением водяных животных, у которых сосудистый круг еще не разделился на две половины с особым сердцем в каждой (см. Введение в ангиологию). В послед направляется только часть крови, как у водяных животных в жабры (а не вся масса, как у взрослых в легкие).

В тесной связи с кровеносной системой, подобно селезенке, щитовидной железе и пр. (описаны в отделе спланхнологии), находятся еще два маленькие органа — *glandula intercarotica* et *glandula cossugea*. Первая лежит над местом разветвления *a. carotidis communis*, между обеими ее ветвями (*aa. carotis interna et externa*) и представляет круглый сплюснутый узелок серо-красного цвета, в который проникают мелкие веточки *a. carotidis*. *Gl. cossugea* лежит перед копчиком, имеет вид шарика, диаметром не более 3 мм, и стоит в связи с мелкими концевыми веточками *a. sacralis mediae*. Строение этих желез своеобразно и напоминает более кавернозную, чем железистую ткань; органы эти представляют клубки расширенных капилляров с

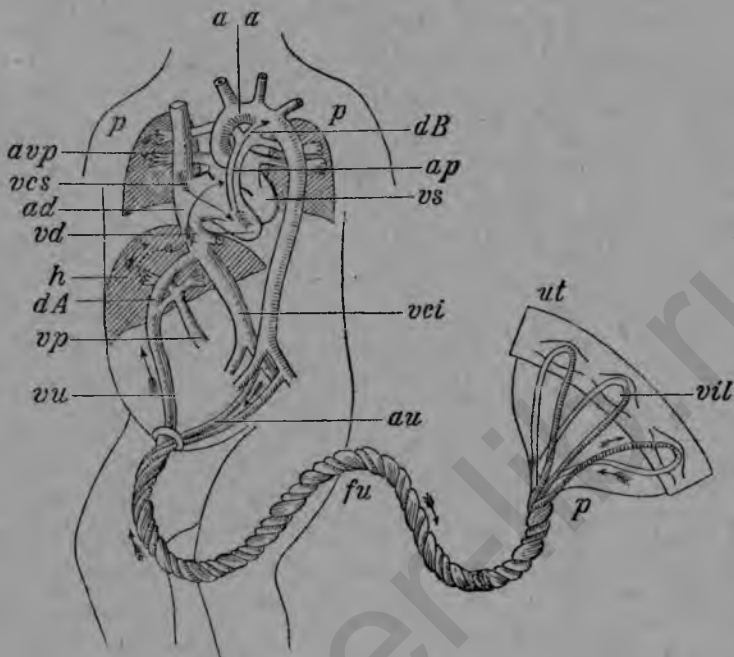


Рис. 62. Схема кровообращения утробного младенца.

aa — дуга аорты; *ap* — легочная артерия; *dB* — боталлов проток; *avp* — артерии и вены легких; *vcs* — верхняя полая вена; *ad* — правое предсердие; *vd* — правый желудочек сердца; *vs* — левый желудочек; *h* — печень; *dA* — ductus Arantii; *vp* — воротная вена; *vci* — нижняя полая вена; *vu* — пупочная вена; *au* — пупочные артерии; *fu* — пупочный канатик; *p* — послед; *ut* — стенки матки (часть); *vil* — ворсины последа и венозные пазухи матки.

толстыми и нежными стенками. Кроме того, оба органа содержат большое количество нервов. Функция этих органов неизвестна, а размеры так незначительны, что не обратили бы на себя внимание, если бы не особое значение, которое Luschka, описавший впервые *glandulam cossugeam*, придавал ей. Он, видя ее богатство нервами, рассматривал ее как непарный нервный узел, в который оканчиваются нижние концы обоих пограничных стволов симпатического нерва (как верхний соединяющий их узел Luschka рассматривал мозговой придаток). Но впоследствии было доказано (Arnold), что *gl. cossugea* есть часть кровеносной системы и аналогична по своему строению *gl. intercaroticae*. В настоящее время оба эти органа описываются только потому, что они у человека представляют рудименты подобных органов животных (впрочем, и у животных значение их неизвестно).

СИСТЕМА ЛИМФАТИЧЕСКИХ И МЛЕЧНЫХ СОСУДОВ (VASA LYMPHATICA ET CHYLIFERA)

Кровеносная система по обстоятельствам, лежащим в ее функции, нуждается в аппарате, могущем регулировать количество плазмы (жидкой части крови), которое проходит сквозь стенки волосных сосудов в массу органов. Так как количество это стоит, между прочим, в зависимости от давления крови на стенки сосудов, а давление это изменчиво, то очень часто прохождение плазмы из сосудов в органы будет превышать обратный ток, и в тканях образуется излишек питательной жидкости, который должен быть удален и вновь возвращен в поток крови. Эта функция и выполняется системой лимфатических сосудов, стоящих в теснейшей связи с сосудами кровеносными.

Начала лимфатических сосудов в массе органов, или лимфатические капилляры, не суть сосуды в том смысле, как кровеносные капилляры, т. е. они не представляют трубок правильной формы, как те, и не имеют собственных стенок. Это просто система соединяющихся между собой щелей, или промежутков между элементами соединительной ткани (клетчатки), которая существует, как известно, во всех органах и служит для соединения их специфических элементов. Форма этих щелей крайне неправильна и величина изменчива, стоит в полной зависимости от количества накопившейся в ней кровяной плазмы, или лимфы, как ее называют, раз она поступила в эти щели. Когда количество лимфы мало, полость этих щелей уничтожается. Видеть эти лимфатические щели или промежутки можно только при некоторых исключительных качествах наполняющей их жидкости или при искусственной инъекции цветными жидкостями. Местами, однако, в особенности у низших животных, они достигают значительной величины, например, между мягкой и паутинной оболочками мозга, между оболочками глазного яблока и пр. Серозные полости, каковы полость брюшины, плевры, сердечной сорочки, представляют также в сущности огромные лимфатические щели, стоящие в прямой связи с лимфатическими сосудами, хотя по строению своих стенок и составу содержащейся в них жидкости отличаются от мелких лимфатических промежутков.

Лимфатические сосуды в виде очень тонких трубочек, обладающих собственными стенками, начинаются из лимфатических щелей. Как и где совершается переход мелких щелей, лишенных стенок, в лимфатические сосуды, обладающие стенками, еще хорошо не выяснено. Серозные полости сообщаются с мимоходящими лимфатическими сосудами простыми отверстиями, так называемые *stomata*, которые, как доказал эго Колосов, могут образовывать всюду между эндотелиальными клетками, выстилающими серозные оболочки.

Лимфатические сосуды, или стволы, по своему устройству очень сходны с мелкими венами. Их стенки состоят из тех же трех слоев, т. е. *membrana intima, muscularis et adventitia*. Только эти слои тоньше, чем в венах, и потому в спавшемся состоянии (когда сосуды содержат мало лимфы или совсем пусты) они незаметны среди клетчатки, в которой обыкновенно заложены. Их внутренняя оболочка (*intima*), как в венах, образует полулунные клапаны, сидящие на стенках сосуда попарно и притом гораздо чаще, чем в венах. Стенки сосудов на местах на-

хождение клапанов при наполнении сосудов растягиваются, отчего лимфатические стволы передко кажутся четкообразными. Толщина лимфатических стволков никогда не бывает значительна: у самых больших поперечник не превышает 1—1,5 мм. Только главный лимфатический ствол всего тела, который собирает в себя почти все лимфатические сосуды, так называемый грудной проток, *ductus thoracicus*, достигает значительных размеров: его поперечник равняется 5 мм, а в нижнем конце даже 1 см. Но зато число лимфатических стволков весьма значительно: на периферии тела оно в несколько раз превышает число кровеносных сосудов данной области.

Пути, которые избирают лимфатические сосуды, почти всюду одинаковы с путями кровеносных сосудов, в особенности вен, с которыми они имеют много сходства по механизму движения в них жидкости. Большая часть лимфатических стволков идет параллельно кровеносным сосудам, а местами даже окружает мелкие кровеносные сосуды в виде чехлов. Так, например, мелкие мозговые артерии, проникающие в вещество мозга, окружены лимфатическими пространствами (так называемые периваскулярные пространства), или, иначе выражаясь, лежат внутри лимфатических стволков. Такое положение кровеносных сосудов внутри лимфатических путей у низших животных (амфибий, гадов) очень распространено и свойственно не только мелким артериям, но и большим стволкам.

Кроме назначения собирать в тканях излишек выступившей в них питательной жидкости и возвращать ее вновь в поток крови, лимфатические сосуды выполняют еще другое назначение: они приносят в кровь молодые клетки, которые впоследствии превращаются или в красные кровяные шарики, представляющие собой носителей газов крови, или в морфологические элементы других тканей тела, куда они проникают, пролагая себе путь сквозь мягкие стенки кровеносных капилляров. Эта важная функция выполняется лимфатическими сосудами благодаря связи их с лимфатическими железами, *glandulae lymphaticae*.

Рис. 63. А — лимфатическая железа с приносящими и относящими сосудами. В — лимфатический ствол, вскрытый по длине, в котором видны клапаны.

Наиболее мелкие лимфатические железы заложены в периферии сети лимфатических сосудов в массе некоторых органов, какова, например, слизистая оболочка кишечного капала. В пей они известны под различными именами: солитарных желез, пейеровых бляшек, *glandulae lenticulares*, *tonsillae*. Образования эти представляют большей или меньшей величины комочки ткани с эмбриональным характером, клетки которой находятся постоянно в процессе размножения. Органы эти заложены в рыхлой клетчатке (соединительной ткани), богатой лимфатическими щелями, постоянно омываются лимфой, наполняющей эти щели. Размножающиеся клетки таких лимфатических желез, слабо прикрепленные друг к другу, легко отрываются и увлекаются током лимфы в лимфатические сосуды. Более крупные лимфатические железы, встречающиеся в теле в огромном количестве и достигающие местами значительных размеров, расположены в массе обыкновенной жировой клетчатки, которая наполняет промежутки между органами (например, подколенную и подмышечную ямы, подмышечную впадину и т. д.). Они имеют вид круглых или яйцевидных тел, диаметром от 2—3 мм до 3—4 см (большие железы обыкновенно имеют вид сплюснутых овоидов). Строение их совершенно аналогично вышеупомянутым маленьким железам; это когломерат комочков эмбриональной ткани, заложенных в рыхлой, губчатой, богатой лимфатическими щелями клетчатке, которая на поверхно-

сти железы уплотняется и образует для нее оболочку (капсулу). Такие железы прерывают собой лимфатические стволы следующим порядком: один или несколько стволы, идущих от периферии, достигнув железы, прободают ее капсулу на одном из ее концов и, оканчиваясь, входит в соединяющие с лимфатическими щелями железы; это приносящие сосуды — *vasa afferentia*. На другом конце железы, обращенном к центру, такие же лимфатические стволы вновь возникают из железы, это — *vasa efferentia*, сосуды, выносящие лимфу. Так как клетки эмбриональной ткани в железе находятся в постоянном размножении, то образующийся излишек их постоянно уносится то-

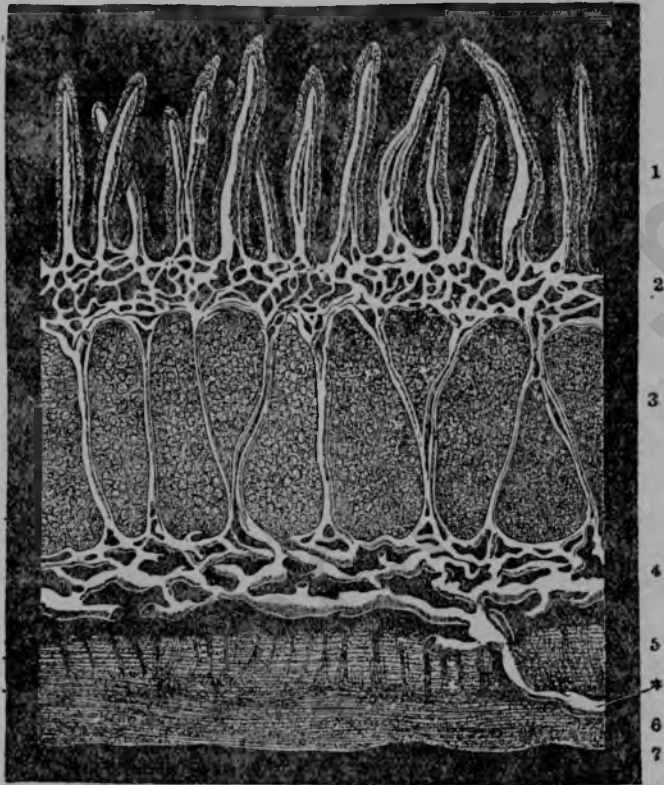


Рис. 64. Вертикальный разрез через стенку тонкой кишки телят с инъецированными лимфатическими сосудами.

1 — ворсинки; 2 — сеть лимфатических капилляров, в которую впадают центральные полости ворсин; 3 — фолликулы пейеровой бляшки; 4 — второй слой лимфатических капилляров; * — отводящий лимфатический сосуд; 5 — круговые мышечные волокна; 6 — продольные мышечные волокна; 7 — брюшинный покров кишки.

ком лимфы, медленно, но постоянно проходящим сквозь массу железы по направлению от *vasa afferentia* к выносящим сосудам. А так как каждая порция лимфы на своем пути от периферии до места изливания в поток крови проходит целый ряд подобных желез, прерывающих ее путь по сосудам, то количество захваченных ею лимфатических клеток становится, в конце концов, значительным.

Наконец, часть лимфатических сосудов тела, а именно сосуды кишечного канала, выполняют еще третью функцию: они воспринимают и относят в поток крови питательные растворы, приготовленные пищеварением в кишечном канале и всосанные кишечными ворсинками (а может быть, и другими частями поверхности кишечника). Так как растворы эти носят название *chylus*, то лимфатические сосуды кишок (выполняющие одновременно две роли: одну — общую для всех подобных сосудов, другую — специальную, связанную с пищеварением) называют *vasa chylifera* или *vasa lactea*, млечные сосуды.

Последнее название происходит от того, что *chylus*, если он содержит жир, имеет вид молока. Устройство сети млечных сосудов в сущности ничем не отличается от подобных сосудов других областей. Особенностью их можно считать то, что в состав сети их корней, кроме лимфатических щелей (обыкновенных для всех подобных сосудов) в ткани слизистой оболочки, входят так называемые центральные полости кишечных ворсиц, в которые впервые и поступает *chylus* из полости кишок. Затем в ходе, строения стенок, связи с железами млечные сосуды ничем не отличаются от других лимфатических сосудов.

Лимфатические стволы, образовавшиеся из капилляров, направляются затем к общим для всех сосудов коллекторам — левому и правому грудным протокам, которые вливаются лимфу в правую и левую безыменные вены (*vv. anonymae*).

Главные или центральные стволы лимфатической системы. На правой и левой сторонах тела центральные стволы лимфатической системы неодинаковы как по размерам, так и по числу впадающих в них периферических стволов.

*Ductus thoracicus s. ductus lymphaticus sinister*¹, грудной проток, представляет центральный или магистральный коллектор для лимфатических сосудов более чем трех четвертей тела. Его нижний конец образуется из слияния обоих (правого и левого) поясничных стволов (*trunci lumbales*) и кишечного (*truncus intestinalis*). Конец этот, представляющий веретенообразное или колбообразное расширение протока, так называемое *cisterna chyli*, лежит с правой стороны брюшной аорты, на уровне соединения I и II поясничных позвонков, над местом отхождения от аорты правой почечной артерии. Это — обычное и общепотребительное описание нижнего конца грудного протока. В последнее время проф. Иосифов многочисленными инъекциями указал, что место образования цистерны и ее форма далеко не постоянны: место слияния трех брюшных лимфатических стволов может перемещаться вверх на уровень XI и XII грудных позвонков (стало быть, в грудную полость). Форма цистерны также изменчива, и она может даже иметь вид сплетения. Впрочем, на нескольких препаратах нашего музея цистерна соответствует выше помещенному описанию. Образовавшись здесь, *duct. thoracicus* проникает в грудную полость через *hiatus aorticus diaphragmatis* и направляется вверх, лежа на корнях правых межреберных артерий, слегка прикрытый спереди правым краем аорты. На уровне VI грудного позвонка грудной проток начинает уклоняться влево и обходит аорту сзади; затем на уровне III грудного позвонка он оставляет позвоночник, направляясь вперед, огибает сверху левую подключичную артерию и впадает в вершину угла, образуемого слиянием *venae jugularis sinistrae et venae subclaviae sinistrae* (*angulus venosus*, начало *venae anonymae*)².

Рис. 65. Подкожные лимфатические сосуды тыльной стороны стопы.



¹ Второе название не употребительно, но его следовало бы предпочесть, потому что оно параллельно термину *ductus lymphaticus dexter* и указывает тождество этих протоков.

² Истари описывают конец грудного протока, впадающий в вену, как один ствол. В последнее время Teichmann, сделав ряд инъекций протока холодной инъекционной массой (а не ртутью, как обыкновенно), нашел, что это явление только кажущееся и зависит от тяжести ртути и неудобства препарирования протока, налитого ею. Инфицируя застывающей массой, можно видеть, что проток в большинстве случаев впадает несколькими рукавами и только изредка одним.

В эту дугообразную часть грудного протока вливаются рядом описанные выше *truncus jugularis* (от головы и шеи) и *truncus subclavius* (от верхней конечности и кожи туловища). По пути в грудной полости *duct. thoracicus* принимает в себя часть лимфатических сосудов от печени (они проникают сквозь диафрагму на месте прикрепления связок печени), сосуды левого легкого, межреберные сосу-

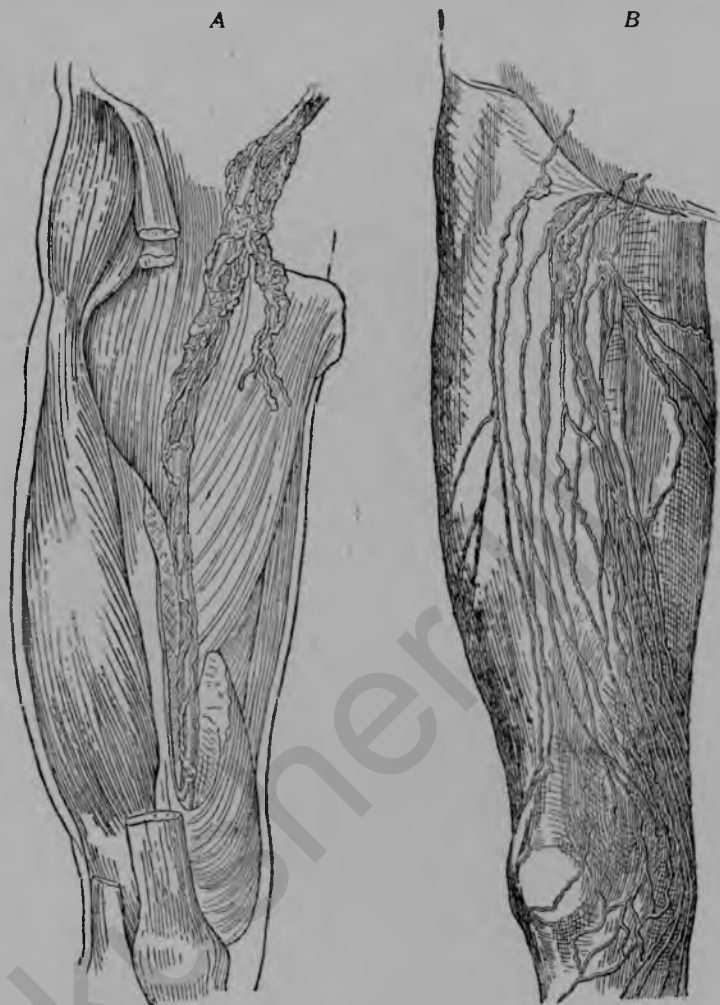


Рис. 66. А — глубокие лимфатические сосуды бедра. В — поверхностные лимфатические сосуды бедра.

ды обеих сторон, а также стволы, сопровождающие а. *mammariam* левой стороны.

Размеры и форма грудного протока весьма изменчивы, но обыкновенно средняя часть его тоньше, чем нижний, верхний концы, и имеет 2—5 мм в поперечнике. Чаще он идет на всем протяжении пути, не разделяясь; но иногда образует так называемые острова, т. е. делится на две ветви, которые, пройдя некоторое пространство параллельно, опять сливаются.

Ductus lymphaticus dexter, правый лимфатический проток, представляет центральный ствол для лимфатических сосудов некоторых областей правой стороны тела, а именно: правой стороны головы и шеи (*truncus jugularis*), правой верхней конечности и кожи правой стороны туловища (*truncus subclavius*), правого легкого, сердца и передней части правой грудной стенки (сосуды, сопровождающие а. *mammariam dextram*). Ствол *ductus lym-*

phatici dextri имеет не более 15 мм длины и около 2 мм толщины, слагается над *a. subclavia dextra* и, обогнув ее сверху, впадает в угол соединения правых яремной и подключичной вен (как на левой стороне). Иногда составляющие его стволы не соединяются и впадают в вены отдельно один от другого. В этих случаях, конечно, *ductus lymphat. dexter* должен считаться отсутствующим.

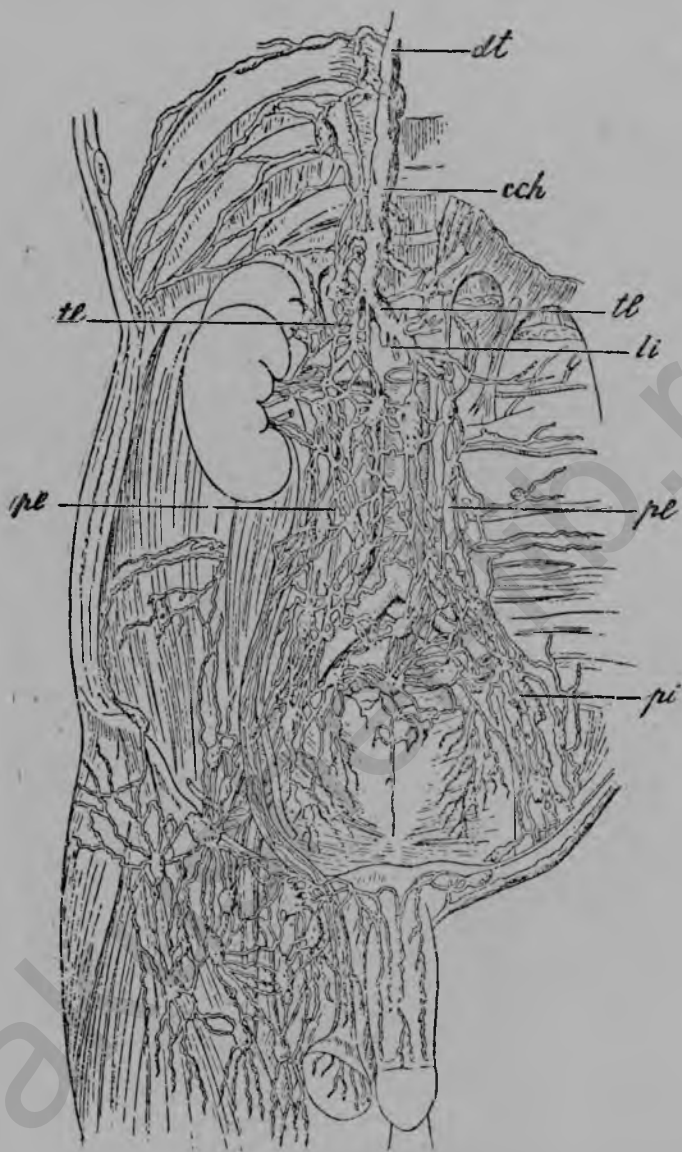


Рис. 67. Лимфатические сосуды и железы задней брюшной стенки.

pi — plexus iliacus; *pl, pl* — plexus lumbales правой и левой сторон; *tl, tl* — trunci lumbales правой и левой сторон; *cch* — cisterna chyli; *dt* — ductus thoracicus.

Известно несколько случаев извращения впадения грудного протока, т. е. впадения его в правый венозный угол, причем левые *trunci jugularis et subclavius* образовали такой же короткий общий проток, какой нормально бывает на правой стороне. Такое извращение совпадает с аномальным происхождением правой подключичной артерии (или правой позвоночной) из нисходящей аорты (Brenner, Шавловский); такая аномалия описана выше. Причиной извращения в положении грудного протока является артериальная аномалия: ненормально происходящая *a. subclavia* (или *a. vertebralis*) проходит между пищеводом и позвоночником поперек нормального пути грудного протока

и, придавливая последний к позвонкам, не позволяет ему развиваться в верхней части. Вследствие этого он замещается в этом отрезке другим сосудом, идущим направо.

В каждой области тела лимфатические сосуды распадаются на две группы — глубокие и поверхностные. Первые сопровождают артерии в числе 2—3 стволов и лежат в одном пучке с артерией и сопровождающими ее венами. Они имеют неравномерный диаметр и крайне извилистый ход. Вторые поверхностные или подкожные сосуды всегда сопровождают подкожные вены, но лежат на некотором расстоянии от них, параллельно им. Сосуды эти несравненно многочисленнее глубоких: так, на бедре, параллельно *v. saphenae magnaе*, идет до 30 лимфатических стволов, а на плече до 15 стволов сопровождают *vv. basilicam et cephalicam*. Те и другие сосуды прерываются на пути лимфатическими железами, которые расположены группами, более или менее многочисленными. Некоторые из этих групп представляют как бы центры, в которые собираются сосуды со всех окружающих областей наподобие радиусов. Такой характер отношения лимфатических сосудов к железам особенно резко заметен в подкожных сосудах туловища и конечностей. Для нижней половины тела центральной является обильная группа желез, заложена в подпаховой яме на бедре. Подкожные сосуды нижней конечности, начавшись на стопе, восходят на переднюю и по преимуществу на внутреннюю сторону голени, сопровождая *v. saphenam magnam*; сюда же устремляются сосуды и с наружной поверхности голени; только сравнительно немногие сосуды задней стороны голени сопровождают *v. saphenam parvam* и, как вена, под коленом соединяются с глубокими стволами. Обогнув внутренний мышелок, многочисленные лимфатические стволы голени переходят на бедро, где располагаются на передне-внутренней стороне; к ним присоединяются новые стволы с наружной и задней поверхностей бедра. Вблизи паховой складки эти сосуды вливаются в железы, расположенные частью под кожей, поверх *fascia lata*, частью глубоко в жиру, наполняющем *fossam subinguinalem*.

К этим же железам направляются лимфатические сосуды седалищной области и нижней половины спины (начиная от нижних ребер), от наружных половых органов и нижней половины брюшной стенки, начиная от уровня пупка (*Sarrey*). *Vasa efferentia*, возникающие из паховых желез, проникают под пупартову связку и вступают в состав так называемого подвздошного сплетения лимфатических сосудов (*plexus iliacus*), сопровождающего а *iliacam externam*. Это сплетение, приняв в себя стволы из малого таза, идущие по а. *hypogastrica*, направляется вверх, в поясничную область, где на уровне II поясничного позвонка образует один ствол (на каждой стороне) — *truncus lumbalis*, представляющий, таким образом, коллектор лимфы для нижней конечности, соответствующей половине таза, нижней половины брюшной стенки и нижней половины спины. Правый и левый *trunci lumbales* направляются друг к другу по поверхности позвоночника и на уровне синхондроза I и II поясничных позвонков (приблизительно) сливаются, образуя начало грудного протока. Левый из поясничных стволов предварительно принимает в себя один или несколько лимфатических стволов пищеварительного канала (*vasa chilifera*).

Vasa chilifera кишечного канала начинаются из центральных полостей ворсин, где последние существуют; там же, где их нет, как, например, в желудке и толстой кишке, — просто сетью лимфатических промежутков в ткани всех оболочек. Стволы, образовавшиеся из этих корней на желудке, направляются по малой и большой кривизнам, где прерываются железами, и затем, сопровождая вены, идут частью в сторону селезенки (от дна желудка), большей же частью (от тела его) по малой и большой кривизнам вдоль прикрепления малого и большого сальников, направляясь к выходу желудка, где соединяются с сосудами печени. Сосуды печени, начинаясь в ее дольках, одни сопровождают ветви воротной вены и собираются в воротах печени, другие сопровождают ветви печеночных вен и уходят через веночную связку и диафрагму в грудную полость, соединившись с лимфатическими сосудами самой диафрагмы. Слившиеся сосуды желудка и печени дальше соединяются с сосудами и железами, окружающими и подже-

лудочную железу и аорту (Стефанис). Стволы млечных сосудов, слагающиеся из сплетений в стенках кишок, направляются в толще брыжеек вместе с кровеносными сосудами и здесь несколько раз прерываются лимфатическими железами. Сосуды желудка, кишок, поджелудочной железы, селезенки и частью печени соединяются в один ствол (или несколько) на левой стороне II поясничного позвонка (здесь начинается линия прикрепления корня брыжейки тонких кишок). Ствол этот, *truncus intestinalis*, впадает в левый поясничный ствол и таким образом принимает участие в образовании нижнего конца грудного протока.

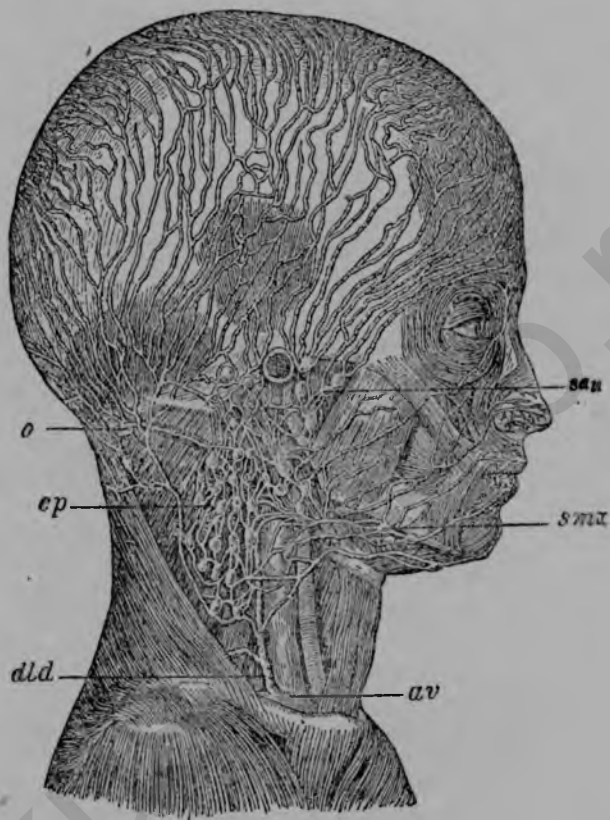


Рис. 68. Лимфатические сосуды и железы головы и шеи.

sau — glandulae subauriculares; *smx* — glandulae submaxillares; *o* — gl. occipitales; *cp* — glandulae cervicales profundae; *av* — angulus venosus dexter; *dld* — ductus lymphaticus dexter, вливающийся в правый венозный угол.

Лимфатические сосуды головы. В полости черепа началом лимфатических сосудов служат периваскулярные щели самого мозга, субарахноидальные пространства, субдуральная полость (щель), а также желудочки мозга (см. Неврология). Отводящие сосуды выходят из черепа через все отверстия, по преимуществу же через *for. caroticum* и *jugulare* и соединяются с железами, лежащими около *a. carotis int. et v. jugularis int.* Глубокие сосуды лица, а именно языка, глотки, мягкого неба, глаза и глазницы, носовой полости, собираются в железы, лежащие на внутренней стороне нижней челюсти.

Поверхностные сосуды головы и лица отовсюду собираются в радиарном направлении к группе желез, лежащих перед ухом, на околоушной железе и глубже, под верхним концом *m. sterno-cleido-mastoidei*. *Vasa efferentia* этих желез лежат уже глубоко и сопровождают кровеносные сосуды шеи. Поверхностные сосуды шеи идут горизонтально с передней и задней поверхностей ее к заднему краю

грудно-ключичного мускула, где вступают в связь с глубокими сосудами. Таким образом, все сосуды головы и шеи собираются в сплетение, сопровождающее *a. carotidem et v. jugularem*, так называемое *plexus jugularis*, которое близ нижнего конца яремной вены испускает из себя один общий ствол головы и шеи — *truncus jugularis*, вливающийся в верхний конец грудного протока.

Лимфатические сосуды верхней конечности точно так же, как на нижней, резко распадаются на подкожные и глубокие. Те и другие носят тот же характер, как там, т. е. глубокие — малочисленны и извилисты, поверхностные — гораздо многочисленнее, прямее и лежат параллельно подкожным венам. С тыльной поверхности сосуды на всех отделах конечности переходят на ладонную и внутреннюю сторону. Приближаясь к подмышке, они разделяются на две группы: большинство

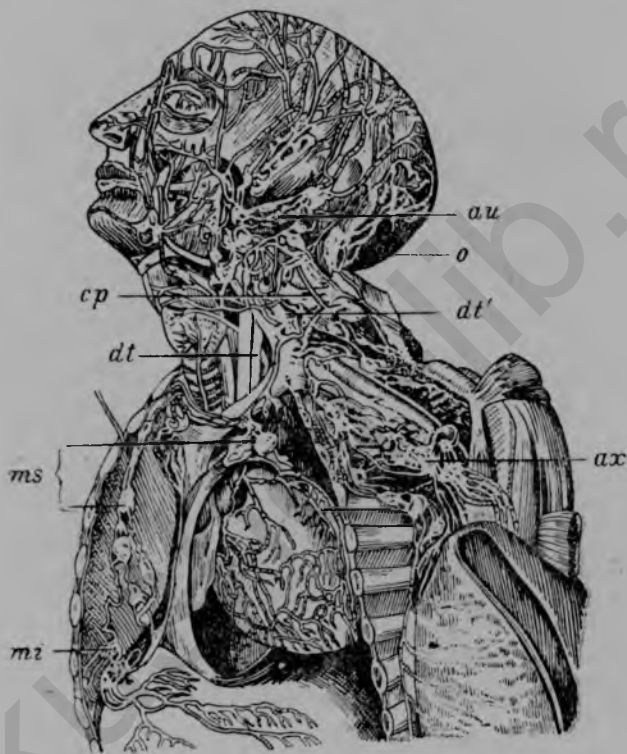


Рис. 69. Подмышечные лимфатические железы и выше — *plexus subclavius* лимфатических сосудов, общий ствол которого впадает в дугу грудного протока. *dt, dt'* — восходящая часть грудного протока; *cp* — *glandulae cervicales*; *o* — *glandulae occipitales*; *au* — *glandulae auriculares*; *ms* — *glandulae mediastinicae superiores*; *mi* — *glandulae mediastinicae inferiores*.

стволов направляется в подмышечную яму и там входит в связь с многочисленными железами, заложенными в жиру вокруг кровеносных сосудов. Меньшая группа, сопровождающая *v. cephalicam*, идет по поверхности *m. deltoidei* к ключице и там вместе с веной проникает вглубь через щель между *m. deltoideus et m. pectoralis major*.

Группа подмышечных желез играет, подобно паховым, роль центра, к которому собираются не только сосуды конечности, но и ближайших частей туловища. Сюда направляются подкожные сосуды со спины, начиная от VII шейного позвонка и кончая последним грудным, с боковой поверхности груди, начиная от нижних ребер, с передней поверхности груди и с верхней половины брюшной стенки, начиная от уровня пупка. *Vasa efferentia* подмышечных желез,

соединяясь с глубокими лимфатическими стволами, сопровождающими артерии верхней конечности, образуют сплетение, лежащее вокруг подключичной артерии, *plexus subclavius*. В него же впадают сосуды, приходящие вместе с *vena cephalica*. Близ соединения *venae subclaviae* с *vena jugularis* из этого сплетения образуется один ствол, *truncus subclavius*, который впадает уже в грудной проток.

Глубокие лимфатические сосуды грудной стенки, а также грудной аорты и пищевода не имеют одного общего коллектора, какими являются вышеописанные

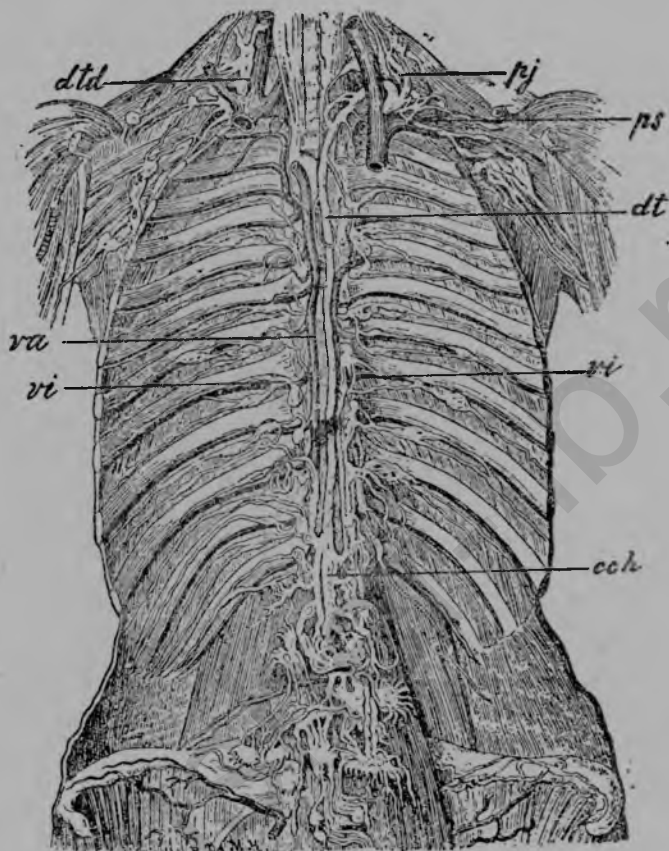


Рис. 70.

dt — ductus thoracicus; *cch* — cisterna chyli; *dtd* — ductus lymphaticus dexter; *vi, vi* — vasa intercostalia; *pj* — vas efferens plexus jugularis; *ps* — vas efferens plexus subclavius; *va* — vena azygos.

trunci lumbales, intestinalis, jugularis et subclavius. Они впадают в грудной проток и duct. limphat. dexter по пути прохождения последних. Сосуды легких, очень многочисленные, начавшись из лимфатических щелей, окружающих альвеолы, собираются в воротах легких и затем восходят по первичным бронхам к железам, лежащим под местом разделения дыхательного горла и выше по сторонам *tracheae*. Здесь из них возникает коллектор, который впадает в нижний конец яремного ствола (*truncus jugularis*). Сосуды сердца распадаются на две группы, левую и правую, и впадают в соответствующие бронхиальные сплетения (Иосифов).

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ ЖЕЛЕЗЫ

Голова и шея. На голове и шее лимфатические железы очень многочисленны и сосредоточены на боковых сторонах. Их можно разделить на поверхностные и глубокие.

Поверхностные железы довольно явственно распадаются на четыре группы: 1. *Glandulae submaxillares* расположены под краем нижней челюсти, их *vasa afferentia* приходят с лица и дна полости рта; *vasa efferentia* направляется в *plexus jugularis internus*. 2. *Glandulae subauriculares* расположены на поверхности околоушной железы; *vasa afferentia* — со скуловой области и передней части головы; *vasa efferentia* направляется также в яремное сплетение. 3. *Glandulae occipitales* немногочисленны и расположены под кожей вдоль *linea semicircul. ossis occipitis*; *vasa afferentia* — от задней половины черепной крыши; *vasa efferentia* — в *glandulae cervicales superficiales* (следующая группа). 4. *Glandulae cervicales superficiales* расположены по сторонам *venae jugularis externae*, позади *musculi sternocleidomastoidei* во всю длину шеи, *vasa affer.* — из предыдущей группы желез, от передней и задней поверхности шеи; *vasa effer.* — в *plexus jugularis*.

Глубокие шейные железы, *glandulae cervicales profundae*, составляют большую группу, расположенную на задней части *m. buccinatoris*, боковой поверхности глотки, и во всю длину шеи вдоль шейных сосудов в составе так называемого *plexus jugularis*. *Vasa afferentia* — из черепа (от мозга), глотки, мягкого неба и всех глубоких органов шеи; кроме того, от всех вышеописанных поверхностных желез. Общий *vas efferens* есть *truncus jugularis*.

Лимфатические железы верхней конечности. Первые железы на пути лимфатических сосудов верхней конечности встречаются в локтевом сгибе — *glandulae cubitales*; эта немногочисленная группа лежит глубоко около *a. brachialis*. Тотчас выше внутреннего мышелка в поверхностных лимфатических сосудах встречается одна или несколько весьма постоянных желез — *glandulae brachiales* (они вместе с поверхностными затылочными железами по своей доступности представляют излюбленные группы при определении состояния лимфатических желез тела вообще, например, при сифилисе). В подмышечной впадине заложена обильная группа крупных желез — *glandulae axillares*. Они лежат там всюду вокруг подмышечных кровеносных сосудов, но особенно обильны в глубине под *m. pectoralis major*. *Vasa afferentia* их приходят не только с верхней конечности, но также от обширной области кожи на передней, боковой и задней поверхности туловища (см. описание сосудов). *Vasa efferentia* их образуют *truncus subclavius*. Группа подмышечных желез, сопровождающая кровеносные сосуды, сливается под ключицей с группой глубоких шейных желез.

Лимфатические железы груди. Кроме немногочисленных маленьких железок, встречающихся на пути лимфатических стволов, сопровождающих *aa. mammae et intercostales*, в груди можно различить три отдельные группы желез: 1) *glandulae mediastinicae anteriores, inferiores et superiores*, заложенные в клетчатке впереди сердца. Нижние, сгруппированные на диафрагме, — позади мечевидного отростка; верхние — впереди дуги аорты. *Vasa afferentia* их идут от грудной стенки, диафрагмы, печени и околосердечной сумки; *vasa efferentia* — в грудной и правый лимфатические протоки; 2) *glandulae mediastinicae posteriores* разбросаны в клетчатке, окружающей пищевод и аорту; *vasa afferentia* — от этих органов; *vasa efferentia* — в грудной проток; 3) *glandulae bronchiales*, обильная (несколько десятков) группа желез, окружающая бронхи в воротах легких и на месте деления *tracheae*. *Vasa afferentia* их приходят из легких. Железы эти часто пигментируются, как самое легкое. Они играют очень важную роль при разнообразных болезнях легких; опухая, они могут сдавливать бронхи и затруднять дыхание.

Лимфатические железы нижней конечности. На нижней конечности железы расположены совершенно аналогично верхней. Первая, очень малочисленная, группа (3—5 железок) заложена в подколенной впадине, — это *gl. popliteae*, поверх и под фасцией, прерывают поверхностные

и глубокие сосуды. Несравненно более значительная группа желез помещается в подпаховой яме, это—*gl. inguinales*. Поверхностные окружают верхний конец *v. saphenae magnaе*, глубокие — *a. et v. cruralis*; одна или две из них внедряются под пупартову связку около *vena cruralis*. *Vasa afferentia* сходятся к паховой группе желез лучеобразно со всех сторон: от нижней конечности, с седалищной и поясничной областей (подкожные), от половых органов и с нижней половины брюшной стенки. *Vasa efferentia*, пройдя под пупартову связку, дают начало подвздошному сплетению (*pl. iliacus*).

Лимфатические железы таза. Внутри полости таза немногочисленные железы заложены по пути лимфатических сосудов, сопровождающих артерии. Различают *gl. iliacaе*, *gl. hypogastricaе*, *gl. sacrales*, *uterinae* и т. д.

Лимфатические железы полости живота. В полости живота железы очень обильны и распадаются по своему положению на две группы: 1) железы, заложенные в *plex. lumbalis* лимфатических сосудов; они расположены вокруг аорты и *vena cava* (более крупные) и по сторонам позвоночника между поперечными отростками поясничных позвонков. *Vasa afferentia* этих желез есть *plexus iliacus* и сосуды, сопровождающие парные ветви брюшной аорты. *Vasa efferentia* образуют *trunci lumbales* той и другой стороны; 2) брыжеечные железы, *glandulae mesentericae*. Этих желез насчитывается от 150 до 200. Некоторые очень малы, другие достигают самых больших размеров среди желез всего тела. Они расположены во всех брыжейках. Самое большое число их встречается в брыжейке тонкой кишки, где железы образуют по местам три параллельных ряда. Первый ряд, вблизи кишки, состоит из мелких желез; второй, в середине брыжейки, состоит из желез, более крупных; третий ряд, лежащий у самого корня брыжейки, состоит из самых больших желез, которые почти сливаются одна с другой. В других брыжейках число желез меньше. Здесь различают: *gl. gastro-epiploicae superiores* в малом сальнике, вдоль малой кривизны желудка; *gl. hepaticaе* также в малом сальнике, вдоль ствола *venae portarum*; *gl. gastro-epiploicae inferiores*, между листками *lig. gastro-colicae*, вдоль большой кривизны желудка; *gl. splenico-pancreaticaе*, в воротах селезенки и вдоль ствола *a. lienalis*. *Vasa afferentia* всех этих желез идут от тех органов, вблизи которых лежат железы. *Vasa efferentia* большей частью сливаются в *truncus intestinalis*, но некоторые впадают в поясничное сплетение лимфатических сосудов.

УЧЕНИЕ О НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

НЕВРОЛОГИЯ

Нервную систему принято разделять на три части, различные друг от друга в анатомическом отношении: 1) центральная часть — головной и спинной мозг, 2) нервные стволы, или то, что собственно называется нервами, и 3) концевые аппараты, куда относятся нервные элементы органов зрения, обоняния, вкуса, слуха, кожных ощущений, а также мышечные концевые аппараты. Последние две части, т. е. нервы и концевые аппараты, в противоположность мозгу, называют периферической частью нервной системы; это анатомическое деление, однако, не совпадает с разницей физиологического отправления тех и других частей. В физиологическом смысле центральной частью нервной системы, т. е. такой, в которой возникают и сосредоточиваются нервные процессы, нужно назвать клетки или серую нервную ткань, состоящую из клеток, несмотря на то, что эта ткань встречается не только в мозгу, но и во всем теле, часто на периферии его, в виде скоплений большей или меньшей величины так называемых нервных узлов. К периферической же части следует относить все нервные волокна, т. е., кроме нервных стволов, собственно еще те нервные волокна, которые образуют белое вещество спинного и головного мозга, потому что функция тех и других волокон одинакова — проведение нервного возбуждения между концевыми аппаратами и центральными клетками. Но так как границы между центральными и периферическими частями в физиологическом смысле часто недоступны наблюдению невооруженным глазом, то это деление для анатомического описания и не может быть принято.

ГОЛОВНОЙ И СПИННОЙ МОЗГ

ОБЩИЙ ОБЗОР

Спинальный и головной мозг имеется у всех позвоночных животных. Существующая разница падает главным образом на различную степень развития головного мозга, который у низшего позвоночного, *Amphioxus lanceolatus*, почти не дифференцирован, а у круглоротых рыб представляет незначительное утолщение переднего конца спинного мозга. Увеличиваясь более и более в ряду животных, он у человека достигает огромного развития и своей массой во много раз превосходит спинной. Оба они представляют один нераздельный орган, имеющий в спинной своей части форму шнура с двумя веретенообразными утолщениями — одним на нижнем конце, другим в шейной части. Нижний, заостренный конец его лежит в позвоночном канале на уровне верхнего края второго поясничного позвонка. Верхний конец спинного мозга у края затылочной дыры переходит непосредственно в так называемый продолговатый мозг, т. е. продолжение того же спинного мозга, но лежащее в полости черепа на блюменбаховом скате и потому причисленное к головному мозгу. На всем протяжении спинной мозг состоит из двух половин, правой и левой, — он как бы расколот вдоль по сагиттальной плоскости. Этот раскол, однако, только кажущийся; он идет не во всю толщину спинного мозга, а образует на задней и передней сторонах глубокие щели; центральная же часть шнура остается цельной — составляет, как выражаются, спайку между обеими половинами спинного мозга. В толще этой спайки, по оси спинного мозга, проходит сверху донизу спинномозговой канал, настолько узкий, что простым глазом на поперечном разрезе мозга он не виден: его можно наблюдать только под микроскопом на тонких пластинках, вырезанных из спинного мозга. Из наружной поверхности спинного мозга, на боковых его сторонах, выходит множество нервных стволиков, расположенных с каждой стороны в два вертикальные ряда, — это так называемые корешки спинномозговых нервов.

Спинальный мозг, как и головной, состоит из серого и белого нервного вещества, т. е. из нервных клеток и волокон. Последние по массе преобладают, и из них состоит периферия спинного мозга, отчего только что вынутый спинной мозг имеет яркочелый цвет. Серое же вещество расположено в окружности спинномозгового канала, образуя там скопления довольно сложной формы, и снаружи не видно. Его можно и удобнее всего видеть на поперечных разрезах.

Продолжение спинного мозга, лежащее в полости черепа на верхней поверхности основной части затылочной кости (*pars basilaris os. occipitis*), называется, как уже сказано, продолговатым мозгом (*medulla oblongata*). Форму этой части, когда она отрезана от спинного мозга на уровне затылочной дыры, можно сравнить с усеченным конусом, срезанная вершина которого обращена вниз, а широкое основание вверх и находится в связи с нижней поверхностью большого мозга и мозжечка. Около основания продолговатого мозга, занимая переднюю и боковые поверхности его, лежит на нем как бы толстый пояс, так называемый варолиев мост (рис. 71 *рв*). С задней стороны продолговатого мозга, прикрепленная к нему

описанным поясом (варолиевым мостом), висит значительная мозговая масса имеющая форму разрезанной пополам чечевицы, это — мозжечок (*cerebellum*) (рис. 71, *cb*). Широкое основание продолговатого мозга, выступающее из-под переднего края варолиева моста, видно только с нижней поверхности; оно разделено на две половины (правую и левую), носящие названия ножек мозга к варолиеву мосту (*crura cerebri ad pontem Varolii*) или, как теперь более принято, — просто ножек к мозга — *crura cerebri s. pedunculi cerebri* [BNA] (рис. 71, *cr*). В действительности это две половины спинного или, что все равно, продолговатого мозга, которые, выйдя из-под варолиева моста, расходятся под острым углом, чтобы погрузиться тотчас же в массу полушарий большого мозга с нижней их поверхности. Задняя поверхность ножек мозга не видна на целом мозге, потому что укрыта массой большого мозга. На ней имеются еще весьма важные части, именно четверохолмие (*corpus quadrigeminum* — рис. 71, *cq*) и зрительные бугры (*thalami optici*) — не видны на рис. 71).

Большой мозг (*cerebrum*) представляет почти правильную половину шара, которая на верхней стороне разделена глубокой продольной бороздой, или, вернее, щелью (*fissura pallii s. longitudinalis cerebri* [BNA]), еще на две половины, так называемые полушария мозга. На самом деле каждое полушарие представляет только четверть шара, и притом довольно правильную: одна ее поверхность, обращенная к черепной крышке, выпукла; поверхность обращенная к другому полушарию, совершенно плоска; третья сторона, обращенная вниз, к основанию черепа, неправильна, так как она повторяет форму костей этой области. Ее правильность нарушается тем, что на середине выдается объемистый бугор, так называемая височная доля мозга (рис. 71, *lt*), выполняющая собой среднюю яму основания черепа. Оба мозговые полушария, как сказано, отделены друг от друга щелью, которая идет спереди назад по верхней поверхности. Она разрезает мозг до нижней его поверхности в задней и передней третях, посредине же она нижней поверхности не достигает, так что тут полушария слиты между собой, представляют одну цельную массу. В этом-то месте на нижней поверхности и погружаются в массу полушарий ножки мозга (*crura cerebri s. pedunculi cer.* [BNA]).

В общем фигуру головного и спинного мозга можно сравнить с грибом, имеющим очень массивную шляпку (большой мозг) и тонкую, очень длинную ножку (спинной мозг), на которой с одной стороны, под самой шляпкой, находится еще придаточный парост — мозжечок.

Перечисленные части головного мозга содержат в своем центре, подобно спинному мозгу, полости, которые представляют, как это будет ясно ниже, продолжение спинномозгового канала, имеющее значительные размеры и очень сложную форму.

Нервы продолговатого мозга выходят так же, как и на спинном, — из боковых его поверхностей. Только небольшое число появляется на его передней стороне. Из головного мозга нервные стволы выходят в небольшом числе, и притом в одном только месте — на нижней поверхности, в области входа ножек мозга в массу полушарий.

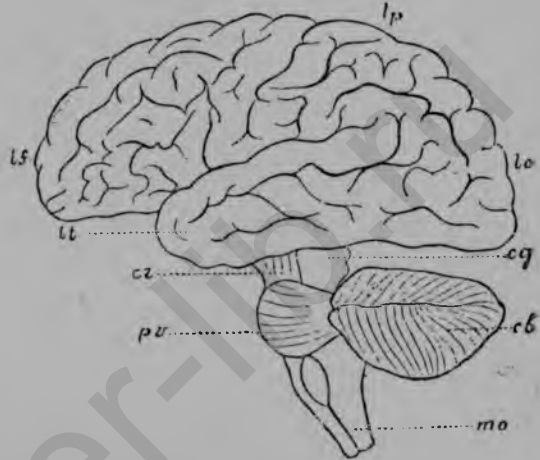


Рис. 71. Левая сторона головного мозга. *mo* — продолговатый мозг; *cb* — мозжечок; *cq* — четверохолмие (видно, потому что большой мозг и мозжечок несколько раздвинуты); *pv* — варолиев мост; *cr* — ножки мозга; *lt* — височная доля большого мозга; *lj* — лобная доля; *lp* — теменная доля; *lo* — затылочная доля.

Продолговатый мозг по отношению к строению вполне сходен со спинным — он состоит на периферии из белого вещества; серое вещество расположено внутри, в массе белого. Большой мозг и мозжечок построены обратно: белое вещество их расположено около центра, серое же — на поверхности, в виде довольно толстого слоя, отчего головной мозг не имеет белого цвета, а представляется серо-розовым. Впрочем, место расположения серого вещества не ограничивается исключительно поверхностью мозга; такое же вещество встречается и внутри в виде скоплений мозговых узлов большей или меньшей величины.

Головной и спинной мозг одеты тремя оболочками, лежащими одна на другой. Непосредственно на веществе мозга расположен слой нежной соединительной ткани, чрезвычайно богатый сосудами — так называемая мягкая оболочка мозга (*pia mater s. pia encephali* [BNA]). Поверх него лежит довольно плотная, но чрезвычайно тонкая оболочка, по своему строению сходная с серозными оболочками других внутренностей, — паутинная оболочка (*tunica arachnoidea s. arachnoidea encephali* [BNA]). Наконец, сверх этой, прилегающая наружной своей стороной к костям, лежит очень толстая фиброзная оболочка, так называемая твердая оболочка мозга (*dura mater*).

СПЕЦИАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ МОЗГА

Для уяснения очень сложных отношений частей головного мозга друг к другу всего удобнее начинать описание с такого его состояния, при котором эти отношения наиболее просты, т. е. с мозга зародыша, и затем проследить постепенное усложнение этих отношений до полного развития его формы у взрослого. Поэтому анатомию мозга мы начинаем очерком развития его, притом очерком схематизированным — без деталей, ненужных для данной цели.

Центральная нервная система развивается у зародыша раньше всех других органов, из образовательной бластемы, расположенной на поверхности яйца, имеющего обыкновенно форму шара, в виде тонкого слоя. На этом слое, по протяжению одного из меридианов яйца, появляется впервые желобок с приподнятыми краями. Это и есть зачаток всей центральной нервной системы, т. е. головного и спинного мозга. Изменения зачатка при дальнейшем развитии состоят в следующем: один из концов желобка (головной) делается шире и подразделяется изгибами своих берегов на три отделения, которые представляют собой зачаток головного мозга. Остальная часть первоначального желобка, нерасширенная, есть будущий спинной мозг. При дальнейшем развитии желобок на всем протяжении превращается в трубку, т. е. края его, приподнявшись значительно, наклоняются к средней линии и срастаются друг с другом. Таким образом получается первоначальная центральная нервная система, состоящая теперь из трех пузырей, которые лежат друг за другом (головной мозг), и цилиндрической трубки (спинной мозг).

Пузыри, представляющие головной мозг зародыша, вскоре еще подразделяются поперечными перегородками, так что получается уже пять пузырей, лежащих друг за другом, но не по прямой линии: головная часть мозговой трубки изгибается по направлению вперед, как это видно на рис 72, представляющем мозг зародыша в профиль.

Так как каждый из пяти пузырей представляет зачаток какой-нибудь отдельной части головного мозга, то пузыри получили названия: передний — *prosencephalon s. telencephalon*, передний или большой мозг; второй за ним — *diensephalon*, промежуточный мозг; третий — *mesencephalon*, средний мозг; четвертый — *erecephalon*, задний мозг, и пятый — *metencephalon*, добавочный мозг. Два из этих пяти пузырей, именно передний и третий (*prosencephalon* и *mesencephalon*), очень рано подразделяются на верхней своей поверхности продольной (сагиттальной) бороздкой на две симметричные половины.

В настоящее время для целей более детального обозначения места развития различных частей мозга Нis ввел еще дальнейшее подразделение зачатков головного мозга. Так, например, он выделил как бы в особую часть зачатка место перегиба третьего пузыря в четвертый под именем *isthmus*. Но так как для первоначального очерка развития мозга, имеющего целью уяснить отношения крупнейших отделов взрослого мозга, более детальное деление зачатка не нужно, то в изложении я и не держуся его.

Дальнейшее превращение пузырей и спинномозговой трубки, составляющих мозг зародыша, в различные части мозга взрослого, можно и удобнее проследить отдельно для каждого из них. Мы начнем со спинномозговой трубки и затем проследим судьбу всех пузырей в обратном порядке, т. е. начиная сзади и кончая первым пузырем.

Вначале, как сказано, спинной мозг имеет вид жолоба, и только впоследствии приподнятые берега его срастаются, превращая жолоб в трубку. Изменения ее состоят только в увеличении длины и значительном утолщении стенок, отчего канал трубки, у зародыша преобладающий своими размерами над стенками, становится у взрослого относительно очень узким; только нижняя часть канала, которая занимает нижний конец спинного мозга, имеет несколько большие размеры (концевой желудочек, *ventriculus terminalis* Krause).

Ближайшие к спинномозговой трубке 5-й и 4-й мозговые пузыри (*metencephalon* и *erepencephalon*) служат для развития продолговатого мозга, варолиева моста, мозжечка и части позжек моста. Следить за развитием этих двух пузырей удобнее вместе, так как оба они участвуют в образовании продолговатого мозга — части, в анатомическом смысле неделимой.

Четвертый и пятый пузыри представляют собственно один длинный, изогнутый посредние пузырь (рис. 72, *3a*, *3b*) с чрезвычайно тонкой задней стенкой — так называемая *membrana tectoria*; передняя и боковые стенки обоих пузырей значительно толще; полость их имеет относительно большие размеры и книзу сообщается с каналом спинного мозга, а кверху — с полостью 3-го мозгового пузыря. Дальнейшие превращения их состоят в том, что нижняя и боковые стенки еще более утолщаются и образуют массу позжек мозга (задней половины) и продолговатого мозга; наиболее выпуклая часть передней стенки (рис. 72, *p*) превращается в варолиев мост. Из задней стенки пузырей (*membr. tectoria*), в средней ее части, вырастает по направлению назад образование, имеющее вид нароста на стволе дерева — мозжечок, который покрывает собой впоследствии оба пузыря с задней стороны. Верхняя и нижняя трети *membranae tectoriae*, с самого начала чрезвычайно тонкие, так и остаются тонкими; верхняя треть, лежащая впереди (выше) от мозжечка, носит впоследствии название переднего мозгового паруса (*velum medullare anticum*); нижняя треть, лежащая кзади (ниже) от мозжечка, под давлением выросшего мозжечка складывается в складки и вворачивается в полость пузырей вместе с покрывающей ее мягкой оболочкой мозга. В анатомии взрослого мозга она известна под именем заднего мозгового паруса или заслонки (*velum medullare posticum* s. *tegmen ventr. quarti* [ВНА]). Полость 4-го и 5-го пузырей сохраняет и у взрослого свои значительные размеры и известна под именем четвертого желудочка или желудочка мозжечка. Дно этой полости, если удалить мозжечок и заднюю мозговую



Рис. 72. А — головной мозг четырехдневного (от начала насиживания) цыпленка. В — головной мозг восьминедельного человеческого зародыша (по Michalkowicz).

1a — *prosencephalon*; 1a — *diencephalon*; 2 — *mesencephalon*; 3a — *erepencephalon*; 3b — *metencephalon*; p — место будущего варолиева моста; t — так называемая *membrana tectoria* будущего IV желудочка; o — зрительный нерв; sp — спинной мозг.

заслонку имеет вид ямы четырехугольной формы и названо ромбовидной ямкой (*fossa rhomboidea*). В нижнем ее углу находится очень маленькое отверстие, ведущее попрежнему в центральный канал спинного мозга. В верхнем углу ромбовидной ямки находится другое, несколько большее отверстие, ведущее в полость 3-го мозгового пузыря, называемую у взрослого силвиевым водопроводом.

Третий мозговой пузырь (*mesencephalon* — рис. 72, 2), как сказано выше, еще очень рано подразделяется продольной бороздкой, идущей по верхней (или, все равно, задней) поверхности, на две симметричные части. Впоследствии появляется еще поперечная бороздка, перекрещивающая первую, отчего верхняя сторона этого пузыря разделяется на четыре отдельных бугорка — так называемое четверохолмие (*corpus quadrigeminum*) взрослого мозга. Нижняя стенка пузыря идет на образование передней половины ножек мозга. Величиной этот пузырь в ранние периоды, как видно на рис. 72, преобладает над соседними; впоследствии же он отстает в развитии и представляет по сравнению с соседними частями (2-м, 4-м и 5-м пузырями) весьма незначительные размеры (рис. 71, *сg*). Полость 3-го пузыря, стесненная утолщением его стенок, превращается в узкий канал — силвиев водопровод, который задним концом открывается в IV желудочек, передним же — в полость второго пузыря.

Изменения второго мозгового пузыря (*diencephalon*, рис. 72, 1а) во время развития немногосложны. Они состоят, во-первых, в значительном увеличении размеров во всех направлениях, так что он во много раз перерастает четверохолмие (3-й пузырь), и, во-вторых, в том, что боковые части его стенок несоразмерно утолщаются и образуют так называемые зрительные бугры (*thalami optici*) взрослых, которые, вдаваясь в полость пузыря, вначале просторную и соответствующую внешней форме пузыря, стесняют ее с боков и превращают в вертикально стоящую продольную щель, которая носит название третьего желудочка мозга. Верхняя и нижняя стенки этого пузыря в противоположность боковым остаются весьма тонкими, в особенности верхняя, которая, сросшись с мягкой оболочкой мозга, образует прозрачную крышу третьего желудочка, называемую *tela chorioidea superior*. Из вещества этой верхней стенки на границе с третьим пузырем развивается образование, так называемая шишковидная железа (*gl. pinealis*), которая действительно напоминает своей формой еловую шишку и у взрослого лежит свободно на верхней поверхности четверохолмия, соединяясь тоненькими стебельками с обоими зрительными буграми. Нижняя стенка 2-го пузыря, несколько более толстая, образует дно третьего желудочка и, выдаваясь на основании мозга в виде бугра, известна под названием серого бугорка (*tuber cinereum*). Соединения полости второго пузыря, теперь третьего мозгового желудочка, остаются прежние, т. е. сзади он соединяется с силвиевым водопроводом (остатком полости третьего пузыря); спереди третий желудочек сообщается с полостью первого пузыря отверстием, которое впоследствии подразделяется на два, известные под названием монровых отверстий (*foramina Monroi, s. interventricularia [BNA]*). Подробнее об этих отверстиях — ниже.

Таким образом, из четырех задних пузырей развиваются части головного мозга, которые очень образно названы стволом головного мозга — это продолговатый мозг, варолиев мост, ножки мозга, желудочек, четверохолмие и зрительные бугры с серым бугорком на нижней стороне. В общем все они действительно представляют продолжение спинного мозга в виде ствола, постепенно утолщающегося кверху. В качестве придатка на этом стволе с одной стороны (задней) висит мозжечок.

Поверх стволочной части мозга лежит главная по величине часть головного мозга, полушария, которые развиваются из первого зародышевого мозгового пузыря (*prosencephalon*).

Уже с самого начала пузырь этот имеет на своей верхней поверхности продольную борозду, разделяющую его на две симметричные половины. Каждая из половин представляет зачаток мозгового полушария. Дальнейшие изменения первого

пузыри состоят в том, что размеры его быстро увеличиваются, так что вскоре он становится больше всех остальных четырех пузырей, взятых вместе. Внешняя форма каждой половины пузыря изменяется следующим образом: вначале почти круглая, она (половина 1-го пузыря) вскоре вытягивается по направлению кзади, причем задний ее конец вместе с тем мало-помалу загибается вниз, так что будущее полушарие получает подковообразную форму и покрывает собой соседний второй пузырь (зрительный бугор) (рис. 73, *h*). Впоследствии, при постоянном увеличении, пузырь разрастается кзади в форме конусообразного выступа, который покрывает собой третий и четвертый пузыри сверху, — это затылочная доля. Таким образом, получается полушарие той формы, какую оно имеет у взрослого мозга. Оба полушария, будучи соединены с передней стороной второго пузыря (зрительные бугры), или как бы вырастая из нее, заворачиваются затем назад и лежат свободно над зрительными буграми, четверохолмием и мозжечком, укрывая последние сверху и с боков в виде чехла. Вот почему полушария большого мозга, в противоположность дериватам 2-го, 3-го, 4-го и 5-го пузырей, которые называются стволем мозга, названы плащевидной частью мозга (*Manteltheil des Gehirns*). Между нею и стволом мозга навсегда остается щель, так называемая передняя поперечная щель мозга (*fissura cerebri transversa anterior*), в которую проникают оболочки мозга. Оба полушария вначале соединены друг с другом только в передне-задней своей части, там, где они вырастают из второго пузыря. Далее кзади на всем остальном протяжении они отделены друг от друга, — между ними образуется продольная щель (*fissura pallii s. fissura sagittalis encephali* [BNA]), через которую у четырехмесячного человеческого зародыша, раздвигая полушария, можно видеть верхнюю поверхность зрительных бугров, четверохолмие и верхнюю поверхность мозжечка (в это время еще мало развитого). Уже на пятом месяце между поверхностями полушарий, обращенными друг к другу, вырастает пластинка (*commissura cerebri major s. corpus callosum*), лежащая горизонтально и соединяющая полушария мозга между собой в той их части, которая покрывает зрительные бугры и четверохолмие, так что сходство полушарий с плащом или мапией еще более увеличивается (две половины плаща уже соединены друг с другом). Продольная щель, отделяющая полушария (*fissura pallii*), становится, вследствие образования спайки мозга, не сквозной, как прежде, а получает дно в средней своей трети. Задний и передний ее концы попрежнему остаются сквозными, так что, раздвигая задние концы полушарий, мы и у взрослого можем видеть верхнюю сторону мозжечка.

Поверхность полушарий мозга у человеческого зародыша на 4-м месяце представляет несколько морщин (рис. 73), но они вскоре исчезают. Впоследствии, на 6-м месяце, на ней начинают появляться более глубокие бороздки, идущие в различных направлениях. Число их, вначале небольшое, впоследствии значительно увеличивается, так что у взрослых поверхность полушария покрыта целой сетью их, и вследствие этого она кажется состоящей из массы извилистых валиков, так называемых извилин мозга (*gyri cerebrales*).

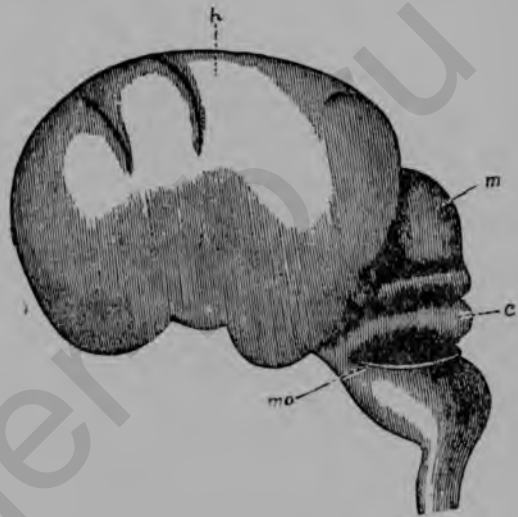


Рис. 73. Мозг трехмесячного человеческого зародыша (по Kölliker); *mo* — medulla oblongata; *c* — cerebellum; *m* — corpus quadrigeminum; *h* — левое полушарие большого мозга.

Что касается формы полости первого мозгового пузыря, то вначале, вследствие того что стенки пузыря везде равномерно тонки, она вполне соответствует наружной форме пузыря. Как сказано выше, она сообщается отверстием с полостью второго пузыря (будущим третьим желудочком). Та продольная борозда, которая делит первый мозговой пузырь на две половины (полушария мозга), прогибает стенку его внутрь и образует на внутренней стороне пузыря гребень, который делит полость на две половины, соответствующие двум полушариям; этот же гребень делит и отверстие, ведущее в полость второго пузыря, на две части, которые служат теперь для соединения полости второго пузыря с каждой половиной полости первого пузыря (рис. 74, *fM*); у взрослого они носят название монровых отверстий (*foramina Monroi s. interventricularia* [BNA]). Две половины полости первого пузыря превращаются в боковые желудочки и мозга (*a, a*), занимающие у взрослого центр (почти) полушарий. Форма их у взросло-

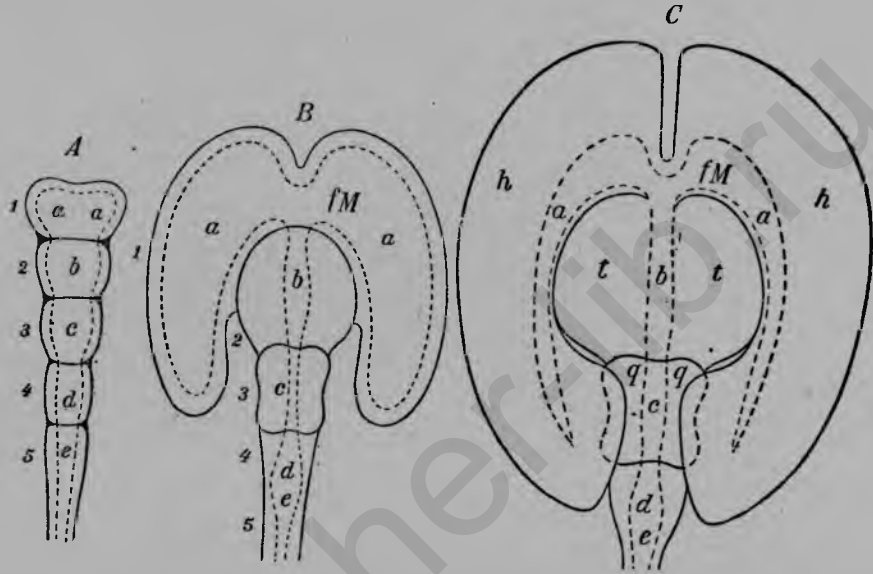


Рис. 74. Схема, объясняющая в общих чертах изменение полостей мозговых пузырей зародыша, а также происхождение монровых отверстий. На фиг. А мозговая трубка представлена как бы разогнутой и положенной на плоскость. Цифры 1, 2, 3, 4, 5 обозначают мозговые пузыри; буквы *a, b, c, d, e* — полости этих пузырей. На фиг. В более поздний период развития: *a, a* — боковые желудочки; *b* — третий желудочек; *c* — Сильвиев водопровод; *d, e* — полость четвертого желудочка; *fM* — монровы отверстия. На фиг. С еще более поздний период. Стенки полушарий (*h, h*) сильно утолщены, а желудочки (*a, a*) кажутся относительно узкими; *q, q* — четверохолмие; *t, t* — зрительные бугры.

слово хотя и соответствует до некоторой степени внешней форме полушарий, но уже менее, чем у зародыша: они становятся, вследствие сильного утолщения стенок пузыря, относительно очень тесными. Теперь кажется, что полушарие уже не пузырь, а состоит из плотной массы, в центре которой находится узкий шелеобразный канал, имеющий довольно сложную фигуру. В общих чертах боковой желудочек, впрочем, повторяет наружную форму полушария: как последнее, имея сначала круглую форму, вытягивается впоследствии назад, так и полость превращается в канал, который тянется из передней (лобной) доли полушария назад, а потом вниз и оканчивается в загнутом конце полушария (височная доля). Затем, соответственно образованию заднего выроста из полушария (затылочная доля), и полость пускает от себя отросток, проникающий в толщу затылочной доли. У взрослого соответственно этому различают следующие части желудочка: 1) среднюю часть (*cella media s. pars centralis* [BNA]), 2) передний рог (*cornu anterius*), часть полости, занимающую лобную долю, 3) задний рог (*cornu posterius*), отросток

полости, проникающий в массу затылочной доли, и 4) нижний рог (cornu inferius), первоначально заднюю часть полости, которая теперь вместе с задним концом полушария загнулась вниз и лежит в массе височной доли.

Выше было сказано о том, что стенки первого мозгового пузыря становятся очень толстыми. Это верно для всего протяжения их, за исключением одного только участка, где стенка пузыря навсегда остается очень тонкой. Этот участок лежит на внутренней поверхности полушария (обращенной к другому полушарию) и начинается внизу от самого зрительного бугра, т. е. от границы между первым и вторым пузырем, и доходит кверху до того места, где из полушария вырастает мозолистое тело. Описываемый участок имеет почти треугольную форму (рис. 75), но задний его угол удлиннен и загнут вниз, так как он тянется по внутренней стороне височной доли. Таким образом, из перечисленных выше частей бокового желудочка имеют с внутренней стороны тонкую стенку передний рог, средняя часть и нижний рог (стало быть, все части, за исключением заднего рога, который со всех сторон окружен массивными стенками).

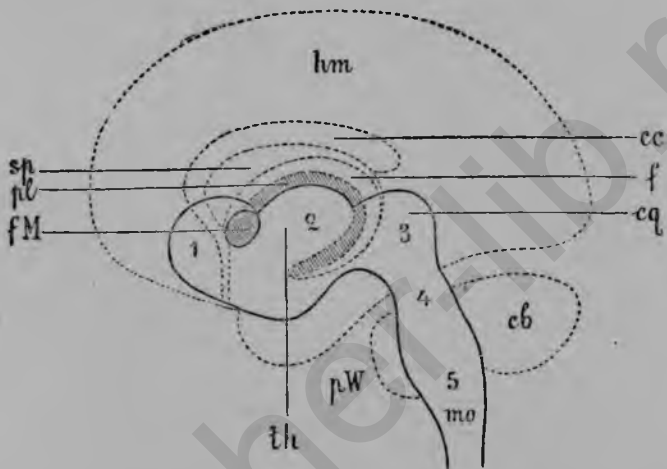


Рис. 75. Схема, представляющая в общих чертах развитие мозга из зародышевых пузырей (в профиль). Мозг представлен как бы разрезанным по средней плоскости. Чертеж изображает внутреннюю сторону правой половины головного мозга. Цифры 1, 2, 3, 4, 5 обозначают зародышевые пузыри по порядку. Буквами обозначены части взрослого мозга, развивающиеся из них: *hm* — полушарие; *th* — зрительный бугор; *cq* — четверохолмие; *mo* — продолговатый мозг, *cl* — мозжечок, *pw* — варолиев мост, *fM* — монорево отверстие; *pl* — истонченная и ввероченная внутрь бокового желудочка часть стенки полушария; *f* — свод; *cc* — мозолистое тело; *sq* — прозрачная перегородка.

Описанный участок стенок бокового желудочка делится опять на две части появляющимся в нем пшурком, который состоит из первых волокон, так называемым сводом (*forix*) (рис. 75, *f*); он начинается как раз впереди монорево отверстия и тянется дугообразно вверх и назад, соприкасается с нижней поверхностью мозолистого тела и затем спускается до конца височной доли; в этом последнем месте (на протяжении височной доли) он носит уже другое название — бахромки (*fimbria*). Две полосы, на которые свод разделяет тонкую часть стенки полушария, неодинаковой формы и имеют различную судьбу в развитии. Часть, лежащая над ним (рис. 75, *sq*), имеет вид треугольника и в дальнейшем развитии особым изменениям не подвергается: она только слипается с подобной же пластинкой другого полушария почти на всем своем протяжении; вместе они образуют так называемую прозрачную перегородку (*septum pellucidum*), которая отгораживает передний рог одного бокового желудочка от переднего рога другого желудочка. Сейчас сказано, что две пластинки, образующие прозрачную перегородку, слипаются почти на всем своем протяжении. Не слипается только не-

большой участок поверхности, занимающий середину пластинки: здесь между пластинками обеих сторон остается щель, наполненная серозной жидкостью и у взрослого называемая пятым мозговым желудочком или желудочком прозрачной перегородки (*ventriculus quintus s. ventriculus septi pellucidi*).

Другая полоса тонкой стенки полушария, лежащая книзу от свода (рис. 75, *pl* — заштрихована), представляет изогнутую в форме подковы пластинку, передний конец которой составляет верхний край монроева отверстия, а задний конец загибается на височную долю и достигает конца нижнего рога бокового желудочка. Эта часть стенки истончается во время развития до такой степени, что без помощи микроскопа нельзя и видеть ее: у взрослого она представляет просто слой эпителия, сращенного с мягкой оболочкой мозга. Вот почему до последнего времени, когда Michalkovics несомненно доказано присутствие этой пластинки у взрослого, отрицали существование ее и думали, что на этом участке (т. е. под сводом) находится щель, ведущая в боковой желудочек. На самом деле истонченная стенка желудочка только вворачивается внутрь него в виде складки. Вворачивание стенки желудочка происходит на всем протяжении свода и фимбрии, т. е. начиная от монроева отверстия и до конца нижнего рога. Одновременно с таким выворотом стенки бокового желудочка внутрь его полости вдвигается пластинка мягкой оболочки мозга, край которой, богатый сосудами и имеющий неровности в виде клубочков, известен в анатомии под именем сосудистого сплетения бокового желудочка (*plexus chorioideus lateralis*).

Как весь мозг (головной и спинной) представляет цилиндр или ствол, передний (или верхний) конец которого утолщен (продолговатый мозг, четверохолмие, зрительные бугры) и затем заверочен назад (полушария головного мозга), так и полости, находящиеся в его массе, представляют один непрерывный канал, который местами расширен и видоизменен в форме. Первое расширение мы встречаем в поясничной части мозга, это — *ventriculus terminalis Krause*. Далее в продолговатом мозгу IV желудочек представляет второе расширение. Затем следует опять узкая цилиндрическая часть канала — силвиев водопровод. Еще впереди часть канала, имеющая вид узкой вертикальной щели, — III желудочек. Наконец, разветвленный сначала на два, а затем на несколько отрочков, передний конец канала, это — боковые желудочки полушарий. Все эти полости представляют дериват того же жолоба, который впервые образовался на бластеме яйца. Только пятый желудочек мозга имеет иное происхождение: он образуется вторично вследствие неполного слияния прозрачных перегородок полушарий мозга.

Поверхность головного мозга

Основание. По извлечении мозга из черепа удобнее всего начать его обзор с нижней стороны.

Для того чтобы видеть ясно рельеф этой поверхности мозга и нервы, выходящие здесь, необходимо снять оболочки мозга, паутинную и мягкую, в особенности первую, которая над серединой основания мозга натянута в виде мостика и не позволяет ясно различать подробности.

Удаление оболочек производится при помощи пинцета и ножниц, причем можно преподавать только одно правило — быть осторожнее и не повреждать поверхности мозга, срезая и удаляя пинцетом куски оболочек. Операция эта довольно деликатная и удается только при некоторой привычке.

При описании поверхности головного мозга анатомы издавна усвоили обыкновение быть не совсем последовательными: три самостоятельные части головного мозга — большой мозг, мозжечок и продолговатый мозг — в одной области, именно на нижней стороне, описываются вместе; описание же других поверхностей их составляют обыкновенно особые главы. Впрочем, этот прием с практической стороны вполне законен. Он обуславливается удобством обозревать эту область на одном препарате всю сразу и говорить одновременно о всех двенадцати парах головных нервов, которые появляются на поверхности мозга именно здесь,

на нижней его стороне, из различных частей большого мозга, варолиева моста и продолговатого мозга.

Под именем основания, впрочем, разумеют не всю нижнюю поверхность головного мозга, а только срединную ее полосу, которая обнимает:

а) Небольшой участок нижней поверхности полушарий мозга, именно ту часть их, которая при образовании продольной щели между половинами первого

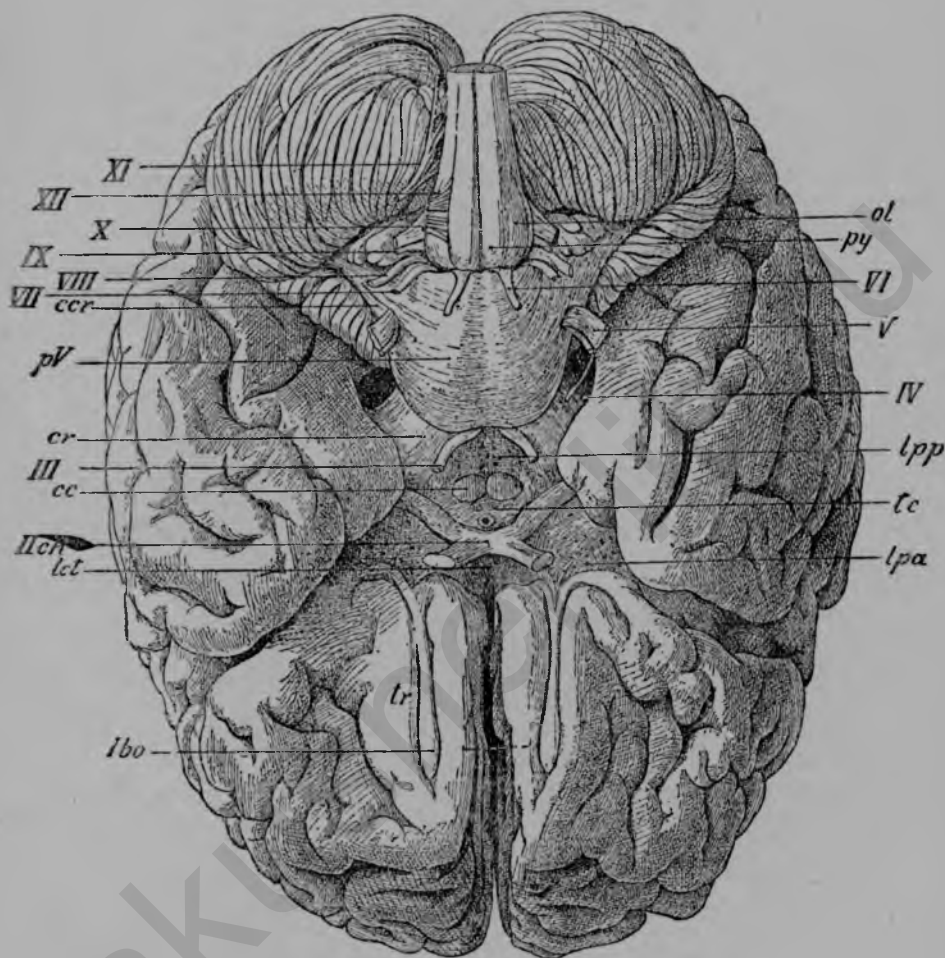


Рис. 76. Основание головного мозга.

lbo — bulbus olfactorius; *tr* — tractus olfact.; *lpa* — lamina perforata anterior; *lct* — lamina cinerea terminalis; *IIch* — chiasma n. opticorum; *tc* — tuber cinereum и на верхушке его перерезанная воронка (придаток мозга удален); *cc* — corpora candicantia; *lpp* — lamina perforata posterior; *cr* — crura cerebri; *III* — n. oculomotorius; *IV* — n. trochlearis; *pV* — pons Varolii; *V* — n. trigeminus; *ccr* — crus cerebelli ad pontem; *VI* — n. abducens; *VII* — n. facialis; *VIII* — n. acusticus; *py* — пирамида продолговатого мозга; *ol* — олива; *IX* — n. glosso-pharyngeus; *X* — n. vagus; *XI* — n. accessorius Willisii; *XII* — корешки n. hypoglossi.

мозгового пузыря не была вогнута внутрь — осталась плоской и теперь образует узкий мостик серого вещества, соединяющий нижнюю поверхность одного полушария с поверхностью другого, у самого конца продольной щели мозга. Этот мостик назван Бурдахом lamina cinerea terminalis (рис. 76, *lct*).

б) Нижнюю поверхность зрительных бугров и соединяющее их дно III желудочка.

- с) Ножки мозга.
- д) Варолиев мост — образование, принадлежащее мозжечку.
- е) Нижнюю поверхность продолговатого мозга.

При описании этой области мы, как это принято, начнем спереди, т. е. с серой пластинки — *lamina cinerea terminalis*, которая замыкает конец продольной щели мозга и соединяет нижние поверхности обоих полушарий. Видеть *lam. ciner. terminalem* можно, приподняв перекрест зрительных нервов, который на вынутом и повернутом основании вверх мозге прикрывает ее. В стороны *lamina cinerea terminalis* продолжается непосредственно в небольшие площадки треугольной формы, составляющие часть нижней поверхности полушарий и называемые *lamina s. substantia perforata anterior* (рис. 76, *lpa*). Эти площадки ограничены спереди выпуклостью, принадлежащей нижней поверхности лобной доли, сбоку — височными долями мозга и сзади — зрительными трактами. Бледносерая поверхность их усеяна маленькими отверстиями для прохождения артерий в вещество мозга, от чего и происходит их название.

Тотчас за описанными участками серой поверхности лежат зрительные нервы, образующие на средней линии перекрест (*Ich*) (о них см. ниже). Кзади от перекреста видно конусообразное возвышение, состоящее также из серого вещества, так называемый с е р ы й б у г о р (*tuber cinereum*) (*tc*), верхушка которого вытянута в отросток, наподобие горла в о р о н к и (*infundibulum*), — название, тем более удачное, что этот отросток есть действительно трубка, представляющая продолжение полости III желудочка. На конце воронки прикреплен, как ягода на стебельке, так называемый придаток мозга (*hypophysis cerebri*), который на основании черепа занимает углубление турецкого седла, превращенное в особую полость кольцеобразным отростком твердой мозговой оболочки (*operculum sellae turcicae*).

Через отверстие *operculi* проникает в эту полость воронка. Придаток представляет тело овальной формы (длинный диаметр лежит поперек турецкого седла) с неровной поверхностью, бурого цвета; состоит из двух долей, плотно сращенных между собой, так что различить их можно только на разрезах. Задняя из двух долей имеет круглую форму размерами меньше передней; эта задняя в виде подковы охватывает заднюю долю. С воронкой серого бугра соединяется задняя доля и, как показывает история развития мозга, представляет действительно часть мозга, т. е. развивается из того же материала, как и серый бугор, — из нижней поверхности второго мозгового пузыря. Передняя доля, напротив, имеет совершенно иное происхождение — она развивается от задней стенки глотки, в виде полого отростка, который прободает основание черепа по направлению к мозгу, а впоследствии, отшнуровавшись от стенки глотки, отделяется от нее развивающимся телом основной кости. Развитие передней доли придатка совершается в весьма ранний период зародышевой жизни. Этот орган принадлежит к группе желез внутренней секреции, подобно щитовидной, надпочечной и пр. Значение его секрета очень велико. На это указывают случаи так называемой акромегалии, при которой параллельно заболеванию придатка мозга наблюдается ненормальное разрастание лица, конечностей и пр. На то же значение намекает увеличение придатка при беременности и обратная его инволюция после родов.

У заднего края серого бугра расположены рядом, по обе стороны средней линии, два полушаровидные возвышения — т и т ь к о о б р а з н ы е т е л а (*corpora mamillaria s. canalicantia*) (*cc*), состоящие не из серого, а из белого нервного вещества (скопление серого вещества в титькообразных телах заложено внутри, в массе белого).

Наконец, позади титькообразных тел, между ними и ножками мозга, расходящимися под углом от варолиева моста, лежит последний участок серой поверхности на основании мозга — з а д н е е п р о д ы р ь я в л е н н о е п р о с т р а н с т в о (*lamina perforata posterior*) (*lpp*). Область эта представляет треуголь-

ную ямку, дно которой испещрено маленькими отверстиями для прохождения кровеносных сосудов в массу мозга.

По сторонам задней продырявленной пластинки лежат ножки мозга (*pedunculi s. crura cerebri*) (*cr*) — два массивных пучка нервных волокон, которые представляют видоизмененный и разделенный на две половины спинной мозг. Выйдя из-под переднего края варолиева моста, ножки направляются под острым углом в разные стороны и вскоре исчезают в серой массе каждой половины большого мозга. Поверхность их белая, испещрена параллельными бороздками, выходящими волоконистое строение ножек. Впрочем, бороздки не совпадают с направлением оси ножек, а пересекают ее под углом, направляясь наискось снаружи кнаружи.

По происхождению из зародышевых пузырей только что описанные части распределяются следующим образом:

а) *lamina cinerea terminalis* и обе *laminae perforatae anteriores* суть продукты первого зародышевого пузыря;

б) *tuber cinereum*, воронка, задняя часть придатка и *cornu sandicantia* развиваются на нижней поверхности второго пузыря (боковые части его идут на развитие зрительных бугров, а полость образует третий желудочек);

с) передние части *laminae perforatae posterioris* и ножек мозга развиваются из третьего пузыря (верхняя его стенка служит для развития четверохолмия, а полость — сильвиева водопровода).

Идя далее назад по основанию мозга, мы встречаем большое белое возвышение в виде поперечного вала, так называемый варолиев мост (*pons Varolii*) (*pV*). Его поверхность представляется исчерченной явственными полосками, идущими поперек, — выражение его строения: он состоит из толстых пучков нервных волокон, которые, выйдя из полушарий мозжечка, охватывают продолговатый мозг с нижней стороны. На середине варолиева моста заметна довольно глубокая продольная бороздка — след лежащей здесь основной артерии (*arteria basilaris*). Мостом собственно называется средняя, более выпуклая часть этого массивного пучка; боковые же его части, выходящие с той и другой стороны из массы полушарий мозжечка, начиная от места выхода тройничных нервов, носят название ножек мозжечка к варолиеву мосту (*crura cerebelli ad pontem s. brachia pontis* [BNA]).

Остальная часть так называемого основания мозга представляется нижней поверхностью продолговатого мозга. Но здесь, чтобы не разбивать описания продолговатого мозга на несколько глав, будет описана не только нижняя его поверхность, но и остальные (т. е. боковые и верхняя), насколько они не покрыты мозжечком.

Продолговатый мозг, *medulla oblongata*, представляет верхнюю, конусообразно утолщенную часть спинного мозга, от которого он отделяется условной границей именно линией, проводимой на уровне отхождения первого шейного нерва. Вся поверхность его состоит из белого вещества. На нижней его стороне, по средней линии, проходит глубокая продольная борозда, представляющая продолжение передней борозды спинного мозга. Передний конец этой борозды у заднего края варолиева моста образует воронкообразное расширение — *foramen coecum*.

По обеим сторонам продольной борозды лежат два широкие пучка нервных волокон, называемые пирамидами (*pyramides*) (*py*) продолговатого мозга. Это название присвоено им потому, что передний их конец, граничащий с варолиевым мостом, шире заднего. Если раздвинуть, по снятии мягкой оболочки, края продольной борозды в задней ее части, то видно, что несколько пучков волокон пирамид в глубине борозды образуют перекрест (*decussatio pyramidum*), отчего борозда в этом месте становится менее глубокой. В образовании перекреста принимают участие, однако, не все волокна пирамид; значительная часть их (именно наружная) остается на той же стороне и далее переходит в так называемые передние столбы спинного мозга. Та часть волокон их, которая переходит с одной стороны на другую, как показал Flechsig, идет в состав так наз. боковых

столбов спинного мозга. Наружные края пирамид обозначаются двумя также продольными бороздками, идущими параллельно средней. Эти боковые бороздки существуют только на протяжении продолговатого мозга и оканчиваются у места выхода 1-го спинного нерва.

Рядом с пирамидами, уже почти на боковой стороне продолговатого мозга, лежат овальные белые бугры, называемые о л и в а м и (*olivae med. oblongatae*) (*ol*). Вся периферия их обведена довольно явственной бороздкой, отделяющей их от остальной, также белой, поверхности. Боковая и задняя части *medullae oblongatae* образуются так называемыми в е р е в о ч н ы м и т е л а м и (*corpora restiformia*) — продолжением задних и боковых столбов спинного мозга. Осматривать верхнюю или, вернее, заднюю сторону их можно, приподняв продолговатый мозг от мозжечка. *Corpora restiformia* представляют пучки нервных волокон, гораздо более толстые, чем пирамиды. На задней стороне *med. oblongatae* их разделяет задняя продольная борозда продолговатого мозга. На уровне середины олив *corp. restiformia* начинают расходиться в разные стороны под острым углом, оставляя между собой углубление, так называемую ромбовидную ямку, обращенную в полость четвертого желудочка и покрытую теперь мозжечком. Пройдя вверх и кнаружи под мозжечком, приблизительно на сантиметр, веревочные тела заворачивают дугой вверх и исчезают в массу полушарий его. Эта загнутая часть веревочных тел носит уже другое название — *crura cerebelli ad medullam oblongatam s. brachia conjunctiva* [BNA]. *Corpora restiformia* собственно не представляют цельных пучков, как пирамиды; каждое из них распадается на три пучка, довольно явственно отделенные друг от друга бороздками. Около самой задней продольной борозды лежит очень тонкий круглый канатик, называемый нежным — *funiculus gracilis*; при конце продольной борозды, там, где пучки начинают расходиться, *funiculus gracilis* образует веретенообразное утолщение — *clava*. Кнаружи от нежного канатика лежит другой, несколько более толстый пучок, так наз. к л и н о в и д н ы й к а н а т и к, *funiculus cuneatus*; этот также образует утолщение — *tuberculum cuneatum*, лежащее рядом с *clava*. Наконец, еще более кнаружи, примыкая к пирамиде и оливе, тянется третий пучок, который Henle называет боковым веревочным телом — *corpus restiforme laterale s. funiculus lateralis* [BNA]. Вверху, где *corpora restiformia*, загибаясь, образуют ножки мозжечка, границ между описанными тремя составными их частями уже не видно.

Нервы основания мозга. 1. Обонятельный нерв или тракт, *peragus s. tractus olfactorius*, первая пара из числа мозговых нервов (рис. 76, *tr*). Из вещества передней продырявленной пластинки, у переднего ее края, появляются три белых полоски (не всегда ясно видны) — пучки нервных волокон, которые спереди сходятся и образуют широкий и плоский нерв, как бы вырастающий из поверхности мозга. Нерв этот, суживаясь несколько, ложится затем на нижнюю поверхность лобной доли полушария и направляется вперед. Сантиметра на три от начала обонятельный нерв оканчивается в о б о н я т е л ь н у ю л у к о в и ц у, *bulbus olfactorius* (*Ibo*), состоящую из серого мозгового вещества и имеющую форму плоского овоида. Обонятельная луковица занимает на основании черепа углубление, дно которого образуется решетчатой пластинкой *ossis ethmoidae*; через отверстия ее проникают в полость носа тонкие нервные стволы (*fila olfactoria*), выходящие из обонятельной луковицы. Обонятельный нерв и луковицу называют ложным нервом на том основании, что по морфологическому значению он не соответствует остальным нервам. В ранние периоды развития, именно у человека до третьего месяца утробной жизни, обонятельный тракт представляет выворот стенки мозгового пузыря в виде относительно большого слепого мешка, полость которого сообщается с общей полостью пузыря (полушария), так что в это время обонятельный тракт явственно составляет долю полушария мозга. У животных, обладающих сильно развитым обонянием, как, например, у собак, относительные размеры этой доли не изменяются, т. е. она не отстает в развитии от мозга, и у взрослого животного является очень массивным

образованием, составляющим, несомненно, особую долю полушария. У человека же и антропоморфных обезьян (а также у некоторых других животных) обонятельная доля в развитии отстает от полушарий и у взрослого является как бы атрофированной или, правильнее, недоразвитой и по своим размерам подходит к большим нервным стволам. Зная это, следует считать обонятельными н е р в а м и только те веточки, которые выходят из нижней поверхности обонятельной луковичи (*fila olfactoria*) и тотчас же, подобно остальным нервным стволам, оставляют полость черепа через отверстия решетчатой пластинки. Сведения относительно связи обонятельного тракта с серым веществом полушария будут изложены ниже, в главе о происхождении мозговых нервов.

2. З р и т е л ь н ы е н е р в ы, п. п. *o r t i c i* (рис. 76, II). Вторая пара мозговых нервов, появляясь на поверхности мозга, выходит из щелей между ножками мозга (*crura cerebri*) и прилегающими к ним краями височных долей, направляется вперед и к середине, срастаясь с веществом серого бугорка. На средней линии зрительные нервы образуют перекрест — *chiasma n. p. o r t i c o r u m* (рис. 76, II*ch*), который на основании черепа занимает углубление, находящееся между *tuberculum* основной кости и корешками малых крыльев ее. После образования перекреста зрительные нервы тотчас вступают в одноименные отверстия основной кости, через которые и проникают в полость глазницы. Части этих нервов, начиная от места их происхождения до перекреста, называют так же, как и обонятельные нервы, з р и т е л ь н ы м и т р а к т а м и; название же нервов присваивают участкам их, начиная от перекреста до окончания их в глазном яблоке. Зрительные нервы, как и обонятельные, суть ложные нервы, т. е. они представляют собственно доли мозга. В ранний период развития они имеют вид простых мешкообразных выворотов второго мозгового пузыря (из которого образуются зрительные бугры) и имеют полость, сообщающуюся с полостью последнего. Впоследствии эти мешки, называемые у зародыша первичными глазными пузырями, превращаются: слепой конец — в сетчатую оболочку глаза, а часть, ближайшая к мозгу, — в зрительный нерв, точно так же как передняя часть обонятельной доли зародыша превращается в обонятельную луковичу (которая, таким образом, аналогична сетчатой оболочке глаза), а задняя часть — в обонятельный нерв.

3. Н е р в, д в и ж у щ и й г л а з о м, п. *o c u l o m o t o r i u s* (рис. 76, III). Третья пара мозговых нервов, выходит из массы ножек мозга на внутренней их стороне, почти у самого варолиева моста, очень часто двумя корешками, которые вскоре соединяются в один ствол.

4. Четвертая пара — б л о к о в о й н е р в, или, правильнее, нерв блоковой мышцы глаза, п. *t r o c h l e a r i s* (рис. 76, IV), самый тонкий из всех мозговых нервов, появляется на основании мозга из глубины щели между ножкой мозга и внутренним краем височной доли. Если несколько раздвинуть эти части, видно, что блоковой нерв появляется на задней стороне ножки мозга и огибает ее сзади наперед. Место выхода его на поверхность видеть нельзя, так как оно находится на задней стороне переднего мозгового паруса, который с основания мозга недоступен (см. в главе Желудочки мозга описание переднего паруса).

5. Т р о й н и ч н ы й н е р в, п. *t r i g e m i n u s* (рис. 76, V). Пятая пара, выходит из поверхности варолиева моста там, где он (мост) загибается по направлению к мозжечку, т. е. из так называемых ножек мозжечка к мосту. Две части тройничного нерва — чувствующая, более толстая, и движущая, более тонкая, — выходят из массы волокон моста иногда вместе, иногда же отдельно, движущая впереди чувствующей, отделенные узенькой перемычкой. На мозгу, вынутом из черепа, остается всегда весьма незначительная часть тройничного нерва, так как он при отделении мозжечкового намета от верхней грани пирамиды височной кости обязательно перерезывается близко к месту своего выхода.

6. Н е р в н а р у ж н о й п р я м о й м ы ш ц ы г л а з а, и л и о т в о д я щ и й, п. *a b d u c e n s* (рис. 76, VI). Шестая пара, появляется на поверхность тотчас позади заднего края варолиева моста, между ним и пирамидой продолговатого мозга. Правый и левый нервы выходят близко друг от друга.

Следующие затем по порядку 7-я, 8-я, 9-я и 10-я пары головных нервов выходят из боковой поверхности веревочного тела продолговатого мозга в виде непрерывного ряда стволиков большей или меньшей толщины.

7. Лицевой нерв, *n. facialis* (рис. 76, VII). Седьмая пара головных нервов, выходит непосредственно за варолиевым мостом, между его задним краем и оливой. Тотчас кнаружи от него, из-за ножки мозжечка к мосту, появляется:

8. Слуховой нерв, *n. acusticus* (рис. 76, VIII). Виден позади лицевого, толще последнего, между ними выходит еще тоненький ствол, так называемый *portio intermedia Wrisbergii*, который присоединяется к лицевому.

9. Языкоглоточный нерв, *n. glosso-pharyngeus* (рис. 76, IX). Девятая пара, выходит тотчас позади слухового нерва, также из боковой поверхности веревочного тела, несколькими нитями (5—6), которые тотчас соединяются в один ствол.

10. Блуждающий нерв, или, лучше, легочно-желудочный, *n. vagus s. pneumo-gastricus* (рис. 76, X). Десятая пара нервов, представляется на вынутом мозгу в виде многих очень тонких стволиков, числом до двенадцати, которые выходят на протяжении всей боковой поверхности продолговатого мозга, начиная от места выхода *n. glosso-pharyngei* до самого конца продолговатого мозга. Эти стволы только при выходе из черепа (через *foramen jugulare*) соединяются в один ствол.

11. Виллизиев прибавочный нерв, *n. accessorius (Willisii)* (рис. 76, XI). Одиннадцатая пара, выходит собственно из боковой поверхности шейной части спинного мозга многочисленными корешками, распределенными на очень большое протяжение, именно до уровня V шейного позвонка. Ниточки эти, соединяясь одна с другой, образуют небольшой ствол, который входит в полость черепа через затылочное отверстие и затем, сросшись с легочно-желудочным нервом, выходит вместе с ним через яремное отверстие. В этом смысле, т. е. как нерв не головной, а только присоединяющийся к головному (к 10-й паре), виллизиев нерв и назван прибавочным тем автором, имя которого носит этот нерв. Впоследствии к числу корешков виллизиева нерва стали причислять, кроме спинномозговых, еще несколько (4—5) так называемых головных корешков, выходящих из продолговатого мозга (здесь они причислены к корешкам *n. vagi*). Однако еще Claude Bernard, а затем Holl указали на то, что такое распределение корешков есть не более как недоразумение и совсем несогласно с описанием 11-й пары, сделанным самим Виллизием.

12. Подъязычный нерв, *n. hypoglossus*, или, лучше, движущий нерв языка, *n. loquens s. motorius linguae (XII)*. Двенадцатая пара, выходит отдельно от других, из бороздки между пирамидой и оливой продолговатого мозга, несколькими (около 10) нитями, распределенными вдоль всей названной бороздки. Нити тотчас сходятся в один ствол, так что корешок нерва имеет лучеобразную форму и на вынутом мозгу обыкновенно лежит на поверхности оливы.

Поверхность полушарий

Поверхность полушарий большого мозга, за исключением той небольшой области, которая описана уже в составе основания мозга, покрыта равномерным слоем серого вещества и изрезана извилистыми углублениями в виде щелей или борозд (*fissurae s. sulci*). Между бороздами поверхность имеет вид валиков — извилин мозга (*gyri cerebrales*), так же как и борозды, имеющие очень прихотливые очертания. Слой серого вещества на поверхности тянется равномерно по всем изгибам ее, т. е. по выпуклостям (извилинам), по берегам и дну борозд (видеть это можно, только надрезав поверхность мозга), отчего протяжение серого слоя значительно превосходит площадь собственно внешней поверхности мозга (или, все равно, площадь внутренней поверхности черепа, к которой внешняя поверхность мозга прилегает).

Исследования физиологов (Ferrier, Hitzig и др.) показали несомненно (прежде это было только в высокой степени вероятно), что в сером веществе поверхности

мозга заложены г л а в н ы е так называемые психические центры всех нервов тела. Изучение отношений периферической нервной системы к центральному серому веществу мозга создало потребность разделить этот слой серого вещества на отдельные участки при помощи возможно постоянных анатомических границ, пользуясь которыми, можно было бы с точностью обозначать тот или другой пункт поверхности мозга. Единственными и естественными знаками для разграничения поверхности представляются борозды ее. Вот почему частью еще раньше работ Ferrier и Hitzig, угадывая из случаев поражения мозговой коры важность разграничения поверхности мозга для исследования функций его, отчасти в последнее время рисунок борозд мозга, очень сложный и весьма изменчивый, изучен, по видимому, с достаточной полнотой.

Первое место в описании поверхности мозга должны, естественно, занимать борозды, потому что они определяют форму и расположение извилин, а не наоборот¹.

В настоящее время составлен схематический рисунок борозд мозга, содержащий те из них, которые встречаются ч а щ е и потому более т и п и ч н ы . Эти борозды, представляются на рисунке, так называемой схеме борозд, с таким очертанием, которое также более или менее общее. Однако сличение действительности с искусственно составленным рисунком обнаруживает значительные отклонения как в числе, так и в очертании типических борозд в каждом отдельном случае; эти индивидуальные особенности иногда настолько значительны, что, по крайней мере в некоторых частях, черты схематического или, как его называют, типического рисунка становятся неузнаваемыми. Существование этих-то особенностей в рисунке борозд каждого человека было долго препятствием к изучению его, и дело, может быть, нескоро было бы окончено, если бы не пришла на помощь эмбриология мозга. Как в каждом органе тела при развитии его раньше других определяются более постоянные, характерные формы, так и на поверхности мозга можно было ожидать большего постоянства тех борозд, которые развиваются раньше. Наблюдение подтвердило эту посылку: борозды, отмеченные как более ранние на мозгу зародыша, были узнаны как более постоянные и на мозгу взрослого, хотя часто их форма была уже резко изменена. Путем сравнения рисунка борозд у зародыша и взрослого убедились, что те борозды, которые развиваются до девятого месяца утробной жизни, наиболее постоянны, те же, которые появляются позже, менее постоянны. Первые из борозд, названные главными, или типическими, и вошли в состав упомянутого схематического рисунка. Но так как, с одной стороны, и при развитии часто встречаются индивидуальные отклонения — некоторые борозды могут совсем не являться, с другой — индивидуальные особенности формы борозд у взрослого человека весьма значительны, то никакая схема, даже наиболее полная, какая приведена, например, в руководстве Schwalbe или в книге Eberstaller, не может настолько приблизиться к истине, чтобы при помощи ее желающий мог определить все борозды на каждом данном экземпляре мозга. Для этого необходимо знание отступлений от общего типа, выраженного схемой. Так как вопрос о размерах этих индивидуальных отклонений в числе и форме борозд мозга был нами специально изучен и так как знание их для практических целей неизбежно, мы уделим описанию борозд, согласно нашим наблюдениям, несколько более места.

¹ Исследование извилин и борозд мозга можно производить, только сняв предварительно мягкую оболочку. На свежем препарате иногда удается легко удалить ее, не повредив значительно вещества мозга; иногда же, если мозг не совсем свеж, снять мягкую оболочку без повреждения мозга очень трудно. Поэтому, если можно употребить для изучения борозд и извилин особый экземпляр мозга, лучше предварительно положить его на несколько дней в крепкий раствор хлористого цинка в спирту (точность в концентрации раствора не важна) или даже в воде (тогда раствор должен быть крепче) и поставить непременно в холодное место (иначе центральные части мозга сгниют, не успев подвергнуться действию раствора). Через 4—5 дней мягкая оболочка снимается легко, и мозг затвердевает, что выгодно для изучения поверхности. Можно употреблять также 5% раствор карболовой кислоты или 3—4% раствор формалина.

Борозды по своему большому или меньшему постоянству, большей или меньшей наклонности изменять у различных особей свое очертание и по различной глубине могут быть разделены на три категории:

1. Борозды **абсолютно постоянные**, встречающиеся у всех особей без исключения: эти борозды обыкновенно более глубоки и менее наклонны к изменениям очертания.

2. Борозды **второй** категории, также типические по месту, на котором они появляются, и направлению, в котором идут, но могущие отсутствовать. Эти борозды наклонны к изменениям очертания в гораздо большей степени, нежели первые, глубина многих из них также значительна, но никогда не превосходит глубины борозд первой категории.

3. Борозды **третьей** категории, или, скорее, бороздки, так как они редко достигают значительной длины, характеризуются тем, что число и очертания их изменчивы, так что до сих пор удалось подметить очень мало правил по отношению к ним.

Впрочем, в последнее время Eberstaller описал несколько бороздок этой категории в области лобной доли, но, ввиду отсутствия у автора достаточных доказательств их постоянства, мы не приводим описания этих борозд и интересующихся отсылаем к оригиналу.

По **наружной, выпуклой** поверхности полушария замечаются следующие абсолютно постоянные борозды (борозды 1-й категории):

1. *Fissura Sylvii s. lateralis* [BNA] (рис. 77, *rhs*) представляет продолжение на наружную поверхность так называемой сильвиевой ямы, которая образуется на нижней поверхности полушария между нижней поверхностью лобной доли и выпуклым концом височной доли. *Fissura Sylvii* тянется от упомянутой ямы по наружной поверхности полушария вверх и назад, оканчивается, не доходя до заднего конца мозга приблизительно на одну треть его длины. Еще при самом начале из нее выходит так называемая **восходящая ее ветвь**, *ramus ascendens fissurae Sylvii* (рис. 77, *ras*), которая, расщепляясь вилкообразно, направляется вверх и вперед по поверхности лобной доли. *Fissura Sylvii* очень глубока и имеет еще особенность: на дне ее, если раздвинуть ее берега, видна довольно большая доля поверхности мозга, скрытая под сдвинутыми краями сильвиевой борозды. Это **скрытая или центральная** доля мозга, *lobulus operatus s. centralis, s. insula* (Reilii), имеет вид конического бугра, сидящего на дне сильвиевой борозды, поверхность его покрыта также бороздами (и стало быть, извилинами), расходящимися лучеобразно от верхушки к основанию. Из них более постоянные две (Goldberg), но встречается и большее число. Центральная доля видна с поверхности мозга до 9-го месяца утробной жизни вследствие того, что края сильвиевой борозды в это время еще не сдвинуты вполне, но в момент рождения на свет она уже покрыта. Это явление так постоянно, что неоконченность его, т. е. открытая центральная доля у новорожденного младенца, с достоверностью указывает на недоразвитость мозга.

2. *Fissura Rolandi s. centralis* (рис. 77, *Rol*) занимает действительно центральное положение на наружной поверхности полушария; она начинается у верхнего края полушария, разрезая его довольно глубоко (не всегда), почти на середине длины этого края; тянется вниз и вперед по направлению к горизонтальной ветви сильвиевой борозды, до которой, однако, никогда не доходит, а оканчивается на некотором расстоянии от нее.

3. *Fissura praecentralis inferior (pri)* лежит между восходящей ветвью сильвиевой и роландовой бороздой (стало быть, в области лобной доли). Нижний ее конец или несколько отступает от горизонтальной ветви сильвиевой борозды, или соединяется с нею; затем *f. praecentralis inferior* восходит кверху и вперед, образуя с роландовой бороздой угол, открытый кверху; оканчивается она приблизительно на середине выпуклой поверхности полушария.

4. *Fissura temporalis prima (t₁)* лежит на височной доле, параллельно горизонтальной ветви сильвиевой борозды, и притом ближе к этой бо-

розде, чем к нижнему краю полушария. Длинной она почти всегда равна сильвиевой борозде; изредка ее задний конец тянется значительно дальше в область теменной доли.

Описанные четыре борозды абсолютно постоянны на наружной поверхности полушария и притом свойственны не только человеку, но и обезьянам.

Роляндова борозда появляется у зародыша вскоре вслед за сильвиевой. Самой глубокой из этих четырех борозд является сильвиева; за ней следует роляндова и височная, а самой мелкой — прецептральная. Очертание этих борозд изменяется мало; они обыкновенно образуют несколько довольно прихотливых изгибов, но прерываны бывают чрезвычайно редко. Так, прерыв роляндовой борозды нами наблюдался только один раз; другими наблюдателями эти случаи описываются также как редкость. Более выдающимися индивидуальными осо-

бепностями в очертании этих борозд представляется число и расположение веточек или, вернее, борозд третьей категории, которые отходят в виде ветвей от главных. Этими ветвями обладают у взрослого все описанные абсолютно постоянные борозды, но в разном числе и на различных местах. Несколько более определенным индивидуальным изменением формы подвержена вертикальная ветвь сильвиевой борозды. Выше было сказано, что она выходит из горизонтальной ветви, потом расщепляется вилообразно, так что представляет фигуру буквы Y. Такая форма действительно встречается, но она не единственная. Видоизменения фигуры восходящей ветви сильвиевой борозды можно расположить по-

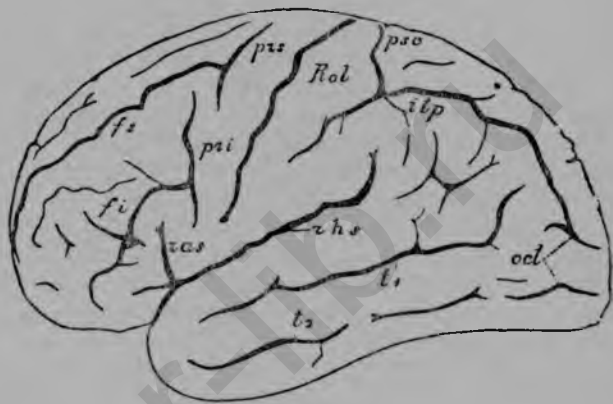


Рис. 77.

rhs — ramus horizont. fiss. Sylvii; *ras* — ramus ascend. fiss. Sylvii; *prs* — fiss. praecentralis superior; *pri* — fiss. praecentralis inferior; *fs* — fiss. frontalis superior; *fi* — fiss. frontalis inferior; *Rol* — fiss. Rolandi; *psc* — fiss. postcentralis; *itp* — fiss. interparietalis; *ocl* — ff. occipitales; *t₁* — fiss. temporalis prima; *t₂* — f. temporalis secunda.

следовательно таким образом: на первом месте должна быть поставлена наиболее простая форма, где борозда представляется а) нерасщепленной; затем следует форма б) — в виде буквы Y; далее форма с), где конец борозды разделен на несколько ветвей, и, наконец, д) где из одной точки горизонтальной ветви сильвиевой борозды выходят одновременно две или несколько борозд. Из этих форм наиболее частая — последняя (46%), т. е. почти в половине случаев. Затем по частоте следует вторая форма — в виде Y (35%); остальные две формы редки.

Борозды второй категории на паружной поверхности полушария встречаются в числе шести.

1. *Fissura praecentralis superior* (рис. 77, *prs*), так же как и нижняя прецептральная борозда, лежит перед роляндовой, в верхней части поверхности лобной доли. Верхний ее конец обыкновенно не разрезает края полушария, как роляндова борозда, а только близко подходит к нему. Нижний конец большей частью лежит сзади верхнего конца *fiss. praecentralis inferioris*. Длина борозды изменчива, но никогда не превосходит половины длины роляндовой. Частота существования довольно велика: как отдельная борозда она встречена нами в 66½% всех случаев. Те случаи, когда существуют нижняя и верхняя прецептральные борозды, отделенные друг от друга в той несложной форме, как это описано, мы называем п е р в ы м т и п о м очертания прецепт-

ральных борозд. К нему примыкает другая форма, когда между нижним концом верхней и верхним концом нижней прецентральной борозды встречается еще борозда, параллельная им обеим, которая названа средней прецентральной бороздой (*fissura praecentralis media*). Эта коротенькая борозда встречается отдельно весьма редко и потому могла бы быть отнесена к третьей группе. Она отнесена ко второй категории и получила особое название по другой причине: борозда эта, соединяясь своей серединой или с верхней, или с нижней прецентральной бороздой, усложняет их очертание, так что образуется новая форма, которую можно рассматривать как переходную к случаям полного соединения прецентральных борозд в одну, равную по длине роландовой и параллельную ей. Случаи существования трех прецентральных борозд, причем средняя соединена или с верхней, или с нижней, названы вторым типом, а та форма, где все они слиты в одну, — третьим типом. По частоте существования типы располагаются так: I тип — 66½%, II — 15½%, III — 12½%. Наконец, случаи отсутствия верхней прецентральной борозды, где, стало быть, существует только одна нижняя, составляют остальные 5½%.

2. *Fissura frontalis superior* (рис. 77, *fs*). Вполне выраженная верхняя лобная борозда начинается из середины верхней прецентральной и тянется вперед до конца полушария, параллельно верхнему краю его, образуя извилистую и непрерывную дугу. В таком виде борозда и нанесена на общепринятую схему, на что действительность, как увидим ниже, собственно не дает права, так как эта форма встречается сравнительно редко (15%). На самом деле борозда эта, во-первых, может отсутствовать (только 1%); далее в половине случаев, где она существует, она занимает не все протяжение лобной доли, а только треть, половину или вообще часть ее (I тип — 51%). В другой половине случаев она занимает все протяжение лобной доли (II тип — 48%). Тот и другой типы разграничиваются, однако, не строго, а, как и у других борозд, образуют переходные формы. Оба типа подвергаются видоизменениям, состоящим в следующем: а) *fissura frontalis superior* соединяется с *fissura praecentralis superior* (чаще), б) отделена от нее (реже). Далее, она может быть в) непрерывная или г) разделенная на 2—3 отрезка, которые своими концами несколько заходят друг за друга.

В случае отсутствия верхней лобной борозды, на всем или на части протяжения, она заменяется бороздами, которые расположены поперечно и носят характер борозд третьей категории¹.

3. *Fissura frontalis inferior* (*fi*) описывается, как и предыдущая, в виде непрерывной дуги, которая начинается из середины нижней прецентральной борозды и тянется вперед, параллельно верхней лобной борозде, причем она огибает конец восходящей ветви сильвиевой борозды. Такое описание опять схематично и действительности мало соответствует. В 16% наблюдаемых нами случаев нижняя лобная борозда совсем отсутствовала и была заменена бороздами, расположенными вертикально и, следовательно, параллельными восходящей ветви сильвиевой борозды. В тех случаях, когда *fissura frontalis inferior* существует, она, как и верхняя, может занимать только часть протяжения лобной доли (I тип — 56%) или все протяжение (II тип — 28%). Оба типа, точно так же как и у верхней, подлежат вариациям, а именно: а) *fissura frontalis inferior* отделяется от нижней прецентральной и б) разделяется на две части (но не более).

4. *Fissura postcentralis* (рис. 77, *pse*) и

5. *Fissura interparietalis* (*itp*). Эти две борозды, лежащие на наружной поверхности полушария, позади роландовой, могут быть описаны только вместе, потому что они, как это будет видно ниже, могут на некотором протяжении замещать друг друга, или, вернее, сливаться в одну.

Fissura postcentralis в одной трети случаев (31%) представляет такую же длинную борозду, как роландова, и лежит позади и параллельно последней. Нижний ее конец большей частью соединяется с горизонтальной ветвью силь-

¹ Замещение отсутствующих больших борозд маленькими поперечно идущими бороздками есть явление постоянное.

виевой борозды, впадая в нее или сбоку или в верхушку. При этой форме постцентральной борозды *fissura interparietalis*, если она выражена вполне (а этого может не быть), начинается позади первой, в углу между нею и горизонтальной ветвью сильвиевой борозды. Отсюда *fissura interparietalis* тянется длинной и сильно излученной дугой вверх и назад, потом вниз, в область затылочной доли, где и оканчивается или свободно, или впадая в одну из существующих там маленьких борозд, лежащих к ней под прямым углом. Описанное очертание постцентральной борозды (когда она выражена вполне и существует независимо от интерпарietальной) названо I типом.

Эту форму постцентральной борозды *Giacomini* описал как удвоение роландовой борозды и удерживает это определение в другом своем сочинении, несмотря на сделанные нами разъяснения, не приводя, впрочем, доказательств в пользу своего мнения.

Вторая форма (или II тип) очертания постцентральной борозды представляет следующее: нижняя часть ее и передний конец интерпарietальной борозды заменяются одной общей ножкой, так что они представляют теперь вилкообразную фигуру. Общая ножка лежит параллельно нижней части роландовой борозды; из ветвей — передняя, идущая прямо кверху, есть постцентральная борозда, а задняя, загибающаяся назад и идущая в область затылочной доли, есть интерпарietальная борозда. Этот тип (он представлен на схематическом рисунке) встречается чаще первого (44⁰/₀). Обе формы, впрочем, не вполне постоянны: они подлежат некоторым видоизменениям, состоящим в том, что та или другая борозда распадается на два отрезка.

Наконец, встречаются случаи полного отсутствия постцентральной борозды, случаи не особенно редкие: они наблюдались в количестве 25⁰/₀. При этом на ее месте являются короткие борозды третьей категории, идущие вдоль полушария или несколько наискось.

В очертании интерпарietальной борозды, кроме слияния в передней части с постцентральной, встречаются еще следующие вариации: а) она может представлять цельную, непрерывную дугу, что мы назвали, так же как и у предыдущей, I типом, безразлично, будет ли она существовать отдельно или слита нижним концом с постцентральной; б) на середине ее появляется перерыв, т. е. она распадается на два отрезка (II тип ее очертания), причем передний отрезок или существует самостоятельно, или сливается в нижней части с постцентральной бороздой, как это описано выше; в) существует только задняя половина борозды, а передняя заменена бороздами третьей категории (III тип); наконец, д) борозда совсем отсутствует (очень редко), и на месте ее по всему протяжению расположены извилистые бороздки третьей категории. Частота существования этих вариаций интерпарietальной борозды выражается следующими цифрами: I тип — 57⁰/₀, II тип — 29¹/₂⁰/₀, III тип — 12¹/₂⁰/₀ и отсутствие борозды — 1⁰/₀.

Кроме перечисленных борозд, на наружной поверхности полушария описаны еще несколько борозд второй категории. Это: 1) *sulcus fronto-marginalis* (*Wernicke*), бороздка, идущая иногда вдоль нижнего края лобной доли перед передним концом нижней лобной борозды; 2) *Giacomini* и *Eberstaller* описывают на лобной доле третью продольную бороздку, лежащую между *fissura front. sup.* и *inferior*. *Giacomini* называет случаи существования этой борозды типом с четырех лобных извилинах; 3) *fissura temporalis secunda* (*Ecker*), которая идет вдоль височной доли ниже и параллельно абсолютно постоянной первой височной борозде (рис. 77, t); 4) одна или две *fissurae occipitales transversae* (*oct*), идущие горизонтально по поверхности затылочной доли, очень короткие бороздки. В верхнюю из этих борозд может впадать задний конец *f. interparietalis* (некоторые авторы называют этот конец продольной затылочной бороздой); 5) на границе между затылочной и височной долями *Jensen* и др. описана еще одна коротенькая бороздка (*sulcus occipitalis anterior*), которая идет вверх от нижнего края полушария; 6) *Eberstaller* причисляет к составу *fissura postcentralis* еще бороздку, лежащую на уровне нижнего конца роландовой борозды, над сильвиевой. Перечисленные борозды едва ли могут быть отнесены к числу типических.

Нижняя поверхность полушария. Эта поверхность делится сильвиевой ямой на две области: передняя, меньшая, есть нижняя или надглазничная поверхность лобной доли; задняя большая, представляет нижнюю поверхность затылочной и височной долей, не имеющих здесь анатомической границы.

На первом участке, т. е. на надглазничной поверхности лобной доли, существует одна абсолютно постоянная борозда — это *fissura olfactoria* (рис. 78, *olf*), которая, начинаясь от переднего продырявленного пространства, тянется вперед, параллельно внутреннему краю полушария, почти не образуя изгибов. Эта борозда всегда в большей или меньшей степени прикрыта обонятельным трактом и луковичей. Из борозд второй категории на этом участке поверхности мозга существует также только одна — это так называемая *fissura supraorbitalis transversa* (*spt*), имеющая дугообразное очертание и лежащая действительно поперек надглазничной поверхности, перед сильвиевой ямой. Она отнесена нами ко второй категории, потому что может отсутствовать (нечасто, впрочем, — в $1\frac{1}{2}\%$). Видоизменения ее очертания состоят в распадении на два или три отрезка; чаще, однако, она бывает цельной.



Рис. 78.

olf — *fiss. olfactoria*; *spl* — *fiss. supraorbitalis transversa*; *spl* — *fiss. supraorbitalis transversa*; *spl* — *fiss. supraorbitalis transversa*; *t2* — *fiss. temporalis tertia*; *t3* — *fiss. temporalis quarta*.

Кроме поперечной борозды, Weisbach описал в этой области еще две продольные — *sulci longitudinales externus* и *internus*, которые начинаются из поперечной под прямым углом и тянутся вперед (стало быть, параллельно обонятельной борозде). По нашим наблюдениям, число этих борозд колеблется: их может быть от 1 до 4; очертание также непостоянно, и потому они отнесены к бороздам третьей категории.

На заднем участке, т. е. на нижней поверхности затылочной и височной долей, из борозд первой категории, т. е. абсолютно постоянных, встречается одна — *fissura occipito-temporalis*. *fissura temporalis quarta* (рис. 78, *t4*), которая начинается почти у самого конца затылочной доли и тянется, образуя несколько изгибов, параллельно внутреннему краю полушария, почти до самой верхушки височной доли. Эта борозда отличается от других абсолютно постоянных борозд большой наклонностью к вариациям очертания. Кроме того, передний и задний ее концы (передняя и задняя трети протяжения) даже и непостоянны. Совершенно постоянна только средняя ее треть, которая может встречаться одна, и без задней и передней частей; все видоизменения ее можно расположить в таком порядке: а) борозда существует по всей длине затылочной и височной долей ($58\frac{1}{2}\%$), б) существует средняя и задняя $\frac{1}{2}$ части (33%), в) существует средняя и передняя ее части ($3\frac{1}{2}\%$), и, наконец, г) развита только средняя часть ($4\frac{1}{2}\%$). Изредка встречается разделение борозды на две части, причем она может представляться полной или укороченной. От-

сутствующая часть борозды заменяется, как всегда, бороздами 3-й категории.

Параллельно предыдущей, на равных расстояниях от нее и от наружного края, лежит другая продольная борозда — *fissura temporalis tertia* (рис. 78, *t3*), которая по причине своего непостоянства относится ко второй категории. Как вполне выраженная и равная по длине главной борозде, она встречается нечасто, именно только в $13\frac{1}{2}\%$. Чаще она представляется укороченной, причем на пространстве поверхности, остающемся свободным, появляются косые борозды, образующие с четвертой височной угол, открытый кзади. Укорочение третьей височной борозды и замена ее косыми бороздками могут доходить до того, что продольная борозда (*fissura temporalis tertia*) занимает только треть протяжения, а на остальных двух третях она заменена косыми. Наконец, 43% случаев представляют полное отсутствие третьей височной борозды, где на всем протяжении затылочно-височной поверхности расположены косые бороздки, наклоненные к главной под острым углом. Все видоизменения третьей

височной борозды можно расположить в правильный ряд, на одном конце которого будут находиться случаи полного ее отсутствия, на другом — случаи полного развития; остальные формы поместятся в качестве переходных между обоими концевыми типами. Следует заметить еще, что третья и четвертая височные борозды часто соединяются передними или задними концами и образуют вилкообразную фигуру, имея при этом различную длину.

Внутренняя поверхность полушарий. Чтобы видеть эту поверхность всю сразу, необходимо разрезать мозг на две половины вдоль *fissura rallii* и отделить ножку мозга у места входа ее в полушарие. Центральная часть этой поверхности занята разрезом мозолистого тела, прозрачной перегородкой, сводом и внутренней поверхностью зрительного бугра, которые будут описаны при желудочках мозга. Извилины и борозды покрывают периферический пояс внутренней поверхности полушария и принадлежат всем четырем главным долям полушарий, т. е. лобной, теменной, затылочной и височной. Около самого мозолистого тела, отделяя его от соседней извилины (*gyrus fornicatus*), тянется:

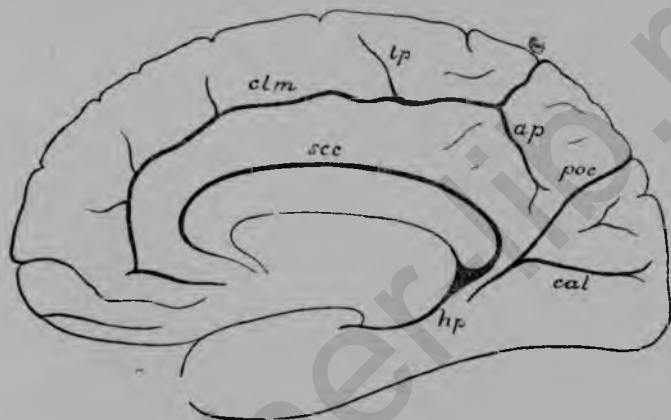


Рис. 79.

scc — sulcus corporis callosi; *hp* — fiss. hippocampi; *scm* — fiss. callosomarginalis; *poc* — fiss. parieto-occipitalis; *cal* — fiss. calcarina; *ap* — fiss. arcuata praecunei; *lp* — sulcus lobuli paracentralis.

1. Борозда мозолистого тела — *sulcus corporis callosi* (рис. 79, *scc*), представляющая всегда совершенно правильную дугу. Обогнув задний конец мозолистого тела, эта борозда продолжается по внутренней стороне височной доли, но до конца ее не доходит. Нижняя часть борозды, лежащая на височной доле, носит другое название — *fissura hippocampi*. Последняя имеет также постоянно форму правильной дуги и никаким вариациям не подвергается, поэтому она должна быть отнесена к бороздам первой категории. Кнаружи от *fissura corporis callosi* лежат другие, также большей частью абсолютно постоянные борозды, а именно:

2. *Fissura callosomarginalis* (*scm*). Начинается у верхнего края полушария, позади верхнего конца роландовой борозды, и так же, как последняя, разрезает этот край. Затем спускается вниз и вперед; достигнув половины расстояния между краем полушария и мозолистым телом, поворачивает прямо вперед и огибает мозолистое тело в виде дуги. *Fissura callosomarginalis*, отличаясь постоянством, вместе с тем чрезвычайно подвержена вариациям формы. Впрочем, вертикальная ее часть в этих вариациях не участвует, а изменяется только горизонтальная (или, вернее, дугообразная) часть. Несмотря на разнообразие очертания *fissurae callosomarginalis* в отдельных случаях, все формы ее очень хорошо укладываются в правильный ряд, представляющий переход от одного крайнего типа к другому. Один из этих типов, который мы называем п е р в ы м, пред-

ставляет борозду в виде непрерывной щели с небольшими изгибами, идущей в описанном выше направлении. В т о р о й тип, который можно поставить на другом конце ряда видоизменений, представляет борозду, удвоенную в дугообразной ее части, причем обе дуги непрерывны и имеют одинаковую длину. Видоизменения, представляющие формы, переходные между этими крайними типами, состоят в том, что вторая дуга появляется все на большем и большем протяжении. При постепенном усложнении фигуры борозды и та, и другая дуга могут распадаться на два и более отрезков. Этим исчерпывается все разнообразие очертаний борозды, которое с первого взгляда кажется очень большим. Частота существования обоих типов, если причислить к первому только те случаи, где одиночная дуга *fissurae calloso-marginalis* распадается на отрезки, а ко второму — все переходные формы (считая их за неполно развитой тип), оказывается равной.

3. *Fissura parieto-occipitalis* (рис. 79, *roc*) лежит позади вертикальной части *fissurae calloso-marginalis* и также начинается на верхнем крае полушария, разрезая его очень глубоко; затем спускается вниз и несколько вперед, к заднему концу мозолистого тела, около которого впадает в другую постоянную борозду, идущую горизонтально из самого угла затылочной доли. Эта последняя носит название

4. *Fissura calcarina* (рис. 79, *cal*). После соединения с предыдущей бороздой она тянется по внутренней поверхности височной доли, и пройдя мимо заднего конца мозолистого тела, оканчивается очень близко к *fissurae hippocampi*, а иногда и впадает в нее. Обе описанные борозды весьма глубоки, абсолютно постоянны, и если подвергаются изменениям в очертании, то очень редко: Единственные изменения в форме, которые наблюдаются, состоят в том, что они распадаются на два отрезка, что случается, однако, очень редко (1—2%).

К числу борозд второй категории на внутренней поверхности полушария должны быть отнесены две борозды:

1. *Sulcus lobuli paracentralis* (Бец) (*lp*) отходит в виде первой ветви от дуги *fissurae calloso-marginalis*, вскоре после того как эта борозда сделалась параллельной мозолистому телу. *Sulcus lobuli paracentralis* идет прямо вверх и имеет различную длину. Часто отсутствует или не соединяется с *fissuram calloso-marginalis*.

2. *Fissura arcuata praesuneii* s. *sulcus subparietalis* Schwalbe (*ap*) представляет как бы продолжение горизонтальной части *fissurae calloso-marginalis* назад и соединяется с ней в том месте, где вертикальная часть этой борозды переходит в горизонтальную. *Fissura arcuata praesuneii* тянется параллельно мозолистому телу и на таком же расстоянии от него, как и *fissura calloso-marginalis*, образуя более или менее правильную дугу. Задний конец ее почти доходит до *fissura parieto-occipitalis*. Постоянство этой борозды довольно значительно: мы встретили ее в 87% всех случаев. Вариациям в очертании она подвержена не меньше других борозд этой категории, и вот в чем они состоят: а) борозда может отделяться от *fissura calloso-marginalis* и б) распадаться на несколько наискось лежащих отрезков.

Karpus (Arbeiten neurol. Instit. Wien. Univ., 1905) наблюдал, что вариации формы извилин передаются по наследству, как всякие семейные черты, следовательно, им отнюдь нельзя приписывать значение признаков высоко или мало развитого интеллекта одного данного лица, как этого многим хотелось.

Доли полушария

Описанными бороздами пользуются для условного разделения полушария на доли, или, вернее, топографические области, так как действительного разделения на доли при помощи глубоких щелей, какие замечаются у других органов, например, желез, легких, полушарие мозга не имеет — борозды слишком мелки, и ни одна из них не делает полного круга. На поверхности полушария различают четыре доли: лобную, теменную, затылочную и височную. Пятая доля есть цент-

ральная или рейлев островок; но она лежит в глубине сильвиевой борозды и с поверхности не видна. Границы их проводят следующим образом: на наружной поверхности роландову борозду считают задней границей лобной доли; кзади от этой борозды поверхность мозга называется теменной долей. Нижней границей лобной и теменной долей считают горизонтальную ветвь сильвиевой борозды, которая отделяет их от височной доли. Границу между теменной и височной долями, с одной стороны, и затылочной — с другой, проводят искусственно, за неимением у человека борозды, которая шла бы в этой области поперек полушария. Линию, разделяющую названные доли, проводят от того пункта, где верхний край полушария разрезан верхним концом *fissurae parieto-occipitalis*, поперек полушария к переднему краю мозжечка. В этом месте на краю полушария, если мозг свеж и только что вынут, замечается вдавление, производимое верхней гранью пирамиды височной кости. Это вдавление, однако, скоро изглаживается и может быть сохранено только быстрым уплотнением мозга каким-нибудь из употребительных методов. Искусственную границу затылочной доли проводят, однако, не совсем произвольно, а на основании сравнительно-анатомических данных. Дело в том, что у всех обезьян, имеющих борозды на мозге, *fissura interparietalis*, начинаясь, как у человека и дойдя до конца *fissurae parieto-occipitalis*, глубоко разрезающей верхний край полушария, не заходит, как у человека, постепенно опускаясь, на поверхность затылочной доли, а быстро поворачивает прямо вниз и достигает почти нижнего края полушария, составляя, таким образом, естественную переднюю границу затылочной доли. Эта борозда, называемая *fissura occipitalis externa*, или обезьянья борозда, постоянна у этих животных и представляет одно из наиболее характерных отличий их мозга.

На нижней поверхности существует естественная граница только между лобной и височной долями — это сильвиева яма. Границы же между височной и затылочной долями нет, а искусственной не установлено. Можно принимать за таковую линию, идущую соответственно переднему краю мозжечка.

На внутренней поверхности существуют следующие естественные границы между долями: вертикальную часть *fissurae callosomarginalis* считают границей между лобной и теменной долями, а *fissuram parieto-occipitalem* — границей между теменной и затылочной.

Извилины мозга

Извилинами мозга (*gyri s. intestinuli cerebrales*) названы истари те действительно очень извилистые валики, которые лежат между каждыми двумя бороздами, какие бы то ни были борозды — постоянные или непостоянные. В настоящее время этим именем называют нечто иное, а именно целые участки поверхности, лежащие между более постоянными бороздами, безразлично, представляет ли этот участок один валик — извилину или подразделен на несколько извилин бороздами менее постоянными. Проще сказать, деление на извилины в нынешнем смысле есть дальнейшее подразделение долей, причем в тех случаях, когда та или другая борозда из числа типических (2-й категории) неразвита, приходится проводить границы между извилинами искусственно, по обыкновенному направлению этих борозд.

На наружной поверхности лобной доли различают следующие извилины:

1. *Gyrus centralis anterior* — полоса поверхности, лежащая между *fiss. Rolandi* и прецентральной бороздой.
2. *Gyrus frontalis primus s. superior*.
3. *Gyrus frontalis secundus s. medius*.
4. *Gyrus frontalis tertius s. inferior*.

Все три извилины представляют продольные полосы поверхности, ограниченные лобными бороздами. *Gyrus centralis anterior* большей частью представляет действительно одну извилину, идущую поперек всего полушария; незначительное число бороздок третьей категории, которые являются обыкновенно в виде

веточек от той или другой из главных борозд, мало усложняет фигуру этой извилины. Напротив, каждая лобная извилина обыкновенно представляет целую группу извилин вследствие того, что на их поверхности расположены многочисленные бороздки третьей категории, которые являются или в качестве ветвей типических борозд, или самостоятельны. Число и форма этих бороздок, а следовательно, и рисунок извилин чрезвычайно изменчивы, от чего и зависит разница между мозгом, бедным и богатым извилинами (значительной бедности бороздами типическими никогда не наблюдается). Только некоторые области отличаются большим постоянством направления, в котором расположены борозды третьей категории; к таким принадлежит третья (нижняя) лобная извилина. Здесь бороздки третьей категории в огромном большинстве случаев лежат вертикально или, вернее, лучеобразно от центра, находящегося в сильвиевой борозде.

На теменной доле различают три извилины.

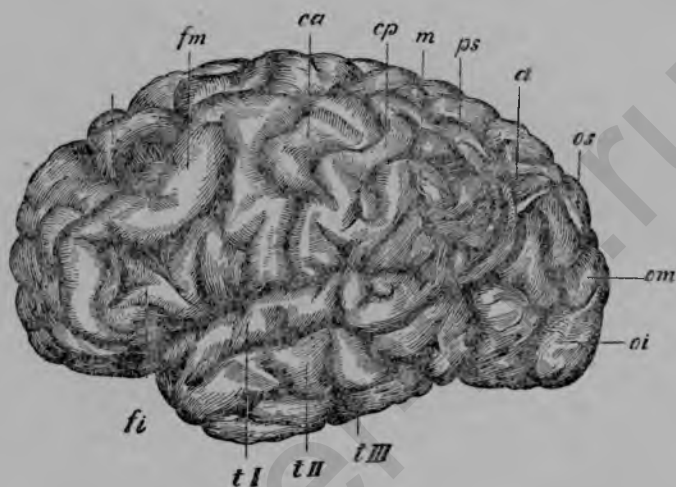


Рис. 80. Извилины наружной поверхности полушария.

s — gyrus frontalis super.; *fm* — gyrus frontalis medius; *fi* — gyrus front. inferior; *ca* — gyr. centralis anterior; *cp* — gyrus centralis posterior; *m* — gyrus marginalis lobuli parietalis inferioris; *a* — gyrus angularis той же доли; *ps* — gyrus s. lobulus parietalis superior, *os* — gyrus occipitalis super.; *om* — gyrus occipit. medius; *oi* — gyrus occipitalis infer., *tI* — gyrus temporalis primus; *tII* — gyrus temporalis secundus; *tIII* — gyr. temporalis tertius.

1. *Gyrus centralis posterior*, подобно передней центральной, лежит между роландовой и постцентральной бороздой. Формой она также похожа на переднюю, так как бороздки третьей категории на ней немногочисленны.

2. *Gyrus s. lobulus parietalis superior* представляет треугольник, ограниченный верхним краем полушария, верхней частью постцентральной борозды и интерпариетальной бороздой. Задний ее угол, если *fiss. parieto-occipitalis* не соединена с *fiss. interparietalis*, переходит в область затылочной доли и называется там верхней затылочной извилиной. Нижний угол, если *fiss. postcentralis* не соединена с *fiss. interparietalis* (I тип), переходит в нижнюю теменную извилину (см. ниже). На поверхности верхней теменной извилины всегда встречаются сложные по форме бороздки третьей категории, и вследствие этого она имеет вид группы извилин.

3. *Gyrus s. lobulus parietalis inferior* спереди граничит с нижним концом *fiss. postcentralis*, если она существует отдельно от *fiss. interparietalis*, или с нижним концом последней, если эти две борозды слиты своими нижними частями в одну (стр. 144). Верхний край извилины образуется интерпариетальной бороздой, нижний — горизонтальной ветвью сильвиевой борозды. Задней границы эта извилина не имеет и непосредственно переходит в извилины

затылочной доли. В область нижнетеменной доли входит спереди и снизу задний конец сильвиевой и первой височной борозд. Бороздки третьей категории на поверхности ее всегда многочисленны и, подобно бороздкам третьей лобной извилины, располагаются с довольно большим постоянством — радиарно вокруг заднего конца первой височной борозды. Вследствие такого расположения борозд извилины, составляющие эту дольку, имеют вид дуг, обращенных выпуклостью кверху. Из числа этих дугообразных извилин две получили особые названия: та, которая огибает задний конец горизонтальной ветви сильвиевой борозды, называется *gyrus marginalis*; та, которая огибает задний конец первой височной борозды, носит название *gyrus angularis*.

Как сказано выше (стр. 145), многие авторы на затылочной доле считают типическими, кроме заднего конца *fiss. interparietalis*, еще две так называемые поперечные затылочные борозды (они собственно идут продольно — от заднего конца полушария прямо вперед); соответственно этому на затылочной доле различают три извилины: 1) *gyrus occipitalis superior* — между верхним краем полушария и концом *fissurae interparietalis*; 2) *gyrus occipitalis medius* — между верхней и нижней поперечными затылочными бороздами; 3) *gyrus occipitalis inferior* — между нижней затылочной бороздой и нижним краем полушария. По нашим наблюдениям, поперечные затылочные борозды крайне непостоянны: а) их может совсем не быть (5½%), причем задний конец *fiss. interparietalis* доходит до самого заднего угла полушария. б) может быть только одна затылочная борозда (28%), в) две борозды (55%) и, наконец, г) три борозды (11½%). Соответственно этому изменению числа борозд изменяется, конечно, и число затылочных извилин.

На наружной поверхности височной доли различают три извилины:

1. *Gyrus temporalis primus*.
2. *Gyrus temporalis secundus*.
3. *Gyrus temporalis tertius*.

Все они параллельны горизонтальной ветви сильвиевой борозды и между собой. Но так как второй височной борозды в большинстве случаев не бывает (стр. 145) и она заменяется косыми бороздками третьей категории, то в сущности можно различать только две извилины — верхнюю, более узкую, и нижнюю, составляющую нижний край полушария, более широкую.

Извилины на нижней поверхности полушария. На надглазничной поверхности лобной доли Weisbach различает следующие извилины.

1. *Gyrus rectus* — между внутренним краем полушария и *fissura olfactoria*. Задний конец этой извилины, более выпуклый, чем остальное ее протяжение, называют обонятельным бугром (*tuber olfactorium*), так как он лежит непосредственно впереди места выхода обонятельного нерва (*lamina perforata ant.*).
2. *Gyrus supraorbitalis transversus* — между сильвиевой ямой и поперечной надглазничной бороздой.
3. *Gyrus supraorbitalis longitudinalis internus*.
4. *Gyrus supraorbitalis longitudinalis medius*.
5. *Gyrus supraorbitalis longitudinalis externus*.

Последние три извилины, лежащие между продольными бороздами, параллельные прямой извилине (*gyrus rectus*), считаются продолжением на надглазничную поверхность трех лобных извилин. Но так как число продольных надглазничных борозд изменяется (их может быть от 1 до 4), то и число извилин также изменчиво (при одной борозде их будет 2, при четырех — 5).

На нижней поверхности затылочной и височной доли, если число борозд полное, т. е. существуют обе описанные выше *fissurae occipito-temporales*, кроме третьей височной извилины (уже упомянутой), идущей по наружному краю полушария, образуются еще две продольные извилины:

- 1) *gyrus occipito-temporalis medialis* и
- 2) *gyrus occipito-temporalis lateralis*.

Отграничение второй из этих двух извилин от третьей височной непостоянно, так как непостоянна третья височная борозда. Если же эта извилина отграничена хорошо от соседней, то на ней всегда есть бороздки третьей категории, лежащие поперек.

Gyrus occipito-temporalis medialis лежит между абсолютно постоянными бороздами: ее ограничивает снаружи *fiss. occipito-temporalis*, изнутри — в задней части — *fiss. calcarina*, в передней — *fiss. hippocampi*. Бороздки третьей категории на этой извилине обыкновенно сосредоточены в заднем конце (здесь извилина шире и частью обращена на внутреннюю поверхность полушария). Передний конец этой извилины называется крючком (*uncus*)¹, потому что здесь *fiss. hippocampi* врезается в извилину и как бы огибается ею.

Параллельно с извилиной, сейчас описанной, образуя другой берег *fiss. hippocampi*, тянется пластинка, которая по своей форме мало похожа на извилину, но по прохождению есть, несомненно, таковая, т. е. участок поверхности мозга, лежащий между двумя бороздами. Это так называемая *fascia dentata Tarini* — серый листок, на краю несколько зазубренный. Нижним концом *fascia dentata* соединяется с концом сейчас упомянутого крючка (*uncus*). Тотчас рядом с *fascia dentata Tarini*, ближе к центру полушария, тянется щель, через которую мягкая оболочка врастает внутрь нижнего рога и образует так называемое сосудистое сплетение. *Fascia dentata* мало видна с поверхности полушария; чтобы видеть ее, нужно несколько оттянуть соседний *gyrus occipito-temporalis medialis*.

Извилины внутренней поверхности полушария. Во всю длину этой поверхности тянется *gyrus fornicatus*, который граничит с одной стороны с мозолистым телом, с другой — с горизонтальной частью *fiss. calloso-marginalis*, с *fiss. arcuata praecuneae* и передним концом *fiss. calcarinae*. Извилина эта представляет вал, который огибает полукольцом мозолистое тело спереди, сверху и сзади. Бороздки третьей категории на ней встречаются в очень ограниченном числе и в большинстве случаев лежат в средней ее части вертикально, т. е. поперек, а в передней — вдоль извилины.

Затем полоса поверхности, лежащая, к паре от *fiss. calloso-marginalis*, считается

внутренней стороной первой лобной извилины. Задний ее конец, отграниченный вертикальной частью *fiss. calloso-marginalis* (сзади) и первой ветвью, отходящей от горизонтальной части названной борозды (спереди), выделяет Бецом в особую дольку — *lobulus praecentralis*. На остальной части поверхности лобной извилины бороздки третьей категории довольно многочисленны

¹ От этого и самую извилину иногда называют — *gyrus uncinatus*.

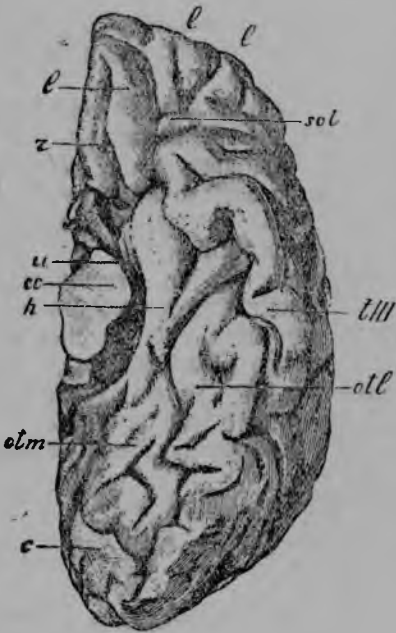


Рис. 81. Извилины нижней поверхности полушария.

г — *gyrus rectus*; *sol* — *gyr. supraorbitalis transversus*; *l, l, l* — *gyrus supraorbitalis longitudinales* (числом четыре, так как на данном экземпляре имеются три *fiss. longitudinales*); *otm* — *gyrus occipito-temporalis medialis*; *h* — передняя часть этой извилины, называемая *gyrus hippocampi*; *u* — *uncus* (крючок) — передний конец *gyri hippocampi*; *otl* — *gyrus occipito-temporalis lateralis*, не доходящий до конца височной доли, так как *sulcus occipito-temporalis lateralis* соединяется передним концом с *gyrus occipito-temporalis medialis* виллообразно; *c* — *cuneus* внутренней поверхности полушария; *III* — *gyrus temporalis tertius*, образующий нижний край полушария; *cc* — перерезанная почка мозга.

и обильно расположены вертикально, т. е. перпендикулярно к горизонтальной части *fiss. calloso-marginalis*; там же, где *fiss. calloso-marginalis* огибает колено мозолистого тела, бороздки лобной извилины, оставаясь параллельны лежащим выше, становятся параллельны главной бороздке и переднему краю полушария.

Внутренняя сторона теменной доли имеет четырехугольную форму; лежит между вертикальной частью *fiss. calloso-marginalis*, *fiss. parieto-occipitalis* и *fiss. arcuata praecuneae*. Она носит название *p r a e c u n e u s*. Бороздки, подразделяющие ее поверхность на извилины, хотя очень непостоянны, но чаще лежат вертикально.

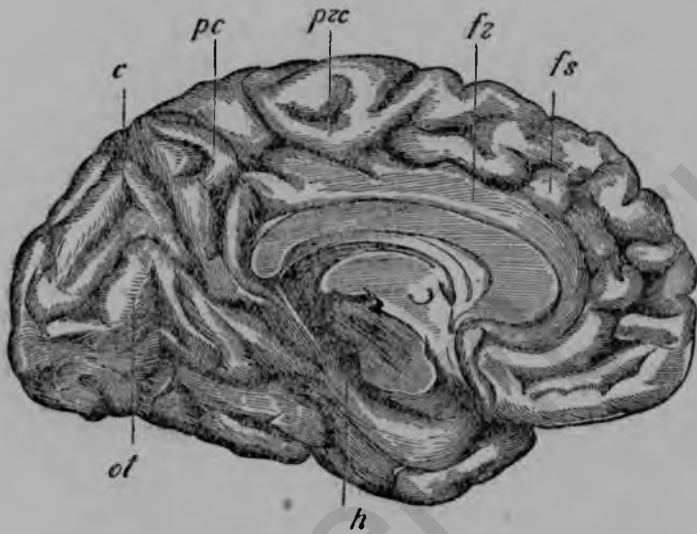


Рис. 82. Извилины внутренней поверхности полушария.

fs — внутренняя поверхность *gyrus frontalis superioris*; *prc* — *lobulus paracentralis*; *fr* — *gyrus fornicatus*; *pc* — *praecuneus*; *c* — *cuneus*; *ot* — *gyrus occipito-temporalis medialis* и *h* — *gyrus hippocampi* (обе лежат на нижней поверхности полушария).

Внутренняя поверхность затылочной доли, заключенная между *fiss. parieto-occipitalis* и *fiss. calcarina*, имеет форму треугольника и носит название клина *cuneus*. Она, как и *praecuneus*, имеет несколько борозд третьей категории, представляющих мало правильности в способе своего расположения.

Schwalbe в своем руководстве группирует в особую долю мозга некоторые из описанных извилин внутренней и нижней поверхности полушария. Именно *gyrus fornicatus*, передний конец *gyri occipito-temporalis medialis* и *fasciam dentatam Tarini* он называет серповидной долей, *lobus falciformis*. К этой же доле он причисляет *corpus callosum*, прозрачную перегородку и свод. Мысль отделить эти части в особую долю дана наблюдениями Вроса, который заметил, что *gyrus fornicatus* и *gyrus hippocampi* образуют у всех животных непрерывную извилину, огибающую в виде кольца центральную часть внутренней поверхности полушария (*grand lobe limbique* — Вроса), состоящую в связи с обонятельной долей.

Сравнительно-анатомические наблюдения Вроса не дают, однако, повода усложнять и без того сложную топографию поверхности мозга, в особенности же причислять к поверхности такие части, как *septum pellucidum*, *fornix*, которые хотя когда-то у зародыша и составляли ее части, но у взрослого человека укрыты глубоко внутри мозга.

Развитие борозд и извилин мозга

Полушария мозга остаются свободными от борозд очень недолгое время: уже на третьем месяце утробной жизни появляется значительное число их. В этот период развития полушария представляют еще в полном смысле пузыря, т. е. имеют тонкие стенки и относительно объемистую полость. Борозды, появляющиеся на них, представляют настоящие складки стенок этих пузырей,

так что каждой борозде на наружной поверхности соответствует на внутренней поверхности возвышение — валик. Из числа борозд, появляющихся на третьем месяце утробной жизни, некоторые впоследствии (а именно на пятом месяце) исчезают; другие же из числа этих ранних борозд остаются навсегда, и большинство их сохраняет у взрослого тот же характер складок стенки полушария, т. е. образует выступы или валы, выдающиеся в полость желудочка, — свойство, которого борозды, появляющиеся позже, не имеют. Борозды, существующие временно, между 3-м и 5-м месяца, нас не могут интересовать¹, и потому в описании их мы вдаваться не станем. Первичные остающиеся борозды (*sulci primitivi permanentes Kölliker*) немногочисленны, это: 1) *fiss. Sylvii*, образующаяся вследствие того, что полушарие принимает подковообразную форму — как бы перегибается надвое, 2) *fiss. parieto-occipitalis*, 3) *fiss. calcarina*, 4) *fiss. hippocampi*.

В конце пятого месяца, после исчезновения временных первичных борозд, наружная поверхность полушария представляется вновь совершенно гладкой (все остающиеся борозды, за исключением сильвиевой, сосредоточены на внутренней поверхности). На 6-м месяце появляется вторая серия остающихся борозд, и из них первой роландова, затем прецентральная нижняя, иногда верхняя лобная; далее, на теменной доле интерпарияетальная борозда появляется всегда в виде двух отрезков (переднего и заднего), что соответствует различному постоянству этих частей (см. выше); на височной доле появляются первая височная и затылочно-височная (абсолютно постоянные из числа четырех височных борозд); на внутренней стороне полушария в это время прибавляется к существующим уже еще *fiss. calloso-marginalis*. Сильвиева борозда в этом месяце начинает принимать ту форму, которую она имеет у взрослого: со дна ее вырастает *insula (Reilii)* в виде треугольной тупой пирамиды; берега сильвиевой борозды явственно начинают нарастать на островок сверху и спереди отдельными мысами, от чего обозначается восходящая ветвь *fiss. Sylvii*.

На 7-м месяце утробной жизни появляются все остальные так называемые типические борозды (т. е. первой и второй категорий), в виде неправильных или разорванных па участки углублений.

К концу 7-го и на 8-м месяце начинают развиваться и некоторые борозды третьей категории в виде круглых или слегка продолговатых ямочек, но в очень малом числе, а борозды второй категории принимают более определенные очертания, приближаются к той форме, которую они имеют у взрослого. Таким образом, рисунок борозд 8-месячного утробного младенца, как указал Escher, может служить схемой рисунка борозд взрослого — он состоит почти исключительно из более постоянных и упрощенных в форме элементов.

На 9-м месяце длина борозд увеличивается, очертание их несколько усложняется появлением ветвей. Число бороздок третьей категории увеличивается, однако, незначительно. Вследствие этого в момент рождения рисунок борозд представляется уже до известной степени сложившимся, но явственно не оконченным именно по причине меньшего числа изгибов и ветвей главных борозд, а также недостатка бороздок третьей категории. Kölliker описывает этот рисунок как уже вполне развитой; но мы на основании многочисленных наблюдений утверждаем, что это несправедливо: при сравнении рисунка борозд на целом ряде экземпляров мозга различного возраста, начиная от момента рождения до 5-й недели после рождения, всегда можно явственно наблюдать постепенное усложнение рисунка вследствие увеличения числа бороздок третьей категории. На 5-й неделе рисунок извилин действительно вполне развит и представляет в различных случаях все те индивидуальные изменения, которые наблюдаются у взрослых. Мозг в этом возрасте кажется даже богаче извилинами, чем мозг взрослого, оттого что на небольшом полушарии ребенка расположено то же число борозд, что и у взрослого. Однако этот срок развития борозд есть кратчайший и свойственен только

¹ Высказывали предположение, что эти борозды есть искусственный продукт — результат сморщивания нежного зародышевого мозга под влиянием спирта, в котором обыкновенно консервируют препараты. В последнее время Cunningham убедился в их натуральном происхождении и постоянстве.

очень хорошо упитанным детям. Чрезвычайно часто среди тех детей, трупы которых поступают в анатомический театр, встречается, повидимому, более медленное развитие рисунка борозд: он оказывается неоконченным даже у трехмесячных детей нормально, но слабо развитых.

Что касается причин развития борозд и извилин, то о них ничего не известно. Существует только несколько гипотез, более или менее вероятных. Так, Reichert думает, что причина развития бороздок есть давление со стороны сосудов мягкой оболочки, а Seitzg приписывает влиянию сосудов на степень питания различных частей коры мозга. Против этого предположения говорит уже характер самого рисунка борозд, нисколько не похожий на известную всем картину разветвления сосудов. Далее, наблюдение мозга взрослого, а в особенности зародышевого, показывает прямо, что артерии очень часто идут поперек извилин, оставляя на них только неглубокие вдавления, какие замечаются, например, на внутренней поверхности костей черепа. Главное и самое наглядное доказательство несправедливости этого предположения дает поверхность мозжечка, на которой очень легко наблюдать несоответствие древовидно разветвляющихся сосудов прямым и параллельным бороздам.

Другое мнение, наиболее распространенное, состоит в том, что причина образования борозд есть более медленный рост черепа сравнительно с ростом мозга, от чего поверхность мозга образует складки. Это мнение поддерживается тем, что будто бы у животных, имеющих долихоцефалический череп, преобладают продольные борозды, а у тех, которые имеют брахицефалический череп, встречаются по преимуществу поперечные складки. Kölliker придает значение этой причине, но только для образования первичных борозд, которые впоследствии исчезают. Образование же постоянных борозд не может быть объяснено этим влиянием уже потому, что во время развития их, т. е. во второй половине утробной жизни, мозг не выполняет черепа, а лежит свободно, окруженный большим количеством серозной жидкости. Такое же значение имеет факт, что борозды окончательно развиваются в то время, когда процесс окостенения черепа еще далеко не окончен, и, стало быть, череп может представлять небольшое сопротивление давлению со стороны мозга.

Самое вероятное объяснение развития борозд представляет их результатом парциального и неодновременного разрастания различных частей массы полушария, притом в связи с постепенным и последовательным развитием кортикальных центров¹.

Определение положения борозд и извилин мозга и отношения их к черепу

Давно уже признана необходимость найти средство определить положение борозд и извилин мозга на нескрытом черепе у живого человека с целью связать те или другие болезненные явления в сфере нервной системы с изменениями в мозгу или в окружающих его частях, а в последнее время и с целью производства операций над мозгом. Опознавательные пункты для таких определений думали найти в черепных швах, буграх и неровностях на черепных костях (например, край височной ямы). В этом направлении были произведены многочисленные исследования (Bischoff, Гефтлер, Giacomini, Horsley и многие другие), которые дали не вполне удовлетворительные результаты, так как отношения костных швов и неровностей к извилинам мозга оказались изменчивыми; главное же, нахождение самых швов на живом человеке удается весьма редко, так как некоторые из них покрыты височными мышцами, а непокрытые ими в большинстве случаев неровностей не образуют, а нередко и зарастают без следа. Это обстоятельство побудило отыскивать другие способы определения положения борозд. Впрочем, таких способов найдено очень мало: можно указать только

¹ Schnopfhagen (Die Entstehung d. Windungen des Grosshirns, Leipzig, 1891) считает причиной этого неравномерного разрастания поверхности мозга рост волокон проекционной системы и мозолистого тела, по преимуществу в радиарном направлении.

способ Horsley для отыскивания роландовой борозды. Способ этот состоит в том, что тесемкой находится половина расстояния между носовым швом и затылочным бугром (по поверхности черепа); от этой точки отступают казди на 1,25 см и отсюда проводят в сторону линию, которая с сагиттальной линией черепа должна делать угол в 67° , открытый вперед. Эта линия приблизительно указывает направление роландовой борозды, а следовательно, и двух центральных извилин. Насколько точен этот способ, сказать не беремся, он еще не проверен. Но если бы он оказался и удовлетворительным, им нельзя ограничиться, так как для других извилин мозга подобный способ не найден. Ввиду необходимости иметь такой способ, нами построен прибор, названный энцефалометром, который дает возможность пролагать весь рисунок поверхности мозга на географическую сетку — плоскошарне. Рядом наблюдений найдено среднее положение для каждой борозды (и, стало быть, каждой извилины) и пределы возможного

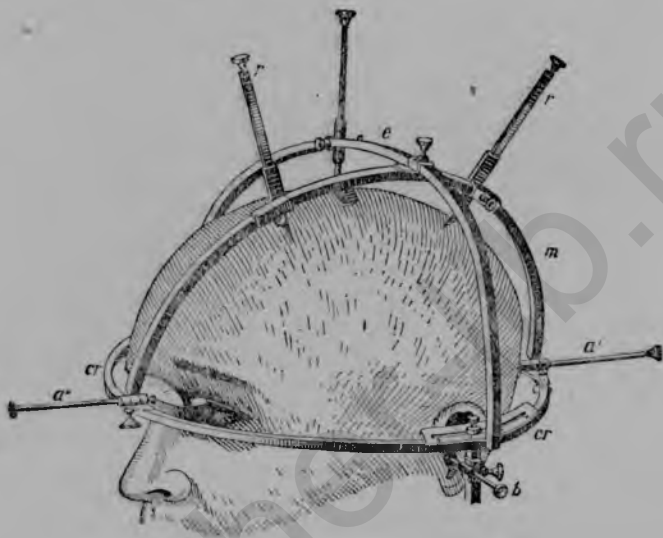


Рис. 83. Энцефалометр.

сг, сг — основной круг, укрепляемый на затылочном бугре и надпереносье штифтами *а'* и *а''*, а в наружные слуховые проходы штифтами *б* (на обеих сторонах); *е* — неподвижный экватор, укрепляемый на темени штифтом *с*; *м* — подвижный меридиан; *r, r'* — радиусы, подвижные по меридиану и по направлению к центру сферы. Этими радиусами пользуются для отыскания нужной точки, предварительно определив ее положение градусами широты и долготы на карте (рис. 84).

для них перемещения. Все это и обозначается на составленной нами таблице (рис. 84). В случае надобности определить положение какого бы то ни было пункта на поверхности мозга, положение его определяется на этой таблице градусами экватора и меридиана, как на географической карте, и затем этот пункт отыскивается на голове большого, на которую наложен энцефалометр.

Хотя мы отрицаем практическое значение определения положения борозд (и извилин) мозга при помощи черепных швов, но, ввиду могущей встретиться при исключительных условиях возможности воспользоваться этими сведениями, мы приводим их, согласно исследованиям Гефтлера (рис. 85), которые, благодаря точности примененного им метода, представляются наиболее достоверными.

Нижний край полушария большого мозга соответствует линии, которая начинается на лбу от точки Вроса и огибает надглазничный край на расстоянии 6 мм от него, затем по дну височной ямы спускается к верхнему краю корня скулового отростка височной кости; пад сочленением нижней челюсти линия поворачивает вверх и направляется к затылочному бугру.

Сильвиева борозда соответствует линии, которая начинается от точки пересечения чешуйчатого шва с нижним контуром полушария, идет затем по sutura squamosa и, достигнув высшей точки его, поворачивает дугообразно вверх и назад, доходя до linea semicircularis черепа. Место отхождения rami ascendentes fissurae Sylvii соответствует pteryon черепа.

Роландова борозда начинается на 4,8 см позади венечного шва, идет паискозь вниз и вперед и оканчивается над чешуйчатым швом, причем ее нижний конец лежит только на 2,8 см позади венечного шва.

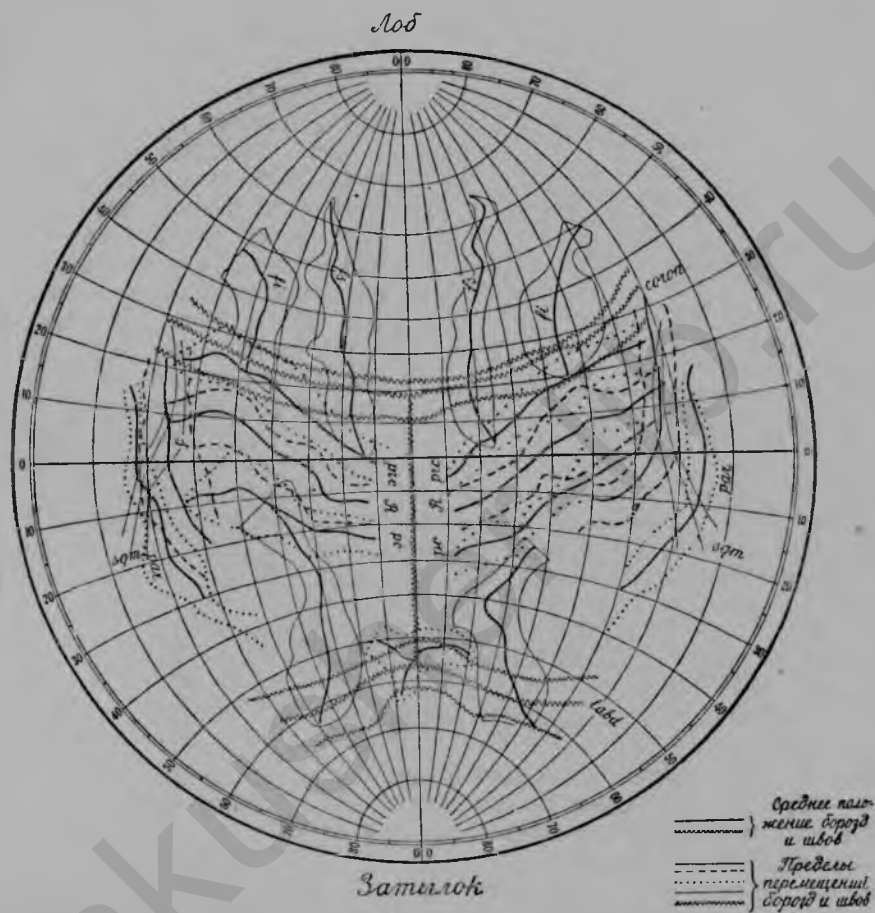


Рис. 84. Проложение типических борозд мозга и черепных швов на географическую сетку, сделанное при помощи эцефалометра. Непрерывными жирными линиями обозначено среднее положение, прерывными и тонкими линиями — пределы индивидуальных перемещений борозд и швов.

R — fiss. Rolandi; *prc* — fiss. praecentralis; *fs* — fiss. frontalis super.; *fi* — fiss. front. inf.; *s* — fiss. Sylvii; *pc* — fiss. postcentralis; *itp* — fiss. interparietalis; *par* — fiss. temporalis prima s. parallela; *po* — fiss. parieto-occipitalis; *coron* — sutura coronalis; *sqm* — sutura squamosa; *labd* — sutura lambdoidea.

Прецентральные борозды, по Гефтлеру, расположены параллельно венечному шву на середине между ним и роландовой бороздой. Но это далеко не есть правило, как показывает наша свободная таблица (рис. 84). Верхний конец fiss. praecentralis sup. лежит ближе к роландовой борозде, чем к венечному шву, а нижний конец fiss. praecentralis inferioris почти совпадает с этим швом.

Верхняя лобная борозда образует со средней линией черепа угол, так что

задний конец ее отстоит от стреловидного шва на 2,5 см, а передний конец — только на 1 см от *sutura frontalis*.

Нижняя лобная борозда приблизительно соответствует полукружной линии черепа (*ln. asperi semicirc.*).

Интерпариетальная борозда начинается сантиметра на 2 позади нижнего конца роландовой и, образуя вышуклую кверху дугу, подходит к стреловидному шву так, что отстоит от него на 3 см; затем становится параллельной средней линии и, пересекая ламбдовидный шов, оканчивается в области затылочной чешуи.

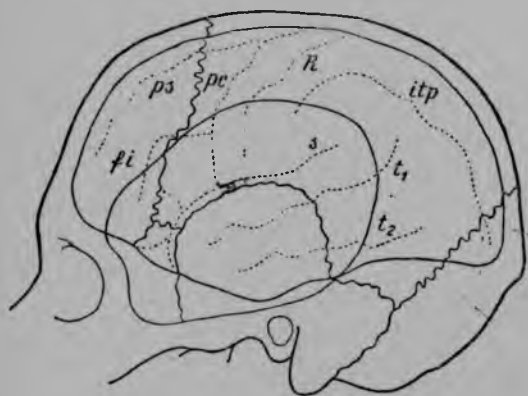


Рис. 85. Отношение борозд мозга к черепным швам, по Гефтлеру. Обозначения, как и на других рисунках.

Верхний конец *fiss. parieto-occipitalis* (внутренняя поверхность полушария) соответствует вершине ламбдовидного шва.

Две височные борозды, начинаясь несколько отступая от переднего края чешуи височной кости, идут назад параллельно сильвиевой борозде (и чешуйчатому шву), разделяя пространство между верхним краем чешуи височной кости и основанием скулового отростка (или нижним контуром полушария) на три почти равные полосы.

Благодаря изменчивости положения швов черепа, с одной стороны, и борозд мозга — с другой, приведенные указания имеют только приблизительное значение. Как велики ошибки, возможные в каждом отдельном случае, видно из общей таблицы (рис. 84), на которой показаны пределы перемещения швов черепа и борозд мозга.

МОЗЖЕЧОК (CEREBELLUM)

Наружная поверхность

Выше, в главе о развитии головного мозга, было описано происхождение мозжечка: он вырастает из задней стенки 4-го и 5-го пузырей (точнее, из средней трети этой стенки, так как передний и задний участки ее превращаются в передний и задний мозговые паруса).

Мозжечок, подобно большому мозгу, разделен на два полушария продольной бороздой, или долиной (*vallecula*), которая, однако, существует только на нижней поверхности и, разрезав довольно глубоко задний край его (*incisura marsupialis*), оканчивается. На верхней поверхности, обращенной к большому мозгу, полушария отделены друг от друга продольным валиком, бока которого пологими скатами переходят в плоскую поверхность полушарий.

Вся поверхность мозжечка, как и большого мозга, покрыта серым веществом, имеющим более темный цвет, чем там. На ней также существует множество целобразных углублений — борозд, разделяющих поверхность на валики — извилины. Впрочем, название извилин этим валикам может быть дано только по аналогии с подобными образованиями на полушариях большого мозга, потому что на мозжечке валики не извилисты, а правильно дугобразны. Борозды на полушариях мозжечка идут все почти в одном направлении — параллельно заднему краю его, и притом большинство параллельно друг другу. Вследствие этого и извилины мозжечка также параллельны и придают ему как бы слоистое строение. Глубина бороздок неодинакова: некоторые из них имеют только 2—3 мм глубины, другие достигают 2—2,5 см. Число мелких борозд чрезвычайно велико:

они лежат на расстоянии миллиметров трех друг от друга, и не только на внешней поверхности, но и на берегах глубоких борозд.

Продольное углубление (*vallescula*), разделяющее на нижней поверхности одно полушарие мозжечка от другого, имеет значительную ширину. Дно его выпукло в виде валика и покрыто точно такими же поперечными извилинами, как и полушария, от чего получает сходство с кольчатым червем; отсюда истари усвоенное название этого дна — **нижний червячок** (*vermis inferior*). На верхней поверхности, по аналогии с нижней, называют **червячком верхним** (*vermis superior*) тот валик, который там отделяет одно полушарие от другого.

Мозжечок связан с продолговатым мозгом и впереди его лежащими частями ствола мозга (четверохолмие, зрительные бугры) при помощи толстых пучков нервных волокон, выходящих из его переднего края. Толще других и виднее с поверхности — это **ножки мозжечка к варолиеву мосту** (*crura cerebelli ad pontem Varolii*), название очень сбивчивое, так как варолиев мост и обе ножки мозжечка — не что иное, как один очень толстый пучок волокон, который выходит из переднего края одного полушария, охватывает в виде пояса продолговатый мозг с нижней его стороны и затем исчезает в передний край другого полушария. Пучок этот виден с основания мозга и там уже описан. Около заднего края ножек мозжечка к варолиеву мосту выходит из массы мозжечка вторая пара ножек — **к продолговатому мозгу** (*crura cerebelli ad medullam oblongatam*). Эти ножки, точас по выходе из переднего края полушарий мозжечка, загибаются вниз и образуют боковые массы продолговатого мозга, так наз. **веревочные тела** (*corpura restiformia*). Видеть их можно, раздвигая продолговатый мозг и мозжечок. У переднего края ножек мозжечка к варолиеву мосту (или, лучше сказать, над ними, при нормальном положении мозга) из полушарий мозжечка выходит третья пара ножек — **к четверохолмию** (*crura cerebelli ad corpus quadrigeminum*). Они тянутся прямо вперед, сходясь несколько друг с другом, и исчезают под четверохолмием. Между ними растянута тонкая серая пластинка, так наз. **передний мозговой парус**, происхождение которого из задней стенки 4-го пузыря уже объяснено выше. Видеть эти ножки можно и не разрезая мозга, а только сильно оттянув задние доли полушарий большого мозга кверху, а мозжечок книзу и удалив оболочки; однако лучше они видны после снятия полушарий большого мозга, и потому они будут описаны подробнее вместе с четверохолмием.

Все три пары ножек мозжечка развиваются из нижней и боковых стенок 4-го и 5-го пузырей, которые (стенки) с самого начала имеют значительную толщину.

Так как серое вещество мозжечка имеет, без сомнения, то же физиологическое значение, как и подобное вещество большого мозга, т. е. представляет место нахождения центральных аппаратов нервных функций, то издавна еще сознава необходимость в видах изучения этих функций разделить поверхность мозжечка на участки, причем старались пользоваться, так же как и на головном мозгу, естественными границами, т. е. бороздами. Но, видимо, очередь мозжечка еще не пришла: топография его поверхности находится в хаотическом состоянии. Почти нет автора, который бы не предлагал своего деления и более или менее своеобразной номенклатуры для различных долей поверхности. Причина этого, без сомнения, лежит в том, что проведение определенных границ между долями мозжечка представляет действительно большие трудности. На большом мозгу число извилин меньше и они крупнее; борозды расположены в различных направлениях и имеют каждая особую форму. Руководствуясь разницей формы и направления, там было сравнительно легко отличать одну борозду от другой. На мозжечке же борозды, а следовательно, и извилины имеют одно направление и почти все параллельны между собой, поэтому отличать их одну от другой гораздо труднее; кроме того, и число их чрезвычайно велико; по определению Engel, на одном верхнем червячке число извилин достигает 200 с лишком. Для того чтобы отличить одну борозду от другой, остается

руководиться почти исключительно их различной глубиной и иногда только той или другой особенностью в направлении.

Извилины и борозды полушарий мозжечка не соответствуют в точности извилинам и бороздам верхнего и нижнего червячков, а потому приходится разграничивать их отдельно друг от друга. Здесь это разделение изложено по Schwalbe, так как оно, кажется, рациональнее других, предлагаемых различными авторами. Имея в виду, что о глубине борозд мозжечка чрезвычайно трудно судить, рассматривая их с поверхности, Schwalbe применяет для определения границ между дольками вертикальные разрезы через массу мозжечка — прием, которым и мы воспользуемся.

Картина, которую представляет каждый разрез через массу мозжечка, издавна получила название *д р е в а ж и з н и* — *arbor vitae* (рис. 86). Это своеобразное название обязано своим происхождением особенностям отношения, серого и белого вещества на разрезе, действительно напоминающим растение, покрытое листьями. Роль ветвей в этой картине играют полоски белого вещества, составляющего центр мозжечка; роль листьев — серое вещество, облегчающее равномерным слоем все изгибы поверхности мозжечка.

Дольки червячков

На вертикальном разрезе через середину обоих червячков белый центр имеет форму неправильного четырехугольника (трапеции), из углов которого выходят пять больших ветвей. Ветви эти направляются вверх и вниз и разделяются на второстепенные веточки в пяти группах извилин поверхности мозжечка или дольках его, отделенных друг от друга наиболее глубокими бороздами, доходящими до белого ядра. Дольки эти получили следующие названия:

1. *Lingula* — язычок (рис. 86, 1), самая передняя долька верхнего червячка. Имеет очень небольшие размеры и состоит из 5—6 извилин. Она лежит на верхней поверхности переднего мозгового паруса, который на разрезе представляется ветвью, выходящей из белого ядра.

2. *Lobus superior vermis* (*lc, lm*) состоит из нескольких второстепенных долек, сгруппированных вокруг одной главной ветви белого вещества, идущей вверх.

3. *Lobus posterior vermis* (*d, fc, tv*) имеет довольно правильную треугольную форму и точно так же, как предыдущая состоит из нескольких второстепенных долек, расположенных вокруг одной главной ветви белого вещества, идущего горизонтально назад.

4. *Lobus inferior vermis* (*py, uv*) также разделяется на несколько долек, которые, однако, не имеют одной общей ветви белого вещества, а расположены около двух ветвей, отходящих от нижней стороны главной горизонтальной ветви (которая направлена в заднюю долю).

5. *Nodus*, узелок (*no*) — небольшая долька, которая, подобно язычку, состоит из немногих извилин, лежащих на наружной поверхности заднего мозгового паруса; последний выходит из белого центра мозжечка, подобно предыдущему парусу.

Эти пять долей червячков отделены друг от друга бороздами, доходящими до самого белого центра. Затем три названные главные доли, именно верхняя, задняя и нижняя (2-я, 3-я и 4-я), могут быть подразделены еще на меньшие дольки, так как масса их разрезается бороздами, также глубокими, но не доходящими до белого ядра.

Lobus superior распадается на:

a) *lobulus centralis* (*lc*); она обращена вперед и с верхней стороны не видна, будучи прикрыта следующей соседней долькой;

b) *lobulus monticuli* (*lm*); составляет самую выпуклую часть верхнего червячка и прикрывает предыдущую.

Lobus posterior разделяется на:

a) *laminae transversae superiores* (*d*);

b) lamina transversa media (s. folium sacuminis) (*fc*), которая состоит только из одной извилины, лежащей в самом глубоком месте incisurae marsupialis;

c) laminae transversae inferiores (*lv*).

Lobus inferior разделяется на две второстепенные дольки:

a) pyramis — пирамида (*py*);

b) uvula (*uv*).

Из числа этих долек в состав верхнего червячка входят: 1) lingula, 2) lob. centralis, 3) lob. monticuli, 4) laminae transversae superiores и 5) lam. transversa media. В состав нижнего червячка входят: 1) nodulus, 2) uvula, 3) pyramis и 4) laminae transversae inferiores.

До спятия оболочек на целом мозжечке с пижней поверхности видны только две задние дольки пижнего червячка — laminae transversae inferiores и pyramis: две передние прикрыты соприкасающимися полушариями мозжечка и продолговатым мозгом.

Изложенное разделение червячков на дольки (по Schwalbe) несколько отличается от применявшегося прежде (например, в руководстве Гиртля); по оно лучше, потому что в основание его положены определенные анатомические признаки (глубина борозд и величина ветвей белого вещества). Кроме того, оно соответствует и истории развития мозжечка. Перечисленные дольки, как показал Kölliker, появляются одна за другой, как действительно независимые доли, и отделяются друг от друга у зародыша гораздо резче, чем у взрослого. Нельзя, однако, не заметить, что это деление имеет и свои недостатки. Если принимать в расчет глубину борозд, то главные доли могли быть подразделены на еще большее число второстепенных долек, что может оказаться впоследствии необходимым.

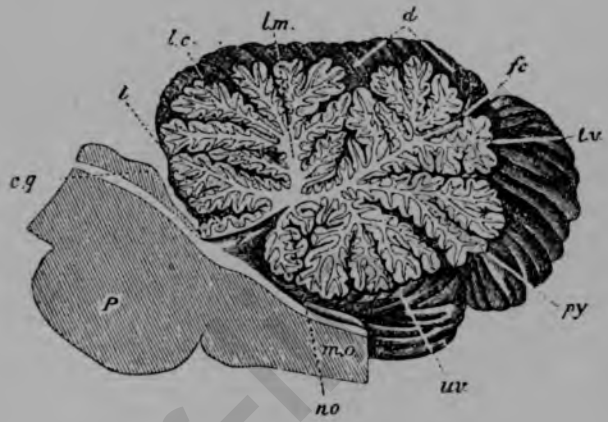


Рис. 86. Вертикальный разрез через оба червячка (по Швальбе).

l — lingula; *lc* — lobulus centralis; *lm* — lobulus monticuli; *d* — laminae transversae superiores; *fc* — lamina transversa media; *lv* — laminae transversae inferiores; *py* — pyramis; *uv* — uvula; *no* — nodulus; *no* — продолговатый мозг; *p* — варолиев мост; *cg* — четверохолмие.

Доли полушарий

При разделении на доли полушарий мозжечка оказалось неудобным руководиться теми же признаками, как при делении червячков, т. е. глубиной борозд и способом разветвления белого вещества на разрезе, так как многие борозды имеют здесь одинаковую глубину и одинаковым образом достигают белого центра. Число их также весьма значительно (14—15). Поэтому для обозначения долей полушарий приходится руководствоваться другим признаком, именно соответствием частей полушарий тем или другим из установленных долек червячков.

Из числа описанных выше долек червячков только язычок (*lingula*) не имеет на полушарии соответствующей ему доли, так как он состоит из нескольких коротеньких извилин, лежащих исключительно на переднем мозговом парусе. Все остальные дольки червячков продолжают в стороны и образуют отдельные доли на поверхности полушарий; однако извилины их часто не все переходят непосредственно в извилины этих долей.

1. Центральной дольке (*lobulus centralis*) червячка соответствует на верхней поверхности полушарий так называемые крылья, *alae lobuli centralis*, — узкая долька (рис. 87, *al*), состоящая из 8—10 извилин, которая тянется по переднему краю полушария до пожек мозжечка к варолиеву мосту. Крылья центральной дольки покрыты передним краем соседней доли полушарий, которая будет сейчас описана.

2. *Lobulus monticuli* верхнего червячка переходит без резкой границы в полукруглую долю полушария (*lobus lunatus anterior*) (рис. 87, *lla*). Эта долька имеет действительно слегка изогнутую форму, состоит из совершенно параллельных извилин и к наружному краю полушария несколько суживается. Передний край ее представляет самую выпуклую часть на верхней поверхности полушария и, как сказано выше, покрывает собой крылья центральной дольки.

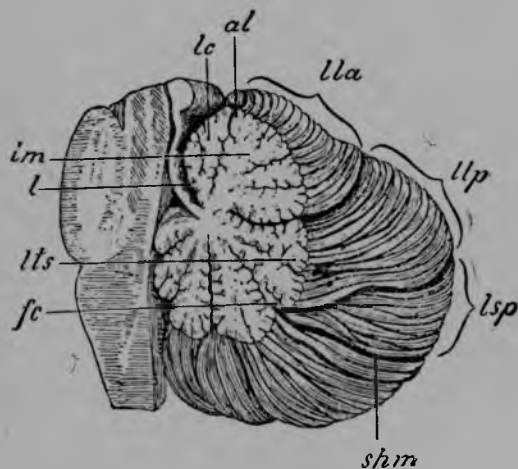


Рис. 87. Рисунок представляет правую половину мозжечка, помещенную таким образом, чтобы была видна связь долек червячка с долями полушария верхней поверхности последнего.

l — lingula; *lc* — lobulus centralis; *al* — alae lobuli centralis; *lm* — lobus monticuli; *lla* — lobus lunatus anterior; *lts* — laminae transversae superiores; *llp* — lobus lunatus posterior; *fc* — lam. transv. media; *lsp* — lobus superior posterior; *shm* — sulcus horizontalis magnus.

строго параллельны между собой, как на предыдущих двух долях. Задняя граница ее образуется самой глубокой на всем мозжечке бороздкой, которая носит название большой горизонтальной борозды (*sulcus horizontalis magnus*). Начавшись на червячке, между *lam. transv. media* и *lam. transv. inferiores*, эта борозда тянется вокруг всего полушария по заднему и переднему его краям, отделяя верхнюю поверхность его от нижней. На передней стороне мозжечка со дна этой борозды выходят все описанные ножки мозжечка. Глубина достигает местами до 2,5 см.

На нижней поверхности полушарий расположены также четыре доли в таком порядке:

1. Около заднего края полушария, параллельно сейчас описанной верхней задней доли и отделяясь от нее большой горизонтальной бороздой, лежит нижнезадняя доля — *lobus posterior inferior s. semilunaris* (рис. 88, *lpi*), соответствующая нижним поперечным пластинкам (*laminae transversae inferiores*) червячка. Эта доля имеет довольно правильную полукруглую форму. Задний край ее, выпуклый, образует берег большой горизонтальной борозды; передний край обнимает впереди лежащую долю; оба конца, внутренний и наружный, заострены: внутренний переходит в нижние поперечные

пластинки червячка, а паружный исчезает в глубине большой горизонтальной борозды в том месте, где из последней выходит ножка мозжечка к варолиеву мосту. Поверхность нижне-задней доли разделена глубокими и параллельными бороздами на 5—6 больших извилин, которые в свою очередь покрыты большим числом мелких и также параллельных борозд.

2. Далее впереди, на нижней поверхности, лежит клиновидная доля — *lobus cuneiformis (lcun)*, соответствующая пирамиде (*pyramis*) нижнего червячка. Эта доля получила свое название оттого, что с поверхности представляется треугольной. Одна ее сторона обращена вперед и граничит с большой горизонтальной бороздой (*sulc. horiz. magnus*), другая сторона, наружная, — выпукла и охватывается предыдущей долей; наконец, третья, внутренняя, — несколько вогнута и прилежит к следующей доле полушария, называемой миндалиной. Задний острый угол клиновидной доли соединен с пирамидой червячка только одной тоненькой извилиной, скрытой между соприкасающимися концами миндалины и нижне-задней доли. Поверхность клиновидной доли имеет на себе одну глубокую и несколько мелких борозд.

3. По обеим сторонам передней части продольной доли мозжечка (*vallecula*) и соответственно грозду (*uvula*) нижнего червячка, который образует в этом месте дно *valleculae*, лежат резко очерченные доли полушарий, называемые миндалинами — *tonsillae (ton)*. Миндалевидная доля представляет овальное тело, которое вложено как бы в особое гнездо на поверхности полушарий (*nidus avis*) и соединяется с дном этого гнезда сравнительно топкой ножкой,

так что ее легко охватить со всех сторон. Борозды, разрезающие поверхность миндалевидной доли, идут не параллельно заднему краю мозжечка, как на других долях полушария, и не поперек, как на червячке, а сагиттально — прямо спереди назад, отчего эта доля резко выделяется среди других. Соединения миндалевидной доли с гроздом (*uvula*) червячка, собственно, нет: они лежат только рядом, и выпуклость миндалины образует на грозде отпечаток, отчего последний, лежа между обоими миндалинами, кажется сдавленным.

4. Последняя и самая маленькая доля нижней поверхности полушария носит название *к л о ч к а* — *flocculus (fl)*. Она представляет небольшую серую пластинку, разрезанную по краю на несколько зубцов, которая как бы вложена в большую поперечную борозду мозжечка, между передним краем клиновидной доли и ножкой мозжечка к продолговатому мозгу (*corpus restiforme*). Если сильно отодвинуть миндалину и клиновидную долю, которые прикрывают корень клочка, то становится видимым задний мозговой парус, на наружной поверхности которого посредине расположен узелок (*nodulus*) червячка, а снаружи — клочок полушария (*flocculus*), так что тут мы опять встречаем прямую связь между долей полушария и соответствующей долькой червячка.

Чтобы копнуть с наружной поверхностью мозжечка, мы должны остановиться на сейчас упомянутом заднем мозговом парусе (*velum medullare posticum*). Вы-

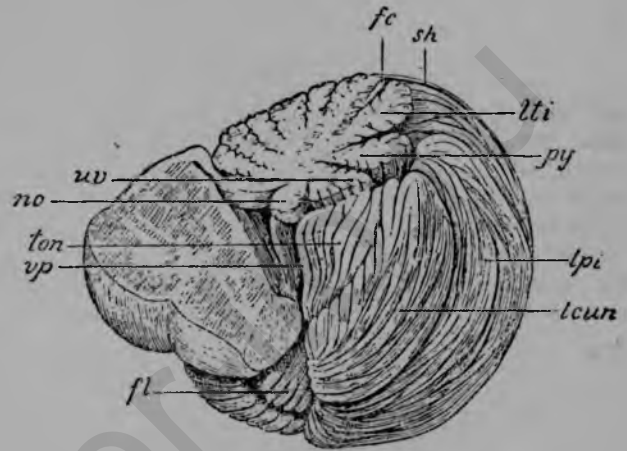


Рис. 88. Правая половина мозжечка, расположенная так, чтобы было видно соответствие долей нижней поверхности мозжечка и нижнего червячка. *sh* — часть *sulci horizontalis magni*; *lti* — *laminae transversae inferiores*; *lpi* — *lobus posterior inferior*; *py* — *pyramis*; *lcun* — *lobus cuneiformis*; *uv* — *uvula*; *ton* — *tonsilla*; *no* — *nodulus*; *fl* — *flocculus*; *vp* — остаток *veli med. posterioris* после снятия оболочек мозга.

ше уже было сказано, что это есть остаток (нижний отрезок) задней стенки 5-го мозгового пузыря. У взрослого он представляет совершенно прозрачную пластинку треугольной формы, которая одной своей стороной (основанием) приращена к белому ядру мозжечка, на дне большой горизонтальной борозды его, другими же двумя сторонами сращена с веревочными телами продолговатого мозга (или, что все равно, с ножками мозжечка к продолговатому мозгу) и составляет заднюю стенку IV желудочка. На наружной (задней) стороне этой пластинки сидят, как это сейчас описано, узелок червячка и клочки полушарий. Части этой пластинки, лежащие ближе к двум верхним углам, состоят из белого мозгового вещества, середина же и нижний угол (верхушка треугольника) состоит только из слоя эпителия, сращенного с проходящей здесь мягкой оболочкой мозга. Эта средняя часть заднего мозгового паруса вместе с мягкой оболочкой образует несколько складок, ввороченных внутрь полости IV желудочка, и посредине имеет круглое отверстие. Она описывается издавна под именем сосудистого сплетения IV желудочка (*plexus chorioideus ventr. quarti*), так как *pia mater* в этих складках особенно богата кровеносными сосудами. Если вынуть из четвертого желудочка сосудистое сплетение (т. е. снять мягкую оболочку с прилежащих частей мозжечка и продолговатого мозга), то с этим вместе неизбежно будет оторвана и средняя, состоящая из слоя эпителия, часть заднего мозгового паруса; боковые же части, состоящие из белого мозгового вещества, останутся на месте в виде двух полулунных пластинок, растянутых между дном большой горизонтальной борозды мозжечка и ножками мозжечка к продолговатому мозгу (клиновидными телами). Вот почему до тех пор, пока не было выяснено развитие заднего мозгового паруса, он описывался как два паруса или две полулунные пластинки (*valvulae semilunares cerebelli*).

Бolk (Das Cerebellum der Säugethiere, Jena, 1906 и Edinger (Anat. Anzeiger, 1909) предлагают новое разделение мозжечка на доли на основании сравнительно анатомических данных. Но мы не решаемся заменять им приведенное выше, столь удобное для мозга взрослого человека.

ЖЕЛУДОЧКИ МОЗГА И ЧАСТИ, ИХ ОКРУЖАЮЩИЕ

Исследование желудочков мозга обыкновенно начинают со вскрытия так называемых боковых желудочков (*ventriculi laterales*), которые представляют дериват полости первого мозгового пузыря, разделившейся, соответственно разделению самого пузыря, на две половины, которые сообщаются с третьим желудочком посредством монроевых отверстий.

Чтобы открыть боковые желудочки, мозг кладется основанием вниз на глубокую тарелку; полушария раздвигаются, и верхняя часть их срезывается на уровне большой спайки мозга (мозолистое тело, *corpus callosum*). По снятии верхних половин полушарий видно относительное расположение белого и серого вещества, их составляющих. Белое волокнистое вещество составляет ядро каждого полушария и на разрезе имеет вид неправильного, зазубренного по краям овала (*centrum semiovale Vieussenii*). Поверхность полушария покрыта равномерно толстым слоем серого вещества, который входит во все борозды поверхности и вследствие этого на разрезе представляет очень извилистую дорожку, идущую по краю полушария. Белые центры полушарий соединены друг с другом посредством мозолистого тела, состоящего также из белого вещества. Волокнистое строение мозолистого тела выражается поперечной полосатостью, которая бывает всегда видна на свежем мозгу. Кроме поперечных полос, на верхней стороне *corporis callosi*, видны еще, по обеим сторонам средней линии, две дорожки, в которых полосатость имеет продольное направление (*striae longitudinales Lancisii s. mediales [BNA]*). Они описывались иногда как отпечатки артерий, в действительности же это — пучки продольных нервных волокон, лежащие поверх массы поперечных волокон мозолистого тела и загибающиеся у переднего и заднего краев *corporis callosi* вниз. Мозолистое тело или большая спайка мозга (*corpus callosum s. commissura cerebri major*) представляет довольно толстую пластинку белого

вещества, которая передним своим краем не доходит до переднего конца лобной доли сантиметра на 3—4, а до заднего конца затылочной доли — сантиметров на 6—7. Задний край его значительно толще (*tuber s. splenium corporis callosi*) середины¹ и висит свободно над четверохолмием, что можно теперь видеть, приподнимая задние части полушарий вместе с мозолистым телом (четверохолмие покрыто мягкой оболочкой и потому видно будет неясно). Передний край *corporis callosi* не оканчивается, как задний, а загибается вниз дугой и, истончаясь, доходит до нижней поверхности полушарий, где сливается с *lamina cinerea terminalis* основания мозга, что можно проследить теперь же пальцем и глазом, раздвигая лобные доли полушарий. Загнутая вниз часть мозолистого тела называется его к о л е н о м — *genu corporis callosi*.

Осмотрев мозолистое тело сверху, приступают к вскрытию боковых желудочков, для чего делают в белом веществе каждого полушария параллельно средней линии и ближе к ней, чем к наружному краю полушария, разрез в виде буквы S. Этим *cella media* (s. *pars centralis* [BNA]) передний и задний рога желудочков вскрываются. Для того чтобы осмотреть их, нужно или раздвинуть края разреза, или осторожно расширить разрез, отделяя куски белого вещества от краев его. В этот момент остается неоткрытым только нижний рог бокового желудочка (продолжение полости в толщину височной доли). Чтобы вскрыть и его, нужно прежде всего отыскать на дне бокового желудочка начало этого рога, имеющее вид воронкообразного углубления, которое лежит приблизительно на уровне заднего конца мозолистого тела (в этом углублении на свежем препарате обыкновенно собирается некоторое количество серозной жидкости и крови, чем оно маскируется). Начиная от этого углубления, нужно сделать разрез снаружки через всю толщину полушария и вести его дугообразно до самого переднего конца височной доли. Таким разрезом довершается вскрытие полости бокового желудочка.

Первое, что бросается в глаза при осмотре полости бокового желудочка, это — вывороченная внутрь, в виде свободной складки, и сильно истонченная внутренняя стенка его (см. Развитие полушарий). Причина образования этой складки — вращение в полость желудочка пластинки мягкой оболочки мозга, очень богатой сосудами. Вот почему вся эта складка носит название с о с у д и с т о г о с п л е т е н и я бокового желудочка (*plexus chorioideus ventriculi lateralis*). Складка эта начинается от внутренней стенки желудочка, на границе между передним рогом и *cella media* желудочка; сзади становится шире и загибается в нижний рог, где доходит до самого конца его. В передний и задний рога *pl. chorioideus* не проникает. Свободный край ее несколько утолщен, зазубрен и содержит в своей ткани целые клубки кровеносных сосудов. Истонченная стенка мозгового пузыря представляет только слой эпителия, покрывающего ткань сосудистого сплетения, видеть который невооруженным глазом нельзя. Поэтому до последнего времени не знали об участии стенки желудочка в образовании этого органа.

Сосудистому сплетению приписывают значение органа, выделяющего цереброспинальную жидкость, которой наполнены все мозговые полости (т.е. желудочки и спинномозговой канал).

В переднем роге желудочка внутренняя стенка образуется п р о з р а ч н о й п е р е г о р о д к о й (*septum pellucidum*), значение которой в архитектуре мозга объяснено уже в главе о развитии (это есть н е в в о р о ч е н н а я, но также тонкая часть внутренней стенки мозгового пузыря). *Septum pellucidum* состоит из оболочки, одевающей всю внутреннюю поверхность желудочка (*ependima*), слоя белого вещества и, наконец, слоя серого вещества, отчего и изнутри прозрачная перегородка кажется голубоватой (серое вещество прозрачной перегородки есть продолжение слоя серого вещества, покрывающего всю поверхность

¹ Точное понятие о форме и отношениях мозолистого тела можно составить только по продольному разрезу его. Однако сделать такой разрез на том же мозгу, на котором исследуются желудочки, нельзя, так как этим препарат будет испорчен. Для исследования продольного разреза мозга, которое поучительно во многих отношениях, нужно употребить особый экземпляр.

полушария). По заднему краю прозрачной перегородки со дна переднего рога вверх и назад тянется толстый канатик белых нервных волокон, это — так называемый свод (*fornix*), который, дойдя до нижней поверхности мозолистого тела, образующего крышу бокового желудочка, касается ее на некотором протяжении, затем загибается вниз, исчезая в нижнем роге. При описании нижнего рога будет указан дальнейший ход свода. Передняя часть этого канатика, лежащая в переднем роге, называется *передней его ножкой* (*crus anterius fornix*); задняя, направляющаяся в нижний рог, — *задней ножкой* (*crus posterius*). Под передней ножкой свода, в глубине переднего рога, видно монроево отверстие, имеющее миллиметра три в диаметре и ведущее в третий желудочек.

Дно и наружная стенка переднего рога заняты бугром, состоящим из скопления серого вещества. Бугор этот отпускает от себя назад отросток в виде узкого выпуклого валика, который по дну *cellae mediae* бокового желудочка тянется до самого нижнего рога; на верхнюю стенку последнего он несколько заворачивается. Все это образование, называемое *хвостатым телом* (*corpus caudatum*) (рис. 89, с, *cau*), имеет большое сходство с лежащей на боку химической ретортой; широкая часть хвостатого тела, которая лежит в переднем роге, носит название головки (*caput*), а отросток, занимающий дно *cellae mediae*, — хвоста (*cauda*). В массе полушария мозга, под тем местом, где лежит *corpus caudatum*, имеется еще несколько скоплений серого вещества. Они будут описаны ниже вместе с другими так называемыми узлами головного мозга. Вдоль внутреннего края *corporis caudati*, также со дна переднего рога до заднего рога, тянется довольно высокий белый валик — *stria cornea s. terminalis* [BNA] (рис. 89, sc), который составляет границу между дериватом первого зародышевого пузыря — полушарием и дериватом второго пузыря — зрительным бугром. От *stria cornea* начинается истонченная в один слой эпителия часть стенки мозгового пузыря, который затем в виде складки покрывает снизу и сверху сосудистое сплетение бокового желудочка, а потом прикрепляется к нижнему краю свода (*fornix*).

Задний рог бокового желудочка представляет конусообразный, несколько изогнутый канал, стенки которого состоят из белого вещества. Из них внутренняя представляется выпуклой вследствие того, что масса полушария прогнута внутрь глубокой шпорной бороздой (*fiss. calcarina*), лежащей на внутренней поверхности затылочной доли. Валик, образующийся от этого прогиба на стенке заднего рога, называется *птичьей шпорой* (*calcar avis s. pes hyppocampi minor*) (*cal*), откуда и борозда, образующая его, получила свое название. На границе между дном и наружной стенкой заднего рога, у самого начала его, видно другое возвышение — *eminentia collateralis* (Meckellii), простирающееся вниз по наружной стенке нижнего рога. Оно обязано своим существованием также прогибу стенки очень глубокой затылочно-височной бороздой (*fiss. temporalis quarta s. collateralis* [BNA]). Видеть меккеллево возвышение при описанном способе вскрытия можно только в заднем роге (т. е. верхний конец его); нижняя же часть, лежащая в нижнем роге, продольным разрезом височной доли так изменяется, что становится почти незаметной; еще лучше видеть ее на поперечных разрезах уплотненных мозгов.

Нижний рог представляет наиболее тесную часть полости бокового желудочка: он представляет на поперечных разрезах полукруглую щель, верхняя и нижняя стенки которой почти соприкасаются. Зависит это от того, что его полость во всю длину выполнена высоким валом, который тянется по нижней стенке (дну) полости. Вал, так называемая *нога морского коня*, или *аммонов рог*, *pes hyppocampi major s. cornu ammonis* (*cam*), *hyppocampus* [BNA], на нижнем конце расширяется и оканчивается тремя бугорками — *digitationes*, что придает ему сходство с ногой какого-то животного. Он образуется вследствие прогиба стенки нижнего рога глубокой бороздой, носящей то же имя — *fissura hyppocampi* (описана выше внутренней поверхности височной доли). Зависимость образования аммонова рога от прогиба стенки можно наблюдать только на по-

перечных разрезах уплотненного мозга. Состоит он во всей массе из серого вещества, принадлежащего поверхности мозга, которое, по Wiedersheim (Anat. Anzeiger, Bd. XXV, 1904), имеет очень своеобразную и сложную форму, но с внутренней стороны, обращенной в полость, он покрыт прозрачным слоем белого вещества, от чего цвет его бледнее, чем серое вещество поверхности. По внутреннему краю аммонова рога, во всю его длину, тянется продолжение задней ножки свода, здесь имеющее вид белой тесемки, которая приращена к поверхности аммонова рога; это образование носит уже здесь не то название, которым его обозначают в области *cellae mediae* желудочка; оно называется б а х р о м к о й — *fimbria* (*fm*). Поверх бахромки, прикрывая ее и часто самый аммонов рог, тянется во всю длину их сосудистое сплетение нижнего рога, т. е. та же самая складка истонченной внутренней стенки бокового желудочка, которую мы видели в средней части (*cella media*) бокового желудочка. Она и здесь вворачена в полость вросшей снаружи пластинкой мягкой мозговой оболочки. Непрерывная связь сосудистого сплетения *cellae mediae* и сплетения нижнего рога настолько ясна при рекомендуемом здесь способе вскрытия, что дальнейшее описание не нужно ¹.

Чтобы перейти к обзору дериватов второго мозгового пузыря, т. е. зрительных бугров и лежащего между ними третьего желудочка, представляющего остаток полости этого пузыря, нужно удалить мозолистое тело, которое покрывает теперь эти части сверху. Для этого поступают следующим образом: рукояткой скальпеля прорывают тонкую стенку одного из боковых желудочков между сосудистым сплетением и сводом в том месте, где свод уже касается нижней поверхности *corporis callosi*, и проникают в другой желудочек через тот же промежуток (разрывая и там эпителий сосудистого сплетения). Затем другим скальпелем разрезают мозолистое тело и своды (оба) поперек над проведенной рукояткой. Образовавшиеся лоскуты мозолистого тела и приращенные к ним отрезки сводов отворачивают вперед и назад. Этим маневром мы проникаем в то пространство, которое образовалось между стволовой (зрительные бугры, четверохолмие и пр.) и плащевидной частью мозга (т. е. полушария, соединенные при помощи мозолистого тела). Зрительные бугры и четверохолмие, однако, еще не видны, потому что они покрыты, как часть внешней (или прежде бывшей внешней) поверхности мозга, мягкой оболочкой, которую нужно удалить, чтобы видеть названные образования. Но прежде еще следует докончить осмотр мозолистого тела, свода и так называемого V желудочка, который доступен только теперь.

Оттягивая сильно задний лоскут мозолистого тела и лежащие на нижней его стороне *сига posteriora fornicis*, можно видеть так называемую давидову лиру, (*psalterium*) — треугольную площадку между расходящимися в стороны (в нижние рога боковых желудочков) ножками свода, исчерченную поперечными полосками. Это не что иное, как нижняя сторона *splenii corporis callosi*; поперечные полосы выражают его волокнистое строение. Оттягивая передний лоскут мозолистого тела и отрывая передние ножки свода от сосудистого сплетения до самых монровых отверстий (*for. Monroi s. interventricularia* [BNA]), можно видеть, каким образом *сига anteriora fornicis*, образовав передние края этих отверстий, исчезают в массу зрительных бугров. Через щель между передними ножками свода становится теперь видна так называемая передняя белая спайка полушарий (*commissura alba anterior*) (*com*) — довольно толстый пучок нервных волокон, переходящий из одного полушария в другое, непосредственно впереди ножек свода. Чтобы открыть V желудочек мозга (*ventriculus s. cavum* [BNA] *septi pellucidi*), т. е. вертикальную щель, остающуюся между несросшимися прозрачными перегородками того и другого полушария (см. развитие полушарий, стр. 132—133), ножницами разрезают одновременно обе передние ножки свода и лежащие за ними прозрачные перегородки под коленом мозолистого тела; при этом становится виден V желудочек в форме узкой продольной щели между

¹ Образование этой складки, называемой вместе с содержащейся между ее листами мягкой оболочкой сосудистым сплетением, см. в главе о развитии мозга.

обеими перегородками. Размеры этой щели индивидуально меняются — иногда перегородки не сращены на всем протяжении, иногда же сращены на значительном пространстве, и *ventriculus septi pellucidi* становится так мал, что в него едва помещается головка зонда.

После этого можно приступить к вскрытию III желудочка, для чего пинцетом удаляют мягкую оболочку, его закрывающую. Лоскут мягкой оболочки, который нужно теперь снять, имеет форму треугольника, вершунка которого лежит у мозговых отверстий, основание же исчезает из виду под задним краем (*splenium*) мозолистого тела и переходит в два листка мягкой оболочки, покрывающие одну — нижнюю поверхность затылочных долей полушария мозга, другой — верхнюю поверхность мозжечка. Края этого треугольника мягкой оболочки уже описаны под именем *сосудистого сплетения боковых желудочков*: они-то и проникают в полость желудочков, вворачивая истонченную их стенку, покрываясь ею как эпителием. Середина лоскута мягкой оболочки, о котором идет речь, носит название *сосудистого сплетения третьего желудочка*, так как и она также содержит большое количество сосудов.

При удалении описанного лоскута замечается некоторое соприкосновение. Зависит это от того, что мы должны отрывать при этом эпителий сосудистых сплетений боковых желудочков от зрительных бугров, на которые он переходит близ *stria cornea*. Кроме того, к нижней поверхности *plexus chorioidei ventriculi tertii* приращена еще верхняя стенка третьего желудочка, также истонченная до одного слоя эпителия; и ее мы отрываем при снятии сосудистого сплетения. Прежде не знали о существовании этой крыши третьего желудочка, и он описывался открытым кверху; только новейшие эмбриологические исследования разъяснили судьбу верхней стенки второго пузыря и указали на эпителий нижней поверхности *plex. chorioidei*. как на дериват ее.

По снятии сосудистого сплетения открывается верхняя поверхность зрительных бугров с третьим желудочком между ними.

Для того чтобы осмотреть их со всех сторон, а также и дериваты третьего мозгового пузыря, т.е. четверохолмие со всеми околежащими частями, лучше удалить совсем задние части полушарий большого мозга, отрезав их поперек у заднего конца хвостатого тела так, чтобы на месте остались только лобные доли. Этим вся стволовая часть мозга совершенно обнажается.

Зрительные бугры (*thalami optici*) (*tho*) представляют два рядом лежащие яйцевидные тела, которые наружной своей стороной слиты с массой полушарий. Ткань этих бугров состоит из серого вещества, но с верхней поверхности они покрыты полупрозрачным слоем белого вещества (*stratum zonale*), который, однако, на внутреннюю поверхность бугров, обращенную в третий желудочек, не распространяется, отчего последняя имеет довольно темный серый цвет. Верхняя поверхность зрительных бугров не имеет правильно выпуклой формы; на ней замечается наискось (спереди назад и кнаружи) идущая пологая канавка, представляющая отпечаток сосудистого сплетения (*sulcus chorioideus*); возвышение, лежащее спереди от этой канавки, носит название *tuberculum anterius*; возвышение, лежащее сзади от нее, называется подушкой — *pulvinar*. К стороне желудочка верхняя поверхность переходит во внутреннюю под прямым углом; на перегибе этого угла оканчивается белый листок (*stratum zonale*), покрывающий верхнюю поверхность *thalami*, утолщенным краем (*stria medullaris*) (*st*). К последнему прикрепляется верхняя стенка III желудочка, теперь оторванная вместе с сосудистым сплетением. Задняя сторона *thalami optici* занята частью прилежащим к ней четверохолмием, частью свободна; на этом последнем участке поверхности, ниже подушки (*pulvinar*), заметно возвышение величиной с горошину, так называемое *паружное коленичатое тело* (*corpus geniculatum laterale*). Из этого возвышения, а также из лежащего ближе к средней линии четверохолмия (будет описано ниже) возникает плоский и широкий пучок белых нервных волокон — *tractus opticus*. Он огибает зрительный бугор с нижней стороны и появляется на основании мозга, где перед серым бугром (*tub. cinereum*) образует *перекрест*

(chiasma). На всем своем пути, от коленчатого тела до перекреста, tractus opticus плотно приращен к поверхности зрительного бугра.

Нижняя поверхность зрительных бугров обращена на основании мозга. Здесь оба бугра соединены точкой серой пластинкой — дном III желудочка — и образуют части, уже описанные выше при основании мозга, именно с е р ы й б у г о р с в о р о ж к о й.

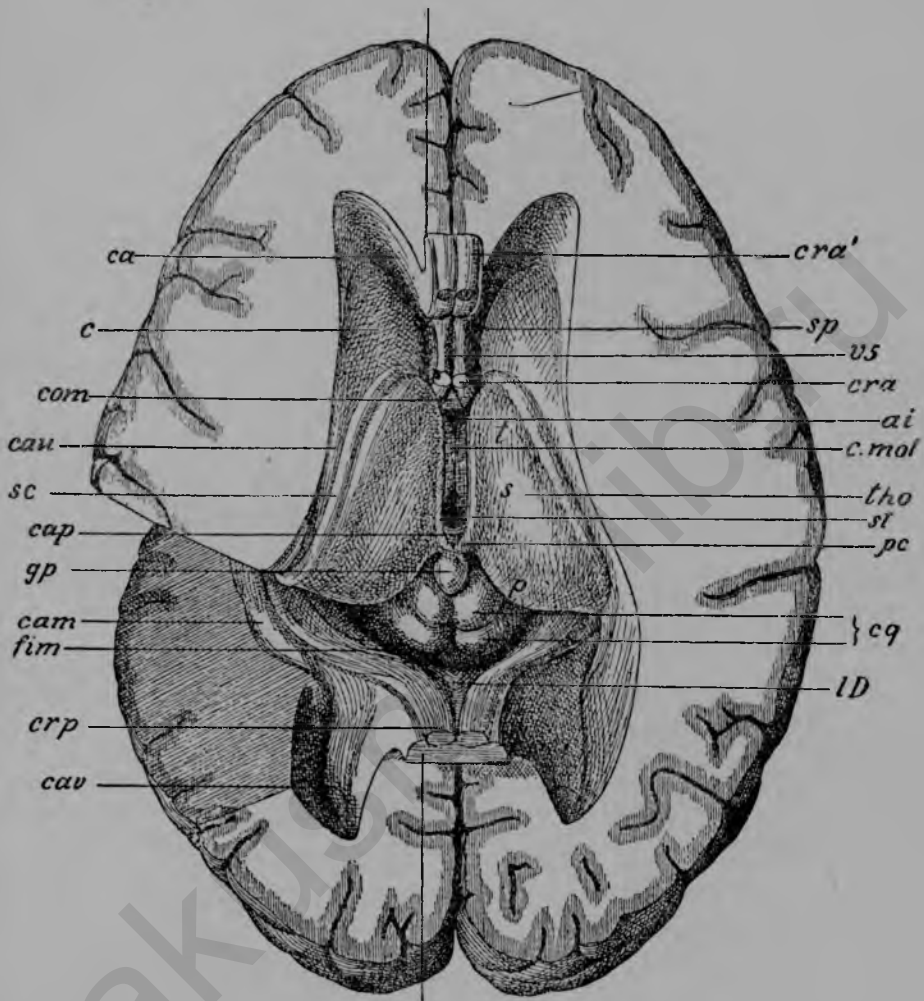


Рис. 89. Полушария срезаны на уровне верхней поверхности мозолистого тела, затем вынуты куски вещества мозга, чтобы открыть боковые желудочки: мозолистое тело перерезано, и задний лоскут отогнут назад, чтобы открыть третий желудочек и четверохолмие; передний лоскут, после перерезки передних ножек свода и прозрачной перегородки, также отогнут вперед, чтобы открыть V желудочек — *v5*; *cra*, *cra* — отрезки передних ножек свода; *sp* — septum pellucidum; *com* — commissura alba anterior. Сосудистые сплетения боковых и III желудочка удалены; *ca* — передний рог бокового желудочка, в котором видна головка corporis caudati (*c*); *cau* — cauda corp. caudati, образующий дно cellae mediae бокового желудочка; *sc* — stria cornea. В нижнем роге левого бокового желудочка, который вскрыт также удалением куса височной доли, виден *cam* — аммонов рог, *fim* — fimbria, которая представляет продолжение *crp* — задней ножки свода; последняя лежит на отогнутом лоскуте мозолистого тела; *ID* — давидова лира. В заднем роге левого бокового желудочка видна calcar avis — *cav*; *tho* — thalamus opticus; *t* — tuber; *s* — sulcus chorioideus; *p* — pulvinar; *st* — stria medullaris зрительного бугра. В полости III желудочка виден aditus ad infundibulum — *ai*; *c. mol* — commissura mollis; *cap* — commissura alba posterior; *gp* — glandula pinealis s. conarium; *pc* — pedunculi conarii. Далее види — *cq* — corpus quadrigeminum.

Внутренняя поверхность зрительных бугров обращена в полость третьего желудочка и образует боковые его стенки. Эту поверхность можно осмотреть только на продольном разрезе мозга; при описанном же способе вскрытия она видна только отчасти.

Третий желудочек, как не раз уже замечено, представляет вертикальную и на совершенно свежих препаратах довольно узкую щель¹, глубина которой впереди значительно больше, — это вход в воронку — *aditus ad infundibulum* (*ai*) s. *recessus infundibuli* [BNA], место, соответствующее серому бугру на основании; полость желудочка действительно продолжается в канал воронки, оканчивающийся слепым концом. Задняя часть желудочка имеет незначительную глубину. Через полость его, от одного зрительного бугра к другому, тянутся две спайки: одна — серая (*commissura grisea* s. *mollis*) (*c. mol*) — находится как раз на середине желудочка и представляется в виде весьма толстой серой перекладины, когда зрительные бугры несколько раздвинутся; на несвежих препаратах она легко разрывается (отчего и получила название мягкой); но нередко на самых свежих экземплярах спайки этой совсем не существует, так что ее нужно рассматривать только как результат непостоянно существующего сращения эпендимы (оболочки) стенок желудочка. Другая с п а й к а б е л а я — *commissura alba posterior* — лежит назад, составляет как бы заднюю стенку желудочка. Под ней находится отверстие в полость третьего мозгового пузыря — *силъвиево водопровод* (*aqueductus cerebri*) [BNA]. Стенки III желудочка на всем протяжении состоят из серого вещества за исключением, разумеется, задней белой спайки и верхней стенки, у взрослого образующей эпителий пижней поверхности сосудистого сплетения.

Прежде чем перейти к описанию дериватов третьего мозгового пузыря, т.е. четверохолмия с околлежащими частями, мы должны остановиться на образовании, которое лежит на границе между зрительными буграми и четверохолмием, но по способу развития должно быть отнесено к дериватам второго мозгового пузыря: это так называемая *шишковидная железа* (*glandula pinealis* s. *conarium*) (*gp*); представляет небольшое тело, имеющее вид сплюснутой еловой шишки. Она лежит в массе мягкой оболочки, которая покрывает четверохолмие и потому при снимании последней часто отрывается от мозга, особенно если препарат не совсем свеж. Цвет ее бурый, и ткань очень нежная. Внутри железы часто (не всегда) встречаются конкременты минеральных солей, преимущественно фосфорнокислой извести, в виде мелких песчинок (*ascervulus cerebri*). Передний конец *glandulae pinealis* соединен при помощи двух белых пластинок, расходящихся от переднего конца железы под углом, с *stria medullaris* зрительных бугров. Пластинки эти, носящие название *ножек шишковидной железы*, *redunculi conarii*, на месте соединения с зрительными буграми представляют утолщение, состоящее из серого вещества, так называемого *галионхавенулае*. Нижним краем *redunculi conarii* сращены с белой спайкой III желудочка, так что образуют нечто вроде воронки, обращенной широким основанием вперед, в полость III желудочка, а узким концом — горлом воронки — к шишковидной железе. Маленькая полость эта носит название *recessus conarii* (рис. 90, *rc*) и представляет остаток полости, существующей в центре шишковидной железы в зародышевом периоде, когда она имеет вид простого мешкообразного выворота верхней стенки III желудочка.

Третий мозговой пузырь служит материалом для развития четверохолмия, передних частей ножек мозга и передней половины *substantiae perforatae posterioris*. Последние две части описаны при основании мозга, и потому теперь будет речь только о *четверохолмии* (*corpus quadrigeminum*). Полость 3-го мозгового пузыря представлена так называемым *силъвиевым водопроводом* — узким каналом, который идет спереди назад под четверохолмием и соединяет третий желудочек с желудочком мозжечка (IV). *Corpus quadrigemi-*

¹ Если мозг не совсем свеж и мягок, то зрительные бугры от тяжести раздвигаются в стороны, и III желудочек делается очень широким и мелким.

шим (*sq*) представляет возвышение, на верхней поверхности разделенное крестообразной канавкой на четыре холмика, сидящие попарно; передние холмики значительно шире задних и плотно прилежат к задней стороне зрительных бугров и задней белой спайке. В канавке между ними лежит сейчас описанная шишковидная железа.

Поверхность четверохолмия состоит из белого мозгового вещества, по внутри каждого из четырех холмиков находится довольно большое серое ядро. На боковых поверхностях *corporis quadrigemini* (рис. 91, *br*) заметны валики, представ-

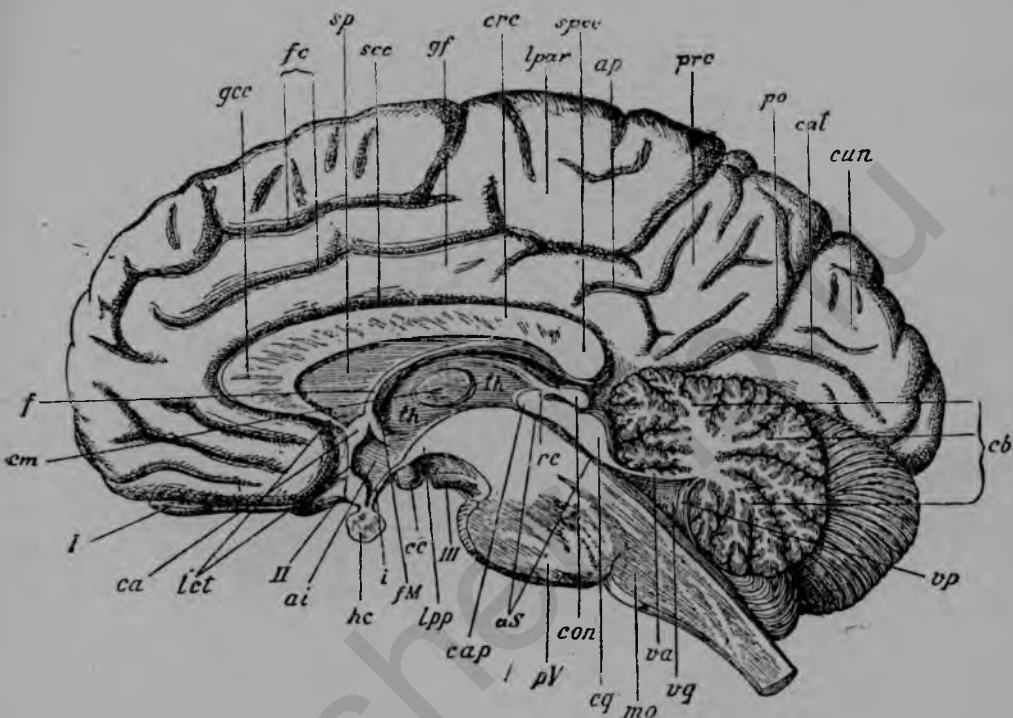


Рис. 90. Сагиттальный разрез головного мозга.

erc — corpus callosum; *gcc* — genu; *spcc* — splenium corp. cal.; *sp* — septum pellucidum; *ca* — commissura alba anterior; *i* — fornix; *fM* — foramen Monroi; *th* — зрительный бугор (поверхность его, обращенная в III желудочек); *cm* — commissura grisea (разрезанная); *ai* — aditus ad infundibulum; *i* — infundibulum; *hc* — hypophysis cerebri; *cc* — corpus candicans правой стороны; *rc* — recessus glandulae pinealis; *aS* — aqueductus cerebri (Sylvii); *con* — conarium s. glandula pinealis; *cg* — corpus quadrigeminum; *va* — передний мозговой парус (velum medull. ant.); *vq* — четвертый желудочек; *vp* — задний мозговой парус (боковая часть, так как средняя отрывается при снятии мягкой оболочки с мозжечка и продолговатого мозга); *cb* — разрез червячков мозжечка; *lpp* — разрез laminae perforatae posterioris; *pv* — разрез варолиева моста; *mo* — разрез продолговатого мозга; *scc* — sulcus corporis callosi; *fc* — fiss. callosomarginalis 2-ro типа; *ap* — fiss. arcuata praecuneii; *po* — fiss. parieto-occipitalis; *cal* — fiss. calcarina; *gf* — gyrus fornicatus; *lpar* — lobulus paracentralis; *pre* — praecuneus; *cun* — cuneus.

ляющие как бы продолжение каждого из холмиков в стороны, — это *br a s h i a* *corp. quadrigemini*; передний из них вскорее оканчивается, упираясь в заднюю поверхность зрительного бугра; задний несколько длиннее и малопомалу изглаживается у края ножки мозга, которая видна теперь сверху. Между обеими руками (*brachia*) четверохолмия, около самой подушки (*pulvinar*) зрительного бугра, расположено овальное, довольно большое возвышение, называемое внутренним коленчатым телом (*corpus geniculatum mediale*) (рис. 91, *cgm*). Сильвиев водопровод по морфологическому значению может быть назван желудочком четверохолмия, представляет очень узкий канал, стенки которого на всем протяжении выстланы слоем серого

вещества, с одной стороны переходящим в серое вещество третьего желудочка, с другой — в такое же вещество на дне IV желудочка. Форма просвета сильвиева водопровода изменяется в разных местах протяжения; на переднем и заднем концах он представляет треугольник, обращенный основанием вверх, а острым углом вниз; на середине же его сечение представляет фигуру овала с заостренными верхним и нижним концами. Наблюдать это изменение формы водопровода можно, разумеется, только на разрезах хорошо уплотненного мозга.

Тотчас кзади от четверохолмия видны части, о которых уже была речь выше, при описании мозжечка: это ножки мозжечка к четверохолмию или, точнее, к мозгу (*crura cerebelli ad corpora quadrigemina s. brachia conjunctiva*) [BNA]. Это *crura cerebelli (crc)* представляют толстые пучки нервных волокон, которые выходят из переднего края полушарий его (из глубины *fissurae magnae transversae*) и, лежа над ножками мозга (*crura cerebri*), идут вперед, сходясь несколько друг

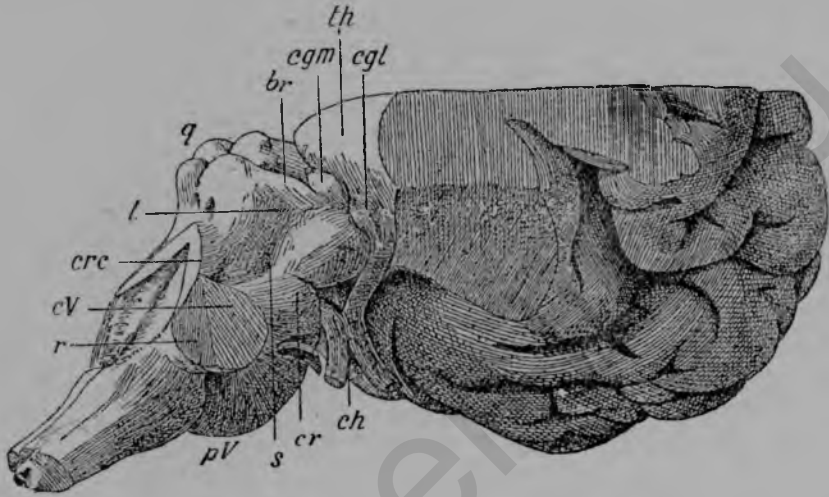


Рис. 91. Рисунок представляет стволую часть мозга (без мозжечка, ножки которого перерезаны — *crc*, *cV*, *r*) и часть лобной доли полушария мозга (оставленную в связи с зрительным бугром). Препарат помещен несколько наискось, чтобы показать заднюю поверхность зрительного бугра (*th*), которая, при положении препарата в полный профиль, не видна.

pV — pons Varolii; *cV* — crus cerebelli ad pontem; *r* — crus cerebelli ad medullam oblongatam (обе перерезаны); *cr* — crus cerebri; *th* — thalamus opticus; *q* — corpus quadrigeminum; *crc* — crus cerebelli ad corp. quadrigeminum (перерезанная); *s* — sulcus lateralis mesencephali; *l* — laqueus; *br* — brachia corporis quadrigemini (линия пересекает обе brachia); *cgm* — corpus geniculatum mediale; *cgl* — corpus geniculatum laterale; *ch* — chiasma nn. opticorum.

с другом. Их нижние края явственно отделяются от массы ножек мозга продольной плоской бороздой — *sulcus lateralis mesencephali* (Schwalbe) (рис. 91, *s*); передние концы их исчезают под четверохолмием. Главная масса волокон, составляющих ножки мозжечка, имеет продольное направление, что и обозначается довольно явственно полосатостью на их верхней поверхности. На боковой же стороне их заметны поперек идущие полоски, занимающие треугольное пространство тотчас позади *brachii posterioris corporis quadrigemini*, в углу между последней и *sulcus lateralis mesencephali* (т.е. нижним краем ножки мозжечка); это так называемый *lemniscus s. laqueus* — петля (*l*), пучок волокон, который охватывает ножку мозжечка сбоку.

Треугольное пространство между верхними краями ножек мозжечка затянуто полупрозрачной пластинкой, передним мозговым парусом или занавеской (*velum medullare anticum*), который был упомянут не раз при изложении процесса развития в области 4-го и 5-го мозговых пузырей. Он состоит из бледносерого вещества, лежащего на верхней поверхности, и тонень-

кого слоя белого вещества, которое занимает нижнюю сторону паруса, обращенную в полость IV желудочка. В передней своей части мозговой парус образует маленькую складку, идущую к заднему концу продольной канавки четверохолмия: это так называемая у з д е ч к а п а р у с а (*frenulum veli medullaris antici*) (рис. 92, *f*). В сторону от уздечки из вещества паруса выходят блоковые нервы (IV пара *n. trochlearis*), которые тотчас направляются кнаружи, огибают ножки мозжечка и мозга и выходят, таким образом, на нижнюю поверхность мозга. В задней части, на верхней поверхности паруса, лежат несколько поперечных извилин, подобных извилинам соседнего мозжечка; они описаны уже как передняя доля верхнего червячка, *lingula*.

Передний мозговой парус составляет переднюю часть крыши четвертого желудочка, к топографии которого мы теперь и перейдем, так как поверхность мозжечка и продолговатого мозга уже описаны выше.

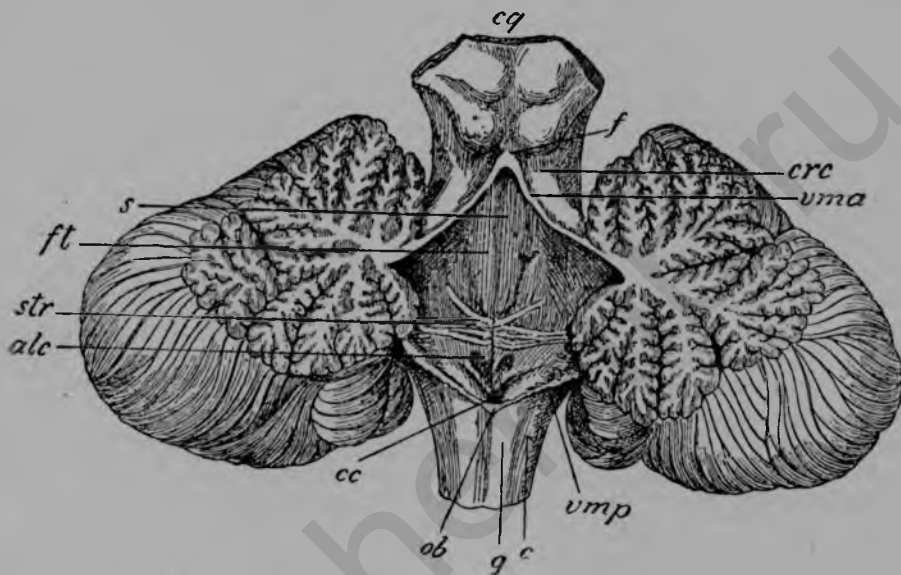


Рис. 92. Рисунок IV желудочка, вскрытого разрезом мозжечка и обоих парусов по средней линии. Половины мозжечка отогнуты кнаружи.

cq — *corpus quadrigeminum*; *vma* — передний мозговой парус, расщепленный разрезом на две половины; *f* — *frenulum veli*; *crc* — ножки мозжечка к четверохолмию (к мозгу); *vmp* — задний мозговой парус, расщепленный разрезом на две половины; *ob* — обхватная часть заднего паруса, растянутая над верхушкой писчего пера; *s* — средняя борозда *fossae rhomboideae*; *ft* — *funiculus teres*; *alc* — *ala cinerea*; *cc* — отверстие, ведущее в центральный канал спинного мозга; *str* — *striae acusticae*.

Чтобы вскрыть четвертый желудочек, достаточно разрезать мозжечок вдоль, по средней линии (т.е. через его червячки); вместе с этим будут разрезы и паруса, передний и задний, составляющие крышку этого желудочка.

Форма полости четвертого желудочка близко подходит к форме четырехгранной пирамиды, обращенной основанием вперед, а верхушкой назад и несколько вверх. Впрочем, сходство полости IV желудочка с пирамидой несколько нарушается тем, что верхняя часть ее отпускает от себя в стороны два слепых щелеобразных отростка (*recessus laterales*), которые углубляются в массу полушарий мозжечка под миндалины (*tonsillae*). Дно желудочка (основание пирамиды) образуется так называемой ромбовидной ямкой продолговатого мозга (*fossa rhomboidea*), представляющей углубление ромбовидальной формы на задней поверхности продолговатого мозга и варолиева моста. Края этой ямки образуются: два нижние — расходящимися в стороны веревчатыми телами (*сogroga restiformia*), два верхние — сходящимися ножками мозжечка к четверохолмию. Из четырех углов ромбовидной ямки передний переходит в силвиев водопро-

вод, задний, называемый п и с ч и м п е р о м (*calamus scriptorius*), — в центральный канал спинного мозга (рис. 92, *сс*). Все дно *fossae rhomboideae* выстлано слоем серого вещества и разделено бороздой (*s*), идущей по средней линии, от писчего пера до сильвиева водопровода, на две симметричные половины, представляющие несколько пологих углублений и невысоких бугорков. По обеим сторонам продольной борозды, образуя ее крутые берега, лежат два слегка возвышенных валика — *funiculi teretes* (*ft*); в верхушке писчего пера эти валики как бы заостряются, так что по сторонам их образуются две треугольные ямки, дно которых отличается особенно темным цветом, почему они и названы с е р ы м и к р ы л ь я м и (*alae cinerea*) (*alc*). В верхней части ромбовидной ямки, по обеим сторонам, возвышаются ясно заметные круглые бугры, также отличающиеся более темным цветом и потому названные *locus coeruleus*. На середине *fossae rhomboideae*, среди массы серого вещества, заметно несколько белых полосок (нервных пучков), которые выходят из средней борозды на некотором расстоянии друг от друга и затем, сходясь между собой под углом¹, направляются в стороны. У наружных углов ромбовидной ямки они перегибаются через края и кажутся соединенными с слуховым нервом, почему и получили название *striae acusticae* (*str*).

Надо заметить, что все перечисленные образования на дне IV желудочка бывают явственно видны только на совершенно свежих препаратах.

Крыша четвертого желудочка образуется мозговыми парусами, о которых шла уже речь частью в анатомии мозжечка, находящегося с ними в тесной связи, частью при описании ножек мозжечка к четверохолмию, между которыми растянут передний парус. Теперь остается добавить некоторые сведения о заднем мозговом парусе, образующем задний скат крыши четвертого желудочка. З а д н и й м о з г о в о й п а р у с (*velum medullare posticum*) (*vmp*) представляет пластинку треугольной формы. Своим основанием этот треугольник вдвинут в борозду, идущую по переднему краю мозжечка (передняя часть *sulci horizontalis magni*), и там прикреплен ко дну ее. Другими двумя сторонами треугольник прикрепляется к краям веревчатых тел (*corpora restiformia*) и продолжению их — ножкам мозжечка к продолговатому мозгу. Задний парус, развивающийся из задней тонкой стенки 5-го зародышевого пузыря, и у взрослого остается тонким: середина его превращается в слой эпителия, срстающегося с прилегающей мягкой оболочкой, которая образует складки, так называемое сосудистое сплетение IV желудочка. Края же паруса хотя и тонки, но содержат нервные волокна и представляются более консистентными. Вот почему, когда сосудистое сплетение вместе с средней частью паруса удалено, края паруса остаются на месте и носят в анатомии мозга взрослого человека различные названия. Верхние два угла описываются как пластинки, соединяющие узелок и клочок мозжечка (*valvulae semilunares cerebelli*). Остаток нижнего угла и боковых краев после удаления середины представляет узенькую белую пластинку, которая прикрывает верхушку писчего пера, отчего вход в центральный канал спинного мозга получает воронкообразную форму. Эта часть паруса носит название з а п о р а (*obex*) (рис. 92, *об*), продолжение ее вдоль края веревчатого тела — р е м е ш к а (*lingula*). Последняя, дойдя вверху до поворота веревчатых тел в мозжечок, огибает их снизу и на боковой поверхности их исчезает.

Много было разногласий относительно того, представляет ли задний мозговой парус цельную, непродырявленную пластинку или имеет отверстия, ведущие извне в полость четвертого желудочка. В настоящее время констатировано, что в огромном большинстве случаев на средней линии, тотчас над писчим пером (т. е. над *obex*, его покрывающим), действительно существует иногда очень значительное отверстие в заднем мозговом парусе: здесь стенка 5-го пузыря атрофировалась. Это отверстие названо по имени впервые описавшего его — *hiatus Magendie*. Кроме того, по свидетельству *Retzius* и *Schwalbe*, в заднем мозговом парусе есть еще маленькие отверстия — в наружных углах его, где парус составляет стенку боковых отростков (*recessus laterales*) четвертого желудочка.

¹ Иногда некоторые полоски, напротив, отходят вперед, как это и случилось на препарате, с которого сделан рис. 92.

ВЕС ГОЛОВНОГО МОЗГА

Абсолютный вес мозга у взрослых людей, даже в пределах одного и того же возраста, подлежит весьма большим колебаниям. По таблице Вишоффа, в которой сопоставлены почти все опубликованные до сих пор различными авторами наблюдения (более 2 500 случаев), вес мозга взрослого человека в возрасте от 20 до 80 лет колеблется между 1 018 (minimum) и 1 925 г (maximum). Не принимая в расчет вес очень легких и очень тяжелых мозгов, которые встречаются относительно редко, Вишофф считает вес мозга в 1 360 г в среднем. Взвешивания, произведенные в нашем институте тотчас по извлечении мозга из черепа, дали несколько большую среднюю цифру, именно 1 412 г. Новые взвешивания, произведенные д-ром Чернышевым в одной из московских городских больниц, весьма многочисленны (1 979 лиц), дали средний вес мозга равным 1 368 г. Но нужно заметить, что случайный подбор материала при этих взвешиваниях имеет очень большое влияние на среднюю цифру. Так, в труде Чернышева приведена таблица средних цифр, полученных 29 авторами, причем средние цифры колеблются между 1 265 и 1 461 г.

Две половины головного мозга или полушария большого мозга, отделенные от остальных частей, редко бывают равны по весу. В огромном большинстве случаев одна половина тяжелее другой на несколько граммов, и притом чаще левая (Vergne).

Замечательно, что человеческий мозг абсолютным весом превосходит мозг почти всех животных. Так, мозг лошади весит не более 690 г, быка — 500 г, льва — 250 г, антропоморфных обезьян (шимпанзе, горилла, orang) — 350—500 г. Человеческий мозг по величине уступает только мозгу кита, вес которого определен (Рудольфи) в 2 816 г, и мозгу морской коровы (*rhytina borealis*), который, по вычислению Брандта, весит 2 242 г¹.

Влияние возраста обнаруживается весьма резко как на абсолютном весе мозга, так и на отношении его к весу всего тела.

Абсолютный вес мозга новорожденного ребенка равен 410 г. В течение первого года жизни вес его увеличивается более чем вдвое и достигает 900 г. Затем вес мозга увеличивается постепенно и в промежутке между 20 и 30 годами достигает максимума. Затем наступает период, в котором незаметно колебаний в весе мозга: этот период тянется примерно до 55—60 лет. После этого наступает вновь уменьшение в весе мозга.

Что касается отношения веса мозга к весу тела, то оно резко изменяется в период от рождения до полной зрелости: у новорожденного ребенка мозг по весу составляет $\frac{1}{8}$ часть всего тела, к 1 году — $\frac{1}{14}$ часть, к 12 годам — $\frac{1}{32}$ и, наконец, у взрослого составляет только $\frac{1}{45}$ — $\frac{1}{48}$ часть веса тела.

СПИННОЙ МОЗГ (MEDULLA SPINALIS)

Границу между продолговатым и спинным мозгом проводят на месте отхождения 1-го шейного нерва, или, что все равно, на уровне верхнего края дуг атланта. Нижний конец его далеко не достигает конца спинномозгового канала: он лежит индивидуально различно, в промежутке между нижним краем I и верхним краем II поясничного позвонка (Фест). Относительная длина спинного мозга и позвоночного канала, впрочем, изменяется с возрастом. У новорожденного ребенка нижний конец спинного мозга лежит на уровне IV поясничного позвонка, а впоследствии по причине неодинакового роста позвоночного столба и мозга получается относительное укорочение последнего.

Абсолютная длина спинного мозга мало колеблется (как и длина позвоночника) и равняется у мужчины 45 см, у женщины — 42,5 см. Вес его у человека

¹ Вычисления производились на основании объема черепа и среднего веса кубического сантиметра мозга других животных.

составляет около 2% веса головного мозга, между тем как у животных он достигает 10—20% веса головного мозга (что зависит, разумеется, от меньшей величины головного мозга).

Начиная от II поясничного позвонка и почти до конца спинномозгового канала, ось его, вместо мозга, занята так называемой концевой нитью (*filum terminale*), представляющей тонкий шнурок из соединительной ткани.

Толщина спинного мозга также значительно меньше поперечника канала, так что между мозгом и дугами позвонков остается значительный промежуток, выполненный отчасти венозным сплетением, частью серозной жидкостью, наполняющей мешок твердой и паутинной оболочек мозга.

Сравнение со шнуром, употребляемое обыкновенно для определения формы спинного мозга, неточно в двух отношениях. Во-первых, спинной мозг представляется сдавленным спереди назад; во-вторых, форму шнура спинной мозг имеет только в средней, грудной, части; шейная же и поясничная — представляют веретенообразные утолщения (*intumescencia cervicalis* и *intumesc. lumbalis*). Первое из них начинается от самой границы с продолговатым мозгом и продолжается до II грудного позвонка; второе занимает промежуток между X грудным и II поясничным позвонком. Заостренный нижний конец его, исходящий в концевую нить, носит название мозгового конуса (*conus medullaris*).

На поверхности спинного мозга, состоящей из белого вещества, заметно несколько продольных борозд или щелей. Главные из них две, передняя и задняя, весьма глубоки и делят спинной мозг во всю длину на две симметричные половины, которые, однако, соединены между собой центрально лежащей перемычкой (*commissura*). Передняя продольная щель (*fissura longitudinalis anterior*) имеет меньшую глубину, чем задняя, но, благодаря тому обстоятельству, что пластинка мягкой оболочки (*pia mater*), выполняющая ее, вынимается легко, доступнее для наблюдения невооруженным глазом. Задняя же щель с поверхности едва заметна, потому что она выполнена крепко приращенной к веществу мозга пластинкой мягкой оболочки, которую нельзя вынуть, не повредив мозга. Поэтому ее как щель можно признать только на тонких поперечных разрезах спинного мозга (разумеется, уплотненного), рассматривая их в лупу при проходящем свете, причем можно ясно отличить соединительную ткань мягкой оболочки от вещества мозга. На таких же разрезах лучше всего видеть и перемычку, соединяющую обе половины спинного мозга, которая в передней своей части состоит из очень тонкого листка белого мозгового вещества, — это так называемая *commissura alba*, составляющая дно передней продольной щели; в задней части перемычка состоит из серого вещества — *commissura grisea*: она представляет дно задней продольной борозды. Наконец, на таких же разрезах виден при помощи лупы и центральный канал спинного мозга, который, будучи заложен в веществе серой перемычки, тянется во всю длину его, начиная от пещеро IV желудочка, до самой концевой нити¹. На большем протяжении спинномозговой канал имеет очень малый поперечник, не более 0,7 мм, и приблизительно круглую форму; в нижнем же конце мозгового конуса он представляет расширение, имеющее очень своеобразную форму, наподобие раскрытого зонтика, и достигающее 2 мм в поперечнике. Это расширение канала, помещающееся у самого конца *conus medullaris*, названо по имени описавшего его концевым желудочком Краузе (*ventriculus terminalis*).

На каждой из половин спинного мозга, невдалеке от задней продольной щели, тянется во всю длину так называемая задняя боковая борозда, из глубины которой выходят, очень близко друг к другу, круглые нервные нити, составляющие задние (чувствующие) корешки спинномозговых нервов. Эти нити настолько выполяют борозду, что, пока они не удалены, борозды на поверхности мозга соб-

¹ Прежде описывали центральный канал спинного мозга открытым на заднюю продольную щель в области *conus medullaris*. Краузе доказал, что он на нижнем конце замкнут.

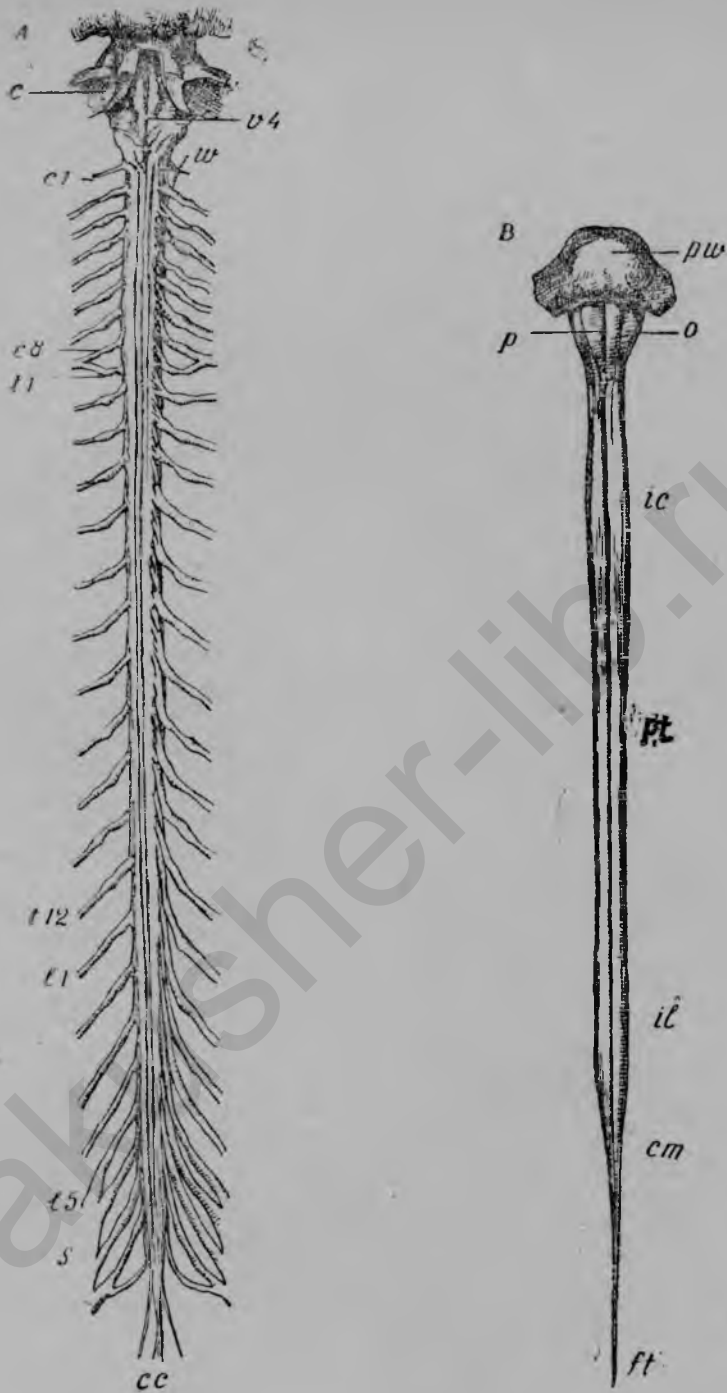


Рис. 93. А — спинной и продолговатый мозг с задней стороны и корешки нервов. *v4* — дно IV желудочка (fossa rhomboidea); *c* — перерезанные crura cerebelli ad pontem; *c1* — *c8* — шейные нервы; *t1* — *t12* — грудные нервы; *l1* — *l5* — поясничные — нервы; *s* — крестцовые нервы; *cc* — conus medullaris и копчиковая пара нервов; *w* — nervus accessorius Willisii.

В — спинной и продолговатый мозг и варолиев мост спереди. *pw* — мост; *p* — пирамида продолговатого мозга; *o* — олива; *ic* — intumescencia cervicalis; *pt* — pars thoracica; *il* — intumescencia lumbalis; *cm* — conus medullaris; *ft* — filum terminale.

ственно нет, и мы видим только правильную прямую линию, составленную близко сидящими нервными нитями. Но если вырвать нервы, то на поверхности действительно образуется довольно глубокая бороздка с закругленными краями. На продолговатом мозгу эта бороздка настолько сглаживается, что ее не видно даже после удаления корешков блуждающего и глоточно-язычного нервов, которые выходят из *corpus gestiforme* как продолжение ряда задних корешков спинномозговых нервов. Наряду с задней боковой бороздой принято описывать еще переднюю боковую борозду, служащую местом выхода нервных нитей, которые образуют передние (двигательные) корешки спинномозговых нервов. На самом деле, кнаружи от передней продольной щели и параллельно ей расположен другой ряд нервных нитей, которые выходят, однако, из совершенно гладкой поверхности спинного мозга, а не из борозды, как задние корешки, и притом не образуют такого прямого ряда, как те. Напротив, группа нитей, составляющая один корешок, выходит из мозга на протяжении маленькой дуги, выпуклостью обращенной вперед. Однако и от этого правила часто встречаются отступления: первые нити выходят то несколько больше впереди, то дальше кзади. Толщина нитей различна в различных областях: наиболее тонкие выходят из грудной части спинного мозга (грудные нервы) и из его конца (копчиковые нервы); наиболее толстые — из шейного и поясничного утолщений; это нервы, назначенные для конечностей.

Да и самые утолщения спинного мозга, видимо, соответствуют большим размерам областей, в которых распределяются выходящие из них нервы. Расстояние между отдельными корешками не соответствует расстоянию между *foramina intervertebralia*, через которые спинномозговые нервы выходят из канала, — первые меньше последних, что соответствует меньшей длине спинного мозга. Это несоответствие особенно велико в нижней части спинного мозга, в области поясничного утолщения его. Между тем здесь выходят сравнительно весьма толстые нервы, которые образуют по бокам *conus medullaris* массивную кисть, называемую конским хвостом (*cauda equina*), выполняющую нижнюю часть спинномозгового канала (или, вернее, мешка твердой оболочки мозга), не занятую мозгом. По оси конского хвоста тянется упомянутая выше концевая нить (*filum terminale*).

Кроме спинномозговых нервов, в шейной части спинного мозга между передними и задними корешками выходят еще нити, образующие корешки виллизиева нерва (11-й пары из числа мозговых). Область их выхождения тянется до уровня 5-го шейного нерва.

При помощи двух боковых борозд (одной истинной, а другой условной) каждую из половин спинного мозга разделяют на три так наз. столба, или столба — задний, лежащий между задней продольной и задней боковой бороздами, средний, лежащий между задней боковой бороздой и линией выхождения передних корешков, и передний — между передней продольной бороздой и линией выхождения передних корешков. Это анатомическое деление, однако, не соответствует тому, которое установлено физиологией на основании функциональной разницы нервных волокон, идущих в состав белого вещества спинного мозга. Ниже, в главе о расположении проводящих путей в мозгу, будет изложен современный взгляд на расположение чувствующих и движущих волокон в белом веществе спинного мозга. Деление же каждой половины его на три столба должно быть удержано как чисто топографическое.

Серое вещество спинного мозга расположено по оси каждой из его половин в массе белого. Оно будет описано в следующей главе, посвященной исключительно топографии серого вещества спинного и головного мозга.

ТОПОГРАФИЯ СЕРОГО (КЛЕТОЧНОГО) ВЕЩЕСТВА СПИННОГО МОЗГА И ГОЛОВНОГО МОЗГА

ЯДРА СПИННОГО МОЗГА

В спинном мозгу клеточное вещество имеет вид двух длинных неправильной формы столбов, которые составляют центральную часть каждой из его половин. Чтобы видеть его, необходимо проводить на различных высотах поперечные разрезы, а потому и описывать приходится картину, видимую только на таких разрезах.

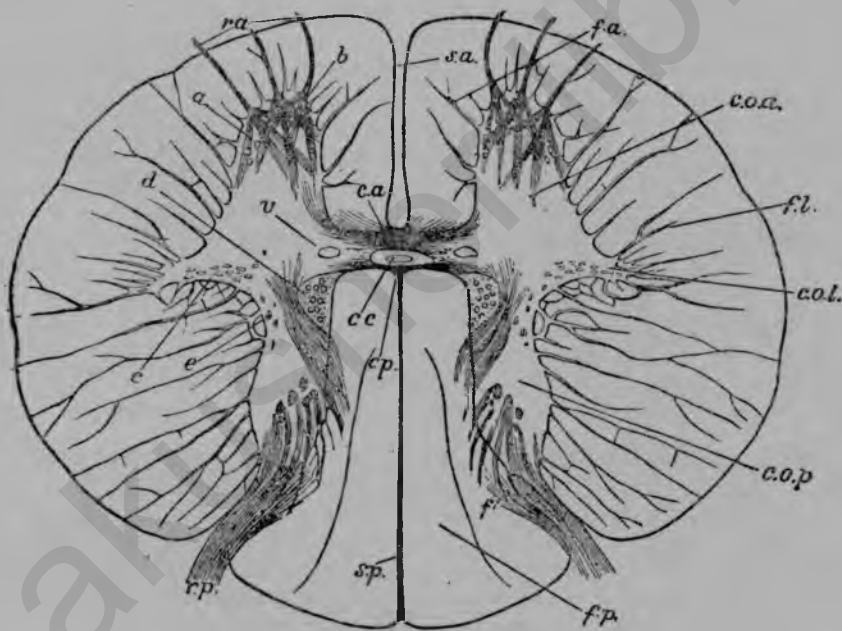


Рис. 94. Разрез спинного мозга на высоте 8-го грудного нерва.

sa — передняя щель; sp — задняя щель; ca — передняя (белая) спайка; cc — центральный канал; sp — задняя (серая) спайка; v — разрез вены; sa — передний рог; col — боковой рог и позади его processus reticularis Stilling; cop — задний рог; a, b, c, d, e — группы нервных клеток; ra — передний корешок; rp — задний корешок; fa — передний столб спинного мозга; fl — боковой столб; fp — задний столб.

Поперечный разрез спинного мозга на любой высоте представляет следующее отношение белого и серого вещества; периферия разреза состоит из белого вещества, окружающего в каждой половине ядро серого вещества почти со всех сторон. Серое ядро лежит приблизительно на середине, несколько ближе к оси спинного мозга, и имеет форму очень неправильного полумесяца, который своей выпуклой стороной обращен внутрь — к средней линии. Серые полумесяцы обеих

половин разреза соединены друг с другом узкой, серой же перемычкой (*commissura grisea*), проходящей по дну задней продольной щели спинного мозга и содержащей на середине просвет спинномозгового канала. Перемычка сливается с серым веществом полумесяцев ближе к переднему их концу, чем к заднему (это происходит от неравенства глубины передней и задней щели). Сходство разреза ядер серого вещества спинного мозга с полумесяцами, однако, весьма далекое — они имеют совершенно своеобразную форму, которая изменяется еще на различной высоте. В каждом ядре различают передний рог (рис. 94, *coa*) — часть, лежащую впереди от перемычки и содержащую группу клеток, которые дают начало большинству волокон движущих корешков спинномозговых нервов; из верхушки переднего рога выходит несколько пучков волокон (передние — движущие корешки), которые в различных местах проникают к поверхности сквозь массу белого вещества (*ra*). Часть ядра, лежащую кзади

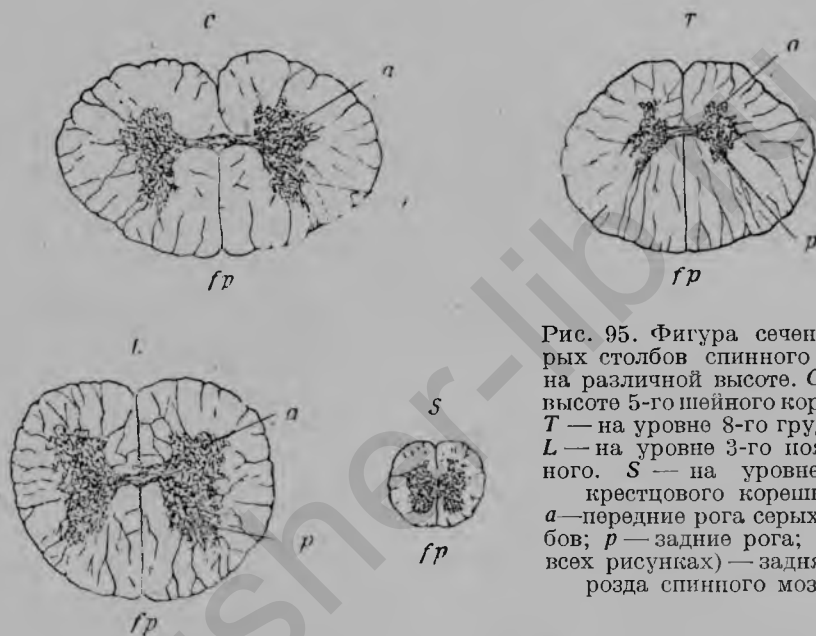


Рис. 95. Фигура сечений серых столбов спинного мозга на различной высоте. С — на высоте 5-го шейного корешка. Т — на уровне 8-го грудного. L — на уровне 3-го поясничного. S — на уровне 3-го крестцового корешка. а — передние рога серых столбов; р — задние рога; fp (на всех рисунках) — задняя борозда спинного мозга.

от перемычки, называют задним рогом (*cor*); он содержит также клетки, которые представляют собой место окончания волокон задних чувствующих корешков спинномозговых нервов. В верхушку его входят первичные волокна, но уже не многими пучками, как выходят они у переднего рога, а одним очень толстым пучком. Из наружного края каждого ядра, приблизительно на уровне перемычки, выступает еще боковой рог (*col*), размерами гораздо меньший, чем передний и задний. Этот рог испускает из себя также волокна, которые, однако, не доходят до поверхности мозга, а исчезают из плоскости разреза (т. е. уходят вверх или вниз). Подобные волокна выходят, впрочем, по длине краев ядра. Stilling еще отличает так называемый *processus reticularis* — небольшую область, состоящую из перекладинки серого вещества, перемешанного с белым, и лежащую в углу между задним и боковым рогом.

Рисунок 94 относится собственно к разрезу грудной части спинного мозга. В шейном и поясничном утолщениях он изменяется в следующих частях: в поясничном утолщении серые ядра половин спинного мозга несравненно больше, передние рога толще и представляют почти правильные полукруги, обращенные выпуклостью кнаружи; задние рога также толще, но резкой перемены формы не представляют; боковых рогов совсем нет. В шейном утолщении, где количество серого вещества равняется поясничному утолщению, передние рога также толще, чем в грудной части, по угловаты, задние рога такие же, как в поясничной.

Выше, к границе между спинным и продолговатым мозгом, толщина серых столбов вновь уменьшается. В области перекреста пирамид пучки нервных волокон, направляющиеся (сверху вниз) после образования перекреста от средней борозды в состав боковых столбов мозга, проходят сквозь серое вещество передних рогов и отрывают их от связи с задними.

ЯДРА ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА

В продолговатом мозгу, на уровне нижнего конца IV желудочка, появляются новые скопления серого вещества, усложняющие картину разреза. Такие скопления в виде вертикально стоящих пластинок, соединяющихся своими нижними краями с серым веществом, которое окружает центральный канал (т. е. серые столбы спинного мозга), заложены в массе нежного канатика (*funiculus gracilis*) (рис. 102, *ng*) и клиновидного канатика (*funiculus cuneatus*) (*nc*). Ядра эти хорошо видны невооруженным глазом на поперечном разрезе продолговатого мозга, проведенном тотчас ниже верхушки пилевого пера.

Начиная от места перехода центрального канала в полость IV желудочка вверх, скопление серого вещества продолговатого мозга изменяет свой вид: оно развернуто здесь в довольно равномерный слой, покрывающий на всем протяжении дно ромбовидной ямки. Содержит попрежнему ядра движущих и чувствующих корешков, но уже не спинных, а головных нервов. Слой серого вещества, выстилающий дно IV желудочка, имеет значительную толщину и на поперечных разрезах ясно отделяется от лежащего под ним белого, вернее смешанного (*subst. reticularis*) вещества (рис. 102).

Кроме этого слоя, в продолговатом мозгу имеются еще скопления — в массе олив. Ядро это представляет пластинку, имеющую вид скомканного мешка, устье которого обращено к средней линии. Поэтому на разрезе оливы серая пластинка представляется в виде извилистой полости, образующей незамкнутое кольцо; отсюда название — *зубчатое ядро оливы* (*nucleus dentatus olivae*). Цвет этой пластинки не серый, а скорее бурый, но очень мало насыщенный. Видеть эти ядра всего лучше на поперечном разрезе, проведенном по середине длины олив (рис. 102, *o*).

На этом же разрезе можно наблюдать так называемые *прибавочные оливы* — два очень маленьких скопления серого вещества в виде пластинок, заложеного в массе белого вещества продолговатого мозга, одно — внутри от главного ядра оливы (*oam*), другое — зади от него (*oal*). Впрочем, невооруженным глазом рассмотреть прибавочные оливы на разрезе продолговатого мозга удается редко.

Еще меньшие размеры имеют *nucleus ambiguus* (*nam*) и несколько других скоплений нервных клеток, известных под общим названием рассеянного серого вещества продолговатого мозга. Описание его относится уже к области микроскопической анатомии мозга. Они-то придают разрезу продолговатого мозга сероватый цвет.

СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО МОЗЖЕЧКА

1. *Серая кора*, о которой уже была речь при описании деления мозжечка на доли. Слой этот на всем протяжении имеет равную толщину. Уже простым глазом можно различить в нем наружное, более темное, вещество и внутреннее, более светлое, желтоватое.

2. В белом веществе мозжечка, составляющем центр его, заложено еще несколько скоплений серого вещества. Во-первых, давно известное *зубчатое ядро мозжечка* (*nucleus dentatus cerebelli*), имеющее совершенно такую же форму, как зубчатое ядро оливы. Оно также представляет как бы смятый мешок, стенки которого состоят из буроватой массы, а середина (или, при сравнении с мешком, полость его) выполнена белым веществом. Заложено зубчатое ядро в белой массе каждого полушария ближе к червячку (т. е. к средней линии), чем к наружному краю. Чтобы видеть его, следует разрезать мозжечок гори-

зонтально, в плоскости большой поперечной борозды. На таком разрезе видно, что бурая полоска, которая образует на белом поле разреза зубчатый контур очень прихотливой формы, концами своими не сомкнута на стороне, обращенной к средней линии. На вертикальных разрезах полушария зубчатое ядро представляет замкнутый контур, так как устье мешка не попадает в разрез.

Stilling описаны еще три пары серых ядер, очень маленьких. Эти ядра могут быть названы ядрами червячка, так как они лежат близко к средней плоскости.

3. *Nucleus embolyformis* имеет вид клина. Лежит горизонтально по направлению спереди назад, тогда как внутри от зубчатого ядра.

4. *Nucleus globosus* имеет вид изогнутого цилиндра с утолщением на заднем конце. Лежит так же, как и предыдущее, горизонтально по направлению спереди назад и еще ближе к средней линии. Так как оно изогнуто, то горизонтальным разрезом (рекомендованным выше для вскрытия зубчатого ядра) пересекается несколько раз и кажется состоящим из отдельных шаров; отсюда, вероятно, данное ему название — *globosus*.

5. *Nucleus fastigii* (крыша) представляет на упомянутом горизонтальном разрезе мозжечка пластинку с зазубренным задним концом. Правое и левое ядро лежат около самой средней линии, весьма близко друг к другу. Их нижняя сторона почти касается крыши IV желудочка.

Так как размеры ядер Stilling весьма незначительны, то очень трудно провести разрез так, чтобы видеть их все зараз, как представлено на его рисунке. Но и на удачном разрезе невооруженным глазом рассмотреть их и отделить от зубчатого ядра очень трудно.

ЯДРА ВАРОЛИЕВА МОСТА И ЧЕТВЕРОХОЛМИЯ

Подвигаясь далее вперед, мы встретим под передней половиной ромбовидной ямки в массе варолиева моста большое количество рассеянного серого вещества, заложенного между пучками нервных волокон в виде тонких прослоек, которыми испещрен каждый разрез этой области.

Серое вещество дна IV желудочка переходит передним концом без перерыва в такой же слой, образующий стенки силвиева водопровода. Это скопление, как и серое вещество спинного мозга, продолжение которого оно представляет, окружает центральный канал (водопровод) со всех сторон толстым слоем, представляющим на разрезе почти правильный круг, который верхним краем сливается с серыми ядрами четверохолмия. Последние образуют всю массу каждого из бугров четверохолмия и только с поверхности покрыты тонким слоем белого вещества.

Внутреннее колечатое тело, расположенное между руками (*brachia*) четверохолмия, также содержит небольшое серое ядро.

ЯДРА НОЖЕК МОЗГА

Ножки мозга (*crura cerebri*) также содержат по два серых ядра, из которых одно, так наз. *substantia nigra* (*Sömmeringii*) (рис. 96, *sn*), отличается особенно интенсивным, почти черным цветом. Ядро это имеет форму пластинки, согнутой в виде жолоба и заложенной в массу ножки таким образом, что выпуклая сторона жолоба обращена вниз, а вогнутая вверх. На поперечном разрезе ножки *subst. nigra* представляет полумесяц, который делит белую массу ножки на две части — нижнюю, имеющую в разрезе полулунную форму и называемую основанием ножки (*basis*) (рис. 96, *bas*), и верхнюю — на разрезе представляющую почти круг и названную покровом ножки (*tegmentum*). Пластинка *substantiae nigrae* имеет значительную длину: задний ее конец лежит на уровне переднего края варолиева моста, передний — там, где ножка мозга исчезает в нижнюю поверхность полушария; стало быть, длина этого ядра равняется длине всей видимой с основания мозга части *cruris cerebri*.

Другое ядро ножки, так называемое красное или ядро покрова (*nucleus tegmenti*) (рис. 96, *nr*), заложено в верхнем слое ножки (т. е. в покрове, *tegmentum*), над самым передним концом *substantiae nigrae*. Оно представляется шаровидным и по величине равняется крупной горошине; слоем белого вещества оно отделено как от черного вещества ножки, лежащего под ним, так и от серого

вещества зрительного бугра, который лежит тотчас над ним. Цвет его мало чем отличается от цвета вещества *thalami optici*, так что название, данное ему, представляется не совсем понятным.

ЗРИТЕЛЬНЫЕ БУГРЫ

Как уже было замечено выше, зрительные бугры представляют скопления серого вещества в виде неправильного яйцевидного тела. Сходство формы зрительного бугра с яйцом, впрочем, весьма отдаленное, и мы упоминаем о нем только по причине трудности приискать более точное сравнение. Во всяком случае это овоид, сдавленный с трех сторон — верхней, внутренней и ниже-наружной, так что на поперечных разрезах он представляет треугольник с закругленными углами (рис. 96, *th*). На таких разрезах видно, что нижний угол *thalami optici* сливается с серым веществом, образующим дно III желудочка (*lam. perf. post.*, *tub. cinereum* основания мозга).

Наружно-нижняя поверхность бугра (гипотенуза серого треугольника на разрезе) прилегает к слою белого вещества, представляющему продолжение ножки мозга; последняя, подойдя с нижней стороны к зрительному бугру, поворачивает наружу и проходит мимо него в белую массу полушария, в чем легко убедиться, сделав несколько последовательных поперечных разрезов через ножку и лежащий над ней зрительный бугор.

Масса зрительного бугра состоит сплошь из серого вещества. Во-первых, верхняя поверхность его покрыта слоем белого вещества (*stratum zonale*), о чем было уже сказано выше; далее, в веществе зрительного бугра также встречаются белые прослойки, которые делят его на три отдельных узла: *nucleus cinereus anterior s. superior*, который лежит у верхней поверхности *thalami*, *nucleus cinereus externus*, образующий наружную часть зрительного бугра, и *nucleus cinereus internus*, составляющий внутреннюю, ближайшую к III желудочку часть *thalami*.

Кроме этих более крупных ядер, в составе зрительного бугра имеются еще три малые ядра: 1) ядро наружного коленчатого тела, 2) *ganglion habenulae*, заложный в основании *pedunculi conarii*, и 3) ядро *Luys*, лежащее на нижней стороне *thalami*, между ним и красным ядром (*nucleus tegmenti*).

Тут же должны быть упомянуты еще небольшие скопления серого вещества, заложенные в центре каждого из пятикратных тел (*corpora sandicantia* основания мозга), так как эти образования принадлежат также к дериватам 2-го зародышевого пузыря.

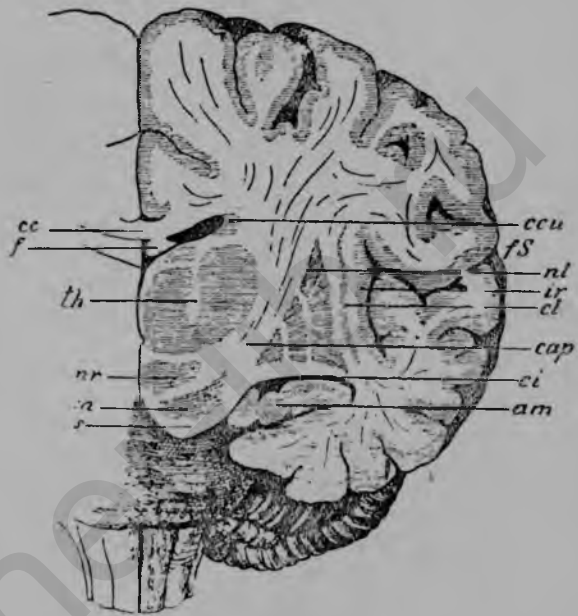


Рис. 96. Поперечный разрез мозга (одной половины), сделанный через ножки мозга, несколько впереди варолиева моста.

cc — мозолистое тело; *f* — свод; *th* — *thalamus opticus*; *ccu* — хвост *corporis caudati*; *nl* — *nucleus lenticularis*; *cl* — *claustrum*; *cap* — *capsula interna*; *nr* — красное ядро (*nucleus tegmenti*); *sn* — *substantia nigra* (*Sömmeringii*) ножки мозга; *s* — *basis* ножки; *ci* — полость нижнего рога и на дне ее — *am* — аммонов рога; *fS* — *fiss. Sylvii*; *ir* — *insula* (*Reilii*).

СЕРЫЕ УЗЛЫ ПОЛУШАРИЙ

Кроме серого вещества на поверхности полушарий, образующего более или менее равномерный слой, в центре каждого из них находится целый ряд скоплений серого вещества, называемых центральными узлами полушарий.

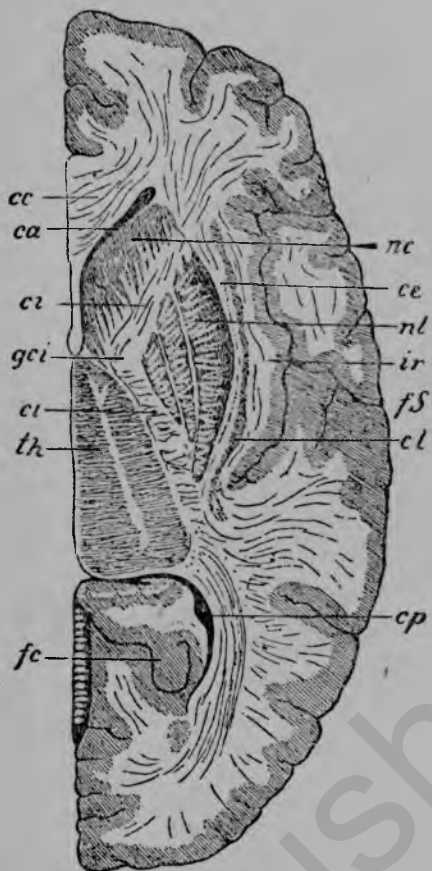


Рис. 97. Горизонтальный разрез полушария мозга, проведенный тотчас ниже заднего конца мозолистого тела (tuber s. splenium corporis callosi).

cc — corpus callosum; *ca* — полость переднего рога; *nc* — головка corporis caudati; *th* — thalamus opticus; *nl* — nucleus lenticularis; *cl* — claustrum; *ir* — insula Reilii; *fs* — fiss. Sylvii; *ci*, *ci* — capsula interna; *gci* — genu capsulae internae; *ce* — capsula externa; *cp* — полость заднего и частью нижнего рога; *fc* — fissura calcarina.

1. Хвостатое тело (*corpus caudatum*), верхняя поверхность которого обращена в полость бокового желудочка и составляет дно его переднего рога и средней части полости (*cella media*, рис. 89). Форму этого ядра удачно сравнивают с формой химической реторты и различают в нем головку (*c*) — широкую часть, лежащую в переднем роге, и хвост (*cau*) — узкую часть, лежащую на границе полушария и зрительного бугра и составляющую дно *cellae mediae* желудочка. Поперечные разрезы хвостатого тела показывают, что ядро это имеет форму реторты, сдавленной в широкой части (головке) снизу наружи, а в узкой (хвосте) — сверху вниз. Нижний край головки хвостатого тела сливается с серым веществом нижней поверхности полушария, именно с веществом переднего продырявленного пространства; внутренняя поверхность головки и верхняя поверхность хвоста свободны — обращены в полость бокового желудочка, а противоположные их стороны прилежат, как у зрительного бугра, к белому веществу полушария.

2. Тотчас наружи от хвостатого тела, в массе белого вещества полушария, заложено второе серое ядро, называемое чечевицеобразным (*nucleus lenticularis*) (рис. 96, *nl*). Оно действительно имеет форму чечевицы, несколько вытянутой по направлению спереди назад; на продольных, поперечных и горизонтальных разрезах представляет серое овальное поле с заостренными концами. Длина чечевицеобразного тела несколько меньше длины головки хвостатого тела и зрительного бугра, взятых вместе, так что передний его конец лежит несколько кзади от переднего конца головки *corporis caudati*, а задний несколько впереди от заднего конца зрительного бугра, что лучше всего видно на горизонтальном разрезе мозга (рис. 97).

Нижний край *nuclei lenticularis* в передней части, как у хвостатого тела, сливается с серым веществом *substantiae perforatae anterioris* полушария. Вещество чечевицеобразного тела неоднородно: на всяком разрезе видно, что оно состоит из трех слоев, имеющих приблизительно равную толщину и расположенных вертикально. Это так называемые членики (*articuli nuclei lenticularis*). Они отличаются друг от друга различными оттенками серого цвета. Наружный членик (*putamen Burdachi*) темнее остальных двух (*globus*

pallidus Burdachi). Все они содержат тонкие прослойки белого вещества, идущие радиарно снизу вверх.

Чечевицеобразное ядро отделено от хвостатого тела и зрительного бугра слоем белого вещества (продолжением ножки мозга, носящим название внутренней сумки — *capsula interna*). На уровне головки хвостатого тела белое вещество *capsulae internaе* пронизано полосками серого, направленными от хвостатого тела к чечевицеобразному.

3. Параллельно наружной поверхности *nuclei lenticularis*, отделенное от него слоем белого вещества (так называемая *capsula externa*), заложено еще серое ядро, имеющее вид пластинки, поставленной вертикально. Это так называемая о г р а д а (*claustrum*) (рис. 97, *cl*). Одна ее поверхность, обращенная к чечевицеобразному телу, гладка; другая, обращенная кнаружи, представляет неровности в виде извилистых и заостренных к верхушке валиков, которые на разрезах являются в форме треугольных отростков от наружной стороны ограды. Толщина ограды весьма незначительна, так что на разрезах она представляется в виде серой полоски не более двух миллиметров в толщину. Длина ее несколько больше длины чечевицеобразного тела; на горизонтальном разрезе передний и задний концы ее выступают за соответствующие концы *nuclei lenticularis*. Нижний край на середине протяжения сливается с серым веществом основания, подобно чечевицеобразному и хвостатому телам.

Слой белого вещества, равный по толщине тому, который отделяет ограду от *nucleus lenticularis*, отделяет ограду также от серого слоя поверхности мозга, а именно от той части ее, которая называется центральной долькой, или островком (*lob. centralis s. insula Reilii*).

В прежние время все три описанные ядра (*nucleus caudatus*, *nucleus lenticularis* и *claustrum*) были известны под именем п о л о с а т о г о т е л а (*corpus striatum*), так как на фронтальном разрезе они представляют три серых слоя, перемежающихся с белыми слоями. Название это и теперь иногда употребляется для обозначения хвостатого тела, что, однако, уже не соответствует его виду. В качестве отдельных ядер эти скопления серого вещества описаны и названы *Burdach*, и в таком виде представление о них усвоено современной анатомией. Между тем они неполно отделены одно от другого, как сказано выше, все три ядра нижними своими краями (не на всем протяжении, впрочем) сливаются между собой и с серым веществом основания мозга (именно с *substantia perforata anterior*). Поэтому *Henle* совершенно основательно рассматривает их как утолщение поверхностного серого слоя мозга. Такой взгляд на них вполне соответствует и способу развития их. *Corpus striatum* (в прежнем смысле) появляется в просторном желудочке зародыша в виде высокого холмика, вырастающего со дна полости. Холмик этот выдается у зародыша кверху гораздо больше, чем в мозгу взрослого, в котором, вследствие сильного развития боковой стенки полушария, *corpus striatum* со всеми своими частями кажется потонувшим в массе белого вещества.

Burdach описано еще четвертое серое ядро в полушарии, которое он назвал м и н д а л и н о й — *amygdala s. nucleus amygdalae*. *Henle*, однако, доказал, что это не есть изолированное ядро, а просто местное разрастание серого вещества поверхности мозга, вдающееся в массу полушария. Лежит это ядро в переднем конце височной доли, между поверхностью и слепым окончанием нижнего рога бокового желудочка. Так как височная доля в этом месте сращена с передним продырявленным пространством, то на фронтальном разрезе, проведенном через мозг, на уровне *substantiae perforatae anterioris*, *nucleus amygdalae* оказывается лежащим кнаружи и книзу от *claustrum*, *nucleus lenticularis* и пр., которые примыкают в этом месте к серой массе продырявленного пространства сверху.

ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ БЕЛОГО ВЕЩЕСТВА ПОЛУШАРИЯ БОЛЬШОГО МОЗГА

Белое вещество полушария в целом носит название *centrum semiovale Vieussenii*. До последнего времени не ощущали потребности подразделять его на части; но с тех пор, как начались исследования функций мозговой коры и узлов полушария, а также более тщательная разработка патологической анатомии мозга, возникла настоятельная потребность в таком разделении.

Выше сказано, что слой белого вещества в полушарии, отделяющий *nucleus caudatus* и *thalamus opticus* от *nucleus lenticularis* и представляющий продолжение ножки мозга (*crus cerebri*) в массе полушария, носит название внутренней капсулы (*capsula interna*) (рис. 96, *cap*). Так как на горизонтальных разрезах полушария внутренняя капсула представляет полосу белого вещества, изогнутую под углом (рис. 97, *ci*), то в ней различают переднюю и заднюю части, отделенные одна от другой коленами (*genu capsulae internaе*) (*gc*). Последним названием обозначают угол этого белого слоя, обращенный вершиной к средней линии и заложенный между головкой хвостатого тела и зрительным бугром.

Другой слой белого вещества, отделяющий *nucleus lenticularis* от ограды (*claustrum*), назван наружной капсулой (*capsula externa*) (*ce*). Эти названия происходят оттого, что описанные два слоя белого вещества действительно охватывают чечевицеобразное тело, как капсула.

Далее, в видах удовлетворения практической потребности — определять возможно точно области белого центра полушария, Pitres и Nothnagel предложили условное деление его на несколько слоев или областей при помощи фронтальных разрезов, проводимых на определенных местах. Приводим деление Nothnagel, которое удобнее предложенного Pitrus, потому что указанные им анатомические признаки мест наложения разрезов лучше определены.

Nothnagel проводит разрез № 1 поперек полушария так, чтобы он совпадал в общем с направлением *fissurae postcentralis*, а на внутренней поверхности полушария проходил тотчас позади *splenii corporis callosi*. Этим разрезом все полушарие делится на две половины, из которых передняя содержит лобную долю, переднюю часть височной доли и заднюю центральную извилину, которую относят к теменной доле. Задняя половина включает часть теменной, затылочную и заднюю половину височной доли.

Разрез № 2 в задней половине полушария проводится параллельно первому, так, чтобы его верхний конец упал на *fiss. parieto-occipitalis*. Этот разрез отделяет (хотя не строго) теменную от затылочной доли.

Разрез № 3 проводится в передней половине полушария, по направлению *fiss. Rolandi*; он отделяет заднюю центральную извилину от лобной доли.

Разрез № 4 отделяет от лобной доли переднюю центральную извилину, т. е. проводится так, чтобы он приблизительно направлялся по *fiss. praecentralis*.

Разрез № 5 проводится параллельно предыдущему, тотчас впереди колена мозолистого тела. Он отделяет задние концы лобных извилин от передних.

Наконец, разрез № 6 проводится посредине между 4-м и 5-м. Такими разрезами полушарие делится на семь приблизительно равных пластов. Каждый из них содержит части *centri semiovalis*, которые Nothnagel и предлагает назвать следующим образом: 1) *pars occipitalis*, 2) *pars parietalis*, 3) *pars centralis posterior*, 4) *pars centralis anterior*, 5) *pars frontalis posterior*, 6) *pars frontalis media*, 7) *pars frontalis anterior*. В тех частях, которые проходят и через височную долю, он предлагает различать еще *partem sphenoidalem*, отделяя ее от верхней, принадлежащей теменной или лобной доле, горизонтальной линией, проведенной поперек пласта, начиная от горизонтальной ветви сильвиевой борозды.

За невозможностью установить более правильное разделение *centri semiovalis* на основании анатомических признаков, взятых в нем самом, такое искусственное деление может быть, без сомнения, принято. Следует заметить, однако, что оно не всегда в точности выполнимо, потому что разрезы № 1 и 4 проходят по бороздам непостоянным, в особенности первый (вдоль *fiss. postcentralis*). Кроме того, нумерация разрезов, установленная Nothnagel, очень сбивчива. Было бы лучше нумеровать их по порядку, начиная, например, сзади, как он делает, устанавливая номенклатуру участков белого вещества.

ОЧЕРК РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ (НЕРВНЫХ ВОЛОКОН) В СПИННОМ И ГОЛОВНОМ МОЗГУ

Предлагаемый очерк не имеет претензии передать гистологическое строение центральной нервной системы во всей полноте. Он представляет схематизированное изложение наиболее выясненных сторон учения о направлении волокон и имеет одну цель — осветить до некоторой степени подробности макроскопической анатомии мозга, которые без этого казались бы бесцельными, и самое усвоение их было бы затруднительно.

Первое место в подобном очерке, без сомнения, принадлежит схеме, предложенной Меунерт для того, чтобы, отрешившись от всех подробностей строения, представить в немногих словах сложный аппарат проводников (волокон) и центров (клеток) спинного и головного мозга.

Меунерт, исходя из той мысли, что все впечатления, воспринимаемые чувствующими органами на поверхности тела из внешнего мира, отпечатлеваются в сером веществе коры мозга, рассматривает ее как поверхность, на которую пролагается (проецируется) внешний мир. Поэтому систему волокон, связывающую клетки коры мозга с концевыми нервными аппаратами на поверхности или в массе тела, будут ли то чувствующие нервы или двигательные, при помощи которых серая кора мозга передает импульсы к движению каждой мышце, он назвал проекционной системой.

Волокна проекционной системы, однако, не представляют непрерывных путей: они прерваны вставленными в них нервными клетками два раза на протяжении между корой мозга и концевыми аппаратами в периферии тела, отчего каждый проводник распадается на три отрезка, или три члена проекционной системы. Первым членом проекционной системы Меунерт называет волокна, составляющие белое вещество полушарий головного мозга. Эти волокна одним концом соединяются с клетками коры мозга, а другим — с клетками мозговых узлов, именно corporis caudati, nuclei lenticularis, thalami optici и corporis quadrigemini. Второй член проекционной системы, т. е. второй отрезок проводящих путей, представляется волокнами, которые начинаются из клеток перечисленных мозговых узлов, и затем, в составе ножек мозга, тянутся в продолговатый, далее в спинной мозг, оканчиваясь в клетках серого вещества, выстилающего канал спинного мозга и дериватов его в стволовой части головного мозга, т. е. IV желудочка, силвиева водопровода и III желудочка. Все это серое вещество Меунерт называет серым веществом полости (centrales Höhlengrau). Число волокон второго члена проекционной системы менее, чем первого; длина их чрезвычайно разнообразна, потому что они, начавшись в узлах головного мозга, оканчиваются или очень близко к началу, в III, IV желудочке, или тянутся к какому-нибудь пункту серого вещества спинного мозга. Третий член проекционной системы представляется волокнами, которые, начавшись из серого вещества полостей, отходят от стволовой части головного или спинного мозга в виде нервных стволов и оканчиваются в чувствующих или движущих концевых аппаратах периферии тела. Число

волокон третьего члена проекционной системы вновь увеличивается сравнительно с числом их во втором члепе.

Волокна второго члена проекционной системы на пути своем в составе ствольной части головного мозга и в белом веществе спинного мозга **п е р е к р е щ и в а ю т с я**, отчего полушария головного мозга связаны с периферией тела **п е р е к р е с т н о** (т. е. правое полушарие связано с левой половиной тела и наоборот). В этой схеме все существенные части нервной системы нашли свое определенное место, за исключением мозжечка и его ножек. Меунерт представляет его как бы придатком к главному аппарату нервной системы: волокна его, выходящие из клеток серой коры, образовав белый его центр, выходят, с одной стороны, по направлению к головному мозгу, с другой — по направлению к спинному мозгу и лежат вместе с волокнами второго члена проекционной системы.

Кроме волокон, входящих в состав проекционной системы, и волокон мозжечка, в головном и спинном мозгу существуют еще две категории волокон:

- а) волокна, соединяющие различные области коры и серого вещества полостей, — это **волокна ассоциирующие** или **сочетающие**;
- б) волокна, соединяющие идентичные области коры двух полушарий, — это **волокна комиссур** — мозолистого тела и передней белой мозговой спайки.

Схема Меунерт, уясняющая вполне удовлетворительно функциональные отношения мозга и периферии тела в анатомическом смысле, довольно далека от истины. В последнее время она даже до известной степени разрушена, как это выясняется ниже, но все-таки как точка отправления при анатомическом описании она незаменима.

ВОЛОКНА СПИННОГО МОЗГА

Волокна, составляющие белое вещество спинного мозга, в качестве проводников первого возбуждения, представляют продолжение корешков спинномозговых нервов, частью непосредственное, частью прерванное посредством клеточных элементов серого вещества спинного мозга. Волокна передних (двигательных) корешков менее всех принимают участие в образовании белого вещества спинного мозга, потому что они, выйдя из клеток передних рогов серого вещества в качестве их отростков (нейритов), направляются прямо к поверхности мозга, чтобы выйти из него в виде периферического нерва. Волокна задних корешков (чувствующих), согласно исследованиям Golgi, Ramón y Cajal, Lenhossék, Kölliker и др., происходят как отростки из клеток не в спинном мозгу, а в узлах, которые имеются у всех спинномозговых и большинства головных нервов, и помещаются недалеко от выхода нервных стволов из мозга. По выходе из узла каждое волокно делится на две ветви, из которых одна идет в состав периферического нерва, другая направляется в составе корешка нерва в спинной мозг. Войдя в мозг, волокна опять делятся на две ветви — нисходящую и восходящую. Обе залегают в белом веществе спинного мозга; нисходящая, пройдя небольшое пространство, заворачивает в серое вещество и оканчивается в нем, но неизвестно где. Восходящая ветвь в составе задних столбов направляется вверх и доходит, как полагают, до продолговатого мозга, где прерывается в сером веществе его; но на пути это волокно отдает многочисленные боковые ветви (коллатерали), которые поворачивают в серое вещество спинного мозга на разных высотах и оканчиваются разветвлениями (телодендриями) в задних и передних рогах своей стороны. Эти-то волокна и есть единственные, представляющие непосредственное продолжение волокон задних корешков нервов. Другая группа волокон возникает из клеток спинного мозга, чтобы вступить в связь с другими его клетками и с клетками продолговатого мозга. Это также чувствующие — центростремительные волокна. Наконец, третья группа волокон — движущие или центробежные — возникает в головном мозгу и направляется в белое, а потом в серое вещество спинного мозга, чтобы вступить в соединение с теми клетками, которые дают начало волокнам передних корешков спинномозговых нервов.

Флексигу первоначально обязаны мы некоторыми более точными сведениями относительно расположения чувствующих и движущих волокон в белом веществе спинного мозга, о котором, как оказывается теперь, до 1876 г., когда вышла книга этого автора, имели далеко не точное представление. Пользуясь одновременным развитием миелиновой оболочки у различных волокон в белом веществе спинного мозга, можно различить ряд обособленных пучков.

В заднем столбе (или канатке) каждой половины спинного мозга различают два пучка волокон:

а) Пучок Голля образует берег задней продольной борозды до самого ее дна (рис. 99, *G*). Он тянется во всю длину спинного мозга. На поперечном разрезе представляет фигуру клина, обращенного основанием к поверхности мозга, а вершущкой к центру среза. Вверху, в продолговатом мозгу, этот пучок получает название нежного канатка (*funiculus gracilis*) и содержит в своей толще серое ядро (*nucleus funiculi gracilis*, рис. 102, *ng*). Волокна этого пучка центростремительные, т. е. чувствующие, представляют продолжение задних корешков спинномозговых нервов, но не всех, а только крестцовых, поясничных и нижних грудных. Волокна эти оканчиваются телодендриями около клеток ядра *funiculi gracilis* в продолговатом мозгу.

б) Бурдахов пучок (рис. 99, *B*), лежащий также в заднем столбе между пучком Голля и задним рогом серого вещества. В продолговатом мозгу он получает название *funiculus cuneatus* и содержит серое ядро (рис. 102, *nc*). Состоит, как пучок Голля, из волокон, представляющих продолжение задних корешков, которые принадлежат (по *van Gehuchten*) верхним грудным и всем шейным нервам. По другим авторам (Флексиг, Чернышев), содержит также волокна нижних конечностей. Волокна эти, подобно волокнам голлева пучка, прерываются около клеток серого ядра *funiculi cuneati* продолговатого мозга.

Как продолжение голлева и бурдахова пучков от клеток их серых ядер в продолговатом мозгу возникают новые волокна, которые продолжают в мозговой ствол и далее к корешкам полусарий. О них см. ниже (глава «Волокна стволовой части головного мозга»). *Van Gehuchten* и др. на основании клинических и патологоанатомических наблюдений считают оба описанные пучка проводниками только мышечного чувства. Что же касается проводников кожного чувства, а именно чувства осязания, боли и температуры, то, по указанному воззрению, для них служат другие пути, сосредоточенные в двух пучках, расположенных тонким слоем на поверхности боковых столбов спинного мозга. Это:

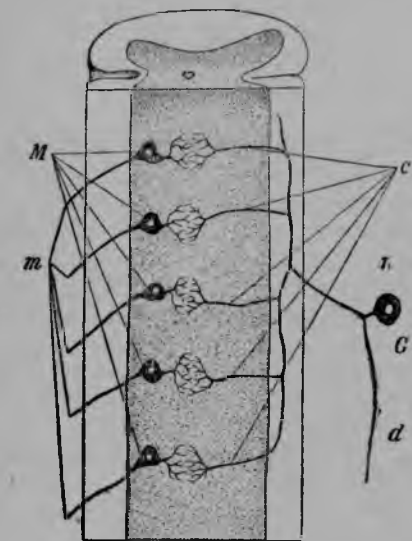


Рис. 98. Схематическое изображение отношения задних и передних корешков спинномозговых нервов к их центрам и между собой.

G — клетка спинного узла с отростком (нейритом), который, разветвляясь, дает начало волокну заднего (чувствующего) корешка; *d* — ветвь этого волокна, идущая в состав периферического ствола нерва; *n* — ветвь его, идущая в спинной мозг в составе заднего корешка; *c* — коллатерали чувствующего волокна, направляющиеся в передние рога серого вещества спинного мозга и их телодендрии; *M* — клетки передних рогов серого вещества спинного мозга с их дендритами; *m* — отростки (нейриты) этих клеток, направляющиеся в составе передних (двигательных) корешков спинномозговых нервов к периферии.

Van Gehuchten и др. на основании клинических и патологоанатомических наблюдений считают оба описанные пучка проводниками только мышечного чувства. Что же касается проводников кожного чувства, а именно чувства осязания, боли и температуры, то, по указанному воззрению, для них служат другие пути, сосредоточенные в двух пучках, расположенных тонким слоем на поверхности боковых столбов спинного мозга. Это:

в) Прямой (неперекрещенный) пучок мозжечка, или пучок Флексига. Он лежит на поверхности бокового столба в задней его половине (рис. 99, *rc*). Толщина этого пучка весьма незначительна внизу, но увеличивается по мере восхождения кверху от присоединения новых волокон. Эти волокна не представляют непосредственного продолжения задних корешков

как в пучках Голля и Бурдаха, а возникают от клеток задних рогов серого вещества, около которых оканчиваются задние корешки. Пучок их восходит, перекрещиваясь с противоположным, до продолговатого мозга и там, в составе *cruris cerebelli ad medullam oblongatam* (s. *corpus restiforme*), проникает в мозжечок к коре его верхнего червячка.

г) Пучок Г о у е р с а лежит, как и предыдущий, на поверхности бокового столба в передней его половине. Волокна его начинаются, как у предыдущего, от клеток задних рогов серого вещества спинного мозга, но не на одной, а на обеих сторонах, и частью переходят на противоположную сторону в составе белой спайки. Восходя кверху, он также становится толще от присоединения новых волокон. В продолговатом мозгу он отделяется от предыдущего пучка и, поднявшись отдельно до уровня варолиева моста, поворачивает в мозжечок,

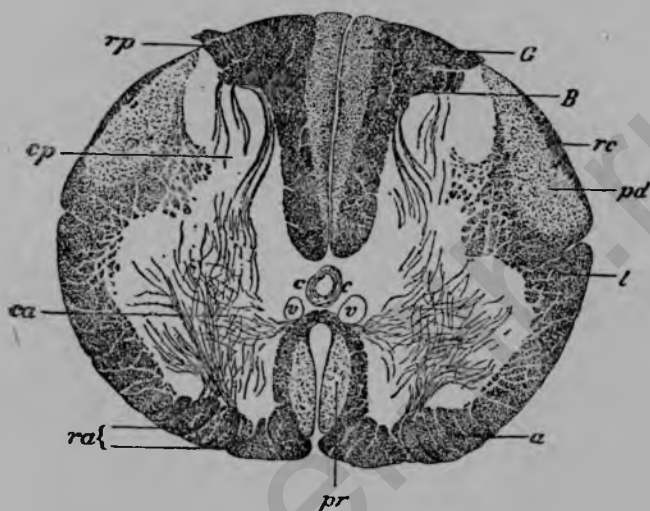


Рис. 99. Разрез шейной части спинного мозга 8-месячного утробного младенца, у которого образование миелиновых оболочек нервных волокон еще не окончено. Препарат окрашен гематоксилином по способу Weigert.

pr — прямой пирамидный пучок; *pd* — боковой или перекрещенный пирамидный пучок (оба почти не имеют миелиновых оболочек и потому не окрасились); *G* — пучок Голля (окрасился слабо, так как не все волокна обложены миелином); *B* — пучок Бурдаха; *rc* — прямой мозжечковый пучок; *l* — основной пучок бокового столба и на наружном крае его темнее окрашенный — пучок Gowers; *a* — основной пучок переднего столба; *cp* — задний, *ca* — передний рог серого вещества (это вещество не красится гематоксилином); *rp* и *ra* — корешки нервов; *c, c* — центральный канал спинного мозга; *v, v* — вены.

прокикая в него в составе верхних (*crura cerebelli ad corp. quadrigemina*) и средних (*crura cerebelli ad pontem Varolii*) ножек мозжечка. Оканчивается также в коре верхнего червячка.

д) Прямой или передний пирамидный пучок представляет на поперечном разрезе спинного мозга пластинку, лежащую на берегу передней продольной борозды спинного мозга (рис. 99, *pr*). Пучок этот состоит из волокон центробежных, т. е. двигательных, которые начинаются от клеток коры центральных извилин головного мозга и оканчиваются около клеток передних рогов серого вещества спинного мозга, т. е. в ядрах двигательных корешков спинномозговых нервов. Название его — п р я м ы й п у ч о к — происходит от того, что он представляет продолжение пирамиды продолговатого мозга. П р я м ы м ж е он назван потому, что волокна, его составляющие, не участвуют в образовании перекреста пирамид (*decussatio pyramidum*), а остаются на стороне того полушария, от которого происходят. Пучок этот, однако, можно проследить только до грудной части спинного мозга, притом он становится книзу толще и тоньше оттого, что волокна, его составляющие, на всем пути мало-помалу отделяются

от него и переходят, в составе белой спайки спинного мозга, на другую сторону, в боковой пирамидный пучок (о нем сейчас ниже).

Прямой пирамидный пучок может существовать только на одной стороне или совсем отсутствовать.

е) **Боковой или перекрещенный пирамидный пучок** (рис. 99, *pd*) занимает заднюю половину бокового столба, но от поверхности спинного мозга отделен вышеописанным прямым пучком мозжечка. Пучок этот состоит из таких же двигательных волокон, как прямой, которые начинаются и оканчиваются там же. Он значительно толще прямого и представляет продолжение перекрещенной части пирамиды продолговатого мозга (другой стороны). Существует на всем протяжении спинного мозга до самого *conus medullaris*, но, разумеется, становится к низу тоньше вследствие постепенной отдачи волокон к клеткам передних рогов серого вещества.

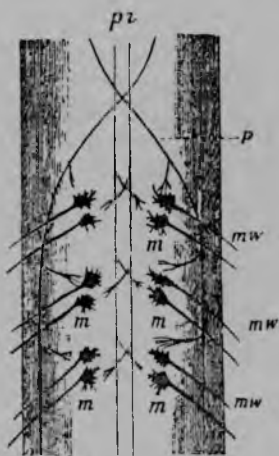


Рис. 100. Схема, объясняющая отношение волокон пирамидных пучков к клеткам передних рогов серого вещества спинного мозга.

pr — прямые пирамидные пучки (передних столбов спинного мозга); *p* — боковые пирамидные пучки (боковых столбов спинного мозга); *m, m, m* — клетки передних рогов серого вещества; *mw, mw* — передние (двигательные) корешки спинномозговых нервов.

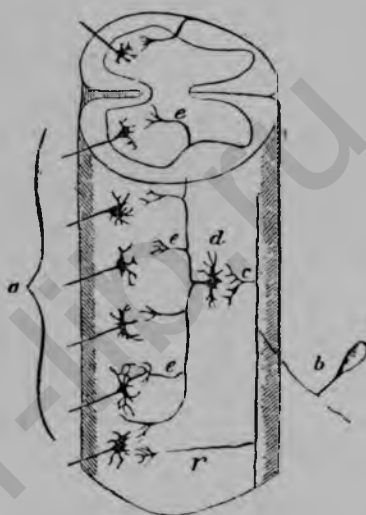


Рис. 101. Схема, объясняющая соотношения местных сочетательных путей в спинном мозгу (по преимуществу в основной части передне-боковых столбов).

d — клетка заднего рога серого вещества спинного мозга с ее нейритом и коллатералью (*e, e, e*), идущими в передние рога; *a* — клетки передних рогов с их движущимися нейритами (передние корешки); *b* — клетка спинного узла; *c* — волокна заднего столба (длинный чувствующий путь); *r* — его коллатераль (как на рис. 99).

Надо заметить, что толщина пирамидных пучков, как доказал это в нашей лаборатории проф. Карузин, неизвестна, так как обложение его волокон миэлином идет постепенно с краев к середине, и то, что мы видим на рис. 99, есть не более как один из периодов его развития.

По van Gehuchten, в боковом пирамидном пучке постоянно имеется некоторое число неперекрещенных волокон, которые соединяют кору полушария с мышцами той же стороны. Zenner (*Neurol. Zbl.*, 1898) описал случай полного отсутствия перекреста пирамид.

ж) Основные части бокового и переднего столбов, т. е. вся масса волокон в этих столбах, остающаяся за исключением пирамидных (прямого и бокового), прямого мозжечкового и Гоуерсова пучков. Эти основные части подразделены на основании разницы времени обложения миэлином Бехтеревым, Obersteiner и другими на несколько отдельных систем; но так как это подразделение при наблюдениях проф. Карузина, произведенных в нашей лабо-

ратории, не подтвердилось, то мы его и не приводим, а интересующихся отсылаем к трудам названных авторов. По функции волокна основной части переднего и бокового столба несомненно смешанные, т. е. тут имеются восходящие (чувствующие) и нисходящие (двигательные) пути, которые соединяют различные части серого вещества спинного мозга между собой и играют роль сочетающих (ассоциирующих) путей в рефлекторном аппарате мозга.

ВОЛОКНА СТВОЛОВОЙ ЧАСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Расположение волокон в продолговатом мозгу и далее в стволочной части головного мозга несравненно сложнее, чем в спинном, и трудно подводится под тот тип расположения их, который только что описан. Причины изменений распределения волокон в этой области следующие:

1. Канал спинного мозга расширяется в полость IV желудочка, которая уже не окружена серым веществом со всех сторон, как в спинном мозгу; здесь серое вещество располагается только на дне полости (выстигает ромбовидную ямку), и относительное расположение центров чувствующих и двигательных нервов (головных) является иным. Вместе с тем, естественно, изменяется и относительное расположение тех пучков волокон, которые содержат ассоциирующие волокна и корешки нервов, представленные в спинном мозгу ограниченными столбами белого вещества.

2. В продолговатом мозгу, кроме серого вещества, содержащего ядра головных нервов и представляющего собственно продолжение серого вещества спинного мозга, являются еще многочисленные скопления нервных клеток: в толще *fun. gracilis*, *fun. cuneati*, в оливах, в ножках мозга и, наконец, рассеянное серое вещество в толще продолговатого мозга и варолиева моста. Клетки этих скоплений входят в соединение с волокнами, пришедшими из спинного мозга, соединяются между собой и дают новые волокна, идущие в головной мозг, мозжечок или четверохолмие.

Вот те причины, которые запутывают сравнительно простой план расположения проводящих путей спинного мозга до такой степени, что учение о строении стволочной части головного мозга представляет до сих пор наиболее слабый пункт анатомии.

Принято массу волокон в стволочной части мозга во всю длину разделять на два слоя, как она разделена в ножках мозга: основание — *basis* и покров — *tegmentum*. В ножках основание и покров отделены друг от друга слоем *substantiae nigrae Sömmeringii* (рис. 96). Ниже, где *substantiae nigrae* уже нет (в области варолиева моста), граница между ними обозначается слоем продольных волокон, называемых петлей, *lemniscus*; еще ниже, в продолговатом мозгу — верхней поверхностью пирамидных пучков (т. е. *basis* образуется только этими пучками).

Покров (*tegmentum*) в продолговатом мозгу содержит, кроме волокон, представляющих продолжение пучков спинного мозга, серое вещество, расположенное частью на дне IV желудочка, частью глубже в массе мозга. Эти скопления клеток представляют отчасти ядра чувствующих путей спинного мозга, частью ядра головных нервов (XII, X, IX, VIII, V; о них — ниже). Так как эти серые массы лежат не компактно, а большей частью между слоями белого вещества, то вся масса носит название сетчатого вещества (*substantia reticularis*), а та ее часть, которая лежит между зубчатыми ядрами олив, называется иногда междуоливчатым слоем. Волокна *tegmenti* в продолговатом мозгу, как сказано, представляют продолжение пучков спинного мозга, но большей частью уже не образуют плотных пучков. Далее, тут же заложены корешки головных нервов, которые на срезах отличаются легко, так как имеют иное направление и образуют ограниченные пучки волокон.

В составе белого вещества *tegmenti* при помощи метода Флексига (неодновременное обложение миэлином) и метода вторичного перерождения волокон (после

разрушения скопления клеток, от которых волокна происходят) доказано существование следующих систем волокон:

1. Продолжение голлева и бурдахова пучков. Как уже сказано выше, эти волокна, дойдя до продолговатого мозга, оканчиваются около клеток ядер *funiculi gracilis* и *fun. cuneati* (рис. 102, *ng, nc*). Здесь от клеток возникают новые волокна, которые направляются в глубину массы продолговатого мозга и образуют дуги — *fibrae arcuatae externae*, идущие по поверхности, и *internae*, идущие в глубине; дуги эти выпуклостью обращены вперед. Достигнув средней линии, волокна встречаются с такими же дугообразными волокнами другой стороны и перекрещиваются с ними. Место перекреста их, образующее резкую границу между двумя половинами массы мозга, носит название шва (*raphe*), самый же перекрест этих чувствующих путей носит название перекреста петли (*decussatio lemniscorum*), так как выше продолжение пучков Голля и Бурдаха переходит в пучок, носящий название петли (*lemniscus*).

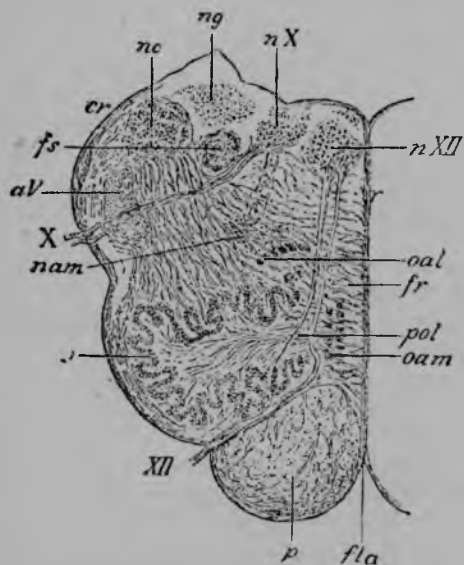


Рис. 102. Поперечный разрез продолговатого мозга приблизительно на середине оливы (правая половина).

nXII — ядро *n. hypoglossi*; *nX* — ядро *n. vagi*; *XII* — корешковые волокна и выход *n. hypoglossi*; *X* — корешковые волокна и выход *n. vagi*; *nam* — *nucleus ambiguus*; *o* — *nucleus dentatus olivae*; *oal* — наружное прибавочное ядро оливы; *oam* — внутреннее прибавочное ядро оливы; *ng* — ядро *funiculi gracilis*; *nc* — ядро *funiculi cuneati*; *av* — нисходящий корешок *n. trigemini*, *fs* — *funiculus solitarius* или двигательный пучок Краузе, входящий в состав *n. vagi*; *cr* — *corpus restiforme*; *p* — пирамидный пучок, в котором близ поверхности видны так называемые *fibrae arciformes externae*; *fr* — *formatio reticularis tegmenti*, пронизанное внутренними дугообразными волокнами (*fibrae arcuatae internae*); *pol* — ножка оливы (*pedunculus olivae*); *r* — *raphe*; *fla* — *fissura longitudinalis anterior*.

5. Корешковые волокна головных нервов, ядра которых заложены в этой области, идут частью продольно, но больше в поперечном направлении. Они будут описаны отдельно — ниже.

Основание (*basis*) продолговатого мозга состоит только из пирамидного пучка двигательных волокон (рис. 102, *p*), который у нижнего конца этой области образует перекрест (*decussatio pyramidum*), видный и невооруженным глазом в глубине передней продольной борозды продолговатого мозга. Перекрест, как указано выше, неполный.

В области варолиева моста *segmentum* имеет следующий вид и состав (рис. 106, 107, 108). На пижней границе его с основанием выделяется

2. Продолжение пучка Галлера в виде продольных волокон, проходящих во всю длину продолговатого мозга до следующей области — области варолиева моста, где волокна поворачивают назад, чтобы проникнуть в мозжечок через передние его ножки (*crura cerebelli ad corpus quadrigeminum*).

3. Продолжение прямого мозжечкового пучка Флексига направляется по поверхности пижней ножки мозжечка (*crus cerebelli ad medullam oblongatam s. corpus restiforme*) в белый центр мозжечка.

4. Продолжение основных частей передне-боковых столбов спинного мозга располагается под серым слоем дна четвертого желудочка, идет сначала продольно, далее постепенно образует *fibrae arcuatae* или перекрещивается с такими же волокнами противоположной стороны. По функции — это смешанные проводники, и притом короткие, которые прерываются клетками серого вещества.

По функции — это смешанные проводники, и притом короткие, которые прерываются клетками серого вещества.

солидный слой волокон, идущих продольно, называемый п е т л е й (lemniscus), который посредине области моста разделяется на два отдела — наружный (рис. 108, *lm*) и внутренний (*lm*). Этот массивный пучок представляет продолжение задних столбов спинного мозга и состоит из восходящих, т. е. чувствующих, волокон, которые в области продолговатого мозга образовали перекрест (decussatio lemniscorum). Над ним расположено сетчатое вещество, состоящее из пучков волокон, образующих такие же дуги, как в продолговатом мозгу, и такой же перекрест на средней линии — *raphe*. Волокна эти того же значения, как ниже, т. е. это продолжение основных частей передне-боковых столбов спинного мозга. Еще выше, под дном IV желудочка, выделяются небольшие компактные пучки продольных волокон, так наз. задние продольные пучки (рис. 109, *flp*), значение которых не выяснено окончательно (об этом см. ниже — общий обзор). Кнаружи от массы сетчатого вещества в нижней части области варолиева моста расположено *corpus restiforme* (*crus cerebelli ad medull. oblongatam*, рис. 106, *crst*), а в верхней части этой области — *crus cerebelli ad corpus quadrigeminum* (иначе — верхние ножки мозжечка). Далее, как и в продолговатом мозгу, в составе *tegmenti* моста расположены корешки головных нервов, частью продольно, т. е. совпадая с направлением главной массы волокон, частью пересекая эту массу сверху вниз. Наконец, в составе *tegmenti* расположены скопления клеток, представляющие ядра головных нервов (VIII, VII, VI, V, IV), а также интернодии на пути проводников.

Basis в области варолиева моста имеет уже иной вид и объем сравнительно с областью продолговатого мозга. Пирамидный пучок, который в продолговатом мозгу совершенно компактен, здесь разбивается на несколько пучков, и чем выше, тем больше (сравни рис. 107, 108, *p*, *p*). Количество волокон в нем здесь больше, так как, кроме проводников, идущих к двигательным ядрам спинного мозга, здесь в составе пирамидного пучка заложены проводники к ядрам двигательных головных нервов. Между отделами пирамидного пучка расположены многочисленные поперечные пучки самого моста, которые на средней линии перекрещиваются. Они представляют пути, соединяющие мозжечок с большим мозгом. Между ними в виде прослоек залегает рассеянное серое вещество моста того же значения, как и в покрове.

В области ножек мозга и четверохолмия состав *tegmenti* и *basis* вновь изменяется (рис. 110). На нижней границе *tegmenti* здесь расположен слой серого вещества — *substantia nigra Sömmeringii* (рис. 110, *snS*), имеющий также значение интернодий. Выше его — сетчатое вещество такого же вида и состава, как и в предыдущих областях, т. е. оно содержит восходящие чувствующие пути как продолжение задних столбов спинного мозга и смешанные как продолжение основных частей передне-боковых столбов. Видна еще наружная часть п е т л и (*lemniscus lateralis*, рис. 110, *lm*). Еще выше, т. е. ближе к сильвиеву водопроводу, расположены задние продольные пучки (*flp*) и, наконец, серое вещество сильвиева водопровода и ядра четверохолмия. Через массу сетчатого вещества ножек мозга проходят сверху вниз корешки *nervi oculomotorii* (III пара головных нервов). В *basis* в ножках мозга вновь состоит из компактного пучка, но в нем заложены волокна не только пирамидного пучка, а еще проводники, пришедшие сюда из мозжечка через варолиев мост. Вследствие этого число волокон в основании ножек больше, чем в области варолиева моста. По *v. Gehuchten*, волокна различного значения расположены в *basis* ножки мозга в таком порядке: наружную $\frac{1}{5}$ часть занимают пути, стоящие в связи с ядрами слухового и зрительного нервов, внутреннюю $\frac{1}{5}$ часть занимают волокна, идущие к ядрам *n. oculomotorii*, *trochlearis* и *abducentis*; середина же ($\frac{3}{5}$) занята собственно пирамидным пучком. Другие авторы располагают волокна несколько иначе.

ВОЛОКНА БЕЛОГО ВЕЩЕСТВА ПОЛУШАРИЙ МОЗГА

Centrum semiovale Vieussennii состоит из нескольких систем волокон, имеющих различное направление.

1. Ножки мозга, как выяснено выше (стр. 183), проникая в полушария, превращаются в так называемую внутреннюю капсулу (*capsula interna*), залегающую между *thalamus opticus* и *nucleus lenticularis*. На горизонтальном разрезе полушария (рис. 97) она представляет слой белого вещества, изогнутый под углом, открытым наружу, почему в ней различают колено (вершина угла) и два бедра (*crura*) — переднее и заднее. Волокна ножки, вступая во внутреннюю капсулу, располагаются в ней в следующем порядке: у заднего конца заднего бедра внутренней капсулы лежат чувствующие волокна, представляющие продолжение волокон *tegmenti* ножки (эта часть капсулы называется чувствующим четырехугольником Charcot), на середине заднего бедра лежат волокна пирамидного пучка, направляющиеся к двигательным ядрам спинного мозга; в вершине угла капсулы — также двигательные волокна, направляющиеся к ядрам головных нервов; наконец, в переднем бедре расположены волокна, соединяющие мозжечок с большим мозгом через посредство варолиева моста. Волокна эти по функции, вероятно, смешанные. Но внутренняя капсула не есть единственный путь, представляющий продолжение ножки мозга; часть последней переходит в наружную капсулу, т. е. слой белого вещества мозга, который охватывает *nucleum lenticulare* снаружи (стр. 187). В ней, по Dejerine, проходят двигательные волокна слуховой сферы (т. е. стоящие в связи со слуховым центром коры мозга и входящие в состав рефлекторного пути).

Система волокон внутренней капсулы расходится в виде радиусов во все стороны, образуя *corona radiata capsulae internaе*, причем двигательные волокна головных нервов и пирамидного пучка — к теменной, а чувствующие волокна из задней части *capsulea internaе* — к затылочной и височной долям. На пути к коре эта система переплетается с другими системами волокон.

2. Лучеобразные волокна, начинающиеся в зрительном бугре, — *corona radiata thalami* — отходят от него в двух направлениях: одна группа волокон выходит из его наружной поверхности, обращенной к *capsula interna*, и направляется к коре лобной, теменной и затылочной долей полушария; эта группа волокон *thalami* лежит поверх чечевицеобразного тела. Другая группа волокон, выйдя также из наружной поверхности *thalami*, направляется под нижней поверхностью *corporis lenticularis* к коре *insulae Reilii*.

3. Лучеобразные волокна, начинающиеся в чечевицеобразном теле, — *corona radiata nuclei lenticularis* — выходят по всей длине его верхнего края и направляются к коре преимущественно лобной и теменной долей.

4. Meynert описывает подобные же лучеобразные волокна — от головки *corporis caudati* к коре мозга. Wernicke отрицает их существование и описывает только волокна, выходящие из наружного края хвостатого тела, которые направляются не к коре мозга, а к *nucleus lenticularis*, пройдя сквозь толщу *capsulae internaе* в поперечном направлении. Эти волокна далее выходят в ножку мозга вместе с собственными волокнами чечевицеобразного тела.

5. Сочетающие (ассоциирующие) волокна, которые соединяют различные пункты коры полушария. Таких волокон можно различать несколько видов:

А. *Fibrae propriae Meynerti* — волокна, которые соединяют близлежащие области мозговой коры и образуют в белом веществе, пограничном с серой корой, дуги разной формы.

Нужно заметить, что эта система волокон лежит не исключительно в белом веществе мозга, но частью и в глубоких слоях серой коры (Kaes, Бехтерев).

Б. Волокна, соединяющие отдаленные области коры. Эти волокна образуют несколько обособленных пучков, получивших свои названия:

а) *Fasciculus uncinatus* начинается в сером веществе 3-й лобной извилины, идет назад мимо *insula Reilii* и погибает вниз в верхушку височной доли, именно в *gyrus uncinatus* (передний конец *gyri occipito-temporalis medialis*).

б) *Fasciculus longitudinalis inferior* соединяет кору затылочной доли с вершучкой височной. Идет в белом веществе, образующем наружную стенку заднего и нижнего рога.

в) *Fasciculus arcuatus* соединяет лобную долю с затылочной и височной. Лежит под корой впагренней поверхности полушария.

г) *Fasciculus subcallosus* соединяет, как и предыдущий, лобную и затылочную доли, но лежит ближе к средней линии, над желудочком и под слоем волокон, образующих *corpus callosum*.

д) *Fasciculus verticalis* соединяет кору теменной доли с извилинами нижней поверхности височной доли.

е) *Singulum* — пучок, начинающийся в сером веществе *substantiae perforatae anterioris*, оканчивается в коре *gyri hippocampi* височной доли. Этот пучок проходит длинный путь вдоль всего *gyrus fornicatus* (s. *gyrus singuli*).

ж) Свод (*fornix*), по Меунерт, начинается в передней части зрительного бугра (в так наз. *tuberculum*) и идет отсюда вниз к ядру *corporis mamillaris*. Эта часть свода издавна известна под именем пучка *Vicq-d'Azug*. Далее от ядра *corporis mamillaris* направляется вверх и вперед в массу серого вещества, выстилающего боковую стенку III желудочка, на которой обуславливает существование валика, идущего к нижней периферии монроева отверстия (виден хорошо на продольном разрезе мозга, если мозг предварительно уплотнить в хлористом цинке). Между монроевым отверстием и передней белой спайкой выходит из серой массы в виде передней ножки свода. Задний конец этого пучка (*fimbria* нижнего рога) оканчивается в сером веществе аммонова рога.

з) *Stria optica* — пучок, соединяющий, по Меунерт, серое вещество головки *corporis caudati* с корой вершучки височной доли и идущий, как это известно из макроскопической анатомии мозга, на границе между *corpus caudatum* и *thalamus opticus*.

6. Волокна комиссур:

а) *Corpus callosum* состоит, как доказал Меунерт исследованием мозга маленьких млекопитающих животных, исключительно из волокон, которые соединяют соответствующие части коры обоих полушарий. Слой этих волокон образует крышу боковых желудочков, *tapetum* старых авторов. Волокна расходятся лучеобразно ко всей поверхности полушария.

б) *Commissura alba anterior* содержит волокна, которые соединяют кору височных и затылочных долей обоих полушарий. Белая спайка заключает в себе еще пучок волокон, соединяющих оба *tractus olfactorii*. Если смотреть на последние как на периферические нервы, то эта спайка обонятельных нервов не может быть поставлена наряду с комиссуральными волокнами полушарий. Но, как было сказано выше, *tractus* и *bulbi olfactorii* представляют у человека мало развитые доли мозга; с этой точки зрения волокна белой спайки мозга, соединяющие обе обонятельные луковицы, могут быть отнесены к группе комиссуральных волокон полушарий. На этом же основании и те волокна обонятельного тракта, которые соединяют луковицу с корой мозга, должны быть отнесены к группе сочетающих (ассоциирующих) волокон полушария.

Флексиг (*Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Jahrg., 1905*) показал, что волокна белого вещества полушарий облагаются миелиновой оболочкой, так же как в спинном мозгу, не одновременно, а участками. Порядок, в котором следуют друг за другом эти участки, весьма сложен. Приблизительно он совпадает с порядком, в котором (по всей вероятности) начинают функционировать волокна белого вещества мозга, т. е. сначала облагаются чувствующие (как и в спинном мозгу), затем сочетающие, наконец, движущие.

ВОЛОКНА БЕЛОГО ВЕЩЕСТВА МОЗЖЕЧКА

Белый центр мозжечка состоит, как и в большом мозгу, из нескольких систем волокон, идущих в различных направлениях. Их можно разделить на три группы.

1. Волокна, соединяющие кору мозжечка с частями головного или спинного мозга. Сюда относятся:

а) Волокна *сorporis restiformis*, приходящие из продолговатого и спинного мозга. Те из них, которые представляют продолжение прямых пучков мозжечка, и те, которые представляют продолжение задних столбов спинного мозга, поднимаются кверху и оканчиваются в коре верхнего червячка и близлежащих частей полушария, причём часть их переходит на противоположную сторону. Другая группа волокон *corp. restiformis*, идущая от оливы противоположной стороны и ядра слухового нерва, входит в связь с центральными ядрами мозжечка, а также с корой верхней поверхности его.

б) Волокна, входящие в состав ножки мозжечка к варолиеву мосту, оканчиваются в коре верхней и нижней поверхности полушарий мозжечка. Волокна эти соединяют через посредство рассеянного серого вещества варолиева моста кору мозжечка с одной стороны, с корой большого мозга, с другой — со спинным мозгом (спинальный пучок Бехтерева).

в) Волокна ножек мозжечка к мозгу (*сruга cerebelli ad corpora quadrigemina s. ad cerebrum*) начинаются частью в коре полушарий мозжечка, частью в центральных ядрах его и выходят из мозжечка в составе пазванных ножек.

2. Волокна, сочетающие (ассоциирующие), как и в большом мозгу, соединяют различные пункты коры между собой. Они заложены, как и там, в белом веществе, пограничном с серой корой.

ЯДРА И КОРЕШКОВЫЕ ВОЛОКНА ГОЛОВНЫХ НЕРВОВ

Ядра головных нервов, начиная от III пары (*n. oculomotorius*) и кончая XII (*n. hypoglossus*), соответствующие ядрам спинных нервов, заложенных в серых столбах спинного мозга, находятся в сером веществе продолговатого мозга, варолиева моста и сильвиева водопровода. Корешковые волокна этих нервов входят как часть в состав *formationis reticularis albae* покрова. Но так как анатомия ядер и корешков головных нервов представляет важное практическое значение в невропатологии, то она и будет изложена здесь в дополнение к описанию *tegmenti*.

Серое вещество спинного мозга, заключающее в себе ядра движущих и чувствующих корешков спинномозговых нервов, можно представить себе в виде пластинки, обогнутой вокруг центрального канала спинного мозга. Серое вещество, покрывающее дно IV желудочка, можно рассматривать в таком случае как пластинку, разогнутую и не окружающую всей периферии канала, здесь расширенного и являющегося в качестве полости IV желудочка. Состав этой пластинки, однако, остается тот же, что и в спинном мозгу, т. е. он содержит отдельные скопления нервных клеток — ядра головных нервов. Расположение этих ядер изменилось настолько, насколько изменилась форма всей пластинки: как сказано, вместо сомкнутой в виде трубки вокруг канала серая пластинка в продолговатом мозгу представляется разостланной на дне IV желудочка. Часть ее, образующая в спинном мозгу задние серые столбы, расположилась кнаружи от средней линии, часть, образующая в спинном мозгу передние серые столбы, осталась на месте — около средней линии — впереди полости. Поэтому ядра движущих нервов (соответствующих ядрам двигательных корешков спинного мозга) не переместились: они лежат попрежнему впереди центрального канала, по бокам средней линии IV желудочка и образуют правильный ряд, начиная от *salamus scriptorius* до переднего конца сильвиева водопровода. На схеме (рис. 103) представлено их относительное расположение (ядра движущих головных нервов для большей наглядности заштрихованы, а ядра чувствующих — нет).

В этом ряду лежат последовательно, начиная сзади, ядра *n. hypoglossi* (XII), движущей части *n. vagi* (X), *n. facialis* (VII), *n. abducentis* (VI), ядро движущего корешка *n. trigemini* (V), *n. trochlearis* (IV) и *n. oculomotorii* (III). Ядра чув-

ствующих нервов по причине перемещения задних частей серой пластинки расположены снаружи от движущих и несколько глубже их; здесь, образуя второй ряд, лежат ядра чувствующей части *n. vagi* (X), *n. glosso-pharyngei* (IX), *n. facialis* (VII), ядра *n. acustici* (VIII) и ядра чувствующего корешка *n. trigemini* (V).

Ядра эти и нервные корешки, находящиеся в связи с ними, однако, трудно разгруппировать попарно, как они разгруппированы в спинном мозгу. Это зависит, разумеется, от более сложного дифференцирования головной части мозга и самой головы, анатомическое устройство которой можно подвести под тип сегментов туловища только в общих чертах, но не в частности.

Ядро XII пары *n. hypoglossi*.

Ядро подъязычного нерва (рис. 104, *n. XII*), состоящее из больших мультиполярных клеток, заложено под нижним концом *funiculi teretis* дна IV желудочка, на некоторой глубине, около самой средней линии, таким образом, что нижний конец его переходит несколько предел ромбовидной ямки, т. е. верхушку нисчего пера, а верхний лежит на уровне слуховых полосок (*striae acusticae*). Оно занимает, таким образом, половину протяжения *fossae rhomboideae*. Поперечник его певелик, и потому в сторону от него остается место для ядра *n. vagi* (так наз. *ala cinerea*). Корешки *n. hypoglossi* выходят из нижней стороны ядра в виде многочисленных пучков, которые пронизывают вещество продолговатого мозга сверху вниз и выходят (рис. 104, VII) на поверхность его, на границе между оливой и пирамидой. Так как нерв этот чисто двигательный, то волокна его происходят, как остерки, из клеток ядра.

Ядро виллизиева нерва, XI пара. Описание его требует предварительной оговорки о том, что нужно понимать под именем прибавочного виллизиева нерва. Долгое время под именем XI пары (*n. accessorius Willisii*)

разумели сложный нерв, который пачипается частью в сером веществе спинного мозга и выходит несколькими корешками из поверхности боковых столбов в шейном его отрезке. частью в сером веществе продолговатого мозга из ядра, общего для XI—X пар, и выходит также несколькими нитями из боковой поверхности продолговатого мозга. Первую часть называли спинной, вторую — головной частью виллизиева нерва. Сравнительно недавно Нолл обратил внимание на то, что такое понимание не соответствует первоначальному описанию этого нерва, сделанному английским анатомом Willis, именем которого и назван нерв. Willis назвал прибавочным нервом только то, что впоследствии именова-

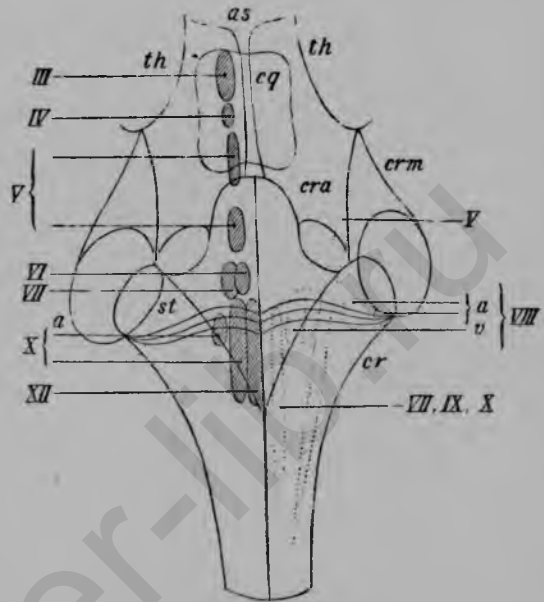


Рис. 103. Схематическое изображение расположения ядер головных нервов. *as* — сильвиев водопровод; *th, th* — зрительные бугры; *cq* — четверохолмие; *cra* — передние ножки мозжечка (*crura cerebelli ad corpus quadrigeminum*); *crm* — средние ножки мозжечка (*crura cereb. ad pontem Varolii*); *cr* — corpora restiformia (*crura cereb. ad medull. oblong.*). На левой стороне рисунка — ядра двигательных нервов (заштрихованы): III — ядро *n. oculomotorii*; IV — ядро *n. trochlearis*; V — два ядра двигательного корешка *n. trigemini*; VI — ядро *n. abducentis*; VII — ядро *n. facialis*; X — два ядра двигательной части *n. vagi*; XII — ядро *n. hypoglossi*. На правой стороне рисунка — ядра чувствующих нервов (обозначены пунктиром): V — ядро чувствующего корешка *n. trigemini*; VIII — ядра *n. acustici*; *a* — два ядра *rami cochlearis*; *v* — два ядра *rami vestibularis*; VII, IX, X — ядро *n. intermedii Wrisbergii, n. vagi, n. glosso-pharyngei*.

лось спинной частью этого нерва, т. е. часть, выходящую из серого вещества спинного мозга и представляющую чисто двигательный нерв. Так называемую головную его часть он считал принадлежащей к блуждающему нерву. Такого же взгляда держался Claude Bernard. Это разделение лучше соответствует способу периферического разветвления обоих нервов и потому в настоящее время усваивается более и более.

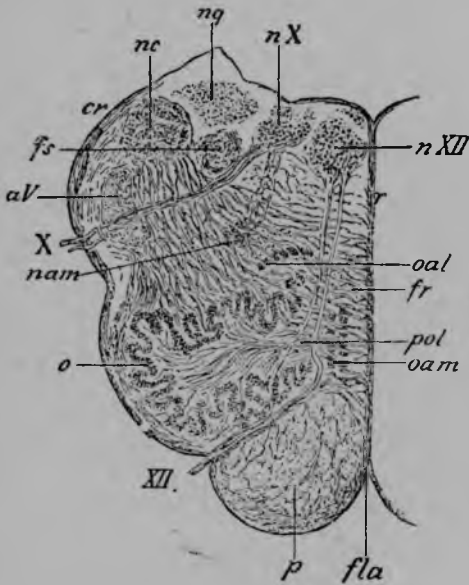


Рис. 104. Поперечный разрез продолговатого мозга приблизительно на середине оливы (правая половина).

nXII — ядро *n. hypoglossi*; *nX* — ядро *n. vagi*; *XII* — корешковые волокна и выход *n. hypoglossi*; *X* — корешковые волокна и так называемый выход *n. vagi*; *nam* — nucleus ambiguus; *o* — nucleus dentatus olivae; *oal* — наружное прибавочное ядро оливы; *oam* — внутреннее прибавочное ядро оливы; *ng* — ядро *funiculi gracilis*; *nc* — ядро *funiculi cuneati*; *aV* — нисходящий корешок *n. trigemini*; *fs* — *funiculus solitarius* или дыхательный пучок Krausa, входящий в состав *n. vagi*; *cr* — *corpus restiforme*; *p* — пирамидный пучок, в котором близ поверхности видны так называемые *fibrae arcuatae externae*; *fr* — *formatio reticularis tegmenti*, пронизанное внутренними дугообразными волокнами (*fibrae arcuatae internae*); *pol* — ножка оливы (*pedunculus olivae*); *r* — *raphe*; *fla* — *fiss. longitudinalis anterior*.

под именем *nucleus ambiguus* (рис. 104, *nam*). Волокна, происходящие от клеток этого ядра, выходят к главному ядру и смешиваются с волокнами, происходящими от последнего. Те и другие образуют многочисленные пучки, которые пропизывают наискось массу *tegmenti* продолговатого мозга (рис. 104, *X*) и выходят на поверхность вместе с чувствующими корешками этого нерва. В числе этих пучков имеются некоторые, входящие в состав ствола *n. glosso-pharyngei*. С корой противоположного полушария мозга (перекрестно) описанные ядра связаны волокнами пирамидного пучка (см. схему рис. 114).

Ядра чувствующих корешков *n. vagi*, *glosso-pharyngei* и *portionis Wrisbergii*, подобно ядрам чувствующих корешков спинных нервов, лежат вне мозга, в уз-

Что касается положения ядра спинной части *n. access. Willisii*, то в настоящее время всеми признаны наблюдения Роллера (Roller) и Даркшевича. Ядро это заложено в переднем роге серого вещества шейного отдела спинного мозга кнаружи и кзади от ядер передних корешков спинных нервов. Нижний конец этого ядра лежит на уровне V шейного корешка, верхний — на уровне задней трети оливы. Корешковые волокна *n. Willisii* образуют дуги, обращенные выпуклостью назад, и проходят сквозь массу боковых и пирамидных пучков, чтобы выйти наружу.

Ядра *n. vagi* (*X* пара), *n. glosso-pharyngei* (*IX* пара) и чувствующего корешка *n. facialis*, так наз. *portio intermedia Wrisbergii*.

Эти ядра могут быть описаны только вместе, так как некоторые из них общи всем этим нервам.

Nn. vagus и *glosso-pharyngeus* в своих стволах содержат двигательные и чувствующие волокна, не разделенные в особые ветви, но соответствующие ядра обособлены.

Двигательных ядер по современному учению (Vincenti, v. Gehuchten, Алфеевский) два. Одно, большее, лежит на дне IV желудочка рядом с ядром *n. hypoglossi* и известно в макроскопической анатомии под именем *ala cinerea* (рис. 104, *nX*). Другое, меньшее, лежит под главным, в массе *subst. reticularis* продолговатого мозга. Оно известно

лах, которые имеются на стволах этих нервов (описаны ниже в отделе анатомии периферических нервов).

N. vagus имеет два таких ядра. Одно, большее, лежит в массе утолщения ствола *n. vagi* на шее и носит название *ganglion nodosum*. Другое, меньшее, заложено в узле, носящем название *ganglion jugulare*, лежащем в соименном отверстии черепа, через которое нерв выходит.

Ядро *n. glosso-pharyngei* заложено в узле, носящем название *ganglion petrosum*, который находится на стволе нерва в том месте, где ствол выходит из черепа (также *for. jugulare*).

Ядро *n. Wrisbergii* лежит в узле, который имеется на стволе *n. facialis* в том месте, где он в полости *canalis Falopiae* височной кости образует колено (перегибается под прямым углом). Узел этот носит название *ganglion geniculi*. Клетки всех этих узлов, так же как клетки спинных узлов, дают отростки, которые затем делятся на две ветви; одна из них направляется в периферию, другая в мозг в составе корешков нерва. Войдя в массу продолговатого мозга, они входят в состав круглого канатика, известного под названием *funiculus solitarius* (рис. 104, *fs*), иначе — пучок *Krause*, который направляется вниз в шейный мозг и, истончаясь, оканчивается на уровне VIII шейного нерва. Волокна, его составляющие, делятся на восходящие и нисходящие веточки и оканчиваются коллатеральными около клеток задних рогов спинного мозга, мимо которых проходит *funiculus solitarius*. Второе звено цепи, соединяющее тотчас описанное ядро продолговатого мозга с головным мозгом, неизвестно, но несомненно, что волокна, которые начинаются от клеток ядра, перекрещиваются с волокнами противоположной стороны в *garne* продолговатого мозга и затем в составе петли (*lemniscus*) оканчиваются в зрительном бугре.

Ядро слухового нерва. Восьмая пара, *n. acusticus*, чувствующий нерв, состоит из двух частей или ветвей различной функции. Более толстая часть ствола назначена для улитки слухового органа — это *ramus cochlearis*; она представляет собственно слуховой нерв. Более тонкая ветвь назначена для преддверия и полукружных каналов слухового лабиринта, который представляет собой аппарат совершенно другого значения — аппарат, входящий в состав сложного механизма самоопределения в пространстве и соблюдения равновесия тела. Ветвь нерва, его снабжающая, носит название *ramus vestibularis*.

Каждая из этих двух ветвей имеет в продолговатом мозгу особые вторичные ядра (по два у каждой).

Ramus cochlearis состоит из волокон, которые начинаются от клеток очень маленьких узелков, лежащих в улитке лабиринта. Как у всех чувствующих волокон, отросток клетки делится на две ветви — периферическую и центральную. Периферическая ветвь направляется к концевому аппарату, так называемому кортиеву органу лабиринта. Центральная идет в продолговатый мозг, чтобы войти в соотношение с вторичным ядром. Эти волокна *rami cochlearis* огибают *corpus restiforme* по наружной стороне и оканчиваются около клеток двух ядер, из которых одно лежит под нижним краем *corporis restiformis* (рис. 105, *na*) и носит название переднего, или вентрального; другое расположено на наружной поверхности *corp. restiformis* (рис. 105, *tu*) и носит название слухового бугорка (*tuberculum acusticum*) или дорзального ядра. В каждом из этих ядер возникают новые волокна, составляющие второе звено цепи — собственно проводящие к мозгу пути. Пучок таких волокон, возникающий из переднего ядра, пропикает в массу *subst. reticularis* продолговатого мозга, в *garne* переходит на другую сторону и в составе петли (*lemniscus*) восходит вверх, чтобы окончиться в ядрах заднего возвышения четверохолмия и наружного коленчатого тела. Пучок волокон, возникающий в клетках *tuberculi acustici*, огибает *corpus restiforme* снаружи (он виден невооруженным глазом на свежем мозгу) и, достигнув дна IV желудочка, образует *striae acusticae* макроскопической анатомии. На средней линии *striae acusticae* также переходят на другую сторону (перекрещиваются) и затем идут тем же путем, как и пучок от переднего ядра (*lemniscus*); оканчиваются так же. Третье звено цепи, соединяющее ядра

четверохолия и колпчатого тела с корой (первой височной извилии), неизвестно, но, конечно, существует и направляется в составе внутренней капсулы.

Ramus vestibularis состоит из волокон, которые пачинаются в небольших узелках, лежащих в лабиринте. Центральные ветви их проникают в продолговатый мозг под шикким краем *corp. restiformis* и, дойдя до два IV желудочка, входят в соединение с двумя ядрами, расположенными у наружного края ромбовидной ямки. Одно из них состоит из мелких клеток, лежит ближе к середине и носит название главного ядра (рис. 105, *nVIIIi*); другое, крупноклеточное, помещено кнаружи от предыдущего и носит название заднего ядра (рис. 105, *VIIIe*). Здесь из обоих ядер возникают волокна второго звена,

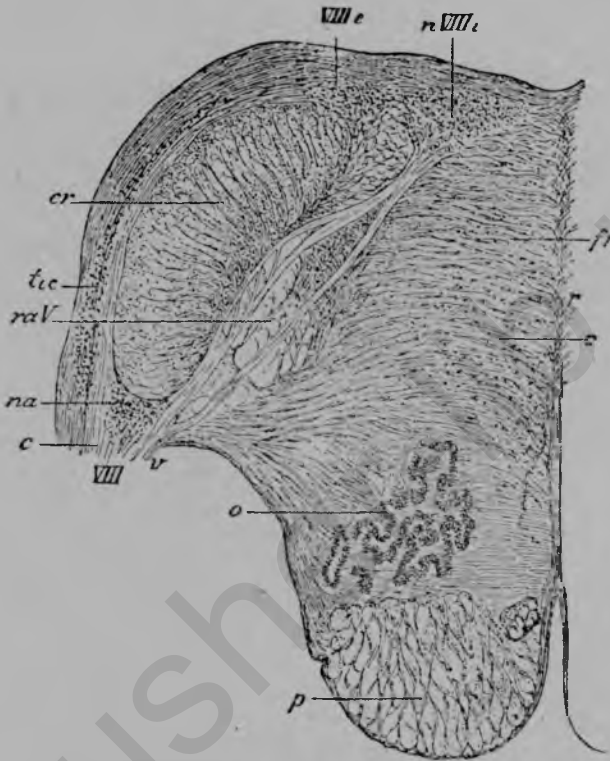


Рис. 105. Разрез продолговатого мозга на уровне striae acusticae.

VIII — главное или мелкоклеточное ядро п. acustici; *nVIIIe* — заднее наружное ядро; *na* — переднее или вентральное ядро; *tic* — tuberculum acusticum; *VIII* — п. acusticus; *c* — *ergo* ramus cochlearis; *v* — *ergo* ramus vestibularis; *raV* — нисходящий корешок чувствительной части п. trigemini; *o* — nucleus dentatus olivae; *cr* — corpus restiforme; *fr* — formatio reticularis; *r* — raphe; *c* — продольные волокна formationis reticularis и рассеянные клетки его; *p* — пирамиды.

которые разделяются первоначально на два пучка (Cajal, v. Gehuchten), восходящий и нисходящий. Первый, не переходя на другую сторону, направляется к ядрам нервов, движущим глаз (oculomotorius, trochlearis). Второй идет сначала внутрь в составе subst. reticularis tegmenti и опять делится на две части. Большая часть, оставаясь на той же стороне, спускается вниз через весь продолговатый мозг, затем переходит в спинной мозг, где, находясь в массе передне-бокового столба, оканчивается около движущих ядер всего тела. Меньшая часть, идя поперечно к средней линии, частью переходит в другую сторону, частью остается на той же стороне и затем, в составе правого и левого (рис. 108 и 109, *flp*) задних продольных пучков, проникает в пирамидный пучок своей и противоположной стороны. Другая часть волокон, заложленная в задние про-

дольные пучки, напротив, направляется кверху и оканчивается в зрительном бугре.

Нужно отметить, что большинство волокон этого второго звена цепи не переходит на другую сторону. Далее v. Gehuchten отрицает существование третьего звена этой цепи n. vestibularis, т. е. волокон, которые соединяли бы ядра n. vestibularis с корой мозга. Этим и объясняется, что весь механизм равновесия бессознателей и совершается исключительно рефлекторным путем.

Ядра и корешки первого n. facialis (VII пара) и abducentis (VI пара). Ядра движущих нервов лежат рядом под круглым капатиком (funic. teres) IV желудочка, тотчас впереди слуховых полосок. Ядро отводящего нерва лежит ближе к поверхности ромбовидной ямки (рис. 106, nVI), ядро лицевого нерва — под ним на глубине 4—5 миллиметров и несколько далее

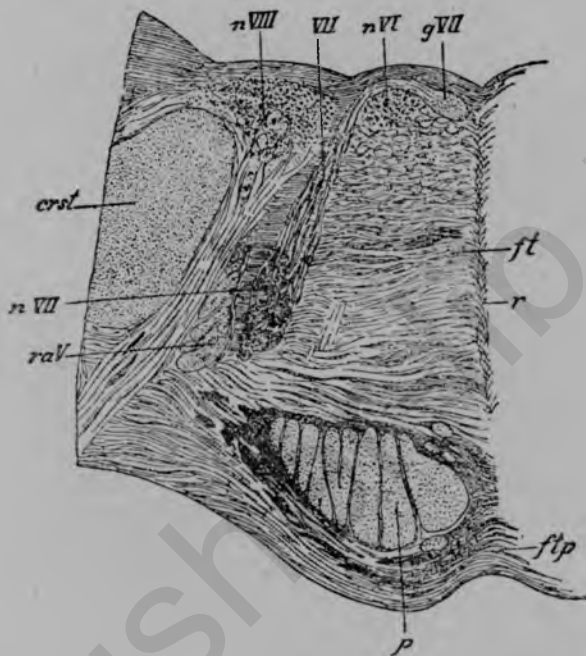


Рис. 106. Разрез через ядра лицевого и отводящего нервов.

nVII — ядро n. facialis; VII — восходящая часть корешка n. facialis; gVII — колено n. facialis, перерезанное поперек в той его части, которая идет вперед; nVI — ядро n. abducentis; raV — нисходящий корешок чувствительной части n. trigemini, перерезанный поперек; p — пирамидный пучок; nVIII — ядро n. acustici; crst — corpus restiforme.

от средней линии. Корешок n. facialis слагается, повидимому, из двух пучков волокон: 1. Главный пучок происходит от ядра с верхней стороны и направляется ко дну IV желудочка; затем он заворачивает кнутри и проходит между поверхностью fossae rhomboideae и ядром отводящего нерва. Далее он под прямым углом поворачивает вперед и, пройдя несколько в соседстве средней линии, вновь заворачивает кнаружи (genu cerebrale n. facialis, gVII), огибает снова ядро abducentis и потом направляется вниз сквозь массу продолговатого мозга к заднему краю варолиева моста. 2. Второй корешок, как думают некоторые, происходит из ядра противоположной стороны, и пройдя через garhe, присоединяется к колену главного корешка. Этот второй корешок другими авторами рассматривается как мозговой путь, соединяющий ядро facialis с корой мозга, который идет, как у всех движущих нервов, в составе пирамидного пучка.

Верно только то, что на препаратах, окрашенных по способу Weigert, он хорошо виден на протяжении от garhe до колена n. facialis, но связь его с ядром противоположной стороны неясна: пройдя garhe, он рассыпается в сеть и исчезает из виду.

N. abducens происходит из описанного выше ядра (рис. 106, *nVI*). Корешки его появляются из внутренней стороны ядра и идут прямо вниз сквозь *formatio reticularis*, чтобы появиться на поверхности мозга позади края варолиева моста.

По исследованиям Duval, ядро *n. abducentis* служит вместе и для происхождения некоторых волокон *n. oculomotorii*. Такое значение ядра *n. abducentis* объясняет случаи совместного паралича *m. recti externi oculi* одной стороны и *m. recti interni* другой стороны при поражении одного только ядра отводящего нерва.

Ядра и корешки *n. trigemini* (V пара). Нерв этот смешанный: он состоит из большей—чувствующей части (задний корешок) и меньшей—двигательной (передний корешок). Волокна чувствующей части происходят из кле-

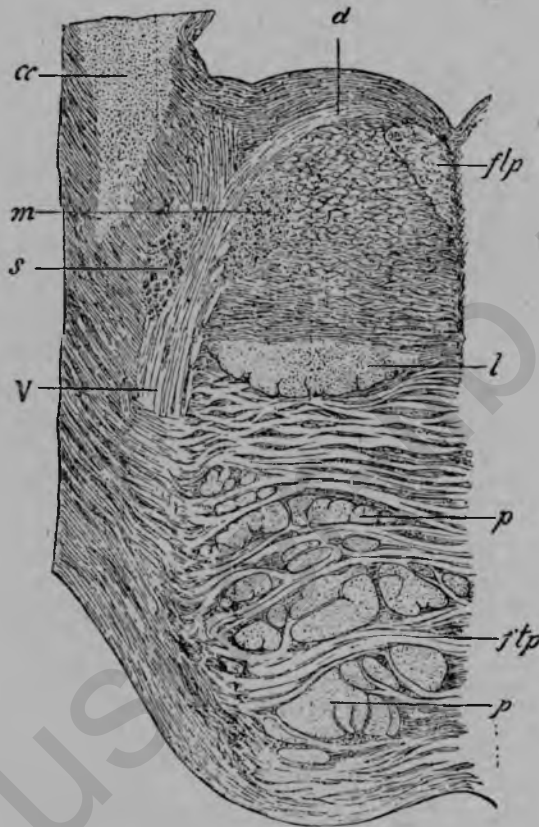


Рис. 107. Разрез, проведенный через так наз. locus coeruleus IV желудочка и через ядра *trigemini*, заложенные в этом месте. *m* — движущее ядро *n. trigemini*; *s* — чувствующее ядро *n. trigemini*; *V* — корешок *n. trigemini* (который попал в разрез не на всем своем протяжении); *d* — перекрещенный корешок *trigemini*; *flp* — задний прямой пучок покрова, который начинает выделяться из массы *formationis reticularis*; *l* — *lemniscus* (петля); *p* — пирамидный пучок, развитый поперечными волокнами моста (*ftp*) на отдельные группы; *cc* — *corpus cerebelli*.

ток гассерова узла, лежащего на стволе нерва в полости черепа. Как у всех чувствующих нервов, волокна эти еще в узле делятся на две ветки, из которых одна идет к периферии, другая в мозг. Пучок центральных ветвей, войдя в мозг, частью оказывается коллатералиями около клеток ядра, лежащего в массе *tegmenti* варолиева моста, над местом входа нерва в мозг (рис. 107, *s*), частью направляется вниз, образуя так наз. нисходящий корешок нерва (прежде он назывался восходящим) (рис. 105, 106, *raV*), который, уменьшаясь мало-помалу в толщине, спускается в спинной мозг и входит в соотношение с серым веществом задних рогов до уровня VI шейного нерва (?). Второе звено чувствующей цепи возник-

кает из клеток описанного ядра, переходит в *raphe* варолиева моста на другую сторону и присоединяется к общему тракту чувствующих проводников, т. е. к петле (*lemniscus*).

V. Gehuchten считает этот путь соответствующим путям голлева и бурдахова столбов спинного мозга, т. е. проводниками мышечного чувства, так как он не заворачивает в мозжечок. Но так как *n. trigeminus* несомненно проводит все виды кожного чувства, то должен существовать еще путь с заворотом в мозжечок.

Ядро двигательного корешка *n. trigemini* лежит несколько

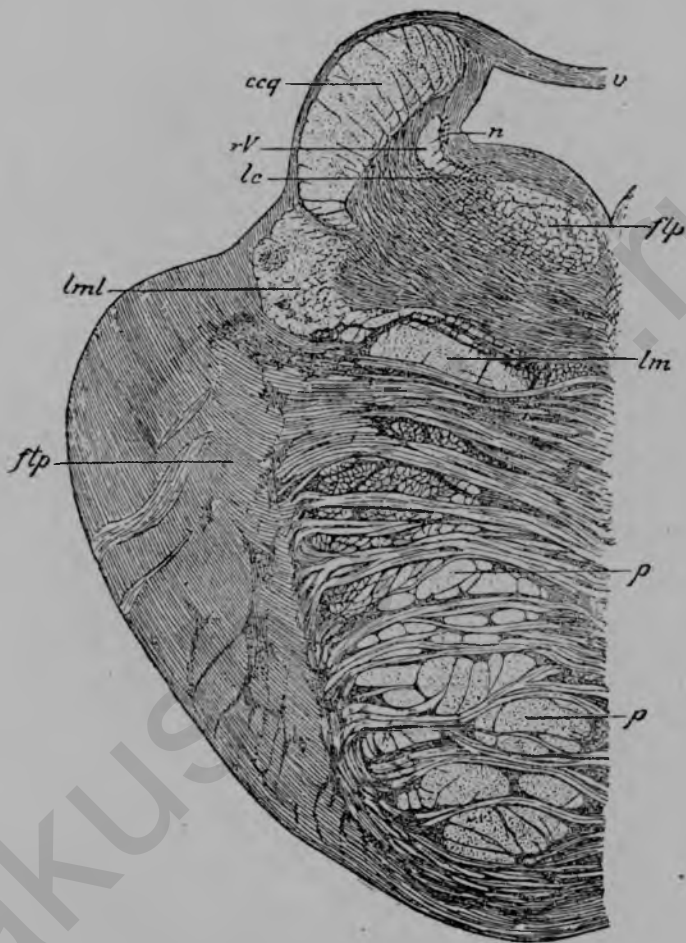


Рис. 108. Разрез, проведенный несколько впереди от предыдущего (рис. 107).

rV — нисходящий корешок движущей части *n. trigemini*; *n* — клетки, образующие его ядро; *lc* — клетки *loci coerulei*; *flp* — задний прямой пучок покрова, который уже окончательно сложился; *lml* — боковой пучок петли; *lm* — средний пучок петли; *p, p* — пирамидный пучок; *ccq* — волокна ножки мозжечка к четверохолмию; *flp* — поперечные волокна моста; *v* — передний мозговой парус.

впереди от ядер лицевого и отводящего нервов, под так наз. *locus coeruleus* IV желудочка (также над местом появления корешка на поверхности варолиева моста) (рис. 107, *m*). Оно отделено от поверхности слоем темно пигментированных клеток, которые и обуславливают темный цвет этого участка дна желудочка. Корешок, выходящий из ядра, направляется вниз сквозь массу варолиева моста (рис. 107, *V*). Henle, Kölliker, Полятовский и в настоящее время почти все авторы признают существование еще другого ядра двигательного корешка тройничного нерва в виде рассеянных клеток, заложенных под серым веществом силь-

виева водопровода (рис. 108, *n*). Волокна, происходящие из этих клеток, образуют нисходящий корешок нерва (рис. 108 и 109, *rV*), который идет вниз (или, все равно, назад) по направлению к IV желудочку. Мозговые проводники, соединяющие эти ядра с корой мозга, находятся в пирамидном пучке противоположной стороны. Перекрест их находится в *raphe tegmenti*.

Ядро и корешки *n. trochlearis*, IV пара. Ядро этого нерва заложено в сером веществе, составляющем дно сильвиева водопровода, на уровне поперечной борозды четверохолмия. Корешок (рис. 109, *rIV*), выходящий из него, идет назад под слоем серого вещества водопровода и, дойдя до заднего края *cornu quadrigemini*, вступает в ткань переднего мозгового паруса, где образует перекрест (может быть, неполный). После этого он появляется на наружной поверхности паруса в виде уже сложившегося нерва, видимого невооруженным глазом.

Ядро и корешки *n. oculomotorii*, III пара. Сравнительно большое ядро (5 мм длины) заложено так же, как предыдущее, в сером веществе дна сильвиева водопровода, на уровне переднего возвышения четверохолмия. Многочисленные корешки этого нерва (рис. 110, *rIII*), выйдя из нижней стороны ядра, направляются прямо вниз сквозь массу пожек мозга, на внутреннем крае которых они выходят наружу, слагаясь в один ствол уже после выхода. Часть волокон происходит из ядра другой стороны, так что между ядрами (в задней части их) правой и левой стороны виден перекрест волокон.

Бехторов (Arch. f. Anat. u. Physiol., 1897) различает еще несколько прибавочных ядер, расположенных в окрестности главного.

Ядра зрительного нерва, II пара. Ядра этого нерва лежат так близко к поверхности, что о внутримозговых корешках нерва, подобных, например, корешкам *n. oculomotorii*, произывающих мозг, говорить не приходится. Волокна

Рис. 109. Разрез, проведенный через ядро *n. trochlearis*.

S — aquaeductus Sylvii; *nIV* — ядро *n. trochlearis*; *rIV* — корешок *n. trochlearis*; *rV* — двигательный корешок *n. trigemini*, перерезанный поперек (точки около него обозначают клетки); *flp* — задний прямой пучок покрова; *ccq* — волокна ножки мозжечка к четверохолмию; *lml* — боковой пучок петли (*lemniscus* макроскопической анатомии); *lm* — средний пучок петли.

же, составляющие зрительный нерв и зрительный тракт, как у всех чувствующих первов, начинаются от скопления клеток, лежащих вне мозга, именно от ганглиозных клеток сетчатой оболочки глаза. Затем, выходя через отверстие в наружных оболочках глазного яблока, образуют зрительный нерв, который вступает в перекрест зрительных первов (*chiasma nervorum opticorum*). Перекрест, однако, неполный у человека и животных, глаза которых имеют одно общее поле зрения. Часть волокон каждого глаза остается на той стороне, от глаза которой она произошла; другая часть переходит в хиазме на противоположную сторону. За хиазмой начинаются те части зрительных первов, которые носят название зрительных трактов. Каждый из этих трактов слагается из волокон, пришедших из обоих глазных яблок, таким образом, что в нем заключается пучок волокон, соответствующий наружной половине сетчатки глаза своей стороны, и другой пучок, соответствующий внутренней половине сетчатки глаза про-

тивоположной сторошы (эти части сетчаток и дентичны, т. е. на них падают изображения одного и того же предмета). Волокна зрительных трактов направляются затем к мозговым (вторичным) ядрам. Но в составе их имеются, кроме волокон, происходящих от сетчаток, еще волокна, образующие так наз. спайку Gudden. Это пучок волокон, соединяющий мозговые ядра зрительного нерва между собой. Спайка лежит частью на заднем крае, частью на поверхности хиазмы.

У животных, глаза которых помещаются на сторонах головы и потому не имеют общего поля зрения, перекрест волокон в хиазме полный.

Ядра зрительного нерва многочисленны, по общепризнаны только три. Эти последние видны на поверхности мозгового ствола невооруженным глазом и описываются в макроскопической анатомии: 1) *pulvinar* зрительного бугра, 2) наружное коленчатое тело и 3) переднее возвышение четверохолмия. Из них зрительный бугор и наружное коленчатое тело считаются собственно зрительными центрами, а четверохолмие рассматривается как интернодий в рефлекторном пути к мышцам глазного яблока. Даркшевич таким же рефлекторным интернодием считает еще шишковидную железу, которая соединена с зрительным трактом посредством *redunculi conarii*. Вторым звеном в цепи зрительных проводников являются волокна, которые начинаются от клеток указанных ядер и направляются в составе белого вещества полушария к тому участку коры, который считается корковым, психосензорным, зрительным центром. Этот участок лежит на внутренней и частью на наружной стороне затылочной доли полушария (рис. 111 и 112, 16). Путь волокон второго звена вполне не известен; по один пучок, заложенный в *centr. semiovale* и идущий от зрительного бугра к затылочной доле (так наз. пучок Вернике), признается за такой путь.

Ядра *n. olfactorii* (I пара). Волокна так называемой *fila olfactoria*, которые соответствуют периферическим частям других нервов и соединяют обонятельную луковицу мозга (и у хищных животных обонятельную долю мозга) со слизистой оболочкой носа, начинаются как отростки от клеток, заложенных в эпителии слизистой оболочки носа, и, войдя в полость черепа, оканчиваются около клеток луковицы. Здесь возникают волокна второго звена цепи, которые образуют так называемый *tractus olfactorius* и направляются к корковым центрам.



Рис. 110. Разрез проведен через ядро и корешки *n. oculomotorii*.

nIII — ядро *oculomotorii*; *rIII* — корешки *oculomotorii*; *rV* — нисходящий корешок *n. trigemini* и клетки его ядра; *snS* — *substantia nigra* *Sömmerringii*; *ccr* — основание (*basis*) *pons* мозга; *flp* — задний прямой пучок покрова; *lm* — петля; *qg* — серое вещество переднего возвышения четверохолмия; *qa* — его белое вещество; *S* — сильвиев водопровод.

трам. Сколько этих центров в коре мозга и где они находятся, в этом отношении указания авторов крайне разнообразны. На одной области, однако, все авторы согласны — это передний конец *gyri uncinati* (s. *gyrus hippocampi*) височной доли мозга (рис. 112, 17). Кроме этих мозговых путей, *tractus olfactorius* содержит еще пучок волокон, который соединяет правую и левую обонятельные луковицы в виде спайки. Пучок этот переходит с одной стороны на другую через переднюю белую спайку мозга (*commissura alba anterior*).

Обонятельный нерв есть единственный — на пути между концевым аппаратом и мозгом — не перекрещенный.

Центры мозговой коры. Прежде всего следует установить точнее понятие о границах этих центров. Центры эти не следует представлять себе как строго отграниченные от соседних подобных центров: по выражению Оберштейнера, это только области, которые имеют наибольшее отношение к данной функции, и степень этого отношения постепенно уменьшается по мере удаления от данного центра, а края соседних центров как бы покрывают друг друга.

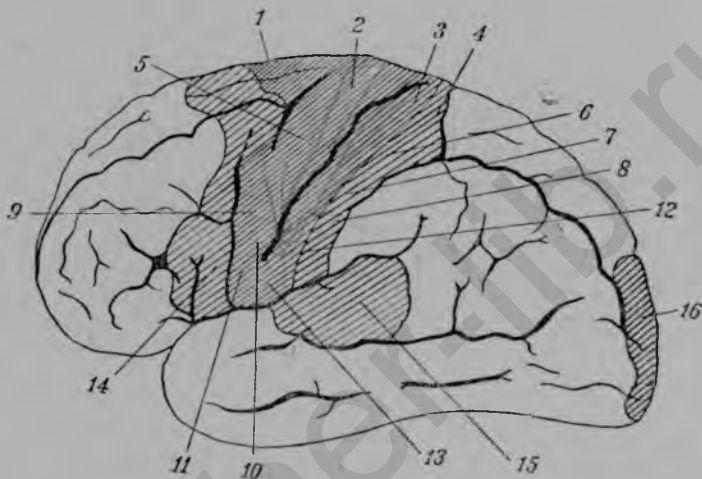


Рис. 111. Психомоторные и психосензорные центры в коре наружной поверхности полушария мозга человека.

1 — туловище; 2 — бедро; 3 — голень; 4 — стопа; 5 — плечо; 6 — локоть; 7 — кисть; 8 — пальцы руки; 9 — голова и глазное яблоко; 10 — мышцы лица; 11 — мышцы рта; 12 — подкожная мышца шеи (*platysma*); 13 — жевательные мышцы; 14 — язык и гортань; 15 — центр слуха; 16 — часть зрительного центра.

Представленная первоначально (Ferrier) схема кортикальных центров была проверена Ехнер и другими на основании многочисленных собранных ими патологоанатомических наблюдений над мозгом человека. С некоторыми изменениями она подтвердилась. Так, Флексиг дает следующее разделение поверхности мозга человека.

Вся кора полушария, исключая *insula Reilii*, распадается на следующие области: на наружной поверхности полушария по обе стороны *fiss. Rolandi* помещается ряд двигательных центров (психомоторные центры), из которых верхние имеют отношение к туловищу и нижней конечности (рис. 111), средние — к верхней конечности, нижние — к лицу, языку и шее. В этой же области, но занимающая более широкое место, помещаются так называемые психосензорные центры, имеющие отношение к чувству осязания. Область эта впереди захватывает начала всех трех лобных извилин, а сзади — всю ширину задней центральной извилины. Этот пояс коры (содержащий двигательные и чувствующие центры) распространяется также на внутреннюю поверхность полушария, занимая там всю парацентральную дольку и заднюю часть первой лобной извилины (рис. 112).

Кроме указанной области, отмечены как психосензорные центры еще следующие участки коры: задняя часть первой височной извилины — как центр

чувства слуха: gyrus fornicatus в полосе, прилежащей к мозолистому телу, а также внутренний край gyri hippocampi — как центр обоняния; наконец, cuneus (рис. 112), а также часть наружной поверхности затылочной доли (рис. 111) признаны зрительным центром.

Лобной доле, частям затылочной и височной долей, поскольку последние не заняты двигательнo-чувствующим (геменным) поясом, Флексиг приписывает чисто психическую функцию.

Значение центральной дольки (insula Reilli s. lobus operatus) определить в настоящее время нельзя.

Кора мозжечка, по мнению Флексига, должна играть важную роль в сочетании функции всех долей большого мозга, так как она соединена при помощи массы волокон (волокна его ножки к мозгу и варолиеву мосту) со всеми областями коры большого мозга и сама обладает очень большим количеством ассоциирующих и комиссуральных волокон. Что касается узлов полушарий, т. е. зритель-

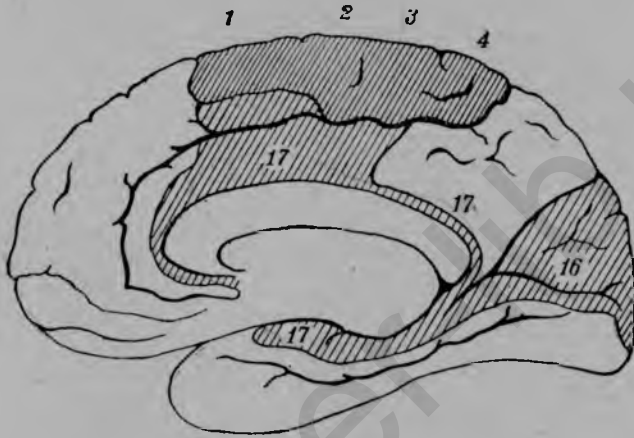


Рис. 112. Психомоторные и психосензорные центры в коре внутренней поверхности полушария.

1, 2, 3, 4, — туловище и нижняя конечность (продолжение центров наружной поверхности полушария); 16 — зрительный центр; 17, 17, 17 — обонятельный центр.

ного бугра и полосатого тела (corp. caudat. и nucl. lenticularis), то их значение очень темно. Наблюдение случаев недоразвития коры лобной доли мозга, причем обыкновенно недоразвиты и зрительные бугры, с одной стороны, с другой — совпадение недоразвития мозжечка с уменьшением полосатого тела позволяют только догадываться о сродстве функций одних узлов (зрительных бугров) с корой полушарий, других (полосатого тела) — с корой мозжечка.

ОБЩИЙ ОБЗОР ПУТЕЙ ЧУВСТВУЮЩИХ (ВОСХОДЯЩИХ) И ДВИЖУЩИХ (НИСХОДЯЩИХ) ПРОВОДНИКОВ

В этом обзоре, который должен связать сообщенные выше анатомические картины расположения волокон и центров в различных отделах спинного и головного мозга, мы придержимся взглядов van Gehuchten, которые нам кажутся наиболее обоснованными как с анатомической, так и с физиологической стороны. Заимствуем также и его схемы (рис. 113, 114).

Чувствующие (восходящие) проводники, как сказано выше, в функциональном отношении распадаются на две группы: первая — проводники мышечного чувства, вторая — проводники кожного чувства (осязания, боли, температуры). Та и другая группа их состоит из цепи пейронов (клеток с отростком, содержащим осевой цилиндр), расположенных последовательно один над другим, начиная от периферического окончания до коры головного мозга.

Но число звеньев в обеих группах путей неодинаково: в путях мышечного чувства этих звеньев (пейропов) меньше, их только три; в путях кожного чувства звеньев гораздо больше.

В состав проводников мышечного чувства входят, во-первых, пейроны, клетки которых лежат в спинномозговых узлах, а отростки одной ветвью направ-

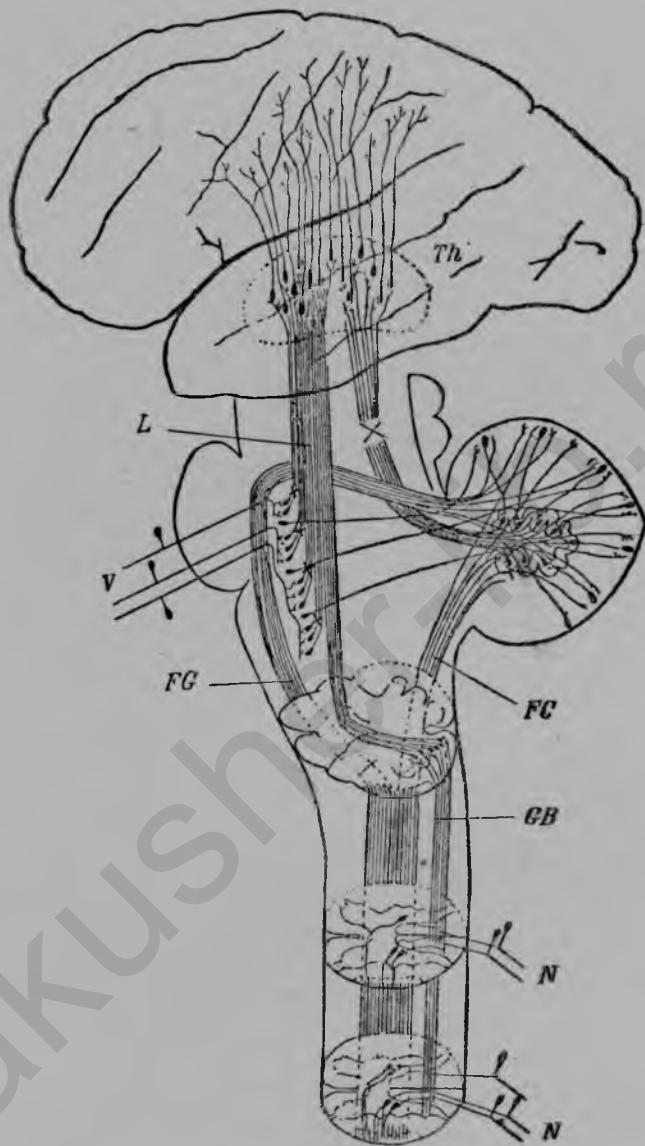


Рис. 113. Схематическое изображение длинных восходящих (чувствующих) путей в спинном мозгу, стволе мозга и в головном мозгу (по van Gehuchten). *Th* — зрительный бугор; *FC* — пучок Flechsigt (прямой мозжечковый пучок); *FG* — пучок Gowers; *GB* — пучки Голла и Бурдаха; *L* — петля; *V* — чувствующие головные нервы; *N, N* — спинномозговые нервы.

ляются на периферию и оканчиваются в мышцах, а другой входят в спинной мозг в виде задних корешков спинномозговых нервов, лежат там в задних столбах белого вещества (голлев и бурдахов пучки) и, достигнув продолговатого мозга, оканчиваются телодендриями около клеток серых ядер funiculi gracilis и cuneati. Здесь возникают новые пейроны (второе звено цепи), волокна которых

перекрещиваются в массе *tegmenti* продолговатого мозга (*decussatio lemniscogum*) и напуг авляются далее вверх, также в составе *tegmenti* варолиева моста. Здесь они слагаются в пучок, пазываемый петлей (*lemniscus*); еще далее идут в пажках мозга и оканчиваются телодендриями около клеток зрительного бугра (некоторые волокна также в переднем четверохолмии). На пути через продолговатый мозг и варолиев мост к пучкам, пришедшим от ядер *fun. gracilis* и *sineati*, присоединяются волокна, идущие от ядер чувствующих головных нервов, которые лежат в продолговатом мозгу (помним, что волокна этих чувствующих нервов первоначально происходят от клеток узлов, лежащих вне мозга, как гассеров узел и пр.). Третье звено цепи возникает от клеток зрительного бугра и тянется через белое вещество полушария к коре темной доли и *lobuli paracentralis* мозга. Этот путь в *Gehirnen* называется *via medullo-thalamo-corticale*.

Проводники кожного чувства (осязания, боли и температуры) состоят из пяти звеньев — нейронов: первое звено, как и у проводников мышечного чувства, представлено периферическим нейроном, клетка которого лежит в спинномозговом узлу, а две ветви отростка оканчиваются — один в коже, другой около клетки или клеток задних рогов серого вещества спинного мозга. Здесь от клеток начинается второе звено. Волокна, проводящие чувство осязания, восходят кверху по той же стороне, где они начались, в составе прямого пучка мозжечка (пучок Флексига) и, не образуя перекреста, достигают продолговатого мозга, проникают в мозжечок в составе *corporis restiformis* (*crus cerebelli ad medullam oblongatam*). Волокна, проводящие чувства боли и температуры, начинаются от клеток спинного мозга не на одной стороне, как предыдущие, а на обеих, и частью переходят в составе белой спайки спинного мозга на другую сторону. Далее восходят в составе пучка Гоуерса по поверхности передне-бокового столба. Достигнув продолговатого мозга, пучок Гоуерса отделяется от пучка Флексига, в составе *substantiae reticularis* продолговатого мозга переходит на другую сторону (перекрещивается), поднимается до уровня варолиева моста, здесь поворачивает назад и проникает также в мозжечок, но не тем путем, как пучок Флексига, а через передние ножки мозжечка (*crura cerebelli ad cerebrum s. ad corp. quadrigeminum*). Оба пучка, осязательный и болевой, проникнув в белое вещество мозжечка, оканчиваются около клеток коры верхнего червячка. Здесь начинается третье звено пути: волокна этих нейронов направляются к серому веществу *nuclei dentati cerebelli* и вновь оканчиваются. Далее четвертое звено состоит из нейронов, которые возникают в сером веществе *nuclei dentati cerebelli*, направляются в пажку мозжечка к мозгу своей стороны, затем под четверохолмием перекрещиваются и оканчиваются около клеток сильвиева водопровода, красного ядра и зрительного бугра. Пятое звено — *thalamo-corticale*, т. е. проводники от *thalamus* до коры мозга, должно существовать в белом центре полушария, но где оно лежит, — не обнаружено.

Н и с х о д я щ и е (двигательные) проводники распадаются на две группы. Первая представлена пирамидным пучком, — это длинные проводники произвольных движений. Пути эти состоят только из двух звеньев — нейронов. Вторая группа — проводники частью произвольных, но главным образом рефлекторных, бессознательных движений, состоит из целого ряда звеньев, число которых в разных местах мозга различно.

Волокна произвольных или д л и н н ы х проводников возникают от клеток коры центральных извилин полушария мозга и направляются во внутреннюю капсулу; далее — в ножку мозга, далее, сквозь массу поперечных волокон варолиева моста, в продолговатый мозг. Здесь большинство переходит на противоположную сторону (*decussatio pyramidum*) и в спинном мозгу образует пирамидный пучок бокового столба, а меньшинство — пирамидный пучок переднего столба. Последняя группа волокон, как раньше было уже сказано, также переходит на другую сторону в дальнейшем пути через белую спайку спинного мозга. Все эти волокна оканчиваются около клеток ядер движущих нервов. Такая задача волокон пирамидным пучком к движущим ядрам начинается еще очень высоко, в области ножек мозга, где лежат ядра *n. oculomotorii* и *trochlearis* (под дном

сильвиева водопровода); далее в области варолиева моста и продолговатого мозга отходят проводники к ядрам остальных двигательных ядер головных нервов (*trigemini, abducentis, facialis, glosso-pharyngei, vagi, access. Willisii* и *hypoglossi*). Все эти проводники перекрещиваются выше перекреста пирамид в *raphe* различных частей мозгового ствола соответственно положению ядер, к которым направляются. В спинном мозгу волокна пирамидного пучка оканчиваются

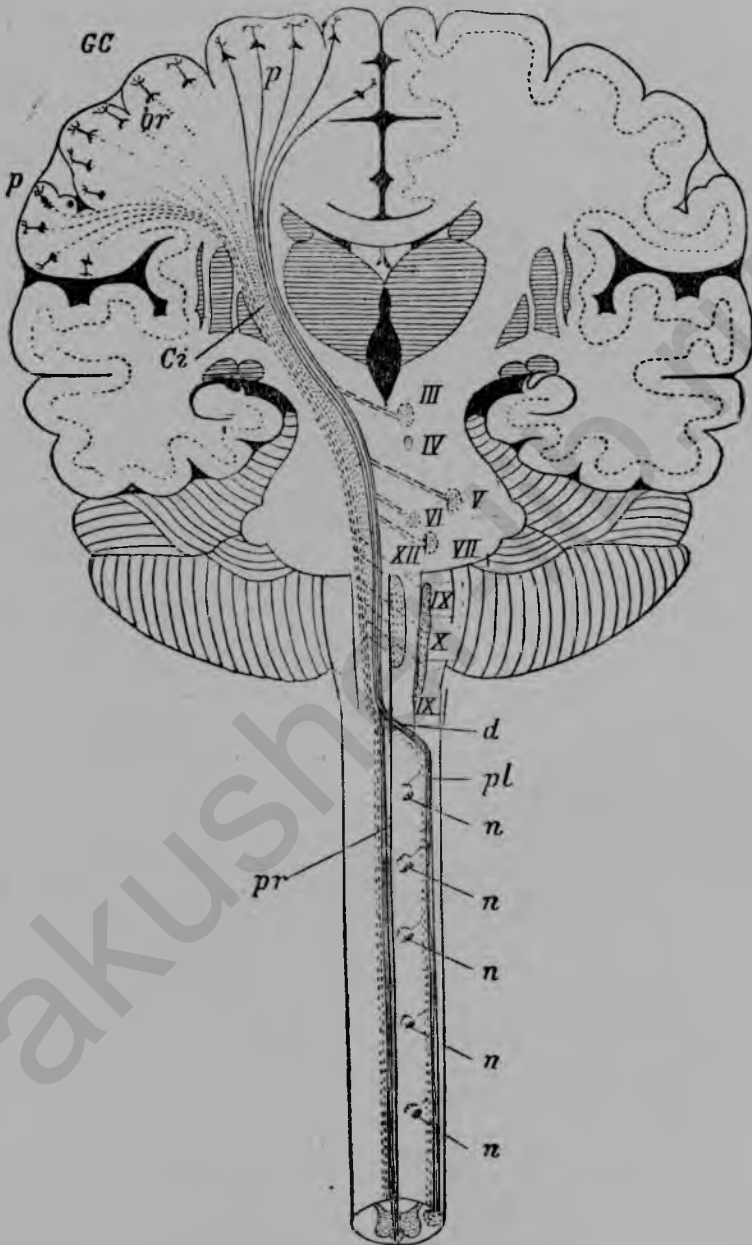


Рис. 114. Схематическое изображение длинных движущих проводников (пирамидный пучок в головном и спинном мозгу) (по van Gehuchten).

GC — центральные извилины полушария мозга; *p* — центр мышц головы; *br* — центр мышц верхней конечности; *p* — центр мышц нижней конечности; *Ci* — *capsula interna*; *III, IV, V, VI, VII, XII, IX, X, XI* — ядра головных двигательных нервов и проводники к ним; *d* — перекрест пирамид; *pl* — боковой пирамидный пучок; *pr* — прямой пирамидный пучок; *n, n, n* — корешки спинномозговых нервов и их ядра.

около ядер передних корешков всех спинномозговых нервов. Второе звено нисходящих путей образуется нейронами, клетки которых лежат в ядрах головных нервов и в передних рогах серого вещества спинного мозга, а волокна в составе периферических нервов направляются к мышцам.

Кроме этого относительно прямого двигательного пути, существуют еще многочисленные пути, построенные из большого числа звеньев-нейронов и играющие роль рефлекторного аппарата. Первые нейроны их начинаются, как и у пирамидного пути, в коре центральных извилин и направляются также через внутреннюю капсулу в ножки мозга вместе с волокнами пирамидного пути. Достигнув варолиева моста, они оканчиваются в рассеянном сером веществе его на той же стороне, где возникли. Вторые нейроны возникают от клеток серого вещества моста, в *raphe* его переходят на другую сторону и проникают через *crus cerebelli ad pontem* в мозжечок, где оканчиваются в сером веществе полушария противоположной стороны. Третье звено образуется волокнами, которые начинаются в коре мозжечка и оканчиваются в *nucleus dentatus cerebelli*. Отсюда волокна (четвертое звено) направляются в верхние ножки мозжечка, переключаются (второй перекрест) под четверохолмием и оканчиваются в сером веществе водопровода и в красном ядре. Отсюда — пятое звено — волокна направляются в пирамидный пучок и с ним — к двигательным ядрам. Этот сложный путь переключается два раза, и поэтому соединяет мозговые полушария с мышцами той же стороны, между тем как пирамидный путь соединяет их с мышцами противоположной стороны.

В эту же группу кружных двигательных путей относятся многочисленные волокна, возникающие во всех ядрах чувствующих путей по всей длине мозгового ствола и спинного мозга, и, нисходя, вступают в соединение с движущими центрами той же и противоположной стороны. Сюда же *van Gehuchten* относит волокна, образующие в мозговом стволе так наз. задние прямые пучки. Все эти волокна обуславливают возможность бессознательных комбинируемых движений (например, хождение); задним же продольным пучкам *van Gehuchten* приспосабливает специальное значение — участие в механизме равновесия тела.

ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА

Головной и спинной отделы мозга имеют три оболочки:

- 1) т в е р д у ю (*meninx fibrosa s. dura mater*);
- 2) п а у т и н н у ю (*meninx serosa s. arachnoidea*);
- 3) м я г к у ю, или с о с у д и с т у ю (*meninx vasculosa s. pia mater*).

Отношение этих оболочек к веществу мозга и друг к другу в черепе и спинномозговом канале во многом несходно, а потому приходится говорить отдельно об оболочках спинного и головного мозга. Для пачала, по причине меньшей сложности анатомического устройства, избираем оболочки головного мозга.

ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Твердая оболочка (*dura mater encephali*)

Эта оболочка играет двойную роль: она также представляет и внутреннюю надкостницу костей черепа, с которыми, однако, у взрослого она сращена не везде одинаково плотно. С костями черепной крыши *dura mater* соединена весьма слабо и при снятии костей отделяется без усилия. На основании черепа, напротив, сращения ее с костями несравненно плотнее, в особенности в окрестности турецкого седла и на швах между костями. У новорожденных до зарращения родничков соединение твердой оболочки с костями черепной крыши, напротив, плотно, а на месте родничков составляет одну перепонку с наружной надкостницей.

Внутренняя поверхность ее, обращенная к мозгу, покрыта слоем эндотелия, гладка, влажна и с подлежащим мозгом не с р а щ е н а, а только плотно прилегает к нему, так что мозг, подобно другим внутренностям, грудным или брюшным, лежит свободно в полости мешка твердой оболочки.

При отверстиях черепа, через которые выходят нервы, твердая оболочка дает отростки, образующие влагалища (неврилемму) первых стволов.

Полость черепа представляется подразделенной при помощи отростков, или, вернее, пластинок, которые, отходя от внутренней стороны твердой оболочки, проникают в щели между различными частями головного мозга. Таких пластинок ч е т ы р е:

1. М о з ж е ч к о в ы й н а м е т или п а л а т к а (*tentorium cerebelli*) представляет широкую подковообразную пластинку, которая своим наружным краем сращена с твердой оболочкой вдоль поперечной ветви крестообразного возвышения затылочной кости (*eminentia cruciata interna*), концами же приращена вдоль всей верхней грани каменистой части височной кости; передний, вогнутый ее край свободен. Пластинка эта проникает в щель между нижней поверхностью затылочных долей полушарий, с одной стороны, и верхней поверхностью мозжечка — с другой. Сообразно выпуклости последней *tentorium cerebelli* представляется приподнятым кверху, так что действительно имеет сходство с арабской палаткой.

2. Большой серповидный отросток (*processus falciformis major s. falx cerebri* [BNA]) формой сходен с лезвием серпа, т. е. представляет изогнутую по плоскости пластинку, один конец которой уже другого. Внешний (выпуклый) край его приращен к черепной крыше вдоль средней линии (*crista frontalis, sutura sagittalis*) и вертикальной ветви *eminentiae cruc. os. occipitis*. Передним, узким, своим концом серповидный отросток прикреплен к петушьему гребешку решетчатой кости, задним — к верхней поверхности мозжечкового намета, по средней линии. Внутренний (вогнутый) край его свободен и проникает в продольную щель большого мозга, по до дна ее, т. е. до мозолистого тела, не доходит.

3. Малый серповидный отросток (*proc. falciformis minor s. falx cerebelli* [BNA]), имеет такую же форму, как соименный ему большой, но размерами гораздо меньше. Он расположен также на средней линии, прикрепляясь своим выпуклым краем к нижней части вертикальной ветви *eminentiae cruciatae internaе* затылочной кости. Верхний конец его прикреплен к нижней поверхности мозжечкового намета, а нижний, заостренный, понижаясь, мало-помалу исчезает (сходит на-нет) около заднего края затылочной дыры. Малый серповидный отросток проникает в бороздку, разделяющую полушария мозжечка на нижней поверхности, и соответственно незначительной глубине ее имеет небольшую ширину.

4. Крышка турецкого седла (*operculum sellae turcicae s. diaphragma sellae* [BNA]) представляет кольцеобразную пластинку, внешним краем прикрепленную к спинке турецкого седла и бугорку его (*tub. sellae*). Полость, отделенная этой пластинкой в глубине турецкого седла, занята придатком мозга, а сквозь срединное отверстие *operculi* проходит воронка мозга (*infundibulum*).

Все описанные отростки прикреплены к костям таким образом, что представляются крепко натянутыми и вследствие этого действительно могут выполнять то назначение, которое им приписывают, — защищать части мозга от давления одних на другие.

Видеть расположение всех этих отростков твердой мозговой оболочки можно только при особом способе вскрытия черепа, а именно: следует сделать на черепной крыше два параллельных распила, по обоим сторонам сагиттального шва, отступя от него на ширину пальца в каждую сторону; затем на том месте, где обыкновенно накладывается круговой разрез черепа, сделать с той и другой стороны горизонтальные разрезы, сведя их концы с концами сагиттальных разрезов. Удалив две выпиленные таким образом части черепной крышки с соответствующими им кусками твердой оболочки, вынимают по частям весь мозг. Таким путем получается препарат всех отростков твердой мозговой оболочки в нормальном, натянутом состоянии.

Линии прикрепления отростков твердой мозговой оболочки замечательны

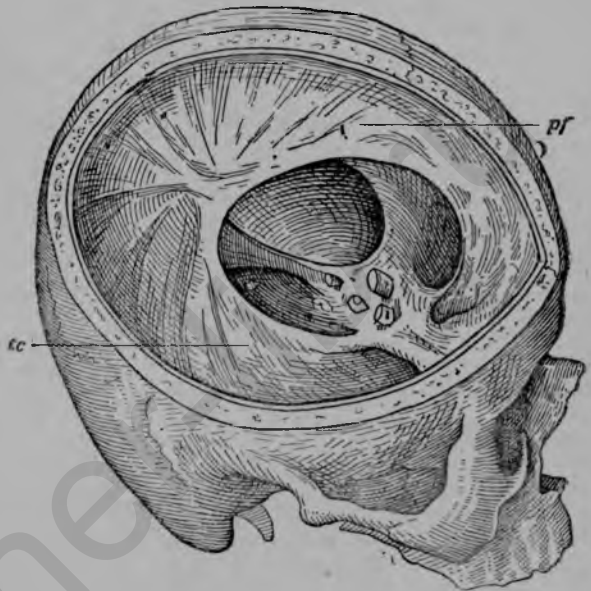


Рис. 115. Правая половина черепной крышки и твердой мозговой оболочки удалены. Видны отростки *durae matris*, проникающие между частями мозга.

pf — *processus falciformis*; *tc* — *tentorium cerebelli*. На основании черепа видно *operculum sellae turcicae* и в отверстии ее — отрезанная воронка мозга.

еще тем, что вдоль них, в толщине *durae matris* расположено большинство вен твердой оболочки, так наз. венных восприемников (пазухи, синусы); впрочем, линии прикрепления отростков твердой оболочки не есть единственное место подобных вен. Они помещаются в толще ткани твердой оболочки и имеют или треугольный, или круглый просвет. Венных пазух твердой оболочки считают всех восемь (см. ангиологию).

Полость, или, вернее, щель, между твердой оболочкой и поверхностью мозга содержит очень малое количество жидкости, как и другие серозные полости. Подобно последним, она составляет часть системы лимфатических сосудов, находясь в сообщении с ними при помощи маленьких отверстий (стомат), помещающихся между клетками эндотелия, на внутренней поверхности твердой оболочки. Кроме того, как доказали Швальбе, Кей и Ретциус при помощи инъекций в полость твердой мозговой оболочки, она продолжается в щели (или полости), находящиеся на нервных стволах, между двумя слоями их неврилеммы (продолжением твердой и паутинной оболочек).

Паутинная оболочка (*tunica arachnoidea s. meninx serosa*)

Эта оболочка представляет очень тонкую полупрозрачную, но плотную пластинку, которая играет ту же роль, как серозные оболочки внутренностей, и имеет все свойства их. Наружная ее поверхность покрыта эндотелием и вследствие этого гладка, влажна и с прилегающей к ней твердой оболочкой не сращена. Часто, однако, при снятии твердой оболочки замечаются как бы сращения между нею и паутинной оболочкой, которые приходится отрывать с некоторым усилием. Такое соединение замечается обыкновенно в окрестностях венозных синусов и в особенности часто по сторонам верхнего продольного синуса. Однако это не есть истинное сращение; соединение оболочек зависит от присутствия на паутинной оболочке так называемых пахионовых грануляций (*granulationes arachnoideales* [BNA]) — грибовидных наростов различной величины, встречающихся в различном количестве. Грануляции эти имеют вид неправильных шариков, сидящих на тонкой ножке; разрастаясь по направлению кнаружи, они выворачивают над собой твердую оболочку и вдавливают ее или в полость венозных синусов, или в кость, которая под давлением грануляций узурируется и образует известные в остеологии ямки пахионовых грануляций на черепных костях.

Поверхность паутинной оболочки, обращенная к мозгу, сращена с мягкой оболочкой последнего, но неодинаково в разных частях: на выдающихся частях мозга, как, например, на вершине извилин, сращение настолько плотно, что обе оболочки составляют собственно одну, их трудно разделить ножом; над углублениями же, как, например, над бороздами полушарий, над так называемым основанием мозга и во многих других местах, паутинная оболочка отделяется от мягкой и проходит над углублениями в виде моста, между тем как мягкая оболочка опускается во все углубления и выстилает их дно. Вследствие этого между обеими оболочками образуются щели, местами весьма просторные и наполненные серозной жидкостью: это так называемые *spatiasubarachnoidealia* (подпаутинные пространства). Впрочем, в этих местах оболочки не вполне разъединены; между ними натянуты тонкие нити и пластинки соединительной ткани, так что полости имеют вид нежного кавернозного тела. Подпаутинные пространства всей поверхности мозга сообщаются друг с другом, отчего инъекционная масса, впрыснутая в подпаутинную полость в одном пункте, легко проникает во все остальные области. Особенно большие подпаутинные полости имеются: а) между задней стороной продолговатого мозга и нижней поверхностью мозжечка, б) на передней поверхности продолговатого мозга и варолиева моста, в) на так называемом основании мозга (т. е. над ножками мозга, задним продырявленным пространством, тилькообразными телами и серым бугром), г) над *lamina cinerea terminalis*; эта полость продолжается по всему протяжению колена и верхней поверхности *corporis callosi* (паутинная оболочка опускается по

внутренним поверхностям полушарий в продольную щель мозга, приблизительно на половину глубины ее, и дна не достигает). Далее, довольно большая подпаутинная полость находится д) на дне щели между полушариями и верхней поверхностью мозжечка. Эта полость (*cisterna ambiens*) имеет вид капала, окружающего ножки мозга и четверохолмие; она продолжается через поперечную щель мозга в сосудистые сплетения желудочков большого мозга. Но там эта полость не может быть названа уже подпаутинной, потому что *arachnoidea* внутрь желудочка не заходит. В сосудистых сплетениях эта полость лежит между двумя пластинками мягкой оболочки, верхней и нижней, образующими складку, вдвинутую внутрь желудочка. Подпаутинные полости мозга, кроме соединений друг с другом, соединяются еще с полостью желудочков мозга через посредство *foramen Magendii* и боковых отверстий нижнего мозгового паруса, идущих из-под паутинной полости, которая находится между верхней поверхностью продолговатого мозга и нижней стороной мозжечка, в четвертый желудочек. Далее, так как паутинная оболочка, подобно другим оболочкам мозга, дает влагалища нервным стволам, отходящим от основания, то и подпаутинные полости продолжают на нервные стволы, которые имеют, таким образом, на всей поверхности, как и мозг, двойного рода щели — субдуральную и субарахноидальную.

Наконец, подпаутинные пространства, подобно субдуральной полости мозга, стоят в связи с лимфатическими сосудами.

Мягкая оболочка (*pia mater s. meninx vasculosa*)

Состоит из чрезвычайно нежной соединительной ткани и выстилает, как уже сказано выше, поверхность мозга, следя за всеми ее углублениями и возвышениями, а также проникает в желудочки, вворачивая их стенки и образуя так называемые сосудистые сплетения. Ее название — сосудистая оболочка (*meninx vasculosa*) — происходит оттого, что все артерии и вены первой и второй величины, назначенные для мозга, расположены в ткани мягкой оболочки, более или менее выступающей над ее поверхностью и выдаваясь в подпаутинные пространства.

Ветви сосудов мягкой оболочки, направляющиеся в массу мозга, получают от мягкой оболочки тонкие влагалища, которые, однако, не прилежат плотно к их стенкам, а только одевают их в виде чехла, так что между стенкой сосуда и пластинкой мягкой оболочки остается узкая щель — *p e r и в а с к у л я р н о е п р о с т р а н с т в о*, находящееся в непосредственном сообщении с подпаутинными полостями.

Несколько раз были уже упомянуты сосудистые сплетения желудочков мозга, образуемые мягкой оболочкой. Верхнее сосудистое сплетение представляет складку мягкой оболочки, имеющую вид треугольной пластинки, которая вдвинута в щель между мозолистым телом, с одной стороны, четверохолмием и зрительными буграми — с другой. Широкое основание этого треугольника соединено с оболочкой, покрывающей поверхность мозга у *splenium corporis callosi*, и по внутренним поверхностям височных долей полушарий, вдоль *sulcus hippocampi*. Вершина треугольника лежит около самых монровых отверстий, а две свободные стороны вдвигаются в среднюю часть (*cella media*) и в нижний рог боковых желудочков, вворачивая внутреннюю стенку их и облекаясь ею (эта стенка, как сказано выше, редуцирована до одного слоя эпителия). Весь этот треугольник состоит из двух более плотных пластинок соединительной ткани, верхней и нижней, между которыми находится нежная кавернозная ткань, представляющая продолжение подпаутинного пространства (*cisterna ambiens*, см. выше) и содержащая сосуды.

Около средней линии в ткани верхнего сосудистого сплетения проходят две *venae cerebri internae*, которые начинаются около монровых отверстий из вен полосатого тела, а сзади сливаются в одну *vena magna Galeni*. На свободных краях треугольника, лежащих внутри желудочков, расположены особого рода сосудистые образования, в виде клубков перепутанных сосудов, которые при-

дают этим краям бугроватую форму, а когда наполнены кровью — и красный цвет. Артериальную кровь клубки сосудистого сплетения получают из *art. chorioideae* (ветвь *a. carotidis*), входящей в нижний конец *fiss. hippocampi*, и ветви *art. cerebri profundae*; вены их направляются к средней линии и впадают в вышеупомянутые глубокие мозговые вены. Богатые сосудистыми клубками края треугольника носят название боковых сосудистых сплетений или сосудистых сплетений боковых желудочков. Средняя же часть, лежащая над третьим желудочком и выстилающая с нижней стороны его верхней стенкой, которая редуцирована до одного слоя эпителия, носит название среднего сосудистого сплетения, так как на ней замечаются два ряда таких же сосудистых клубков, висящих в полости третьего желудочка, в виде неправильной бахромы.

Нижнее сосудистое сплетение (IV желудочка). При изложении истории развития мозга было сказано, что задняя стенка 4-го и 5-го пузырей, образующая задний мозговой парус, вворачивается в полость четвертого желудочка в форме неправильных складок. Но этот парус вворачивается в полость желудочка не одип, а в сопровождении пластинки мягкой оболочки, содержащей в себе такие же сосудистые клубки, как и верхнее сосудистое сплетение. Эта-то пластинка мягкой оболочки и носит название сосудистого сплетения IV желудочка. Впоследствии на средней линии в ней и покрывающем ее с внутренней поверхности заднем мозговом парусе образуется отверстие, *foramen s. hiatus Magendii* (см. четвертый желудочек).

ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

Оболочки спинного мозга отличаются от соответствующих им оболочек головного главным образом отношением друг к другу и окружающим частям.

Dura mater spinalis представляет мешок, диаметром значительно превосходящий диаметр спинного мозга; тем не менее твердая оболочка не прикасается к внутренней поверхности костей, образующих спинномозговой канал, и не заменяет им внутренней надкостницы, как в черепе. Дуги и тела позвонков покрыты особой надкостницей. Между надкостницей позвонков и твердой оболочкой плотное сращение находится только спереди, вдоль задней общей связки тел позвонков; с боков же и сзади они отделены значительным пространством, наполненным рыхлой соединительной тканью, богатой лимфатическими щелями и жиром. В массе ее, кроме того, расположено густое сплетение вен, состоящее из ряда горизонтальных колец, соответствующих каждому позвонку, и толстых анастомозов между ними. Диаметр мешка твердой оболочки не равномерен: он изменяется сообразно изменению диаметра мозга. Всего шире мешок в поясничной части, где в его полости лежит *cauda equina* спинного мозга. Нижний, заостренный в виде конуса конец мешка твердой оболочки лежит на уровне I—III крестцового позвонка. Соответственно каждому межпозвоночному отверстию твердая оболочка имеет в себе воронкообразные отверстия, пропускающие корешки спинномозговых нервов, в образовании неврилеммы которых спинномозговая твердая оболочка принимает такое же участие, как черепная. Внутренняя поверхность *durae matris spinalis*, так же как и в черепе, покрыта эндотелием и прилежит к следующей за ней оболочке — паутинной. Резкое отличие отношения этих оболочек в спинном отделе состоит в том, что они соединены друг с другом при помощи коротких нитей соединительной ткани местами так плотно, что разделить их весьма трудно, чего в черепном отделе нет.

Паутинная оболочка спинного мозга, кроме упомянутого отличия, т. е. довольно плотного соединения с твердой, представляет еще резкую особенность тем, что она к мягкой оболочке нигде плотно не прилегает, а образует широкую подпаутинную полость во всю длину спинномозгового канала, в которой спинной мозг и корешки нервов лежат свободно, окруженные большим количеством серозной жидкости (*liquor cerebrospinalis*). Впрочем, подпаутинная полость спинного мозга, наподобие соответствующих ей

полостей головного мозга, представляет нежную губчатую ткань, состоящую из более или менее тонких пластинок, растянутых между паутиной и мягкой оболочкой, всегда в определенных местах и в определенном направлении. Первое место среди этих пластинок по своему постоянству и плотности занимает так наз. *ligamentum denticulatum* — пластинка, расположенная в вертикальном направлении между передними и задними корешками нервов. Внутренний ее край приращен к мягкой оболочке мозга, наружный, вырезанный зубцами наподобие пилы, верхушками зубцов прикреплен к паутинной и твердой оболочкам, которые в этих пунктах сращены между собой. Места соединения зубцов с твердой оболочкой расположены в промежутках между соседними нервами. Число зубцов обыкновенно бывает 21; верхний соответствует промежутку между местом прорободения твердой оболочки позвоночной артерией и I шейным нервом; последний — промежутку между последним грудным и I поясничным нервом. Впрочем, число зубцов колеблется, и места прикрепления расположены не всегда правильно. Название этой пластинки связкой происходит от того представления о ее значении, которое получается с первого взгляда на нее: она как бы подвешивает спинной мозг к стенкам мешка твердой и паутинной оболочек. *Lig. denticulatum* разделяет подпаутинное пространство спинномозгового канала на две половины — переднюю и заднюю. Передняя половина дальнейших подразделений не имеет, в задней — расположены многочисленные пластинки, описанные подробно Кейем и Ретциусом. Во-первых, она разделена во всю длину вертикальной перегородкой, расположенной на средней линии; эта перегородка во многих местах имеет отверстия, а книзу мало-помалу совсем исчезает. Далее, соответственно каждому заднему корешку, между мягкой и паутинной оболочками растянуты горизонтальные (или, вернее, паискошь лежащие) пластинки, разделяющие подпаутинное пространство на целый ряд этажей, сообщающихся между собой, так как перегородки имеют отверстие. Надо заметить, однако, что эти перегородки далеко не всегда хорошо развиты; большей частью их можно найти только местами.

Мягкая оболочка спинного мозга отличается, по Кейю и Ретциусу, от такой же оболочки головного мозга тем, что она состоит из двух плотных листов, между которыми находится сеть нежных перекладин и лимфатические промежутки. В этих промежутках расположены кровеносные сосуды, ветви которых, направляющиеся в массу мозга, получают, как и в головном мозгу, широкие впагиалища от внутреннего листка мягкой оболочки. Вдоль задней и передней щелей спинного мозга мягкая оболочка отпускает отростки, которые проникают в эти расщелины. У *colus medullaris* мягкая оболочка образует шпурок — *filum terminale*, лежащий по оси конского хвоста (*cauda equina*) и достигающий слепого конца оболочек (т. е. I—III крестцового позвонка).

ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ НЕРВЫ

На основании совершенно условных признаков нервные стволы распределяют на три группы: 1) головные нервы, 2) спинномозговые нервы и 3) симпатические нервы, или, как их чаще называют, симпатический нерв.

Первая группа составляется из нервов, имеющих начало частью в головном, частью в шейном отрезке спинного мозга, но появляющихся на поверхность на основании головного мозга. Нервы эти были уже перечислены при описании головного мозга.

Вторая группа образуется нервами, выходящими из спинного мозга в числе 31-й пары.

Третья группа составляется из нервных стволов, которые, по крайней мере на первый взгляд, кажутся независимыми от головного и спинного мозга и соединяются только с нервными стволами спинномозговой системы посредством многочисленных анастомозов. Симпатические нервы, о которых идет речь, происходят, повидимому, из серого (клеточного) вещества, расположенного в них самих в виде многочисленных скоплений, так называемых узлов. Признавая симпатическую систему как бы самостоятельной, в ней также различают центральную и периферическую части. Центральной частью ее принято называть два ряда узлов, расположенных по обеим сторонам позвоночного столба, которые соединены между собой нервными стволиками таким образом, что образуют две цепи — пограничные стволы. Периферической частью симпатической системы называют нервы, отходящие от пограничных стволов в виде ветвей и распределяющиеся в периферии тела вместе с нервами спинномозговой системы.

ГОЛОВНЫЕ НЕРВЫ

Как уже сказано в главе о поверхности головного мозга, нервы появляются на основании его в числе 12 пар¹. Нервы эти следующие:

- 1) n. olfactorius — обонятельный,
- 2) n. opticus — зрительный,
- 3) n. oculomotorius — движущий глазом,
- 4) n. trochlearis — блоковый,
- 5) n. trigeminus — тройничный,
- 6) n. abducens — отводящий,
- 7) n. facialis — лицевой,
- 8) n. acusticus — слуховой,
- 9) n. glosso-pharyngeus — языкоглоточный,
- 10) n. vagus — блуждающий,
- 11) n. accessorius Willisii — прибавочный,
- 12) n. hypoglossus — подъязычный.

¹ Английские анатомы, вслед за Willis, принимают 9 пар, соединяя некоторые нервы под общие названия.

I пара. Обонятельный нерв (n. olfactorius)

Выше были выяснены основания, почему обонятельный тракт и обонятельная луковица (они описаны при основании мозга) называются ложным нервом: то и другое есть мало развитая доля мозга. Периферической частью обонятельных нервов должно считать нервные стволы (fila olfactoria), выходящие из пижкней

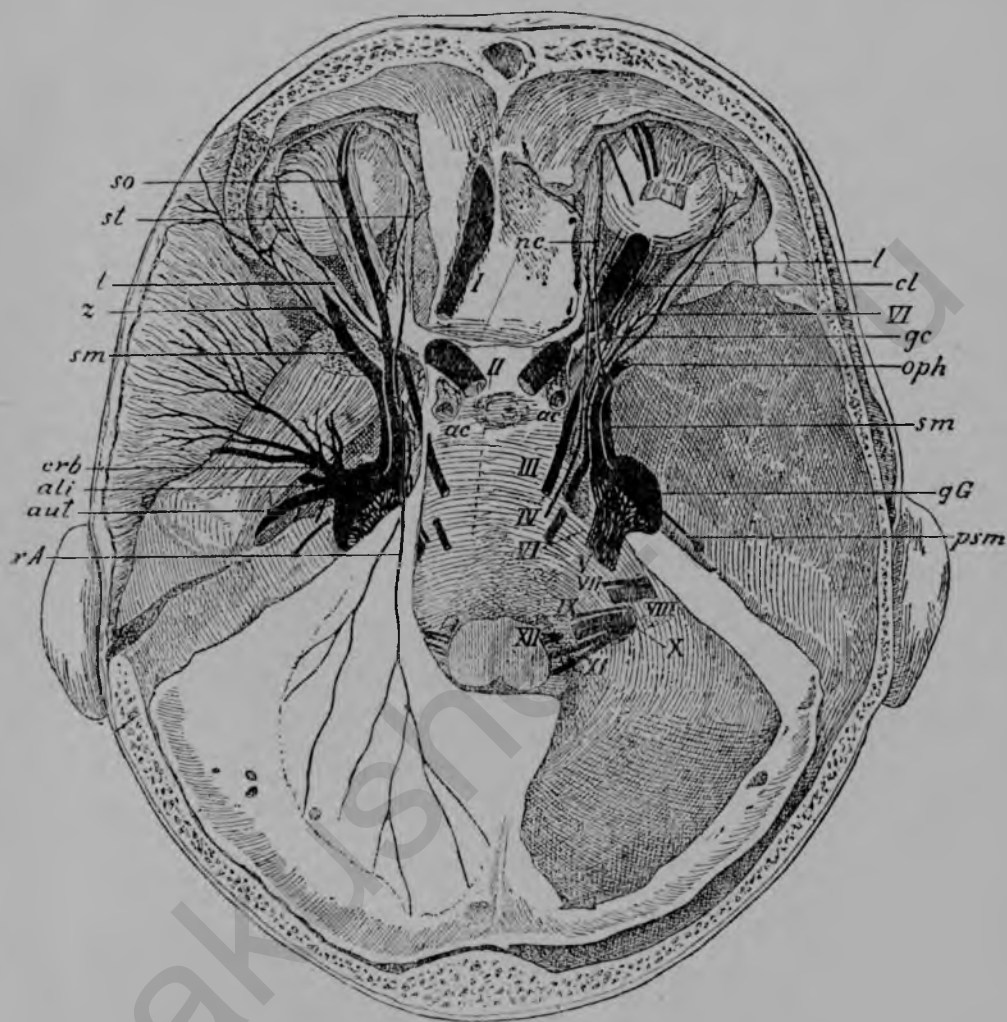


Рис. 116. Основание черепа и выходение головных нервов (дно передней черепной ямы выбито на обеих сторонах, дно средней — только на левой стороне).

I — n. olfactorius; II — n. opticus; III — n. oculomotorius; IV — n. trochlearis; V — n. trigeminus; gG — ganglion Gasseri; oph — n. ophthalmicus; rA — n. recurrens Arnoldi; nc — n. nasociliaris; so — n. supraorbitalis; l — n. lacrimalis; st — n. supratrochlearis; gc — ganglion ciliare; cl — nn. ciliares; sm — n. supramaxillaris; z — zygomaticus malae; crb — n. crotaphitico-buccinatorius; ali — n. alveolaris inferior; aut — n. auriculo-temporalis; VI — n. abducens; VII — n. facialis; psm — n. petrosus superficialis major; VIII — n. acusticus; IX — n. glosso-pharyngeus; X — n. vagus; XI — n. accessorius Willisii; XII — n. hypoglossus.

поверхности луковицы в значительном числе (до 20) и проникающие через отверстия решетчатой пластинки ossis ethmoideae в полость носа, где они, лежа между надкостницей и слизистой оболочкой, распределяются на внутренней поверхности верхних двух носовых раковин и на верхней части носовой перегородки. Проникнув, наконец, в толщу сли-

зистой оболочки, нервы оканчиваются в эпителии ее особыми концевыми аппаратами — обонятельными клетками.

II пара. Зрительный нерв (n. opticus)

Этот нерв, так же как и предыдущий, называется ложным на том основании, что в ранние периоды развития он и его продолжение — сетчатая оболочка глаза — представляют долю мозга, которая впоследствии получает особое развитие.

Отхождение нерва, зрительный тракт и перекрест зрительных нервов описаны при мозге. Здесь остается сказать несколько слов о дальнейшем ходе нерва. Начиная от хиазмы, которая лежит на теле основной кости впереди tub. sellae, каждый из зрительных нервов, имеющий вид круглого толстого шнурка, направляется кнаружи и вступает в зрительное отверстие (foramen opticum — лежит между корешками малых крыльев основной кости). Пройдя через это отверстие в глазницу, n. opticus тянется к задней периферии глазного яблока, в которое входит сквозь его белочную оболочку.

III пара. Нерв, движущий глазом (n. oculomotorius)

Нерв этот снабжает движущими ветвями пять из семи наружных мышц глазного яблока и две мышцы, лежащие внутри глаза. Большинство анатомов считает его чисто движущим нервом; существует, однако, предположение, что он содержит небольшую примесь чувствующих волокон.

По выходе из ножек мозга (см. основание мозга) n. oculomotorius направляется вперед к наружному краю заднего наклоненного отростка (proc. clinoides posterior) основной кости, где прободает заднюю стенку пещеристой пазухи и ложится вместе с сопровождающими его блоковым нервом и первой ветвью тройничного на наружную поверхность сонной артерии (восходящей здесь по sulcus caroticus основной кости снизу вверх). Далее — нервы проникают через верхнеглазничную щель (fiss. orbitalis superior) в глазницу.

Разветвления n. oculomotorii начинаются еще в полости черепа. По Bochdalek и Schwalbe, первые веточки он отдает тотчас по выходе из ножек мозга — к сосудам мягкой оболочки. Затем разветвления его происходят в верхнеглазничной щели, где он распадается на две ветви — верхнюю и нижнюю.

1. Ramus superior n. oculomotorii направляется к нижней поверхности верхнего прямого мускула глаза; снабдив его веточкой, нерв прободает тело мускула и вступает в мышцу, поднимающую верхнее веко (m. levator palpebrae superioris), где и оканчивается.

2. Ramus inferior n. oculomotorii толще предыдущей, распадается на четыре веточки.

а) Ветвь к внутреннему прямому мускулу глаза (m. rectus internus); эта веточка проходит под зрительным нервом почти поперек.

б) Ветвь к нижнему прямому мускулу глаза (m. rectus inferior) тянется по верхней поверхности своего мускула и на половине его протяжения исчезает в нем.

в) Ветвь к нижнему косому мускулу глаза (m. obliquus inferior). Эту ветвь называют также длинной, потому что она тянется по дну глазницы во всю длину ее, лежа около наружного края нижнего прямого мускула.

г) Ветвь к ресничному узлу (ganglion ciliare). Эта тоненькая и короткая веточка обыкновенно отходит от предыдущей и, пройдя несколько вверх, вступает в ресничный узел, лежащий на наружной поверхности зрительного нерва.

Ресничный узел (ganglion ciliare) имеет незначительную величину — около 2 мм. Лежит на наружной стороне зрительного нерва, ближе к месту вхождения в глазницу, чем к главному яблоку. Как уже сказано, он соединяется с длинной ветвью n. oculomotorii (ветвь к нижнему косому мускулу) так называемым коротким корешком. Кроме этого соединения, ресничный узел

имеет еще и другие, а именно с ветвью тройничного нерва, проходящей в глазнице (*n. nasociliaris*), посредством длинного корешка; далее — со сплетением симпатических нервов, одевающих *arteriam carotidem internam*. Этот так называемый средний корешок ресничного узла, происходя от симпатического сплетения в полости черепа, направляется в глазницу черепа *fiss. orbit. superior* вместе с другими нервами, идущими туда. Все корешки ресничного узла входят в него с заднего его конца. Из переднего конца его выходят 6—7 тоненьких нервов — *nervi ciliares*, которые несут движущие, чувствующие и симпатические волокна в глазное яблоко. *Nervi ciliares* направляются вперед параллельно зрительному нерву, на пути делятся каждый на несколько веточек, которые и проникают в глазное яблоко, прободая белочную оболочку в окрестности места вхождения зрительного нерва.

До последнего времени ресничный узел причисляли к узлам тройничного нерва, который имеет их несколько в своей области разветвления. Schwalbe признает в нем гомолог узлам спинномозговых нервов и рассматривает его как принадлежность *n. oculomotorii* — как *sui generis* спинной узел этого нерва. Главное основание к изменению взгляда на значение этого узла представляет факт, что у низших позвоночных животных *ganglion ciliare* заложен в самом стволе *n. oculomotorii*, подобно тому как спинные узлы заложены в соответствующих им спинномозговых нервах. У человека *ganglion ciliare* отделен от ствола нерва, но получает особый корешок от центральной части *n. oculomotorii* (описан тотчас под буквой г).

IV пара. Блоковый нерв (*n. trochlearis*)

Чисто движущий, появляется на основании мозга из-за паружного края ножки мозга ¹. Направляясь вперед, прободает край *tentorii cerebelli* и потом вместе с первым, движущим глаз, — заднюю стенку пещеристой пазухи. Далее он идет, как и *n. oculomotorius*, в глазницу, лежа на паружной стороне этого нерва. Вступив в глазницу, переходит через ствол *n. oculomotorii* сверху и исчезает в блоковом (верхнем косом) мускуле (*m. trochlearis s. obliquus superior*) недалеко от его начала. В составе этого нерва также предполагают присутствие примеси чувствующих волокон.

V пара. Тройничный нерв (*n. trigeminus*)

Самый толстый из всех двенадцати головных нервов тройничный нерв по способу выхода из мозга и по образованию узла недалеко от выхода более других головных нервов походит на спинной. Нерв этот выходит на поверхность мозга двумя разнородными корешками: чувствующим, более толстым, и движущим — тонким. Место появления его на основании мозга находится на варолиевом мосту — на границе между так называемым *crus cerebelli ad pontem* и собственно мостом. Два корешка его отделены друг от друга, как и у спинных нервов. При этом движущий, более тонкий корешок лежит впереди чувствующего. От места выхода, находящегося в задней яме основания черепа, нерв направляется вперед и переходит в среднюю яму, причем он прободает место прикрепления *tentorii cerebelli* к верхней грани пирамиды височной кости и, начиная отсюда, ложится в ткань твердой мозговой оболочки, выстилающей переднюю поверхность пирамиды; иначе сказать, он расцепляет твердую оболочку и облекается образовавшимися двумя листками снизу и сверху. Отношение двух корешков его на пути от места выхода из варолиева моста до передней поверхности пирамиды, где нерв образует узел, изменяется: вначале, как сказано, движущий корешок лежит впереди чувствующего (при горизонтальном положении черепа — над чувствующим); далее движущий корешок огибает внутренний край чувствующего и ложится под ним. В этом положении мы их и находим на передней поверхности пирамиды, где чувствующий корешок становится шире и плотнее и, наконец, образует так называемый *полулунный* или *гассеров узел* (*ganglion semilunare s. Gasseri*); движущий же корешок в образовании этого узла

¹ Этот нерв появляется на поверхности мозга из переднего мозгового паруса.

участия не принимает, а только проходит по нижней его стороне, явственно от него изолированный.

Клетки гассерова узла дают начало волокнам чувствующего корешка *n. trigemini* (см. выше главу: Ядра и корешки головных нервов). Узел имеет правильную полулунную форму. Выпуклой стороной он обращен вперед, вогнутой — назад; из этой стороны выходит (или, как выражались прежде, входит) чувствующий корешок, имеющий форму веера. Узел расположен, как и нерв, в ткани твердой мозговой оболочки, в так называемой меккелиевой полости (*sacum Meckellii*), и на передней поверхности пирамиды височной области образует вдавление (лежащее тотчас около верхнего отверстия *canalis carotici*). Из передней, выпуклой, стороны гассерова узла выходят три первичные ветви тройничного нерва, из которых две (1-я и 2-я) содержат только чувствующие волокна, третья же получает в свой состав, кроме весьма значительного пучка чувствующих волокон, весь движущий корешок *n. trigemini*. Три эти ветви нумеруются, начиная снаружи: первой называют ту, которая отходит ближе других к средней линии, третьей — ту, которая отходит дальше всех от средней линии.

1-я ветвь тройничного нерва—*nervus ophthalmicus*

Чисто чувствующая ветвь назначена для кожи верхнего века, лба, темени и спинки носа, далее для глазного яблока, слезной железы и частью для слизистой оболочки носа.

После отхождения от гассерова узла *n. ophthalmicus* направляется вперед в верхнюю глазничную щель, куда он входит вместе с нервами глазных мышц (*n. oculomotorius, trochlearis, abducens*). На пути от места выхождения из гассерова узла *n. ophthalmicus* проходит в наружной стенке пещеристой пазухи, лежа под блоковым нервом. Разветвления его начинаются еще до входа в глазницу.

1. *Ramus recurrens Arnoldi* отходит от ствола *n. ophthalmici* еще в полости черепа, огибает снаружи *n. trochlearem* и направляется назад (отчего и называется *ramus recurrens* —возвращающаяся ветвь), в ткань мозжечкового намета.

2. Анастомотические ветви ко всем нервам глазных мышц, через которые эти мышцы получают свои чувствующие волокна. Существование их считали сомнительным (Henle), но в последнее время Rosenthal при помощи метода изолирования нервов Frühwald (мацерация в кислотах) вновь доказал их существование. Во всяком случае видеть эти ветви (да и возвратную тоже) при обыкновенном способе препарирования, без помощи химически действующих мацераций, весьма трудно.

Войдя в глазницу, *n. ophthalmicus* распадается на три крупные ветви.

3. *Nervus nasociliaris* направляется по верхне-внутреннему углу глазницы вперед. В том месте, где он на своем пути перекрещивает (сверху) зрительный нерв, он отдает упомянутый при описании ресничного узла длинный корешок этого узла. Дойдя до *foramen ethmoidale* глазницы, *n. nasociliaris* делится на:

- a) *n. infratrochlearis* и
- b) *n. ethmoidalis*.

Первая из этих веточек (*n. infratrochlearis*) продолжает первоначальный путь по внутреннему углу глазницы, под *m. trochlearis* (откуда и название). У внутреннего угла глазной щели она соединяется с *nervus supratrochlearis* (см. ниже) — затем вместе они разветвляются по внутренней половине верхнего века и в слезном мешке.

Вторая из двух названных ветвей — *ramus ethmoidalis* — уходит из полости глазницы через *foramen ethmoidale anterius* в полость черепа, где ложится на решетчатую пластинку *ossis ethmoidei* и через ее отверстие вновь выходит из черепа — в полость носа; там она снабжает чувствующими (не специфиче-

скими) первыми слизистую оболочку передних концов двух раковин и верхней части перегородки и, выйдя из-под носовой кости, — кожу спинки носа. По пути дает веточки к слизистой оболочке лобных пазух.

4. *Nervus supraorbitalis* составляет продолжение ствола 1-й ветви *n. trigemini*. Тянется от места входа в глазницу прямо вперед, лежа тотчас под верхней стенкой глазницы и поверх всех органов глазницы. У края глазницы он перегибается на лоб через *incisura (s. canalis) supraorbitalis*. Далее, пройдя сквозь *musculus frontalis*, распределяется в коже лба и головы до темени. По пути он отдает две ветви — *ramum supratrochlearem* и *ramum frontalem*.

a) *Ramus supratrochlearis* отделяется от главного ствола в глубине глазницы и идет над *m. trochlearis* к внутреннему углу отверстия глазницы, где соединяется с *ramus infratrochlearis* (см. выше), чтобы снабдить вместе с ней верхнее веко и слезный мешок.

b) *Ramus frontalis* отделяется от ствола в различных местах пути, иногда у самого верхнеглазничного края и, так же как сам *n. supraorbitalis*, перегибается на лоб, несколько кнутри от *incisura supraorbitalis*. Дальнейший его ход и разветвления те же, что и главного ствола (*n. supraorb.*).

5. *Nervus lacrimalis* отделяется от ствола 1-й ветви *n. trigemini* еще в верхнеглазничной щели и под углом отходит от него кнаружи. По верхнему краю *m. recti externi* он доходит до слезной железы; снабдив ее, он вновь выходит наружу из среднего ее края и распределяется в наружной половине верхнего века (не всегда).

2-я ветвь тройничного нерва — *nervus supra-maxillaris*

Она толще первой; выйдя из гассерова узла, вскоре оставляет полость черепа через круглое отверстие (*for. rotundum*) основной кости, но прежде еще, подобно первой ветви, дает:

1. Возвратную ветвь, *ramus recurrens (Arnoldi)*, которая отделяется от ствола несколькими нитями и направляется кнаружи, разветвляясь в твердой оболочке мозга, вместе с *art. meningea media*.

Пройдя сквозь круглое отверстие, *nervus supra-maxillaris* является в полости так называемой крылонебной ямки (*fossa pterygo-palatina*), где лежит узел того же имени. Здесь, в этой ямке, совершается окончательное деление *n. supra-maxillaris* на следующие второстепенные ветви.

2. Одну или две веточки к крылонебному узлу (*n. sphenopalatinus*), очень короткие, так как узел лежит близко к стволу нерва.

3. *Nervus alveolaris superior* отходит от ствола прямо вниз и спускается по задней поверхности гела верхнечелюстной кости; отдав веточку к деснам верхних зубов, он через особое отверстие проникает в костный канал, заложенный в наружной стенке гайморовой полости, где, соединившись с такими же (зубными) веточками *nervi infraorbitalis* (тотчас будут описаны), снабжает зубы верхней челюсти.

4. *Nervus infraorbitalis* есть продолжение ствола *n. supra-maxillaris*; из крылонебной ямки направляется прямо вперед в *canalis infraorbitalis* через нижнеглазничную щель (*fissura orbitalis inferior*). Проходя в этом канале, нерв отдает две (или одну) передние зубные веточки (*nn. alveol. ant.*), которые, подобно самостоятельной зубной ветви (описана в пункте 3), заложены в особые костные каналы в толще наружной стенки верхнечелюстной кости. Как сказано выше, они соединяются с верхним зубным нервом, образуют верхнезубное сплетение, снабжающее веточками зубы. Описан *Bochdalek* и вошел во многие руководства небольшой узел (*ganglion Bochdalekii*), заложенный в это сплетение; *Henle* отрицает его существование.

Конечные разветвления *n. infraorbitalis* образуют по выходе из переднего отверстия канала веерообразный пучок (так наз. *res anserinus minor*), лежащий

в глубине собачьей ямки (*fossa canina*). Ветви эти, анастомозируя с ветвями лицевого нерва, снабжают кожу пижнего века, крыла носа, щеки и верхней губы.

5. *Nervus subcutaneus s. zygomaticus malaris s. orbitalis*. Очень тонкий нерв, отделяется от ствола *n. supraorbitalis* еще в крылобной ямке и вместе с *n. infraorbitalis* входит в глазницу через нижнеглазничную щель, но идет там не по пижней стенке, а по паружной.

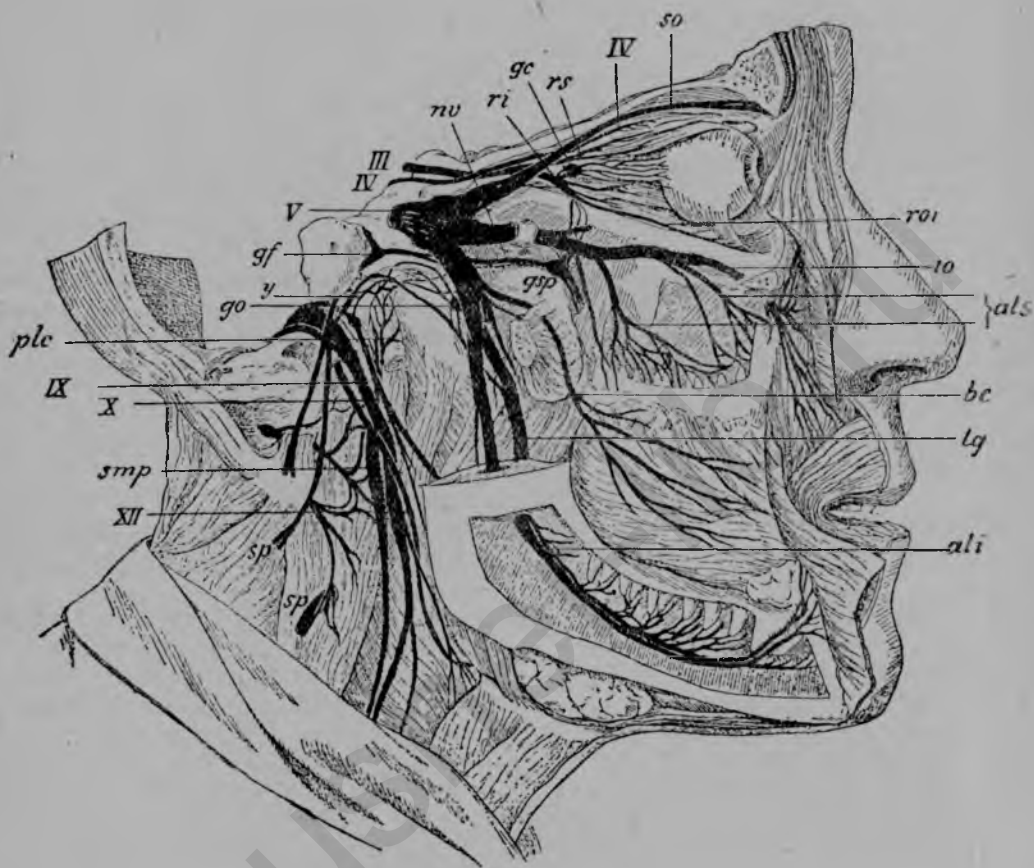


Рис. 117.

V — ствол *n. trigemini* и *ganglion Gasseri*; *so* — *n. supraorbitalis* (из 1-й ветви *n. trigemini*); *io* — *n. infraorbitalis* и *als* — *nn. alveolares superiores* (из 2-й ветви *n. trigemini*); *bc* — *n. buccinatorius*; *lg* — *n. lingualis*; *ali* — *n. alveolaris inferior* (все из 3-й ветви *n. trigemini*); III — *n. oculomotorius*, его ветви: *ri* — *ramus inferior*; *rs* — *ramus superior*; *roi* — *ramus m. obliqui inferioris*; *gc* — *ganglion ciliare*; IV — *n. trochlearis*; *gsp* — *ganglion sphenopalatinum*; *go* — *ganglion oticum*; *nv* — *n. Vidianus*; *gf* — *genu nervi facialis* (в фаллопиевом канале височной кости) и ниже — *chorda tympani*; IX — *n. glossopharyngeus*; *y* — *n. Jacobsonii*; X — *n. vagus*; XII — *n. hypoglossus*; *sp* (верхнее) — *ramus externus n. accessorii Willisii*; *sp* (нижнее) — один корешок шейного сплетения; *smp* — первый шейный узел *n. sympathici*; *plc* — *plexus caroticus*.

Вскоре он делится па две ветви — *ram. temporalis* и *ram. malaris*, которые через *canalis zygomatico-facialis* и *zug. temporalis* скуловой кости выходят: первый — к коже передней части виска и скуловой области; второй — к коже задней части виска, перед ухом. Из *пих ram. temporalis* в глазнице еще анастомозирует с *n. lacrimalis* 1-й ветви тройничного нерва.

Крылобный узел (*ganglion pterygo-palatinum s. sphenopalatinum s. nasale*) (Henle).

Этот узел представляет неправильной формы комочек клеточного вещества величиной до 5 мм. Лежит в соименной яме (*fossa pterygo-palatina*), под проходящим здесь верхнечелюстным нервом (2-я ветвь тройничного нерва). Подобно ресничному узлу, он принимает в себя несколько нервных ветвей, так называемых *к о р е ш к о в*, и в свою очередь отпускает к периферии несколько ветвей. Как и *ganglion ciliare*, он получает т р и корешка: чувствующий, движущий и симпатический. Чувствующий корешок его представлен ветвью (или двумя ветвями), о которой упоминалось выше при перечислении ветвей *nervi supramaxillaris*. Эта анастомотическая ветвь, которая отходит от *n. supramax.* в крылонебной ямке первой (*n. sphenopalatinus*). Движущий корешок *ganglion pterygo-palatinum* получает от лицевого нерва; симпатический корешок есть ветвь *plexus carotici* (как и у ресничного узла). Оба последние корешка подходят к крылонебному узлу одним путем, именно через *canalis Vidianus*, в составе так называемого видиева нерва. Движущий корешок *n. petrosus superficialis major* отделяется от ствола лицевого нерва там, где находится коленчатый узел, и выходит из массы височной кости через *apertura spuria canalis Fallopiæ*; затем по *sulcus pro n. Vidiano* спускается к *foramen lacerum anterius* и через волокнисто-хрящевую массу, наполняющую его, достигает заднего отверстия видиева канала. Здесь к нему присоединяется третий корешок крылонебного узла — симпатический. Этот последний, так называемый *n. petrosus profundus major*, начинается из *plexus caroticus* там, где сонная артерия выходит из верхушки пирамиды височной кости (стало быть у края *for. lacer. anterioris*) и также направляется к заднему отверстию видиева канала. Оба нерва (*n. petrosus superficialis major* и *n. petrosus profundus major*), соединяясь в видиевом канале, образуют один ствол, который и называется *nervus Vidianus s. canalis pterygoidei* [BNA]; передний конец его входит в крылонебный узел.

Известен случай, в котором при сдавлении *nervi petrosi superficialis majoris* костным наростом была потеряна чувствительность в половине языка, что противоречит представлению о нем как о движущем. Dixon (*Journ. of anatomy*, v. XXXIII) на основании данных сравнительной анатомии причисляет его даже к вкусовым нервам (для мягкого неба).

Периферические ветви крылонебного узла

1. *Nervi nasales (superiores)* — несколько нервных ниточек, которые отходят от внутренней стороны узла и через *foramen sphenopalatinum* проникают в полость носа, где они разветвляются в слизистой оболочке хоан, задних концов двух верхних раковин и основных пазух.

2. *Nervus naso-palatinus Scarpa* происходит и проникает в носовую полость вместе с предыдущими нервами. Далее он ложится под слизистую оболочку носовой перегородки (в нижней ее части) и, снабжая ее веточками, тянется вперед до резцового капала (*canalis incisivus*), где он соединяется с таким же нервом другой стороны и проникает в полость рта. Ветви этого двойного стволика распределяются в передней части неба и деснах резцов.

3. *Nervi palatini* отходят от нижней стороны узла целым пучком довольно толстых стволов и спускаются по крылонебному каналу (*canalis pterygo-palatinus*) в полость рта. По пути сквозь стенку канала от одного из этих стволов отходят две ветви в полость носа (*nn. nasales inferiores*), которые снабжают слизистую оболочку обоих нижних носовых проходов и отчасти гайморовой полости (внутреннюю стенку; наружная снабжается от зубных нервов — *nn. alveolares superiores*).

Нижние концы небных нервов, выходя из нижнего отверстия *canalis pterygo-palatinus*, расходятся лучеобразно, снабжая слизистую оболочку твердого и мягкого неба и все мышцы последнего, за исключением *m. tensoris palati mollis*. Эти мышечные веточки происходят из лицевого нерва (VII пары) и пришли к крылонебному узлу по стволу видиева нерва в виде так называемого *n. petrosus superficialis major*. Доказывается это, однако, не анатомическим путем, а случаями одностороннего поражения внутричерепной части лицевого нерва, при-

чем наблюдается, кроме паралича соответствующих лицевых мышц, поражение мускулов мягкого неба.

Musculus tensor palati mollis снабжен ветвью *gangl. otici*.

3-я ветвь тройничного нерва — *nervus inframaxillaris*

Толще первой и второй, потому что, кроме большого пучка чувствующих волокон, получает в свой состав весь двигательный корешок *n. trigemini*. Выходит из черепа через овальное отверстие основной кости. Непосредственно под этим отверстием начинаются его разветвления. Чувствующая и двигательная части, до этого не смешанные, и на дальнейшем пути почти не смешиваются и дают два отдельных пучка ветвей, которые можно довольно строго разграничить.

Чувствующие ветви.

1. *N. ресиггенс* отходит несколькими очень тонкими нитями и вместе с *a. meningea media* вновь проникает в череп через *for. spinosum*. Ветвь эта снабжает твердую оболочку мозга в области разветвления упомянутой артерии и.

2. *N. auriculo-temporalis* отходит у самого овального отверстия двумя корешками, которые, направляясь назад, охватывают с обеих сторон *arteriam meningeam mediam* (она проходит позади ствола *n. inframaxillaris*). После этого оба корешка соединяются в один ствол, который по задней стороне *m. pterygoidei externi* направляется кнаружи, огибает сзади шейку суставного отростка нижней челюсти и выходит на висок, прободая лежащую здесь окологлазную слюнную железу, в массе которой он лежит над стволом лицевого нерва и дает ему крупный анастомоз. Периферические ветви *n. auriculo-temporalis* распределяются в коже наружной части слухового прохода, передней поверхности ушной раковины и виска.

Кроме этих собственно чувствующих ветвей, при прохождении сквозь окологлазную железу *n. auriculo-temporalis* посылает к ней секреторные веточки.

3. *N. lingualis* — язычный нерв — толще предыдущего; отходит по направлению книзу и ложится между обоими крыльными мускулами (*mm. pterygoidei*). Вскоре к нему присоединяется тоненькая ветвь, *n. facialis*, так называемая барабанная струна (*chorda tympani*), которая спускается в этот же мышечный промежуток снаружи и сверху из *fissura Glaseri* (на дне суставной впадины височной кости). Далее книзу *n. lingualis*, выйдя из щели между крыльными мускулами, ложится непосредственно под слизистую оболочку дна рта, между нею и задним концом *glandulae submaxillaris*. Затем, достигнув промежутка между *m. hypoglossus* и *m. genio-glossus*, нерв входит в мышцы языка, предварительно разделившись на несколько ветвей (*rami linguales* собственно), которые распределяются в слизистой оболочке кончика и средней части языка, снабжая ее осязательными и вкусовыми (*Zander*) нервами. Эти ветки, однако, не единственные, которые дает *n. lingualis*. По всему пути он дает веточки к окологлазным частям, а именно: *rami mandibulares* к слизистой оболочке дна рта и *n. sublingualis* к подчелюстной слюнной железе. Особенного внимания заслуживают ветви, отходящие от язычного нерва там, где он проходит над *glandula submaxillaris*, и идущие не непосредственно к этой железе, как *n. sublingualis*, а сначала в особый узел *ganglion linguale*, который лежит почти у самого ствола язычного нерва (описан ниже). Эти веточки содержат частью чувствующие волокна *n. lingualis*, главным же образом — волокна лицевого нерва, которые пришли в состав язычного нерва в виде *chorda tympani* (о дальнейшей судьбе этих ветвей см. *ganglion linguale*).

4. *N. alveolaris inferior s. mandibularis* — нерв нижней челюсти, — как и предыдущий, содержит примесь двигательных волокон, происходящих, однако, из другого источника, именно из двигательного корешка самого тройничного нерва. Этот двигательный пучок не участвует в разветвлениях *n. mandibularis*, а отделяется от него в виде особой ветви — *n. mylohyoideus*.

N. alveolaris inferior от овальной дыры спускается по прямому, направлению к внутреннему отверстию нижнечелюстного канала (for. alveolare), лежа между обоими крыльными мускулами (*mm. pterygoidei*) и имея внутри от себя *n. lingualem*, а снаружки суставную ветвь нижней челюсти. У самого отверстия нижнечелюстного канала отделяется от него движущая ветвь — *n. mylohyoideus* (описание разветвлений ее отнесено ниже к мышечным ветвям). Вступив в *canalis alveolaris* вместе с соименной артерией, *n. alveolaris* проходит во всю его длину до наружного отверстия (for. mentale), где большая его часть выходит наружу и разветвляется в коже подбородка и нижней губы (*nn. mentales* и *labiales inferiores*). Меньшая часть нерва от for. mentale тянется, лежа попержнему в костном канале, к передним зубам и их деснам. По пути от внутреннего к наружному отверстию *can. alveolaris* нижнечелюстной нерв дает ветви к коренным зубам и их деснам. Все зубные нервы, как и в верхней челюсти, предварительно образуют сплетение.

5. *N. buccinatorius* прежде причислялся к двигательным ветвям *n. trigemini*. Опытами Longet установлен факт иннервации *musculi buccinatorii* движущими ветвями от лицевого нерва, так что *n. buccinatorius* перенесен в группу чувствующих ветвей *n. trigemini*.

Отделившись от ствола 3-й ветви около овальной дыры, *n. buccinatorius* идет сквозь *m. pterygoideus externus* прямо вперед; выйдя из этого мускула, он ложится на наружную поверхность *m. buccinatorii*, по которому и доходит до места прободения этого мускула стеновым протоком. Ветви его прободают мускул и разветвляются в слизистой оболочке щеки.

Двигательные ветви *n. trigemini*. Вся масса ветвей двигательного корешка тройничного нерва известна под именем *nervus crotaphytico-buccinatorius*, хотя он нигде не образует цельного и изолированного ствола. Тотчас под овальным отверстием двигательный корешок (до этого места соединенный с чувствующей частью) распадается на следующие ветви:

1. *N. temporalis profundus anterior*.
2. *N. temporalis profundus posterior*. Оба нерва тянутся снаружки по нижней поверхности большого крыла основной кости и, достигнув внутренней поверхности височного мускула, проникают в его тело.
3. *N. pterygoideus externus*, отделившись у основания черепа, спускается вниз и несколько вперед, чтобы тотчас вступить в тело соименного мускула.
4. *N. pterygoideus internus* отходит позади предыдущего и прободает *ganglion oticum Arnoldi* (который лежит у внутренней стороны *n. inframaxillaris* и будет описан ниже); затем он спускается позади наружного крыльного мускула вниз и вступает в соименный мускул.
5. *N. massetericus* — нерв жевательного мускула; от овального отверстия направляется снаружки по верхней стороне *m. pterygoidei externi*, затем позади сухожилия височного мускула выходит через вырезку между отростками нижней челюсти наружу и тотчас проникает в массу мускула того же имени.
6. *N. mylohyoideus* уже упомянут выше, при описании *n. alveolaris inferioris*. Вначале идет в составе этого чувствующего нерва и отделяется от него только у внутреннего отверстия нижнечелюстного канала. От этого пункта *n. mylohyoideus* ложится в соименную бороздку внутренней поверхности нижней челюсти (*sulcus mylohyoideus*), затем по нижней поверхности *musculi mylohyoidei* он доходит до подбородка. По пути снабжает *m. mylohyoideum*, от которого и получил название, а также переднее брюшко *m. biventris maxillae inferioris*.

Узлы третьей ветви тройничного нерва. Подобно первой и второй ветвям *n. trigemini*, третья ветвь стоит в связи с особыми, ей принадлежащими узлами. Таких узлов два — *ganglion oticum* и *ganglion submaxillare s. linguale*.

Ganglion oticum Arnoldi лежит на внутренней стороне *n. inframaxillaris* тотчас под овальным отверстием, между стволом названного нерва с одной стороны и евстахиевой трубкой, к которой здесь прикрепляется *m. tensor palati mollis*, с другой. Узел этот овальной формы и в продольном разрезе имеет 3—4 мм. Относительно первых ветвей, идущих к этому узлу и отходящих от него, показания авторов довольно разнообразны, и потому лучше держаться ближе к первоначальному описанию Arnold. Подобно ресничному и крылонебному узлам, Arnold различает у открытого им узла (*gangl. oticum*) три корешка: двигательный, чувствующий и симпатический. Как двигательный корешок он рассматривает короткие веточки, происходящие из 3-й ветви *n. trigemini* (из двигательной части). Чувствующий или длинный корешок *gangl. oticum* получает от 9-й пары головных нервов (*n. glosso-pharyngeus*), в виде *n. petrosus superficialis minor*, который составляет ветвь якобонова нерва (см. 9-ю пару) и возникает в барабанной полости уха, откуда он через *canaliculus petrosus* височной кости выходит в полость черепа, спускается по передней поверхности пирамиды, лежа рядом с *nervus petrosus superficialis major*, до *fiss. petro-sphenoidea* (шов между пирамидой височной кости и большим крылом основной кости), проникает через этот шов на основание черепа и там соединяется с *gangl. oticum*. Симпатический корешок *gangl. otici* происходит от сплетения симпатических нервов *arteriae meningae mediae*, которая лежит тотчас позади узла.

Периферических ветвей *ganglion oticum* дает пять:

- 1) к мускулу, натягивающему барабанную перепонку (*m. tensor tympani*),
- 2) к внутреннему крыльному мускулу (*m. pterygoideus int.*),
- 3) к мышце, натягивающей мягкое небо (*m. tensor palati mollis*),
- 4) соединительную ветвь к *r. auriculo-temporalis*,
- 5) соединительную ветвь к *chorda tympani*.

Ganglion submaxillare s. linguale стоит в тесной связи с язычным нервом (*n. lingualis*, r. III *n. trigemini*). Представляет большей частью конусообразное тело 3 мм длины; расположен у заднего края *m. mylohyoidei* под язычным нервом и над задним концом подчелюстной железы, который выступает назад из-за края *m. mylohyoidei*. В том месте, где лежит узел, язычный нерв отпускает несколько веточек, которые, сходясь под углом, исчезают в узле. В свою очередь узел дает из нижней периферии несколько ветвей, направляющихся вниз, в массу подчелюстной железы. В составе пучка ветвей между язычным нервом и узлом идут часть корешки его, т. е. волокна, направляющиеся от нерва к узлу, периферические его ветви, которые возникают в узлу и возвращаются к язычному нерву; нервы же, идущие от узла к подчелюстной железе, представляют только периферические его ветви.

Описана еще периферическая ветвь *gangl. lingualis*, которая выходит из узла назад к основанию черепа и снабжает *mm. palato-glossum* и *constrictorem pharyngis superiorem*.

Подобно остальным узлам тройничного нерва, и подчелюстной имеет тройного рода корешки: чувствующий—от язычного нерва, двигательный—от барабанной струны (*chorda tympani*), заложенной в ствол *n. lingualis*, и симпатический—от *plexus maxillaris externus* (сплетение симпатических нервов на стенках челюстной артерии). Корешок подчелюстного узла, происходящий из барабанной струны, однако, не есть собственно двигательный и называется так только потому, что происходит от двигательного лицевого нерва. *Chorda tympani*, как показывает физиологический опыт, содержит нервные волокна, заведующие отделением сока подчелюстной железы; замечательна тем, что на ней впервые было продемонстрировано прямое влияние нервов на деятельность желез.

Согласно исследованиям Dixon (*Journ. of anatomy*, v. XXXIII), в составе *chordae tympani* признают присутствие вкусовых волокон для передней части языка, которые происходят из *portio intermedia Wrisbergii*.

VI пара. Отводящий нерв (*nervus abducens*)

Нерв наружной прямой мышцы глаза появляется на основании мозга у заднего края варолиева моста, из щели между мостом и пирамидой продолговатого мозга. Направляясь вперед, он прободает твердую оболочку мозга у края спинки турецкого седла и проникает в пещеристую пазуху; в толще ее стенки ложится на наружную поверхность *a. carotidis int.*; при этом помещается и и ж е пучка других нервов, проходящих здесь же, а именно *n. oculomotorii*, который лежит ближе всех к артерии, *n. trochlearis* и *rami orbitalis trigemini*, которая лежит дальше всех кнаружи.

При прохождении около сонной артерии *n. abducens* получает анастомотическую веточку от симпатического сплетения этой артерии. Далее он проникает в глазницу через верхнеглазничную щель вместе с другими нервами, туда направляющимися, получает новую анастомотическую веточку от *n. trigeminus* и, повернув кнаружи, оканчивается в наружной прямой (отводящей) мышце глаза.

И в отводящем нерве, как в двух ему сопутствующих (*oculomotorius* и *trochlearis*), находят примесь чувствующих волокон. Повод к этому дают опыты с перерезкой всех этих нервов при самом выходе из мозга (у животных, разумеется), причем перерождаются не только окончания нервов (концевые пластинки) в мышечных волокнах, но и окончания чувствующих волокон в сухожилиях этих мышц (Tazew и Scherrington).

VII пара. Лицевой нерв (*nervus facialis*)

Двигательный нерв лицевых мышц содержит в своем стволе двигательные, секреторные и чувствующие волокна. Чувствующие, как думают, есть продолжение так наз. *portionis intermediae Wrisbergii*, а секреторные приходят как анастомоз из тройничного нерва, через *n. petrosus superficialis major*. Появляется на основании мозга из-за заднего края варолиева моста, там, где проводят границу между собственно мостом и так называемыми ножками мозжечка к варолиевому мосту (граница проводится через место выхождения *n. trigemini*). Тотчас кнаружи от него выходит VIII пара, *n. acusticus*, так что обыкновенно говорится, что VII и VIII пары мозговых нервов выходят вместе. Между корешками лицевого и слухового нервов, однако, есть промежутки, из которого появляется еще тоненький корешок, *portio intermedia (Wrisbergii)*.

Тотчас по выходе оба нерва (*facialis* и *acusticus*) направляются во внутренний слуховой проход (*porus acusticus internus*) височной кости, причем лицевой нерв ложится в верхней, а слуховой в нижней его части. Дойдя до костного дна этого прохода, нервы разделяются: слуховой — через несколько отверстий проникает в полость слухового лабиринта, лицевой — через одно большое отверстие вступает в фаллопиев канал, по которому и проходит довольно длинный и извилистый путь в веществе пирамиды. Вначале он идет горизонтально и направляется прямо кнаружи к тому месту, где на передней поверхности пирамиды находится боковое отверстие фаллопиева канала (*apertura spuria canalis Falloppiae*). Здесь, образовав узел, так называемый *ganglion geniculi nervi facialis*, лицевой нерв поворачивает под прямым углом назад и, продолжая лежать горизонтально, проходит по внутренней стенке барабанной полости слухового органа, в верхней ее части. При этом он попрежнему лежит в костном канале и от барабанной полости отделен костной пластинкой. Миновав пределы барабанной полости, ствол нерва вновь поворачивает дугой и направляется вертикально вниз к наружному отверстию фаллопиева канала — *foramen stylo-mastoideum*. По выходе из этого отверстия, нерв попадает в околушную слюнную железу, в массе которой огибает снизу наружный слуховой проход и распадается на конечные свои ветви. Но еще раньше на этом пути лицевой нерв отдает уже несколько ветвей, имеющих, впрочем, характер анастомозов к другим нервам или нервным узлам.

Напомним, что *ganglion geniculi* принадлежит только чувствующей части нерва, так называемой *portio intermedia Wrisbergii*; клетки его дают начало волокнам этой части.

1. Анастомозы к слуховому нерву.
2. Анастомоз с крылонебным узлом, так называемый *n. petrosus superficialis major*, отходит от *genu n. facialis* (описан выше как двигательный корешок *ganglii sphenopalatini*).

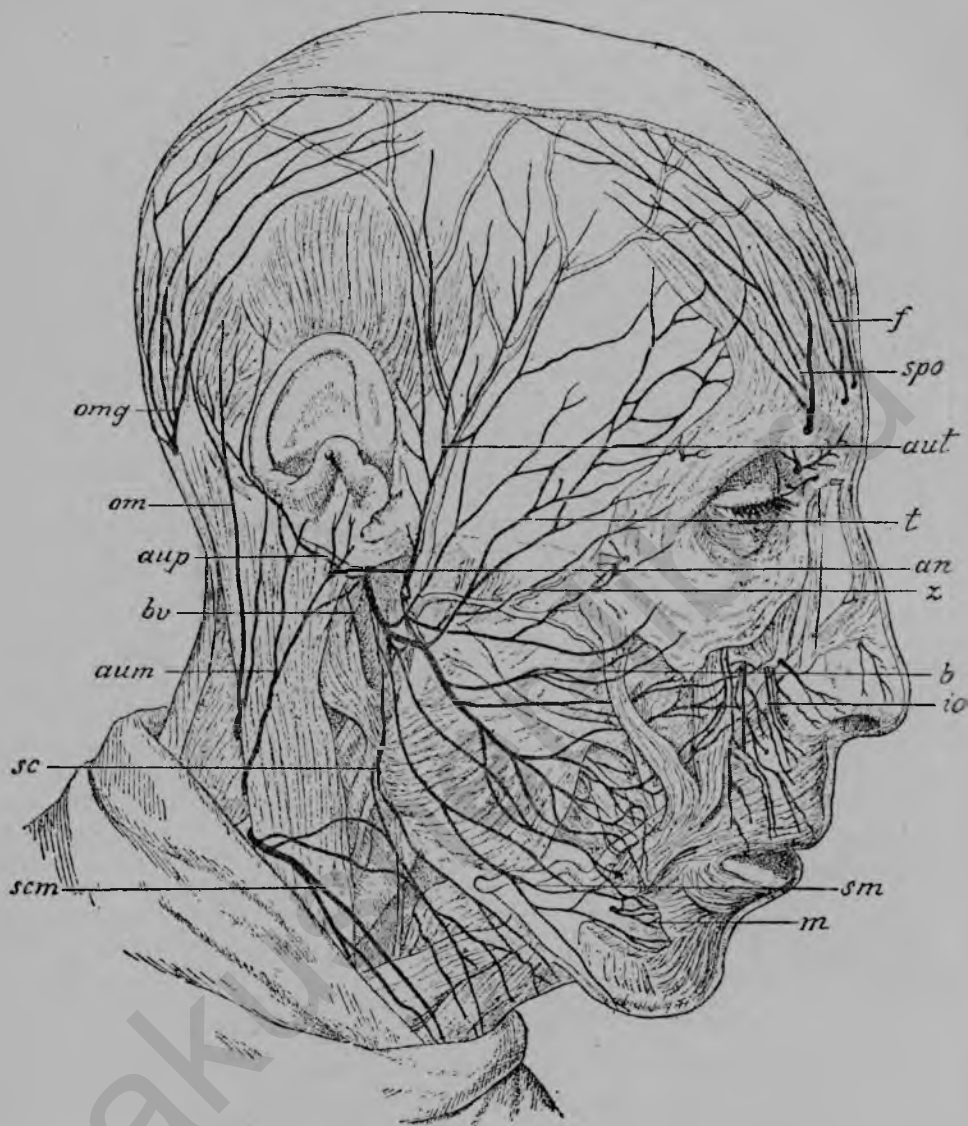


Рис. 118. Поверхностные нервы лица и головы.

Под ухом — ствол *n. facialis*; его ветви: *aup* — *n. auricularis posterior*; *t* — *rami temporales*; *z* — *rami zygomatici*; *b* — *rami buccales*; *sm* *rami subcutanei mandibulae*; *bv* — *n. biventricus*; *sc* — *n. subcutaneus colli superior*; *an* — анастомоз ствола *n. facialis* с *n. auriculo-temporalis*. Ветви *n. trigemini*: *f* — *n. frontalis*; *spo* — *n. supraorbitalis*; *aut* — *n. auriculo-temporalis*; *io* — *n. infraorbitalis*; *m* — *n. mentalis*; *omg* — *n. occipitalis major* (задняя ветвь 2-го шейного). Ветви шейного сплетения: *om* — *n. occipitalis minor*; *aum* — *n. auricularis magnus*; *scm* — *n. subcutaneus colli medius*.

3. Анастомоз *ad ganglion oticum Arnoldi* отходит там же и соединяется с *n. petrosus superficialis minor*.

4. *Chorda tympani* отделяется от нисходящей части лицевого нерва недалеко от его выхода наружу; через особый каналец проникает в барабан-

ную полость, ложится там на внутреннюю поверхность барабанной перепонки и вновь выходит из этой полости через глазерову щель. Дальнейший путь этой ветви описан при язычном нерве (*n. lingualis rami III n. trigemini*), с которым хорда соединяется. *Chorda tympani* содержит секреторные нервы для подчелюстной и подъязычной желез, происходящие из *n. trigeminus*. Кроме того, в ней признают присутствие и чувствующих, именно вкусовых волокон, которые направляются к мозгу через *portio intermedia Wrisbergii VII* пары, а разветвляются в слизистой оболочке передней части языка.

5. Анастомоз с ушной ветвью *n. vagi* (см. *n. vagus*).

Периферические ветви, т. е. такие, которые направляются прямо в те или другие органы, *n. facialis* начинает отдавать также еще в фаллошиевом канале. Такая, впрочем, только одна, — это:

6. *N. stapedi us* — к соименной мышце слухового аппарата, отходящая в том месте, где *n. facialis* огибает барабанную полость.

Ветви, отходящие по выходе ствола из *for. stylo-mastoideum*:

7. *N. auricularis posterior* отделяется у самого *foramen stylo-mastoid.* и направляется по кости кнаружи. Между наружным слуховым проходом и сосцевидным отростком поворачивает кверху и снабжает *m. occipitalem, m. retrahentem* и *transversum auriculae*.

8. *N. stylohyoideus* начинается там же и идет вниз и вперед к соименному мускулу.

9. *N. biventricus s. digastricus [BNA]* — к заднему брюшку *m. biventris (digastrici) maxillae inferioris* (переднее брюшко этой мышцы снабжается *n. mylohyoideo, r. III n. trigemini*).

Отдав перечисленные ветви, ствол *n. facialis* разделяется сначала на две толстые ветви, затем на множество веточек, расходящихся лучеобразно по лицу, отчего это разделение нерва получило название гусиной лапы — *pes anserinus major*. В этом же месте к верхней из двух толстых ветвей присоединяется крупный анастомоз *n. auriculo-temporalis*, упомянутый выше при описании этого нерва.

Лицевые ветви *n. facialis* назначены для всех мышц, приводящих в движение кожу лица (т. е. для всех мышц лица за исключением жевательных). Все они до вступления в соответствующие мышцы анастомозируют с ветвями тройничного нерва (чувствующего), отчего концевые веточки *n. facialis* и *n. trigemini*, идущие к мышцам и коже, становятся смешанными.

Концевые ветви лицевого нерва именуются по областям, в которых они разделяются. Их можно разделить на три группы (*Fröhse*): верхняя группа (*rami temporales* и *zygomatice*) направляется на лоб и скулу и снабжает *mm. frontalem, orbicularem oculi, attrahentem* и *attolentem auriculae*; средняя (*rami buccales*) — это сначала одна толстая ветвь, идущая параллельно стенонову протоку, потом в жировой клетчатке щеки распадается на мелкие ветви, снабжающие все мышцы верхней губы и носа и *m. buccinatorem*; третья группа — нижняя, *n. subcutaneus mandibulae*, снабжает мышцы нижней губы и подбородка и *n. subcutaneus colli superior*, спускающийся на шею для иннервации *m. platysma*.

Поповский констатирует часто существующие аномалии в разветвлениях *n. facialis* и несходство ветвей на обеих сторонах.

VIII пара. Слуховой нерв (*nervus acusticus*)

По выходе из *corp. restiforme* продолговатого мозга тотчас вступает во внутренний слуховой проход (*porus acusticus internus*) вместе с лицевым нервом, лежа под последним. Разделившись на несколько ветвей, проходит через отверстие костного дна слухового прохода и проникает таким образом в лабиринт, где распадается на две ветви — нерв улитки (*n. cochleae*) и нерв преддверия (*n. vestibuli*) (дальнейшие сведения — см. гл. Слуховой орган).

IX пара. Глоточно-язычный нерв (*nervus glosso-pharyngeus*)

Как показывает название нерва, он назначен для глотки и языка (части), а также для мягкого неба и миндалевидной железы. Всеми признано, что в языке и мягком небе он играет роль специфического чувствующего нерва, а именно вкусового (способность мягкого неба ощущать вкус доказана физиологически и микроскопически: эпителий его содержит так называемые вкусовые почки — концевые аппараты вкусовых нервов). Что касается глотки, то еще не решено окончательно, играет ли там нерв роль простого чувствующего или двигательного нерва. Причина, почему этот вопрос остается открытым, лежит в том, что *n. glosso-pharyngeus* разветвляется там вместе с *n. vagus*, причем ветви анастомозируют друг с другом, и потому трудно решить, из какого источника приходят двигательные и чувствующие волокна глотки. Современные авторитеты анатомии склоняются к тому, что *n. glosso-pharyngeus* по преимуществу чувствующий нерв, но содержит небольшое число двигательных волокон.

Корешки *n. glosso-pharyngei* выходят из боковой поверхности продолговатого мозга, тотчас позади слухового, в числе 5—6, вскоре соединяются в один ствол, который направляется по основанию черепа (именно по основной части *os. occip.*) кнаружи и вперед, к передней части *foraminis jugularis*, через которую нерв выходит из черепа вместе с блуждающим нервом и яремной веной. В отверстии *n. glosso-pharyngeus* лежит впереди блуждающего и отделен от последнего мостиком твердой оболочки. При выходе из отверстия *n. glosso-pharyngeus* образует узел — *ganglion petrosum*, лежащий в особом углублении каменистой части височной кости. Иногда узел этот разделяется на два; тогда верхний, так наз. *ganglion jugulare* (обыкновенно меньший по размерам) лежит еще в полости черепа, при входе нерва в яремное отверстие.

При выходе из черепа ствол *n. gl.-phar.* лежит на наружной поверхности *a. carotidis internae*. Кзади от него расположена *v. jugularis*, а кнаружи *m. stylo-pharyngeus*. Далее книзу нерв идет вместе с названным мускулом, огибая его постепенно сзади. Нижний конец *n. glosso-pharyngei*, достигнув корня языка, входит в его массу позади тела шило-язычного мускула (*m. stylo-glossus*).

Ganglion petrosum n. glosso-pharyngei дает многочисленные анастомозы к окружающим нервам.

1. Анастомоз к блуждающему нерву, лежащему тотчас позади узла.
2. Анастомоз к первому шейному узлу симпатического нерва.
3. Анастомоз с *r. digastr. n. facialis*. Эта ветвь, вероятно, состоит из волокон лицевого нерва, идущих к глоточно-язычному и составляющих ту примесь двигательных волокон в периферических разветвлениях нерва, о которой говорено выше.

4. Анастомоз к *ganglion oticum Arnoldi*, известный под именем *якобсонова нерва* или *plexus tympanicus*. Ветвь эта отходит от передней стороны каменистого узла IX пары и через *canaliculus tympanicus* проникает в барабанную полость, где идет по внутренней (обращенной к преддверию) стенке, между овальным и круглым окнами (*fenestra ovalis* и *rotunda*). Здесь в барабанной полости *якобсонов нерв*, во-первых, отдает периферические ветви к слизистой оболочке самой барабанной полости и ее придатка — клеточек сосцевидного отростка, а также к слизистой оболочке евстахиевой трубы. Далее нерв дает два анастомоза к симпатическому сплетению сонной артерии, одевающему ее в костном канале височной кости; анастомозы эти проникают из барабанной полости в *can. caroticus* через *canaliculi carotico-tympanici*. Наконец, *якобсонов нерв* выходит из барабанной полости через *canaliculus petrosus* на верхнюю (переднюю) поверхность пирамиды височной кости (отверстие этого канала лежит на дне *sulci pro nervo Vidiano*) и спускается вместе с *n. Vidianus* к *арнольдovu узлу* тройничного нерва. Часть *якобсонова нерва*, начиная от барабанной полости до *арнольдова узла*, носит название *n. petrosus superficialis minor* и описана выше под именем чувствующего или длин-

ного корешка *ganglii otici*. Существует мнение, что якобсонов нерв несет секреторные волокна к околоушной железе. Предполагаемый дальний путь их — через *ganglion oticum* в состав *n. auriculo-temporalis trigemini* и оттуда в железу — там, где *n. auriculo-temporalis* проходит сквозь массу *glandulae parotidis*.

Периферические ветви *n. glosso-pharyngeus* отдает двумя группами.

1. *Nervi pharyngei* отходят от ствола, пока он спускается по заднему краю *m. stylo-pharyngei*. Эти ветви образуют глоточное сплетение (*plex. pharyngeus*) вместе с ветвями *n. vagi* (и *n. sympathici*), снабжающее ветвями заднюю и боковую стенки глотки. Одна из числа этих веточек оканчивается в шилоглоточном мускуле (*m. stylopharyngeus*).

2. *Rami linguales* составляют конец нерва. Они направляются частью не в язык, а к миндалевидной железе и мягкому небу; главная же масса их проникает в язык, позади шилоязычного мускула и оканчивается в сосочках, окруженных валом (*papillae circumvallatae*), и во всей слизистой оболочке корня языка.

Х пара. Блуждающий нерв (*nervus vagus s. pneumogastricus*)

Обладает чрезвычайно обширной областью распространения и разнообразными функциями. В настоящее время в составе его признают следующие волокна: а) двигательные — для мышц дыхательного горла, легкого и пищеварительной трубки, б) секреторные, в) сосудодвигательные — для сердца и сосудов, г) чувствующие — для дыхательных и пищеварительных органов, д) трофические (заведующие питанием).

Десять и более корешков блуждающего нерва по выходе из массы *corporis gestiformis* направляются по поверхности основной части затылочной кости кнаружи и впереди, сходясь между собой и образуя у яремного отверстия (*for. jugulare*) один ствол. В этом отверстии на стволе блуждающего нерва образуется утолщение — узел — *ganglion jugulare*, который считается гомологичным спинным узлам, лежащим в межпозвоночных отверстиях. Тотчас ниже узла к стволу *n. vagi* присоединяется так называемая внутренняя ветвь или головная часть виллизиева нерва (выходящая из продолговатого мозга), которая на основании разъяснения, сделанного Нолл, должна быть рассматриваемая как часть самого блуждающего нерва, не принимающая участия в образовании яремного узла и в этом отношении аналогичная двигательным корешкам спинных нервов. Опато приносит в состав ствола *n. vagi* все двигательные и сосудодвигательные ветви (задерживающие сердце), что предполагалось издавна, но в последнее время доказано экспериментальным путем (Lesbre и Maignon) при помощи раздражения этой ветви до вступления ее в ствол *vagi*. Такой опыт оказался возможным только на нерве свиньи, у которой ветвь эта и ствол собственно *n. vagi* не сливаются на значительном протяжении. В яремном отверстии *n. vagus* лежит позади *n. glosso-pharyngei* и впереди *v. jugularis*. Тотчас по выходе из названного отверстия *n. vagus* вновь образует утолщение до 15 мм длины — *plexus gangliiformis s. nodosus vagi*. Оно образуется оттого, что между пучками нервных волокон залегает жировая ткань и ганглиозные нервные клетки. Эта часть ствола блуждающего нерва лежит в желобке между задними сторонами яремной вены и внутренней сонной артерии. Удерживая такое положение, *n. vagus* спускается по всей длине шеи до верхнего отверстия грудной клетки, куда он входит через щель между *a. subclavia* и *v. apophyma* (собственно *angulus venosus*). Затем на левой стороне он ложится на переднюю поверхность дуги аорты, а на правой — на переднюю поверхность *a. subclaviae* у самого ее корня.¹ После этого, одинаково на обеих сторонах, ствол *n. vagi* направляется несколько назад, огибая сзади бронх, и ложится на стенку пищевода. Здесь он теряет уже вид ствола, разделяясь на несколько ветвей, которые, анастомо-

¹ При правосторонней дуге аорты отношения бывают обратные, т. е. на левой стороне встречаются те отношения, которые обыкновенно имеются на правой, и наоборот.

зируя между собой, образуют так называемый *plexus oesophageus*; притом левый нерв образует сплетение на передней стенке пищевода, а правый — на задней. Вместе с пищеводом оба блуждающие нерва проходят сквозь отверстие диафрагмы в полость живота, где из них образуются сплетения на стенках желудка.

По наблюдениям Cochet, в верхней части шеи *n. vagus* нередко лежит не позади сосудов, а впереди *a. carotis*, и уже ниже поворачивает назад, чтобы поместиться, как указано выше (чаще на левой стороне).

Анастомозы блуждающего нерва.

1. К девятой паре (*glosso-pharyngeus*; упомянут при описании последнего под № 1). Соединяется с *n. vagus* непосредственно под *ganglion jugulare*.

2. Анастомозы (два) с 1-м симпатическим узлом.

3. С XII парой (*n. hypoglossus*).

Периферические ветви.

1. *N. meningeus s. recurrens Arnoldi* происходит от яремного узла, возвращается в череп и снабжает веточками стенки поперечного и затылочного синусов твердой мозговой оболочки.

2. *Ramus auricularis* отходит также от *ganglion jugulare* и направляется затем в *canaliculus mastoideus* височной кости, перекрещивается с лицевым нервом недалеко от выхода его наружу через *foramen stylomastoideum*, затем вновь вступает в костной канал и, наконец, выходит через *fiss. tympano-mastoidea* под кожу, позади уха. На пути, при самом начале, анастомозирует с *n. glosso-pharyngeus*, а в фаллопиевом канале — с лицевым нервом. Периферическими веточками снабжает кожу наружного слухового прохода и часть ушной раковины.

3. Две *rami pharyngei* отходят от *plexus nodosus* и направляются вниз и вперед, пройдя между сосудами, позади которых лежит ствол *vagi*. Ветви эти вместе с одноименными ветвями *n. glosso-pharyngei* и симпатического нерва образуют так называемый *plexus pharyngeus*, которое снабжает мышцы и слизистую оболочку глотки (а также частью мягкое небо).

4. *N. laryngeus superior*, первая большая ветвь *n. vagi*, отходит от нижнего конца *plexus nodosi*, проникает между *a. carotis* и *v. jugularis* вперед (или обходит артерию снизу) и направляется к гортани. Не достигнув ее, нерв делится на две ветви:

- а) наружную, которая разветвляется главным образом в *m. crico-thyroideus*;
- б) внутреннюю, которая, вместе с *a. thyroidea superior*, проникает внутрь гортани под большим рожком подъязычной кости и там снабжает слизистую оболочку, начиная от надгортанного хряща до голосовых связок.

На этом же уровне отходит ветвь, снабжающая *glandulam thymus* (Иосифов, дисс., Харьков, 1899).

По исследованиям Zander, *n. laryngeus superior* дает также веточки к слизистой оболочке задней части языка, где они разветвляются вместе с *n. glossopharyngeus*.

Все до сих пор перечисленные ветви носят характер смешанных, т. е. содержат и чувствующие и двигательные волокна.

Кроме двигательных и чувствующих волокон *n. vagus*, все ветви его, перечисленные до сих пор, содержат примесь сосудодвигательных нервов, полученных частью через многочисленные анастомозы с первым симпатическим узлом (выше упомянуты) и со сплетением сонной артерии (*plexus caroticus*), частью, вероятно, идущих непосредственно из продолговатого мозга. Эта примесь в стволе *n. vagi*, ниже отхождения *n. laryngei superioris*, начинает обнаруживаться отдачей особых ветвей, состоящих исключительно из сосудодвигательных волокон. Сюда может быть отнесен так называемый *n. depressor*, хотя это и не есть сосудодвигательный нерв в собственном смысле, так как он действует подавляющим образом на частоту пульса и давление крови в сосудах, как предполагают, не непосредственно, а рефлекторным путем (т. е. содержит центростремительные волокна).

5. *N. depressor*, по Bernhard и Kreidemann, отходит тотчас под *n. laryngeus superior* одним корешком от ствола *n. vagi*, другим от *n. laryngeus*. Эти

два корешка соединяются потом в один ствол, который спускается затем вниз, лежа плотно около ствола блуждающего нерва. И самые корешки *n. depressoris* большей частью лежат в одном влагалище со стволом *n. vagi* и *n. laryngei*, так что их, не распрепаровав в этом месте влагалища, нельзя и видеть. Вот почему нерв этот не описывался в виде отдельной ветви, каким он известен у животных (главным образом у кролика).

Собственно сосудодвигательные ветви *n. vagi*, играющие роль регуляторов движений сердца, начинают отходить от ствола *n. vagi* на протяжении между *n. laryngeus superior* и *n. laryngeus inferior* (см. ниже), это:

6. *N. cardiaci*. Два из них отходят на различных высотах шеи и, лежа очень близко к стволу, от которого произошли, спускаются по задней стороне *a. carotidis* до арты и сердца, где вступают в нервные сплетения их (*plexus cardiacus*). Другие подобные ветви в неопределенном числе отходят от ствола *n. vagi* там, где он огибает спереди аорту (или *a. subclaviam* на правой стороне). Эти ветви также вступают в сердечное сплетение.

Следующие затем ветви *n. vagi* носят характер смешанных, т. е. содержат двигательные, чувствующие и частью секреторные волокна.

7. *N. laryngeus inferior s. resurgens* отходит от ствола *vagi* у места перегиба через аорту и подключичную артерию (правой стороны). Весьма толстая ветвь эта огибает тот или другой сосуд спереди назад и затем направляется вверх, лежа в желобке между боковыми сторонами дыхательного горла и пищевода. В таком положении она достигает гортани, в которую проникает позади сочленения малого рожка щитовидного с кольцевидным хрящом и тотчас распадается на ветви, снабжающие все мышцы гортани (за исключением *m. crico-thyreoidei*, который снабжается от *n. laryng. superior*) и слизистую оболочку ниже голосовых связок. На своем длинном пути *r. resurgens* дает веточки в обе стороны — к дыхательному горлу (*rami tracheales*) и пищеводу (*rami oesophagei superiores*).

8. *Rami pulmonales s. bronchiales*. Отходят в числе 5—6 ветвей в том месте, где ствол *n. vagi* направляется назад, огибая сзади бронх. Ветви эти, располагаясь на передней и задней поверхностях бронхов, образуют при участии ветвей верхних грудных симпатических узлов сплетение — *plexus pulmonalis anterior* и *posterior*, на передней и задней поверхностях бронхов, сопровождающие бронхи в вещество легкого и снабжающие их чувствующими и двигательными ветвями.

9. *Rami pericardiaci* — незначительные веточки, идущие к сердечной сорочке.

10. *Rami oesophagei inferiores* — короткие веточки, отходящие от той части ствола *n. vagi*, которая, как сказано выше, образует сплетение на стенках пищевода — *plexus oesophageus anterior* (левый *n. vagus*) и *plexus oesophageus posterior* (правый *n. vagus*). Ветви эти смешанные и назначены для мышечной и слизистой оболочек пищевода.

Plexus oesophagei вместе с пищеводом проникают в полость живота через *hiatus oesophageus* и, удаляясь от входа желудка, образуют по обеим сторонам малой кривизны его при участии симпатических ветвей от сплетений, сопровождающих артерии желудка, так называемые *plexus gastrici*: *pl. gastricus anterior* — из левого ствола блуждающего нерва и *pl. gastricus posterior* — из правого ствола. Таково издавна установившееся представление о распределении *n. vagi* на желудке. Но Dorello (*Atti Reale Acad. Lincei*, 1905) выступил с возражением против этого взгляда на основании результатов перерезки *n. vagi* у животных и частью анатомических исследований. Он утверждает, что в нижнем конце *plexus oesophagei* правый и левый стволы *n. vagi* обмениваются ветвями, и на желудок направляются уже смешанные стволы, распределяющиеся одинаково на передней и задней его поверхностях. Ветви этих сплетений частью направляются в толще стенок желудка к большой кривизне и выходу желудка, снабжая все оболочки его, частью, между листками малого сальника, идут в другие области:

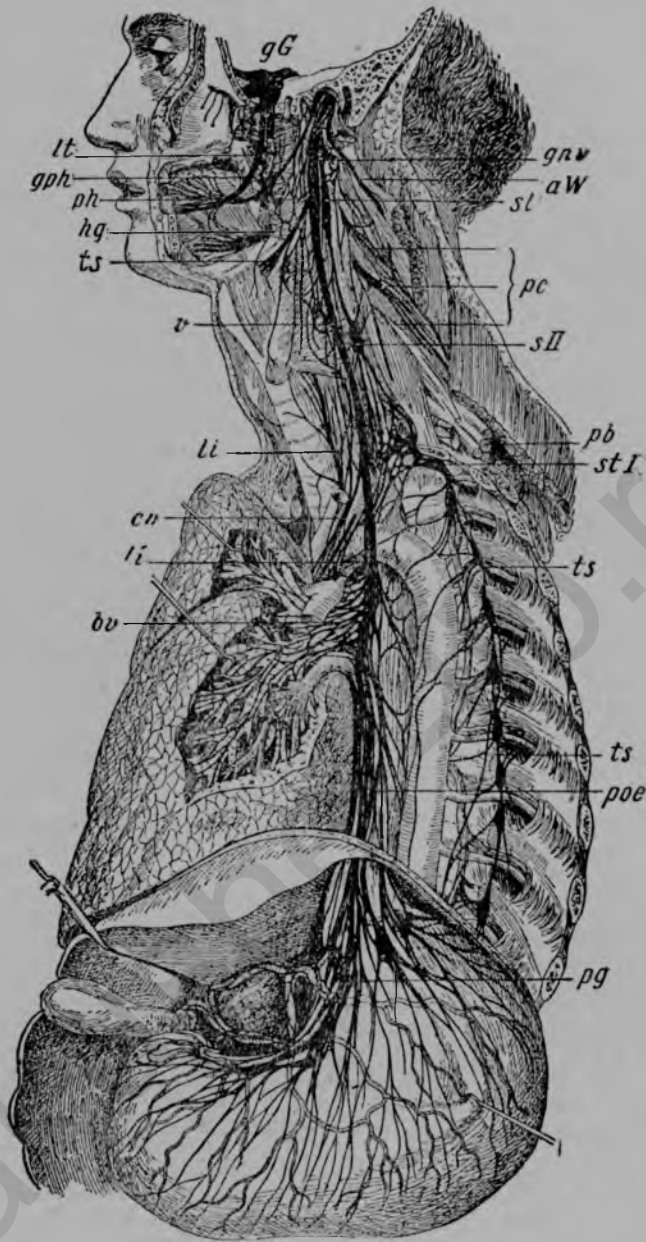


Рис. 119. Периферическое разветвление n. vagi.

gnv — ganglion nodosum vagi; *s* — n. laryngeus superior; *v* — шейная часть ствола vagi; *li*, *li* — n. laryngeus inferior; *cn* — n. cardiaci vagi; *bv* — n. bronchiales vagi; *poe* — plexus oesophageus vagi; *pg* — plexus gastricus vagi. Пограничный ствол, n. sympathici: *sb* — верхний шейный узел симпатического нерва; *sII* — средний шейный узел симпатического нерва; *stI* — верхний грудной узел; *ts*, *ts* — другие грудные узлы симпатического нерва. Другие нервы: *gG* — ganglion Gasseri trigemini; *lt* — n. lingualis trigemini; *gph* — n. glosso-pharyngeus; *ph* — plexus pharyngeus; *hg* — конец отрезанного n. hypoglossi; *aW* — наружная ветвь n. accessorii Willisii; *pc* — несколько корешков и ветвей шейного сплетения; *pb* — перерезанное плечевое сплетение.

а) к печени; эти нервы идут по преимуществу из переднего желудочного сплетения, хотя и заднее сплетение (т. е. правый *vagus*) также дает подобные ветви. Большая часть правого блуждающего ствола (по Schwalbe — $\frac{2}{3}$ волокон) направляется по *a. coronaria ventriculi sinistra* к солнечному сплетению (*plex. solaris s. coeliacus*) и вместе с ветвями его распространяется в составе артериальных сплетений живота почти ко всем органам живота и таза, а именно:

б) к селезенке,

в) к поджелудочной железе,

г) к почкам и надпочечным железам,

д) к тонким кишкам (а может быть, и к толстым),

е) к мочевому пузырю (не достоверно).

Все ветви *n. vagi*, распределяющиеся в органах живота, за исключением желудочных и печеночных, недоступны препарированию по причине своей тесной связи с симпатическими нервами. Их существование доказывается физиологическим методом — раздражением ствола *n. vagi* у живого животного, причем в органах, имеющих мышцы, как селезенка, кишки и мочевой пузырь, замечали сокращение, а в железах (почки) — изменение отделения.

XI пара. Виллизиев прибавочный нерв (*nervus accessorius Willisii*)

Этот нерв будет описан здесь согласно первоначальному описанию Willis, которое разъяснено Cl. Bernard и Holl, т. е. под этим названием будет разумеется то, что обыкновенно называют наружной ветвью или спинной частью прибавочного нерва.

Виллизиев нерв выходит из боковой поверхности шейной части спинного мозга, между передними и задними корешками, несколькими нитями, разбросанными в промежутке между местом выхода 1-го и 5-го шейного нерва. Корешки эти постепенно слагаются в круглый ствол, идущий вверх, также по боковой поверхности спинного мозга. Через затылочную дыру он вступает в полость черепа и ложится на основание черепа, позади корешков *n. vagi*, прикасаясь к ним и соединяясь с ними при помощи клетчатки так плотно, что это дало повод, вопреки первоначальному делению нервов Willis, причислять задние корешки *n. vagi* к прибавочному нерву.

Выходит *n. accessorius* из черепа вместе с *n. vagus*, позади его, через *for. jugulare* и тотчас отделяется от него. Далее проникает через щель между *a. carotis* и *v. jugularis*, огибает последнюю спереди и направляется назад под *m. sternocleido-mastoideus* (это чаще — в $66\frac{2}{3}\%$; в остальных $33\frac{1}{3}\%$ нерв проходит сзади вены). На границе верхней и средней трети его протяжения нерв прободает мышцу и снабжает ее двигательными ветвями; далее, соединившись анастомозом с шейным сплетением (спинномозговых нервов) и получив, таким образом, примесь чувствующих волокон, *nervus accessorius Willisii* идет наискось вниз и назад, через *fossa supraclavicularis* к трапециевидной мышце (*m. cucullaris*), подходит под нее и, наконец, с нижней ее поверхности проникает в эту мышцу.

XII пара. Подъязычный нерв (*nervus hypoglossus s. motorius linguae*)

Принадлежит к числу чисто двигательных нервов. Он назначен исключительно для мышц языка, и те ветви его, которые, согласно прежнему взгляду, направляются к мышцам подъязычной кости, по Luschka, Henle и Holl, XII паре не принадлежат, а происходят из шейного сплетения и только по пути присоединяются к стволу подъязычного нерва.

N. hypoglossus по выходе, наподобие передних (двигательных) корешков спинных нервов, несколькими нитями из передне-боковой борозды продолговатого мозга (между оливой и пирамидой) направляется кнаружи и вперед, проходит над позвоночной артерией, которая только что вошла в полость черепа, и через *foramen condyloideum anterius* затылочной кости выходит наружу. Теперь ствол подъязычного нерва лежит позади и несколько кнутри от места выхода IX, X

и XI пар. Опускаясь книзу, п. hypoglossus огибает сзади и снаружи plexus nodosus п. vagi по винтообразной линии. Достигнув промежутка между а. carotis int. и v. jugularis int., подъязычный нерв проходит между ними (оставляя артерию и п. vagus снутри) и затем ложится под задний край m. digastrici (заднего брюшка), с которым он и спускается вниз, образуя дугу, выпуклую книзу, до переднего края m. styloglossi. Здесь подъязычный нерв, прикрытый снизу подчелюстной слюнной железой, вступает в толщу языка.

N. hypoglossus имеет следующие анастомозы:

1. С первым симпатическим узлом — тотчас по выходе из черепа (симпатический узел лежит позади ствола подъязычного нерва).

2. С plexus nodosus п. vagi несколькими веточками: а) там, где п. hypoglossus огибает утолщение блуждающего нерва, б) с ramus pharyngeus п. vagi (Luschka) в том месте, где подъязычный нерв проходит на наружной стороне а. carotidis externae.

3. С язычной ветвью (п. lingualis) п. trigemini. Этот анастомоз находится на периферическом конце обоих нервов там, где они оба готовы вступить в массу языка.

4. С 1-м, 2-м и 3-м корешками шейных нервов (происходящих из спинного мозга). При обыкновенном способе препарирования видно, что п. hypoglossus вскоре по выходе из foramen condyloideum получает один анастомоз от 1-го шейного корешка. Далее в том месте, где ствол подъязычного нерва лежит на а. carotis externa, от него отделяется ветвь, идущая по названной артерии книзу. Эта-то ветвь и была известна под именем нисходящей — ramus descendens п. hypoglossi. Она, усилившись новыми анастомозами со 2-м и 3-м шейными корешками (эти анастомозы назывались п е т л е й — ansa hypoglossi), направляется к мышцам, опускающим подъязычную кость (mm. sterno-hyoideus, sterno-thyreoideus и omo-hyoideus). В настоящее время при помощи химических методов изолирования нервов убедились, что описанная простая картина анастомоза подъязычного нерва с шейными корешками гораздо сложнее, чем кажется при обыкновенном способе препарирования. Во-первых, оказалось, что анастомотическая ветвь от первого шейного корешка, соединившись со стволом п. hypoglossi, разделяется на две части: одна часть идет по стволу п. hypoglossi вверх и теряется неизвестно где. Другая — большая, не смешиваясь с волокнами подъязычного нерва, а только лежа в одном влагалище с ним, спускается вниз и в свою очередь делится на две части: одна — отходит в составе так наз. rami descendentes, другая — продолжает идти со стволом п. hypoglossi до m. hyoglossus, который и снабжает. Далее, оказалось, что анастомозы от 2-го и 3-го шейных корешков (ansa hypoglossi) делятся также на две части, из которых одна, восходящая, направляется вверх к горизонтальной части ствола подъязычного нерва и, проходя до конца, отделяется в особые ветви для mm. thyreo-hyoideus и genio-hyoideus. Другая часть — нисходящая, в составе rami descendentes, вместе с волокнами от 1-го корешка (упомянуты выше) снабжает mm. sterno-hyoideum, sterno-thyreoideum и omo-hyoideum.

Таким образом мы знаем теперь, что все мышцы подъязычной кости, исключая собственно язычные, получают свои двигательные ветви не от XII пары, как это принимали прежде, а от шейных корешков.

Периферическими ветвями собственно подъязычного нерва являются только: rami linguales, которые составляют конец ствола, расходясь лучеобразно, проникают в толщу языка у переднего края m. hyoglossi, снабжая этот мускул и mm. stylo-glossum, genio-glossum и mm. linguales.

ОБЗОР РАЗВЕТВЛЕНИЯ ГОЛОВНЫХ НЕРВОВ ПО ОБЛАСТЯМ

Разветвление головных нервов обыкновенно составляет большое место учащих по причине многочисленности этих нервов, сложности их путей и своеобразности в этом отношении каждого нерва. Поэтому повторительный обзор разветвлений по областям будет здесь более чем где-нибудь уместен.

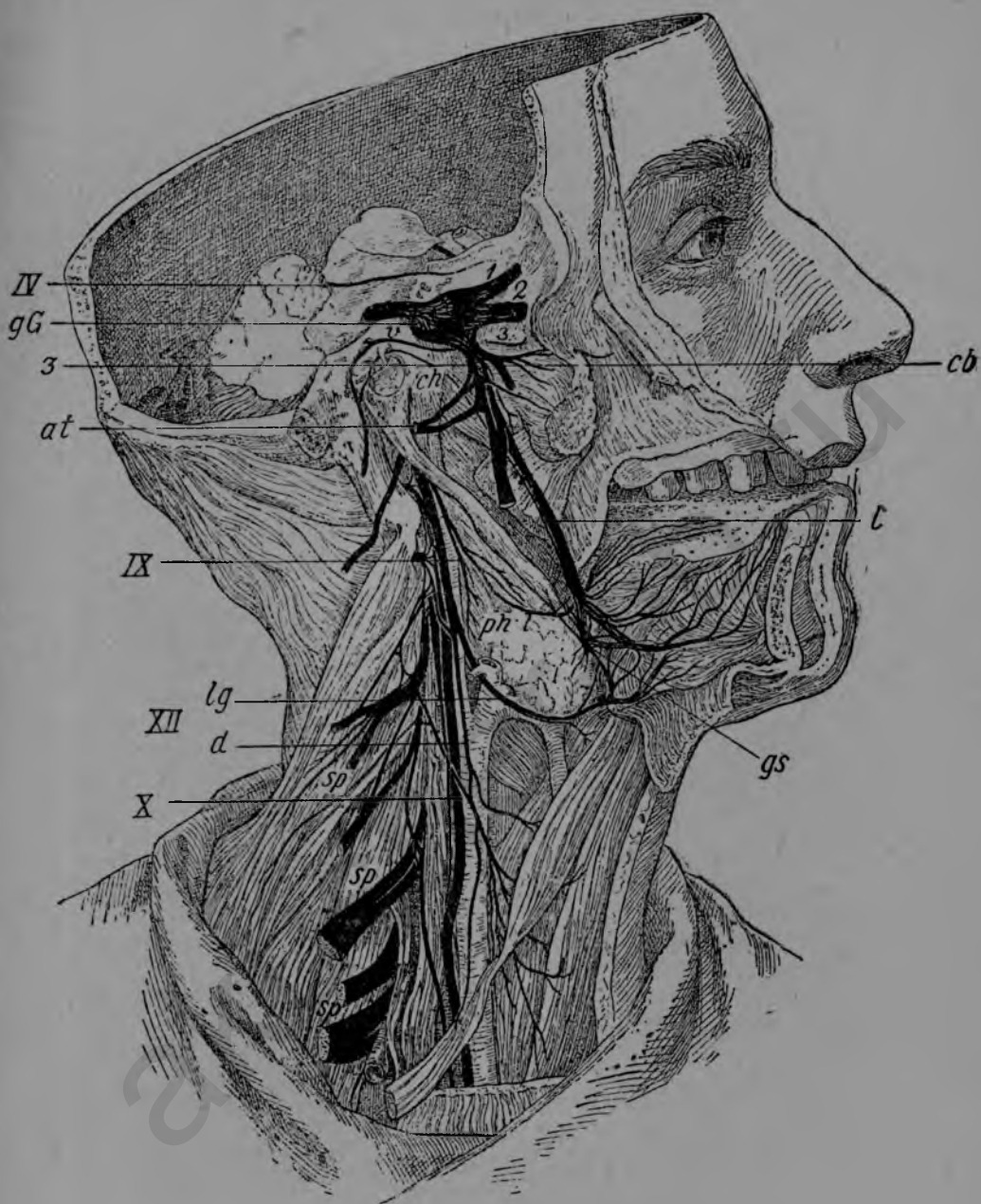


Рис. 120.

IV — n. trochlearis; gG — ganglion Gasseri; 1 — первая ветвь n. trigemini; 2 — вторая ветвь n. trigemini; 3 — третья ветвь n. trigemini (в овальном отверстии, которое разрушено); cb — часть движущей ветви n. trigemini (n. crotaphyctico-buccinatorius) и веточки к крыльным мышцам; at — n. auriculo-temporalis; l — n. lingualis; gs — ganglion submaxillare; v — n. Vidianus (отходит от колена n. facialis, которое несколько обнажено); ch — chorda tympani (отходит от ствола n. facialis, перерезанного при выходе из for. stylo-mastoideum); IX — n. glosso-pharyngeus; ph — его ветвь к глотке (n. pharyngeus); X — n. vagus; XII — n. hypoglossus; его ветви: lg — ramus lingualis и d — ramus descendens; sp, sp, sp — корешки шейного и плечевого сплетений.

Двигательные нервы

По отношению к иннервации мышцы головы могут быть разделены на несколько вполне естественных групп.

1. Кожные мышцы, т. е. те из мускулов головы (и шеи), которые приводят в движение те или другие участки кожи (а не кости): а) *m. episcranius* во всех своих частях (*mm. frontalis, occipitalis, attolens, attrahens* и *retrahens auriculae*),

б) мышцы век (*mm. orbicularis orbitae, palpebralis, corrugator superciliorum*),

в) мышцы носа (*mm. procerus, compressor nasi, depressor septi mobilis*),

г) мышцы рта (*mm. levator labii superioris alaeque nasi, levator labii superioris proprius, levator anguli oris, zygomatici major* и *minor, buccinator, orbicularis oris, incisivi, depressor labii inferioris, depressor anguli oris*,

д) *m. levator menti* и *platysma* (весь с *m. risorius Santorini* (верхний отдел платизмы) — все снабжены от лицевого нерва.

От лицевого же нерва (через *ganglion pterygo-palatinum* и *nn. palatini*) снабжены еще все мышцы мягкого неба, за исключением *m. tensoris palati mollis* (этот мускул получает веточку от *gangl. oticum*). Мышцы эти по анатомическому положению не могут быть поставлены наряду с кожными мускулами лица, а скорее примыкают к группе мышц пищеварительной трубки, которые снабжаются из другого источника. Таким образом, факт иннервации их от лицевого нерва является как бы исключением из правила¹. Лицевой нерв снабжает секреторными нервами подчелюстную и подъязычную слюнные железы.

2. Мышцы глазного яблока (*mm. levator palpebrae superioris, rectus superior, internus, inferior, externus, obliquus superior, inferior, mm. tensor chorioideae, ciliaris, sphincter pupillae*) снабжаются тремя им принадлежащими нервами (*nn. oculomotorius, trochlearis, abducens*). Распределение этих нервов между отдельными мышцами усвоить нетрудно, помня, что только две из них не снабжаются от *n. oculomotorius* и имеют собственные нервы, — это *m. obliquus superior s. trochlearis* (*n. trochlearis*) и *m. rectus externus s. abducens* (*n. abducens*).

Исключение по отношению к иннервации в глазном яблоке представляет *m. dilatator pupillae*, который снабжается от симпатического нерва; но это обстоятельство находится под сомнением.

3. Третью группу составляют глубокие мышцы полости рта, которые можно рассматривать как видоизмененные мышцы растительной трубки туловища. Это жевательные мышцы (*mm. temporalis, masseter, pterygoideus externus* и *internus*); далее диафрагма рта — *m. mylohyoideus* — снабжены двигательным корешком *n. trigemini*. Мышцы языка (*mm. genio-glossus, hyo-glossus, stylo-glossus, lingualis*), которые, естественно, помещаются в группу мышц пищеварительной трубки, снабжаются *n. hypoglossus*.

К числу двигательных головных нервов относятся еще отчасти *n. vagus* и *n. accessorius Willisii*. Так как *n. vagus* есть смешанный нерв и имеет обширную область разветвления, то мы его рассмотрим отдельно. Что же касается прибавочного нерва, то его распределение, если не принимать в расчет так называемой внутренней ветви, входящей в состав блуждающего ствола, просто: он снабжает часть *m. sterno-cleido-mastoidei* и *m. cucullarem*.

Чувствующие нервы

[В числе чувствующих головных нервов четыре, именно: *olfactorius, opticus, acusticus* и *glosso-pharyngeus*, представляют специальные нервы органов высших чувств и разветвляются только в них.

¹ Rethi (Stzbr. d. K. Acad. d. Wiss. in Wien, Bd. CI, Abt. III, 1892) на основании экспериментов (электрическое раздражение) на животных отрицает участие *n. facialis* в иннервации мышц мягкого неба и относит их ветви к *n. glosso-pharyngeus* и *vagus*. Ввиду сходства результатов опыта на разных животных автор считает возможным перенести свои заключения и на человека.

N. glosso-pharyngeus снабжает еще слизистую оболочку барабанной полости в евстахиевой трубе чувствующими веточками, околоушную слюнную железу — секреторными и стенку глотки — ветвями неизвестного качества.

Не специально чувствующим является, таким образом, только задний корешок *n. trigemini* (*n. vagus* как смешанный мы пока исключаем). Область его разветвлений обнимает все лицо и волосистую часть кожи головы до самой чешуи затылочной кости.

Чувствующими ветвями тройничного нерва снабжена, во-первых, твердая мозговая оболочка (*rami recurrentes Arnoldi*, отходящие от каждой из трех ветвей тройничного нерва); во-вторых, слизистые оболочки: а) глаза, б) носовой полости и ее придатков (лобные пазухи, основные пазухи, гайморовы пещеры), в) полости рта.

Остается разделить эту обширную область разветвлений тройничного нерва между тремя его ветвями, что в практическом отношении весьма важно. Для наглядного разграничения областей каждой его ветви лучше всего может служить прилагаемый рис. 121, на котором показаны границы (разумеется приблизительно) между областями кожи, снабженными от трех ветвей *n. trigemini*. Снабжение слизистых оболочек и других органов ветвями *n. trigemini* почти в точности соответствует по месту снабжению областей кожи. Так, первая ветвь, *n. ophthalmicus*, разветвляясь в коже лба, верхнего века и спинки носа, снабжает в то же время глазное яблоко, соединительную оболочку верхнего века, слизистую оболочку лобных пазух и верхней части полости носа. Эта же ветвь снабжает слезную железу секреторными нервами.

Вторая ветвь, *n. supra-maxillaris*, разветвляясь в коже скулы, щеки, нижнего века, крыла носа и верхней губы, снабжает слизистую оболочку подлежащих полостей, именно — нижних двух третей полости носа, основной пазухи, гайморовой пещеры, твердого и мягкого неба, верхних десен и, наконец, верхние зубы.

Третья ветвь распределяется в полосе кожи, идущей от темени, перед ухом, по нижней челюсти, до подбородка; снабжает слизистую оболочку всей нижней части рта, т. е. языка, нижних десен, щеки и нижние зубы.

На непостоянство и приблизительность указанных границ иннервации кожи ветвями тройничного нерва обратил особенное внимание Zander. При помощи препарирования с химическими реагентами он доказал, кроме того, что пограничные между отдельными областями полосы кожи обыкновенно иннервируются от обоих соседних нервов. То же касается полосы кожи на средней линии лица и головы — она получает нервные веточки и с правой, и с левой стороны.

Nervus vagus, нося характер смешанного нерва, снабжает ветвями всякого рода чрезвычайно обширную область. Он иннервирует гортань, дыхательное горло, бронхи и легкие — стало быть, все дыхательные органы. Участвует вместе с симпатическим нервом в образовании сердечного сплетения. Снабжает глотку, пищевод, желудок, кишки, печень, поджелудочную железу, следовательно, весь кишечный канал. Наконец, он дает ветви также селезенке, почкам и мочевому пузырю.

Таким образом *n. vagus* вместе с симпатическим есть главным образом нерв органов растительной жизни (так называемых внутренних), и старинное название его *n. pneumo-gastricus* лучше характеризует его, чем употребляемое теперь — *n. vagus*.

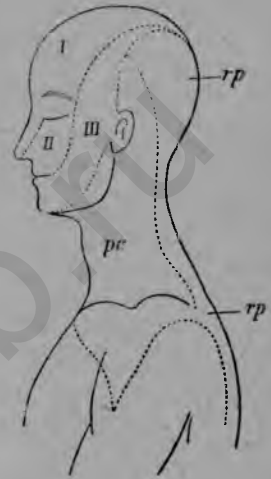


Рис. 121. Области разветвления кожных нервов на голове и на шее по Voigt.

I — область разветвления первой ветви тройничного нерва; *II* — область второй ветви тройничного нерва; *III* — область третьей ветви тройничного нерва; *pc* — область кожных ветвей шейного сплетения; *gp, gp* — область задних ветвей спинномозговых нервов.

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

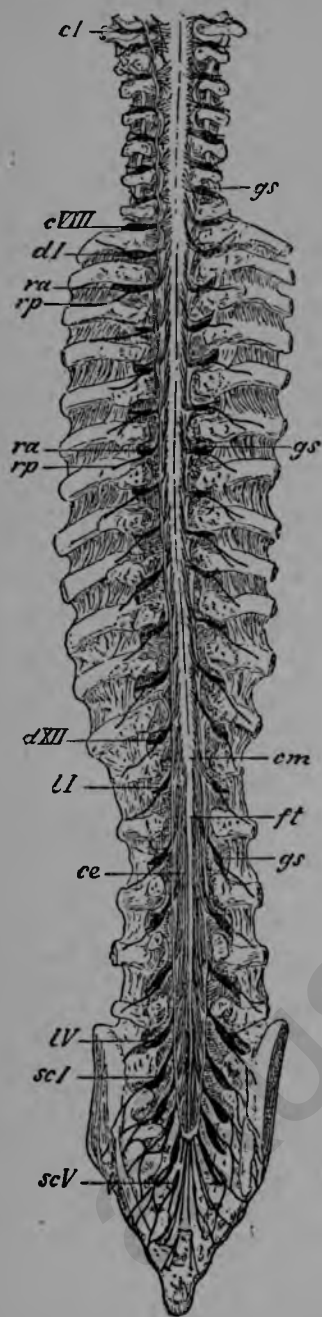


Рис. 122. Выхождение спинномозговых нервов из мозга.

cI — первый шейный нерв; *cVIII* — восьмой шейный нерв; *dI* — первый грудной нерв; *dXII* — 12-й грудной нерв; *lI* — первый поясничный нерв; *lV* — пятый поясничный нерв; *scI* — первый крестцовый нерв; *scV* — пятый крестцовый нерв; *gs, gs, gs* — узлы спинномозговых нервов; *ra, ra* — передние ветви спинномозговых нервов; *rp, rp* — задние ветви спинномозговых нервов; *cm* — *conus medullaris* спинного мозга; *ft* — *filum terminale*; *ce* — *cauda equina*.

В анатомии спинного мозга уже описан способ выхода корешков спинномозговых нервов. Каждый нерв выходит двумя корешками — задним чувствующим и передним двигательным — из соответствующих борозд спинного мозга. Каждый корешок в свою очередь состоит из ряда пней, появляющихся из борозды одна около другой; последние, направляясь кнаружи, сходятся между собой под углом у отверстия твердой (и паутинной) оболочки, через которое нервы выходят, соединяются между собой и с пнями другого соответствующего корешка более плотно при помощи соединительной ткани. Тотчас по выходе из мешка твердой оболочки все спинномозговые нервы направляются в межпозвоночные отверстия (*foramina intervertebralia*). Только последняя крестцовая и копчиковая пары нервов выходят не через костные отверстия, за отсутствием таковых в нижней части крестцового канала, а сквозь *ligamenta sacro-coccygea*. После соединения задний корешок, еще не смешавший своих волокон с волокнами переднего, образует узел (*ganglion intervertebrale s. spinale*), т. е. между пучками волокон его залегает клеточное первичное вещество, отчего нерв в этом месте получает веретенообразное утолщение; клетки эти и дают начало волокнам заднего корешка. В образовании узла передний корешок не принимает никакого участия (волокна его происходят из клеток передних рогов серого вещества спинного мозга): он только прилегает к узлу с передней стороны, будучи, впрочем, соединен с ним клетчаткой довольно плотно. Но тотчас за узлом оба корешка (чувствующий и движущий) смешиваются, так что большинство периферических ветвей состоит из волокон того и другого происхождения. Спинные узлы у большинства нервов лежат в межпозвоночных отверстиях. Только у крестцовых нервов они лежат еще внутри крестцового канала, а у копчикового нерва даже внутри мешка твердой мозговой оболочки.

Число спинномозговых нервов несколько меньше числа сегментов туловища, именно оно равняется 31 паре. Каждая пара соответствует сегменту или позвонку, только на 3—4 копчиковых позвонка приходится одна пара нервов¹. Это

¹ Rauber описал еще вторую пару копчиковых нервов, снабженную, как и остальные, спинным узлом. Нервы эти идут от *conus medullaris* спинного мозга вниз, в составе копцевой нити, и могут быть видны только при помощи лупы. Выходят ли они из спинномозгового канала — неизвестно.

число подразделяют по отделам позвоночного столба таким образом: к шейной части причисляют 8 пар нервов, к грудной — 12 пар, к поясничной — 5 пар, к крестцовой — 5 пар, к копчиковой — 1 пару.

Первой шейной парой считают ту, которая выходит из спинномозгового канала между затылочной костью и атлантом, а последней — ту, которая выходит между VII шейным и I грудным позвонком; вот почему число шейных нервов на одну единицу больше числа шейных позвонков. Затем в грудном, поясничном и крестцовом отделах число нервов соответствует числу позвонков, и при нумерации нервов причисляют их к вышележащим позвонкам: так, первым грудным называют тот нерв, который выходит под первым грудным позвонком; 12-м первым считают тот, который выходит под XII грудным позвонком, и т. д.

Все 31 пара нервов на пути, до сих пор описанном, вполне сходны между собой; отличаются только толщиной, которая стоит в прямом соотношении с размерами области, в которой данные нервы разветвляются. Самыми толстыми являются крестцовые нервы, разветвляющиеся в нижних конечностях; за ними следуют 4 нижних шейных нерва, назначенные для верхних конечностей. Середнью занимают поясничные, грудные, верхние шейные и, наконец, копчиковая пара является наиболее тонкой.

Видеть описанную сейчас часть спинных нервов и их узлы из полости спинномозгового канала нельзя. Для этого нужно долотом выбить остатки дуг и суставные отростки (предполагается, что канал предварительно вскрыт), чтобы открыть межпозвоночные отверстия.

Разветвление всех спинных нервов по выходе из межпозвоночных отверстий во многих отношениях сходно или, вернее, совершается по одному плану, а потому прежде специального описания каждого из них возможно сделать им общий обзор, выяснить в способе их разветвления черты сходные и несходные, зависящие от особенностей данной области.

Каждый из описываемых нервов по выходе наружу делится на две ветви — заднюю и переднюю. У всех нервов, за исключением 1-го и в особенности 2-го шейного нерва, задняя ветвь толще передней; у первого же и второго шейных, наоборот, задняя значительно превосходит размерами переднюю.

Все задние ветви, обогнув суставные отростки позвонков, направляются в промежутке между поперечными отростками (а на крестце — через задние крестцовые отверстия) на спину, где снабжают стенки так называемой животной трубки туловища. Они разветвляются исключительно в длинных спинных мышцах, принадлежащих скелету туловища (т. е. *mus. splenius, sacrospinalis, spinalis, transversospinales* и короткие мышцы); затем нервы прободают, снабжая поверхностные мышцы, которые принадлежат верхней конечности, а не туловищу, и разветвляются в коже затылка, задней поверхности шеи и спины.

Из всех задних ветвей спинномозговых нервов специального описания заслуживают только задние ветви 1-го и 2-го шейных нервов и отчасти крестцовых. Первая (так наз. *n. infraoccipitalis*), кроме того, что толще передней ветви этого

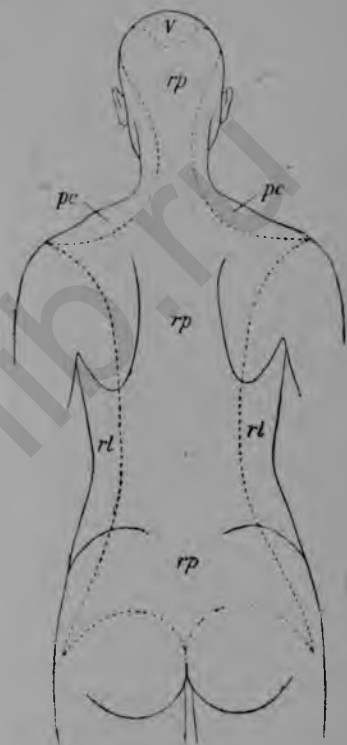


Рис. 123. Область распространения задних ветвей спинных нервов в коже затылка, шеи и спины (по Voigt).

rp, rp, rp — область задних ветвей; *rl, rl* — область боковых прободящих ветвей; *pc, pc* — область кожных ветвей шейного сплетения; *V* — область тройничного нерва.

перва, уклоняется несколько в способе своего распределения от только что изложенных правил. Она, выйдя сзади между дугой атланта и затылочной костью, снабжает маленькие мышцы затылка, но к коже ветвей не дает — в этом заключается ее особенность. Второй (так наз. *n. occipitalis major*) толщиной превосходит не только переднюю ветвь этой пары, но и все остальные задние ветви спинных нервов. По выходе сзади, по наружному краю *m. obliqui capitis inferioris*, снабжает всю толщу длинных мышц шеи; затем прободает *m. cucullarem* и разветвляется в коже затылка, на пространстве, значительно большем, чем область, занятая снабженными им мышцами; его ветви заходят далеко вперед за верхние полукружные линии затылочной кости (рис. 122). Впрочем, большая ширина кожной области сравнительно с областью снабженных мышц свойственна не одному большому затылочному нерву, но и некоторым другим задним ветвям.

Затем ветви остальных спинных нервов особых названий не получили. Они отличаются друг от друга только большей или меньшей обширностью кожных разветвлений. Кожные ветви их остаются довольно строго в области соответствующего сегмента, а распространяются более или менее только кнаружи, что и видно всего лучше на рисунке 123, где обозначены границы области их разветвлений. Особенно далеко кнаружи распространяются кожные ветви нижних шейных и верхних грудных нервов, которые достигают плечевой верхушки (*processus acromion*) лопатки, а также задние ветви нижних поясничных нервов, которые распространяются до большого вертела бедра.

Задние ветви крестцовых нервов отличаются от остальных тем, во-первых, что разница толщины их и соответствующих им передних ветвей достигает максимума: задние ветви крестцовых нервов — самые тонкие из всех, а передние, напротив, толще всех остальных спинномозговых нервов. Далее — задние ветви по выходе из отверстий, прежде отдачи ветвей, образуют между собой анастомозы (сплетения). Наконец, особенность их состоит в том, что они, вместо мышц, которых на задней поверхности крестца нет, снабжают только сухожилия, лежащие в этой области.

Передние ветви всех спинномозговых нервов разнятся друг от друга в способе своего разветвления гораздо больше, чем задние, но и в них можно указать несколько общих черт.

После отхождения задних ветвей передние ветви направляются вперед, прободая или огибая мышцы, прикрепленные к поперечным отросткам (или к ребрам), и тотчас же все без исключения соединяются анастомозами с симпатическим нервом, пограничный ствол которого лежит очень близко к месту выхода этих ветвей на переднюю сторону позвоночного столба. После этого большинство передних ветвей (именно 21 из всего числа) образуют так называемое *п л е т е н и е*, название, не совсем соответствующее внешнему их виду, так как под именем первого сплетения мы привыкли разуметь многократный взаимный обмен анастомозами между двумя или несколькими стволами. Здесь же передние ветви спинных нервов, иногда расщепляясь каждый на две ножки, иногда нет, соединяются друг с другом и образуют более или менее длинные треугольные *п е т л и*. Такие петли или *с п л е т е н и я* образуют все восемь шейных нервов с приданой 1-го грудного, а также все поясничные ветви с 12-м грудным, все крестцовые и копчиковый нерв. Три петли, образующиеся от соединения между собой четырех верхних шейных нервов, носят название *ш е й н о г о с п л е т е н и я* (*plexus cervicalis*). Четвертая сверху петля, между 4-м и 5-м шейным нервом, причисляется также к шейному сплетению, хотя отчасти образуется 5-м нервом, который относят к следующей группе. Следующая группа передних ветвей, именно 5-я, 6-я, 7-я и 8-я шейные и 1-я грудная, соединяясь в длинные петли, образуют *п л е ч е в о е с п л е т е н и е* (*plexus brachialis*). Далее — 12-й грудной нерв и верхние четыре поясничных нерва образуют *п о я с н и ч н о е с п л е т е н и е* (*plexus lumbalis*). Петли, образующиеся от соединения пятого поясничного, всех крестцовых и копчикового нервов, носят название *к р е с т ц о в о - к о п ч и к о в о г о с п л е т е н и я* (*plexus sacro-coccygeus*), которое,

без достаточного повода еще подразделяют на три отдела: сплетения с е д а л и щ н о е (pl. ischiadicus), с р а м н о е (pl. pudendalis) и к о п ч и к о в о е (pl. coccygeus).

Из только что изложенного правила — образования передними ветвями спинных нервов петель или, как их называют, сплетений — грудные нервы (от 2-го до 11-го) представляют исключение.

Они, по выходе на переднюю поверхность позвоночного столба, тотчас друг с другом не соединяются. Но это исключение требует оговорки; если они не соединяются друг с другом тотчас по выходе, то, по крайней мере, многие из них на дальнейшем пути между ребрами, расщепляясь вилообразно, соединяются друг с другом. Одно из наиболее постоянных соединений такого рода есть соединение 2-го грудного нерва с 1-м при помощи ветви, прободающей межреберные мышцы и идущей в состав плечевого сплетения. Таким образом, сказанное исключение не обще для грудных нервов и не постоянно: и они могут образовать петли, хотя гораздо большей длины, чем петли так наз. сплетений.

Петли сплетений дают из своих верхушек или из сторон п е р и ф е р и ч е с к и е в е т в и, которые направляются в периферию тела и разветвляются в стенках так называемой р а с т и т е л ь н о й т р у б к и (за исключением передней части — головы), т. е. в стенках шеи, груди, живота и в придатках туловища — конечностях, притом так, что ветви каждого сплетения имеют свою довольно резко очерченную область.

При описании этих периферических ветвей в анатомических сочинениях всегда можно встретить указание на происхождение каждой ветви из определенных корешков (одного или нескольких). Однако большинство указаний этого рода у разных авторов резко различны. Только по отношению к немногим периферическим ветвям авторы дают согласные показания. Очень наглядное доказательство такого положения дела дает таблица Кагана, в которой сопоставлены по отношению к происхождению ветвей плечевого сплетения показания с е м н а д ц а т и авторов. Из этой таблицы видно, что почти все мнения по отношению к каждой ветви, за малым только исключением, различаются друг от друга. Такое разнообразие показаний лучше всего доказывает наше полное незнание происхождения ветвей из тех или других корешков и непригодность методов исследования, которыми пользовались авторы. Может быть, наше незнание происхождения периферических ветвей сплетений зависит еще и от другой причины — от того, что авторы до сих пор, предпринимая исследование, стояли на ложном пути. Принято было за аксиому, хотя это вовсе не было доказано, что периферические ветви происходят т о л ь к о из н е к о т о р ы х к о р е ш к о в, образующих данное сплетение; только по отношению к немногим большим ветвям допускали происхождение из всех корешков сплетения. Между тем исследования Ferrig и Жо (раздражение движущих корешков спинномозговых нервов у живых обезьян) дают повод думать, что каждая из ветвей получает волокна почти от всех корешков того сплетения, из которого она происходит. Если же так, то самое стремление указать точнее происхождение ветвей не из сплетений только, а из отдельных корешков, входящих в состав его, утрачивает много из своего значения, так как это стремление имеет в виду по преимуществу практические цели — дать возможность по болезненным явлениям в периферии определить с точностью место центрального поражения. Ввиду такого положения вопроса о происхождении периферических ветвей здесь будет указано только видимое невооруженным глазом происхождение ветвей от того или другого корешка данного сплетения, что еще не значит, чтобы эта ветвь не содержала в себе волокон других, соседних корешков, которые могли притти к ней через анастомозы сплетения ¹.

¹ Volk (Morphol. Jahrb., Bd. XXV, N. 4) стремится доказать, что мышечные ветви держатся, как и кожные, явственно сегментального распределения как на туловище, так и на конечностях.

Шейное сплетение (plexus cervicalis)

Образуется передними ветвями четырех шейных нервов; пятый шейный нерв также принимает до некоторой степени участие в образовании этого сплетения, так как он дает один (из двух) корешок нерву, который относят к числу ветвей шейного сплетения, именно *n. phrenicus*.

Собственно шейным сплетением называют три петли, которые образуются от соединения друг с другом четырех верхних шейных нервов. Петли эти лежат частью на передней поверхности среднего лестничного мускула (*m. scalenus medius*), там, где он прикрепляется к поперечным отросткам шейных позвонков; частью же — на прикреплениях к тем же отросткам *m. splenii cap. et colli* и *m. levatoris ang. scapulae*.

С передней стороны сплетение прикрыто *m. sterno-cleido-mastoideo* таким образом, что по снятии кожи и шейной фасции само сплетение не видно за этим мускулом; обнаруживаются только некоторые ветви его, выходящие из-за заднего края грудно-ключично-соскового мускула.

Ветви этого сплетения очень удобно обозревать, разделив их на три группы: а) анастомозы, б) глубокие или мышечные ветви и в) чувствующие ветви.

а) Анастомозы.

1. Анастомозы к симпатическому стволу (типические для всех спинномозговых нервов). Этих анастомотических ветвей четыре — от каждого из нервов, образующих шейное сплетение. Три верхние из них впадают в верхний шейный симпатический узел (который лежит на поперечных отростках спереди и по своей величине соответствует месту выхода верхних трех нервов); нижняя ветвь соединяется со стволом симпатического нерва.

2. Три анастомоза от 1-го, 2-го и 3-го шейных нервов к подъязычному нерву (*n. hypoglossus*). Они описаны уже выше — при этом нерве.

3. Анастомоз с виллизиевым нервом. Обыкновенно отходит от 3-го шейного нерва и направляется назад и вниз; под краем *m. cucullaris* соединяется с *n. access. Willisii*.

б) Глубокие ветви.

Они все могут быть названы также двигательными ветвями шейного сплетения, так как снабжают мышцы. Ветви эти выходят из всех частей сплетения и снабжают *mm. rectum cap. ant. majorem, minorem, lateralem, mm. longum colli, scalenum ant. et med.*, а также частью *m. levatorem scapulae*. Наиболее важная из числа этих ветвей есть *n. phrenicus* — нерв диафрагмы. Он происходит из 4-го и 5-го шейных нервов, так что образует петлю, соединяющую шейное сплетение с плечевым. Ствол его ложится на переднюю поверхность *m. splenii antici* и перекрещивает его, спускаясь вниз; при этом он лежит под задним краем *m. sterno-cleido-mastoidei*. Затем, направляясь в верхнее отверстие грудной клетки, он проходит в щель между *a. et v. subclavia* там, где эти сосуды готовы перегнуться через первое ребро. Войдя в полость груди, *n. phrenicus* ложится между перикардием и *pleura mediastinica*, проходит впереди сосудов, составляющих корень легкого, и спускается к диафрагме, где и дает движущие ветви к мясистой части ее. По *Luschka*, *n. phrenicus* содержит не одни двигательные волокна, но также и чувствующие, которые отдает в виде ветвей к перикарду, плевре (на пути), к брюшине нижней поверхности диафрагмы и передней брюшной стенке.

в) Чувствующие или поверхностные ветви шейного сплетения происходят по преимуществу из двух нижних нервов сплетения (3-го и 4-го).

1. *Nervus occipitalis minor*. Выходит (как и все эти ветви) из-под заднего края *m. sterno-cleido-mastoidei* и направляется параллельно этому краю вверх, на голову, где и разветвляется в полосе кожи позади ушной раковины, граничащей сзади с областью разветвления *n. occipitalis majoris*.

2. *Nervus auricularis magnus*. По выходе из-за заднего края *m. sterno-cleido-mastoidei* перегибается на переднюю поверхность его и восходит кверху в область сосцевидного отростка височной кости; при этом отпускает

лучеобразно расходящиеся ветви, которые снабжают кожу головы под ушной раковиной, кожу самой ушной раковины и наружного конца слухового прохода, кожу лица над углом нижней челюсти, гранича здесь с областью разветвления 3-й ветви *n. trigemini*.

3. *Nervi subcutanei colli medius et inferior*. Обе эти ветви большей частью отходят из сплетения одним стволом, который, как и предыдущая ветвь, огибает сзади наперед край грудного-ключично-соскового мускула и направляется вниз и вперед; на поверхности названной мышцы он распадается на две ветви, которые снабжают исключительно кожу передней поверх-

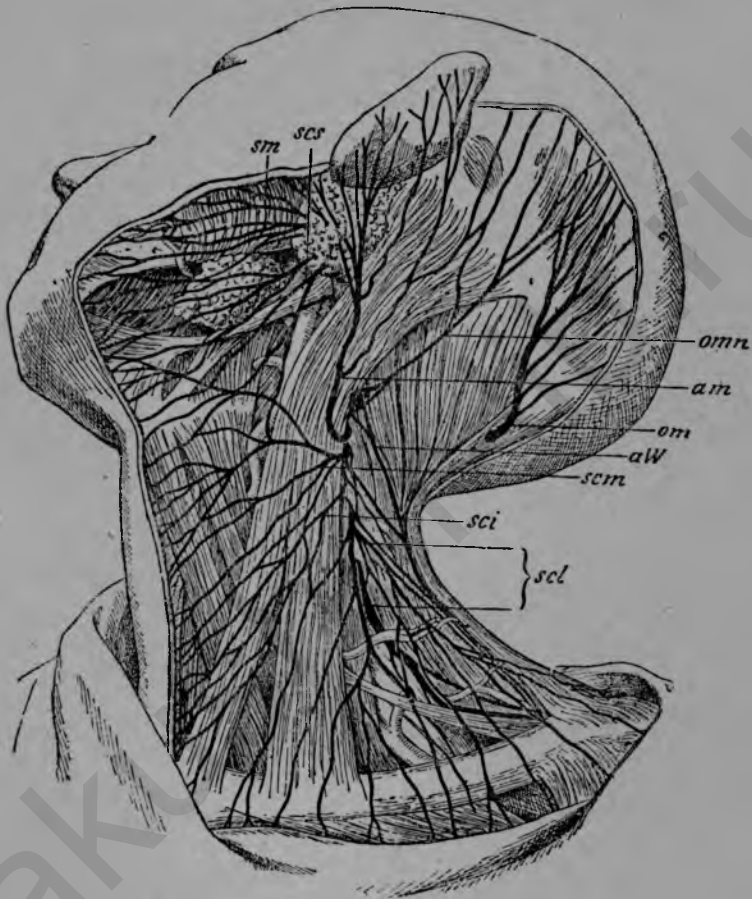


Рис. 124. Ветви шейного сплетения.

omn — *n. occipitalis minor*; *am* — *n. auricularis magnus*; *scm* — *n. subcutaneus colli medius*; *sci* — *n. subcutaneus colli inferior*; *scl* — *nn. supraclaviculares*. Нервные ветви из других источников: *sm* — *n. subcutaneus mandibularis* и *n. facialis*; *scs* — *n. subcutaneus colli superior* из *n. facialis*; *om* — *n. occipitalis major* (задняя ветвь 2-го шейного нерва); *aw* — наружная ветвь *n. accessorii Willisii*.

ности шеи (Bardeleben), а не *m. platysma*, как думали прежде. Конечные веточки его анастомозируют с *n. cutaneus colli superior nervi facialis*, представляющим, по Bardeleben, единственный двигательный нерв широкой шейной мышцы.

4. *Nervi supraclaviculares*. Один или два ствола, выходящие из нижней части шейного сплетения у самого заднего края *m. sterno-cleido-mastoidei*, тотчас же разделяются на 8—10 ветвей. Передние из этих ветвей проходят по наружной поверхности этого мускула, задние — идут параллельно заднему краю его через надключичную область. Все эти ветви опускаются вниз, перегибаются под кожей через ключицу по всей ее длине и снабжают веточками кожу боковой поверхности шеи, верхней части груди и верхнего плеча (рис. 123, *pc*).

Границы области разветвления шейного сплетения, если оставить без внимания некоторые неважные подробности, определяются очень наглядно.

Область кожных разветвлений представлена на рисунке 123, *рс* дальнейших пояснений не требует. Ветви, распределенные здесь: *nn. occipitalis minor, auricularis magnus, subcutanei colli* и *supraclaviculares*.

Область мышечных разветвлений шейного сплетения в точности соответствует кожным разветвлениям: оно снабжает все передние шейные мышцы, поверхностные и глубокие, за исключением *m. platysmae (n. facialis)* и *m. sterno-cleido-mastoidei (n. accessorius Willisii)*. Поверхностные мышцы снабжаются от так называемой *ramus descendens n. hypoglossi*, которая принадлежит собственно шейному сплетению. Глубокие мышцы, лежащие на передней стороне позвоночника, снабжаются непосредственно из шейного сплетения глубокими или короткими ветвями.

Исключение по отношению к составу и месту разветвления составляет *n. phrenicus*: он не чисто двигательный, содержит примесь чувствующих волокон, и область разветвления его значительно отодвинута от области остальных ветвей шейного сплетения. Он снабжает двигательными (и, вероятно, чувствующими) ветвями диафрагму и только чувствующими — околосердечную сумку, часть плевры и часть брюшины. Такое перемещение области разветвления одной из ветвей *plex. cervicalis* находит свое объяснение в передвижении грудных органов во время развития сверху вниз.

Плечевое сплетение (*plexus brachialis*)

Образуется передними ветвями четырех нижних шейных и первого грудного нервов (5-го, 6-го, 7-го, 8-го шейного, 1-го грудного).

Передняя ветвь второго грудного нерва может быть причислена к плечевому сплетению настолько же, насколько 5-я шейная — к шейному сплетению. Как там 5-й шейный нерв дает корешок к одной из ветвей шейного сплетения (*n. phrenicus*), так здесь 2-й грудной нерв участвует в образовании одной из ветвей плечевого сплетения, именно *n. cutanei brachii interni*.

Стволы, образующие плечевое сплетение, имеют толщину, в несколько раз большую, чем верхние шейные, что соответствует большей массе мышц и большему протяжению кожи, в которых они распределяются: область их разветвления обнимает все мышцы плечевого пояса, верхней конечности и кожу последней. Перечисленные пять стволов выходят, как и верхние шейные, из промежутков между поперечными отростками позвонков на переднюю поверхность *m. scaleni medii* и направляются через щель между ними и передним лестничным мускулом (*m. scalenus anticus*) кнаружи вместе с подключичной артерией, которая лежит на первом ребре перед 1-м грудным нервом; остальные четыре нерва занимают верхнюю часть щели между названными мускулами. Отсюда все нервы сходятся друг с другом под очень острыми углами и направляются под ключицу и далее в подмышечную яму. Таким образом плечевое сплетение, пока оно не распрепаровано, представляет треугольник, состоящий из толстых нервных стволов, которые лежат очень близко один к другому, почти вплоть.

Если распрепаровать несколько клетчатку, соединяющую нервы, то обнаружится, что они, соединяясь друг с другом, образуют четыре треугольные петли таким образом: 5-й и 6-й нервы образуют верхнюю петлю, 8-й шейный и 1-й грудной образуют нижнюю петлю, а 7-й шейный разделяется на две ветви, которые идут к верхушкам верхней и нижней петель. Таким образом из всех пяти нервов первоначально слагаются два толстых ствола, — верхний и нижний. Но тотчас же от каждого из этих стволов сзади отделяется по одной ветви, которые, соединившись, образуют третий ствол, лежащий сзади от первых двух и потому называемый задним. Это имеет место уже под ключицей. С этого

места отношение плечевого сплетения к подмышечной артерии изменяется. Вначале (на I ребре) а. subclavia лежит у нижнего края сплетения — впереди 1-го грудного нерва. Под ключицей артерия ложится впереди верхушки плече-

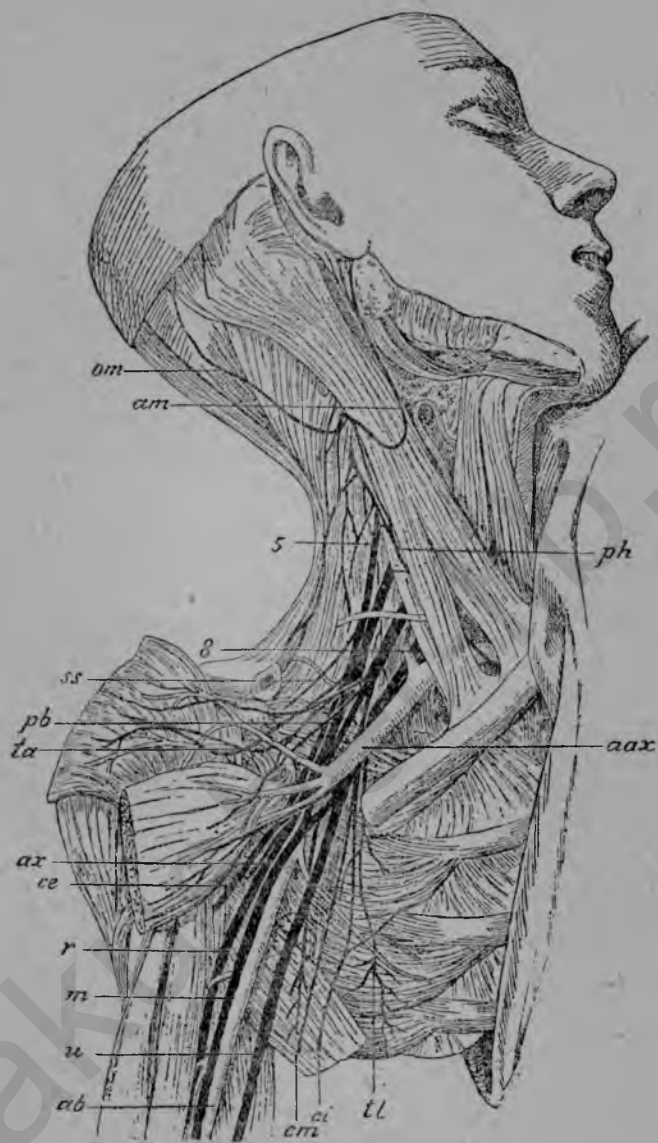


Рис. 125. Плечевое сплетение и его ветви.

5—8— корешки, принимающие участие в образовании pl. brachialis (т. е. 5-й, 6-й, 7-й и 8-й шейные нервы и 1-й грудной); pb — вершина плечевого сплетения; ss — n. suprascapularis; ta — nn. thoracici anteriores (отворочены назад вместе с перерезанными m. pectorales major и minor); ax — n. axillaris; ce — n. cutaneus externus; r — n. radialis; m — n. medianus; u — n. ulnaris; am — n. cutaneus medius; ci — n. cutaneus internus; tl — n. thoracicus longus. Ветви шейного сплетения: ph — n. phrenicus; om — n. occipitalis minor; aax — a. axillaris; ab — a. brachialis.

вого сплетения, а далее книзу, в подмышечной впадине, она обнимается стволами сплетения таким образом: верхний ствол лежит снаружки (или сверху) от нее, нижний ствол — под ней, а задний — позади, так что артерия только спереди не покрыта нервами.

Ветви плечевого сплетения, как и у шейного, могут быть разделены на три группы на основании совершенно определенных анатомических признаков: а) первую группу составляют анастомозы; б) вторую — короткие ветви, назначенные для мышц плечевого пояса; в) третью группу образуют длинные ветви, назначенные для мышц и кожи верхней конечности.

а) Анастомозы только к симпатическому нерву. Отходят от каждого из пяти корешков плечевого сплетения до образования пельть и направляются ко второму и третьему шейным симпатическим узлам.

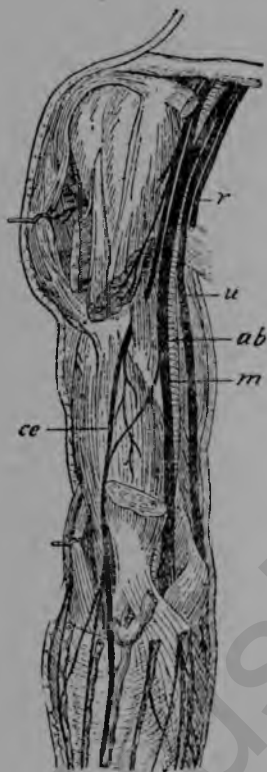


Рис. 126. Нервы плеча.
r — n. radialis; *u* — n. ulnaris; *m* — n. medianus; *ce* — n. cutaneus externus; *ab* — a. brachialis.



Рис. 127. Нервы предплечья и кисти:
r — n. radialis; *rs* — ramus superficialis n. radialis; *m* — n. medianus; *u* — n. ulnaris; *up* — ramus profundus n. ulnaris; *us* — ramus superficialis n. ulnaris; *au* — a. ulnaris; *ar* — a. radialis.

б) Короткие ветви. Все они двигательные и назначены для мышц плечевого пояса. Отходят в разных пунктах сплетения, которые будут указаны ниже.

1. *Nervus dorsalis scapulae* отходит от ствола 5-го шейного нерва до соединения последнего с соседним 6-м, идет затем поперек *m. scalenii medii* и потом поворачивает назад. Через щель между *m. lev. scapulae* и *m. splenius* проникает к заднему краю лопатки, спускаясь вдоль него, снабжает *mm. rhomboideum majorem* и *minorem*.

2. *Nervus suprascapularis* отходит, как предыдущий, и направляется кнаружи под верхним краем лопатки. Достигнув ее вырезки, проникает в

fossa supraspinata лопатки, где снабжает мышцу этого имени; затем огибает с наружной стороны основание *spinae scapulae* и снабжает *m. infraspinatum*.

3. *Nervi subscapulares*, числом три, отходят от заднего ствола плечевого сплетения. Каждый из этих нервов назначен для одной мышцы: один — для *m. latissimus dorsi* — спускается вдоль наружного края лопатки вниз, перегибается около этого края и попадает таким образом под широкую спинную мышцу, в которой и оканчивается. Другой — для *m. teres major* — вскоре по выходе проникает в названную мышцу с передней стороны. Третий, спустившись несколько по передней поверхности *m. subscapularis*, проникает в него.

4. *Nervus thoracicus longus s. posterior* начинается тремя ниточками из 5-го, 6-го и 7-го шейных корешков. Ниточки эти идут вниз в толще *m. scaleni medii*, у конца его соединяются и образуют ствол, который проходит позади плечевого сплетения и спускается вниз по наружной поверхности *m. serrati antici majoris*, для которого он назначен.

5. *Nervus subclavius* происходит от пятого шейного нерва и по наружной поверхности *m. scaleni antici* спускается вниз к *m. subclavius*.

6. *Nervi thoracici anteriores*, два нерва, которые происходят из 5-го, 6-го и 7-го шейных корешков при соединении их в петлю и спускаются по передней стороне *pl. brachialis* под *a. subclavia*, затем — вперед на переднюю поверхность груди, где с внутренней стороны проникают в *mm. pectoralis minor* и *major*.

в) Ветви плечевого сплетения, назначенные для верхней конечности, — длинные.

Все эти ветви происходят вследствие деления тех трех стволов, которые образуют верхушку плечевого сплетения (верхний, задний и нижний). Большинство их (за исключением двух) носит смешанный характер, т. е. состоит из смеси двигательных, чувствующих и сосудодвигательных волокон. Только две, именно *cutaneus medius* и *p. cut. internus*, являются чисто кожными.

1. *Nervus medianus* — срединный нерв. Происходит из верхнего и нижнего стволов плечевого сплетения. Корешки эти сходятся под острым углом и обнимают *a. axillarem* с передней стороны (стволы, из которых происходит *p. medianus*, лежат один сверху, другой снизу артерии). Нерв, образовавшись, ложится, однако, не на переднюю, а на наружную сторону артерии; стало быть, точнее было бы сказать, что обнимает спереди *a. axillarem* только нижний корешок нерва. В таком положении *p. medianus* спускается вместе с плечевой артерией вдоль внутреннего края *m. bicipitis*; при этом он мало-помалу начинает огибать артерию снаружи внутрь и на середине плеча перекрещивает ее с передней стороны, так что в нижней половине плеча он лежит уже с внутренней стороны артерии не рядом с ней, а отступает от нее кнутри все более и более. У локтевой складки он лежит уже приблизительно на палец кнутри от артерии.

Отношение срединного нерва к плечевой артерии считается очень важным в практическом отношении; место перекреста артерии срединным нервом есть тот пункт, где обыкновенно отыскивается *a. brachialis* для перевязки. При этом сперва отыскивается нерв, который узнать легче и наощупь, и глазом. Под ним уже перевязывается артерия. Поэтому весьма важно указать на частые отклонения в положении нерва.

При всех вариантах (аномалиях) артерии верхней конечности отношение нерва изменяется, и притом в различном смысле.

При первой степени недоразвития плечевой артерии¹ отношение нерва собственно не изменяется, но только по его передней поверхности идет довольно крупный артериальный ствол (vas aberrans), который может представить коллатеральный путь для крови и обусловить бесполезность перевязки.

¹ Все виды вариантов плечевой и предплечевых артерий я рассматриваю как различные степени недоразвития плечевой артерии и замены ее другим сосудом, лежащим поверх срединного нерва и всегда существующим у зародыша и новорожденного ребенка, но впоследствии, при нормальном состоянии плечевой артерии, отстающим в развитии (см. ангиологию).

При второй степени, которая по обыкновенной номенклатуре определяется как высокое происхождение лучевой или локтевой артерии, *n. medianus* остается в нормальных отношениях с плечевой артерией, но проходит под высоко отходящей аномальной артерией (лучевой или локтевой). Впрочем, это не всегда: иногда аномальная артерия лежит только рядом с *n. medianus* с той или другой стороны, а не перекрещивает его. Это в тех случаях, когда высоко отходящая *a. ulnaris* начинается от плечевой или подмышечной артерии с внутренней стороны нерва, а также в тех случаях, когда аномальная *a. radialis* отходит от плечевой или подмышечной артерии с наружной стороны.

При третьей степени недоразвития *a. brachialis* (так называемое высокое отхождение *a. interossea*), как и в предыдущей форме, срединный нерв или лежит рядом с аномальным стволом, или перекрещивается им спереди (т. е. нерв лежит под артерией). Плечевая же артерия превращается теперь как бы в высоко отходящую межкостную артерию, лежит при этом нормально, под нервом.

При четвертой и пятой степенях недоразвития плечевой артерии изменения топографического положения артерии и нерва представляют наибольшую важность, так как в этих случаях оно постоянно извращается: артериальный ствол, заменяющий собой недоразвитую плечевую артерию и равный по величине нормальной *a. brachialis*, лежит более поверхностно, чем *n. medianus*.

На всем протяжении плеча *n. medianus* ветвей не дает.

В глубине локтевой складки *n. medianus* подходит под край *m. pronatoris teretis*, потом под *m. flexor digit. sublim.* и ложится по средней линии предплечья, между последним мускулом и глубоким сгибателем пальцев. В этом положении он доходит до запястья. В верхней трети предплечья он дает многочисленные ветви, снабжающие все мышцы сгибательной группы, за исключением одной головки *m. flexoris digit. prof.*, ближайшей к локтевой кости, и *m. flexoris carpi ulnaris*: Одна из этих ветвей, идущая по средней линии межкостной связки и снабжающая *m. pronatorem quadratum*, носит название межкостного нерва, *n. interosseus*.

Пройдя вместе с сухожилиями сгибающих пальцы мышц под *lig. carpi transvers.*, *n. medianus* делится на четыре ветви. Одна из них, ближайшая к лучевому краю ладони, снабжает мышцы *eminentiae m. thenar*, за исключением глубокой головки *m. flexoris pollic. brevis* и *m. adductoris pollicis*, а также кожу лучевого края большого пальца. Другие три ветви направляются к трем первым промежуточкам пальцев; на пути снабжают кожу лучевой половины ладони, три червеобразные мышцы, и, дойдя до основания пальцев, каждая из них делится на две ветви, снабжающие кожу обращенных друг к другу сторон I, II, III и IV пальцев, располагаясь, как *a. digitales*, по краям пальцев.

2. *Nervus ulnaris* — локтевой нерв. Выходит из нижнего ствола плечевого сплетения и лежит, как и самый ствол, на нижней или, что все равно, внутренней стороне артерии. Направляясь книзу по плечу, локтевой нерв вскоре отходит от плечевой артерии внутрь, прободает так называемую *lig. intermusculare internum* и по прямой линии тянется к внутреннему мыщелку плечевой кости; здесь ложится между ним и *processus olecranon ulnae*. В желобке этот нерв лежит покрытый только кожей и *fascia antibrachii*. Несколько ниже прободает начало *m. flexoris carpi ulnaris* и ложится между ним и поверхностным сгибателем пальцев. При начале средней трети предплечья *n. ulnaris* встречается с соименной артерией и располагается с внутренней ее стороны. Артерия и нерв, не изменяя своего относительного положения друг к другу и к мышцам, спускаются к запястью.

На плече *n. ulnaris*, как и срединный нерв, ветвей не дает. Его разветвления начинаются только после прободения *m. fl. carpi ulnaris* на предплечье — это ветви к сгибающим мышцам, не снабженным от срединного нерва, т. е. к одной головке *m. flexoris digit. prof.* и *m. flexor. carpi ulnaris*. На границе между средней и нижней третью предплечья от ствола локтевого нерва тыльная ветвь (*ramus dorsalis*), которая проникает между сухожилием *m. flex. carpi uln.* и лок-

тевой костью на тыльную сторону запястного сочленения. Отсюда направляется на кисть и, пройдя сквозь фасцию, снабжает кожу локтевой половины тыльной стороны ручной кисти 5 ветвями — обе стороны мизинца, обе стороны IV пальца и локтевую сторону среднего пальца. Эти пальцевые ветви не доходят до конца пальцев, а распределяются только на основной фаланге. Тыльная же сторона средней и пятой фаланг получает веточки от ладонных пальцевых нервов.

Ствол п. ulnaris направляется на ладонь вместе с артерией, лежа поверх поперечной связки. На уровне гороховидной кости он делится на две ветви:



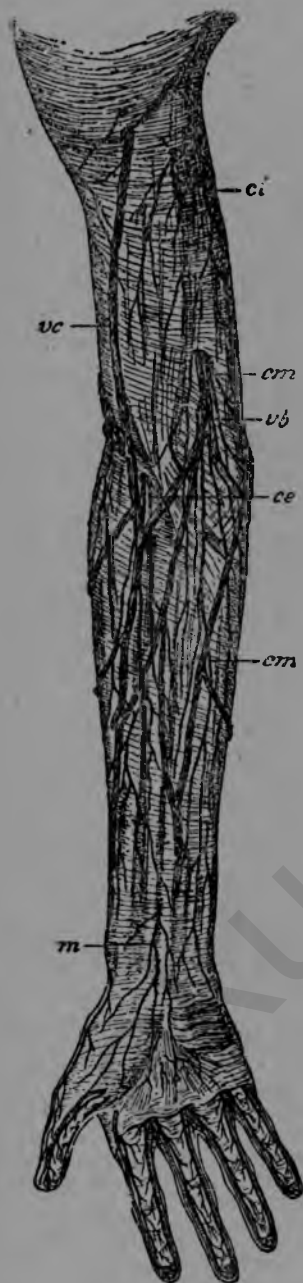
Рис. 128. Лучевой нерв (*r*) на пути вокруг (позади) плечевой кости. *ax* — n. axillaris; *u* — n. ulnaris.



Рис. 129. Лучевой нерв по выходе в наружный двуглавый жолоб. *r* — ствол лучевого нерва; *rp* — *gammus profundus* n. radialis; *rs* — *ramus superficialis* n. radialis; *ce* — n. *cutaneus externus*.

поверхностную и глубокую. Первая, кожная, ветвь направляется под *aponeurosis palmaris* и дает три пальцевые веточки — к обеим сторонам V и локтевой стороне IV пальца. Она снабжает также кожу ладони на локтевой половине. Вторая, глубокая, ветвь назначена для мышц. Она проникает в глубину ладони вместе с глубокой ветвью локтевой артерии, загибается, как и артерия, дугой в лучевую сторону и снабжает все мышцы *eminentiae hypothenar*, четвертую червеобразную, все межкостные и, наконец, те мышцы большого пальца, которые не снабжены от срединного нерва, т. е. глубокую головку м. *flexoris pollicis brevis* и м. *adductorem pollicis*.

3. *Nervus radialis* — лучевой нерв. Происходит из заднего ствола плечевого сплетения; толщиной равняется срединному нерву. Лежит, как и ствол, из которого происходит, позади артерии. Спускаясь на плечо, он выходит из-за артерии и направляется внутрь в сопровождении *a. profundae brachii*. Затем вместе с этой артерией проникает между внутренней и средней головками *m. tricipitis* и, лежа непосредственно на плечевой кости, огибает ее спирально по направлению кнаружи; выходит, таким образом, в промежуток между *m. brachialis internus* и началом *m. supinatoris longi*. На пути сквозь толщу трехглавого мускула он снабжает его двигательными ветвями, а до и после выхода из мускула дает ветви к коже задней стороны плеча (*ramus cutan. brachii post.*) и задней области предплечья (*ramus cutan. antibrachii post.*).



Над наружным мышцелком плечевой кости, лежа в промежутке между *m. brachialis int.* и *m. supinatoris longi*, *n. radialis* делится на две ветви — поверхностную и глубокую. Поверхностная, хотя и более тонкая, как бы продолжает путь, начатый нервом, т. е. идет под *m. supinatoris longi* на предплечье и в верхней трети его сходит с лучевой артерией, ложится по наружной ее стороне и, спустившись вниз, над утолщенным нижним концом луча уходит на тыльную сторону через промежуток между костью и сухожилием длинного супинатора. На предплечье *ram. superficialis* снабжает мышцы, около которых лежит, именно *m. supinatore longum* и *m. extensoris carpi radialis longum*. Выйдя на тыльную сторону кисти, конец этой ветви делается подкожным и снабжает, подобно тыльной ветви *n. ulnaris*, пять сторон пальцев (две I, две II и лучевую сторону III) и кожу тыла кисти на лучевой половине.

Глубокая ветвь *n. radialis*, пройдя наружный мышцелок плечевой кости, углубляется в тело *musculi supinatoris brevis*, огибает луч с наружной стороны и проникает в массу тыльных мышц предплечья. Эта ветвь снабжает *m. supinatore brevis* и все тыльные (разгибательные) мышцы предплечья.

4. *Nervus axillaris s. circumflexus* — подмышечный нерв. Происходит, как и лучевой, из заднего ствола плечевого сплетения, позади *a. axillaris*. Тотчас же, в сопровождении *a. circumflexae humeri posterioris*, огибает хирургическую шейку плечевой кости снизу и, выйдя назад, вступает в нижнюю поверхность *m. deltoidei*, снабдив предварительно *m. teretem minorem*. Мышечные ветви *m. deltoidei* дают от себя кожные веточки, которые, прободая мускул, снабжают кожу, покрывающую дельтовидную мышцу.

5. *Nervus musculocutaneus s. cutaneus externus*, кожно-мышечный или кожный наружный нерв. Выходит из верхнего конечного ствола плечевого сплетения вместе с верхней ножкой срединного нерва; способ выхода его, впрочем, очень часто изменяется и принимает различные формы; все они, однако, сводятся к тому, что *n. musculocutaneus* отделяется от сре-

Рис. 130. Подкожные нервы верхней конечности. *ci* — *n. cutaneus internus*; *cm* — *n. cutaneus medius*; *ce* — *n. cutaneus externus*; *m* — ветвь *n. mediani*; *vb* — *v. basilica*; *vc* — *v. cephalica*.

динного нерва (вместе с которым обыкновенно происходит) несколько ниже подмышечной впадины, там, где *n. medianus* уже сложился в один ствол (из двух ножек). В других случаях пучки, его составляющие, отделяются от срединного нерва не все одновременно, а постепенно, сначала один, ниже другой и т. д., до самой середины плеча. На некотором расстоянии от выхода пучки всегда соединяются в один ствол. Если нерв при выходе имеет две первые из форм, здесь описанных, то он сейчас же прорывает *m. coraco-brachialis* (отчего и называется иногда *n. perforans Gasserii*). Если же он отходит от срединного нерва несколькими пучками, то прорывают названную мышцу только один или два верхние пучка (иногда и вовсе не прорывают). Иногда *n. musculocutaneus* отходит весь целиком несколько ниже нормального места; тогда он имеет вид одной большой ветви *n. mediani*.

По выходе из массы *m. coraco-brachialis* *n. musculocutaneus* ложится между *m. biceps* и *m. brachialis internus*, проходит в этом промежутке наискось кнаружи и вниз и над локтевой складкой выходит из-под наружного края двуглавого мускула. На этом пути нерв снабжает крупными ветками все три мышцы сгибательной стороны плеча. Над локтевым сгибом он прорывает фасцию и делается подкожным, причем делится сначала на две, а потом на несколько ветвей, которые снабжают кожу предплечья на наружной и частью на ладонной поверхностях до самого лучезапястного сустава. Ветви эти сопровождают *venae cephalicae*.

6. *Nervus cutaneus medius*, средний кожный нерв. Происходит из нижнего ствола плечевого сплетения (вместе с нижней ножкой *n. mediani* и локтевым нервом). Ложится на внутреннюю поверхность *venae axillaris*, ниже — *venae brachialis internaе* и, наконец, на середине плеча, — *venae basilicae*, вместе с которой он прорывает *fasciam brachii*. Еще раньше, у самой подмышки, он начинает отпускать маленькие ветви, которые, прорывая фасцию плеча отдельно от ствола, снабжают кожу, покрывающую *m. bicipitem*. Над локтевым сгибом он делится на две ветви (*rami palmaris* и *ulnaris*), которые переходят на предплечье вместе с *v. basilica*, где они снабжают кожу частью на ладонной поверхности, частью на внутренней стороне.

7. *Nervus cutaneus internus*, внутренний кожный нерв. Начинается из нижнего конечного ствола, как и предыдущий, только несколько выше. Толщиной меньше всех нервов верхней конечности. Скоро по выходе в его состав входит прибавочная ветвь 2-го грудного корешка, которая, отделившись от межреберной ветви еще внутри грудной клетки, прорывает мышцы второго межреберного промежутка и в подмышечной впадине соединяется с внутренним кожным нервом. Ствол названного нерва прорывает *fasciam axillarem* (т. е. делается подкожным) у переднего края *m. pectoralis majoris* и разветвляется в коже внутренней стороны плеча только до локтя.

Обзор распределения ветвей плечевого сплетения по областям

Две группы периферических ветвей плечевого сплетения («б») и («в») (см. выше, стр. 253—254) имеют совершенно обособленные области разветвления. Притом те и другие принадлежат специально верхней конечности и ее поясу. Эта специализация ветвей плечевого сплетения выражается особенно резко в снабжении мышц плечевого пояса. Нервы, идущие к ним, несмотря на близкое соседство других мышц, именно мышц туловища, последних не снабжают.

Короткие ветви (описанные под буквой «б»), начинаясь на протяжении всего сплетения и из всех корешков, его составляющих, нисходят вниз по передней, боковой и задней стороне грудной клетки между ребрами и лежащим на них слоем мышц плечевого пояса. Снабжают они все мышцы этой группы, за исключением *m. cucullaris*. Последний получает свои двигательные ветви от виллизиева нерва. Такое исключение на первый взгляд кажется странным. Но с ним можно

примириться, если вспомнить, что корешки виллизиева нерва выходят из той же области спинного мозга, откуда берут свое начало все нижние шейные нервы, так что виллизиев нерв можно рассматривать как относящийся в одну группу с корешками плечевого сплетения; только нерв этот на пути между местом выхода из мозга и местом окончания делает длинный обход через череп.

Длинные ветви (группа «В») имеют также резко ограниченную область распределения — верхнюю конечность. В интересах практического применения мы сделаем им более подробный обзор.

Мышцы *M. deltoideus* и *teres minor* получают свои ветви от *n. axillaris*. Мышцы сгибательной стороны плеча (*biceps*, *brach. internus*, *coraco-brachialis*) получают нервы от *n. musculocutaneus*.

Разгибатель плеча, *m. triceps*, снабжается от *n. radialis*.

Мышцы сгибательной стороны предплечья — большинство — снабжены от *n. medianus*; исключение составляет одна головка *m. flex. digit. prof.* и *m. flex. carpi ulnaris*, которые получают ветви от локтевого нерва.

Все разгибатели и супинаторы (т. е. все мышцы, начинающиеся от паружного мышцелка плеча) получают ветви от *n. radialis*.

Снабжение мышц на ладони разделено между *n. medianus* и *n. ulnaris*, но естественной границы между группами мышц того и другого нерва провести нельзя. Именно из мышц *eminentiae thenar*, *mm. opponens*, *abductor brevis* и одна головка *m. flexoris pollicis brevis*, а также три мышцы из числа червеобразных снабжаются срединным нервом. Глубокая головка *m. flexoris poll. brevis*, *m. adductor pollicis*, все межкостные, все мышцы *eminentiae hypothenar* и одна червеобразная получают ветви от локтевого нерва.

Описанная тотчас иннервация мышц верхней конечности подлежит нередко аномалиям. При обзоре этих уклонений, а также при сравнении их с порядком иннервации этих мышц у животных получается весьма интересный вывод, что вариации в распределении мышечных ветвей могут совершаться только в определенных пределах, а именно: некоторые мышцы, снабжаемые у человека обыкновенно *n. mediano*, могут иногда получать ветви или от *n. musculocutaneus* или от *n. ulnaris*, но никогда от лучевого нерва. Такое явление приводит W. Hofer к заключению, что *nn. medianus*, *musculocutaneus* и *ulnaris*, т. е. нервы, снабжающие сгибательные мышцы, представляют собственно один нерв, только разделившийся у человека на три пучка. Это разделение даже не всегда одинаково у разных особей, и этим объясняются кажущиеся аномалии иннервации мышц. У некоторых низших животных такого разделения нет, и там сгибательная и разгибательная группы мышц передней конечности имеют только по одному нерву: сгибательная — *n. medianus*, разгибательная — *n. radialis* (как у человека).

Рис. 131. Область распределения кожных нервов на верхней конечности. А — ладонная сторона; В — тыльная сторона.

На рис. А: *pc* — область ветвей шейного сплетения; *ax* — *n. axillaris*; *ci* — *n. cutaneus internus*; *cm* — *n. cutaneus medius*; *ce* — *n. cutaneus externus*; *m* — *n. medianus*; *u* — *n. ulnaris*. На рис. В обозначения те же; *r*, *r* — *n. radialis*.

деления нет, и там сгибательная и разгибательная группы мышц передней конечности имеют только по одному нерву: сгибательная — *n. medianus*, разгибательная — *n. radialis* (как у человека).

Кожа верхней конечности в некоторых местах снабжена теми же нервами, которые распределяются в подлежащих мышцах; в других местах этого совпадения нет.

Кожа, покрывающая *m. deltoideum*, снабжается тем же нервом, которым снабжен мускул (*n. axillaris*) (рис. 131, *ax*).

Кожа передней стороны плеча получает ветви от *n. cutaneus medius*; на внут-

ренной стороне — от *n. cutaneus internus*, на задней — от *n. radialis* (здесь кожа и подлежащая мышца снабжены одним нервом).

Кожа предплечья, так же как на плече, разделена на три полосы: на тыльной стороне распределяется *n. radialis* (опять совпадение: подлежащие мышцы снабжаются также лучевым нервом); на ладонной стороне кожа снабжается от *n. cutaneus externus* и *medius* (рис. 131, *се, ст*).

На ладонной стороне кисти кожа снабжается срединным и локтевым нервом. На долю срединного приходится больший участок, именно наружная полоса до середины IV пальца, а также тыльная сторона трех с половиной пальцев на 2-х и 3-х фалангах. На долю локтевого нерва остается более узкая полоса у внутреннего края ладони и полтора пальца, т. е. V и локтевая сторона IV пальца.

На тыльной стороне кожа пясти и пальцев разделена поровну между локтевым и лучевым нервами. Граница между их областями проходит по середине III пальца.

Передние ветви грудных нервов (*nervi intercostales*)

Выше было указано, что передние ветви грудных нервов отличаются от соответствующих ветвей других спинномозговых нервов тем, что они не образуют тотчас по выходе сплетений между собой. Такое исключительное их свойство должно быть, однако, оговорено: во-первых, из числа 12 именно первая и вторая принимают участие в образовании плечевого сплетения, а двенадцатая дает анастомоз к соседнему поясничному сплетению; во-вторых, и остальные ветви часто анастомозируют друг с другом, но не тотчас по выходе, а значительно спустя — на дальнейшем пути. Передние ветви грудных нервов по отделении от задних ветвей против межпозвоночных отверстий выходят — верхние одиннадцать — на переднюю поверхность наружных межреберных мышц, а двенадцатая — на переднюю поверхность *musculi quadrati lumborum* и тотчас же дают анастомозы к пограничному стволу симпатического нерва. Большею частью каждая из ветвей дает два таких анастомоза, к выше- и нижележащему узлу пограничного ствола. Начиная с этого пункта, им и присваивается название межреберных нервов (*nn. intercostales*) всем без исключения, хотя 12-я лежит уже не между ребрами, а только под XII ребром. Верхние два межреберных нерва сравнительно очень тонки, так как большая часть их волокон идет в состав плечевого сплетения. Вначале, до угла ребер, т. е. на том протяжении, где нет внутренних межреберных мышц, *nn. intercostales* покрыты внутри только фасцией и плеврой. Дальше снаружи они ложатся в промежуток между наружными и внутренними межреберными мускулами и тянутся — верхние до края грудины, нижние почти до белой линии. На этом пути они сопровождают межреберные артерии и лежат книзу от них. Часто, кроме периферических ветвей, дают анастомозы к соседним нижележащим межреберным нервам (в этом-то анастомозе можно видеть гомолог сплетениям передних ветвей других групп спинномозговых нервов). 6-й, 7-й, 8-й, 9-й и 10-й межреберные нервы, дойдя до того места, где реберные хрящи направляются кверху (к груди), перегибаются через хрящи нижележащих ребер и, сохраняя свое прежнее направление, вступают в толщу брюшных мышц, ложась там сначала между *m. transversus abdominis* и *obliq. abdom. internus*, а дальше во влагалище прямого брюшного мускула, по задней его стенке. Так как направление нервов в брюшных стенках соответствует направлению нижних ребер, которые сильно наклонены книзу, то последние межреберные нервы вступают во влагалище прямой брюшной мышцы у самого нижнего ее конца, над лобковым сочленением.

Периферические ветви межреберных нервов разделяются на мышечные и кожные.

Мышечные веточки весьма многочисленны, тонки и отходят по всему протяжении стволов. Они снабжают все мышцы собственно туловища за исключением длинных спинных, которые снабжены от задних ветвей. Мышцы, получающие свои ветви от межреберных нервов, следующие: *mm. intercostales*

interni и externi, triangularis sterni, serrati postici superior и inferior, obliquus abdom. externus и internus, transversus, rectus abdom. и pyramidalis.

Кожные ветви всех межреберных нервов отходят совершенно одинаково; их две группы:

А. Rami perforantes laterales отходят по одной из каждого межреберного нерва на боковой стороне туловища, приблизительно по linea

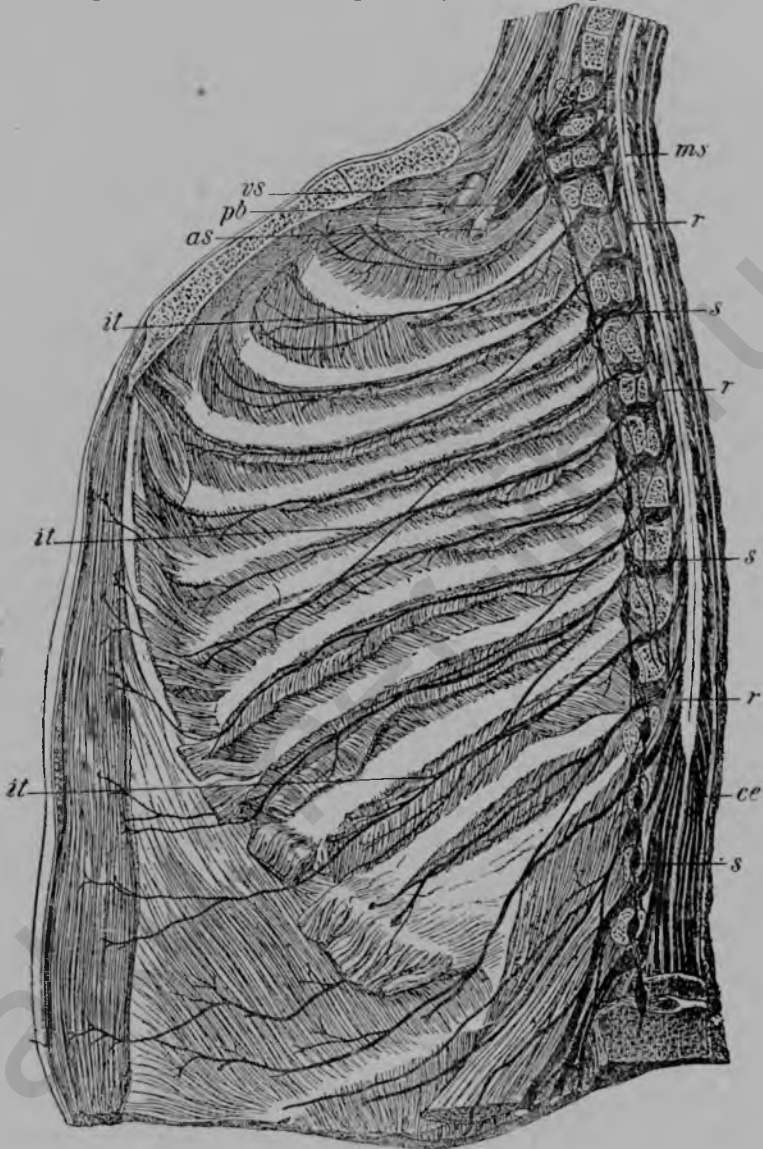


Рис. 132. Выхожение и разветвление грудных нервов (рисунок представляет их открытыми со стороны грудной полости).

ms — спинной мозг; *ce* — cauda equina; *r, r, r* — корешки грудных нервов (задние); *it, it, it* — nn. intercostales; *pb* — plexus brachialis; *as* — a. subclavia; *vs* — v. subclavia; *s, s, s* — грудная часть пограничного ствола симпатического нерва.

axillaris; прободают или наружные межреберные мышцы и *m. serratum ant. major* (верхние), или *n. obliq. abd. internum* и *externum* и наружный край *m. latissimi dorsi* (нижние). Еще в массе этих мышц каждая из них делится на две ветви, которые по выходе под кожу направляются горизонтально — одна вперед, другая назад, снабжая пояс кожи на боковой поверхности туловища, со-

ответствующей положению данного ребра. Область распределения кожных веточек, направляющихся назад, граничит на спине с областью разветвлений спинных кожных нервов (рис. 123). Ветви, направляющиеся вперед, доходят на животе до края прямой брюшной мышцы. Нижняя (12-я) ветвь отпускает от себя веточку, которая перегибается через гребень подвздошной кости и снабжает участок кожи над средним седалищным мускулом (*m. gluteus medius*). На груди передние ветви распределяются в коже, покрывающей нижний край большой грудной мышцы, до грудного соска (рис. 133); 4-я, 5-я и 6-я из них посылают секреторные веточки к грудной железе¹.

B. Rami perforantes anteriores представляют собственно концы самых стволов межреберных нервов. Они, направляясь под кожу, прободают покрывающие их мышцы и фасции, верхние — у края грудины, нижние — недалеке от белой линии живота. Снабжают кожу по обе стороны средней линии (рис. 133) на груди и животе. Однако сверху и внизу небольшие участки кожи ими не снабжены, именно: область кожи под ключицей снабжена от шейного сплетения; затем *mons veneris* и узкая полоса кожи над паховой складкой снабжены ветвями поясничного сплетения.

Передние прободающие ветви 2-го, 3-го и 4-го нервов снабжают кожу грудной железы.

Zander, исследуя разветвление межреберных нервов в коже туловища при помощи химических реагентов (и препарирования), убедился, что они не строго держатся соответствующих им сегментов (метамер), а распространяются на соседние, так что каждая область кожи получает нервные веточки по крайней мере от двух межреберных нервов. На средней линии имеется полоса кожи, получающая нервы от правых и левых nn. *intercostales* (так же, как на лице).

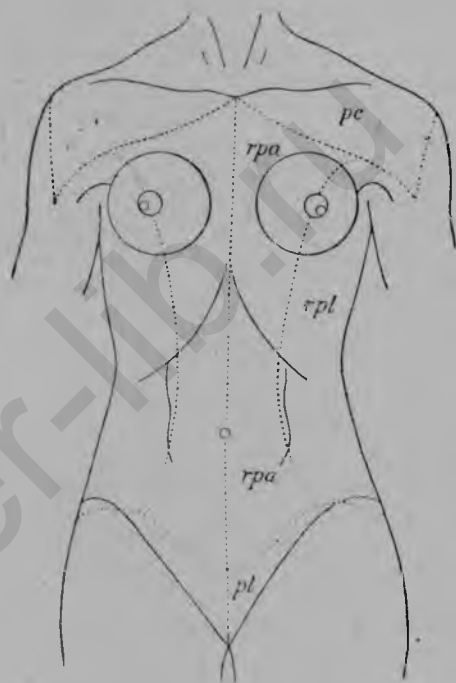


Рис. 133. Области распределения кожных ветвей межреберных нервов (по Voigt).

rpa — область передних прободающих ветвей (*rr. perfor. anteriores*); *rpl* — область боковых прободающих ветвей (*rr. perforantes laterales*); *pc* — область, снабженная от шейного сплетения (*rr. supraclaviculares*); *pl* — область, снабженная от ветвей поясничного сплетения.

Поясничное сплетение (*plexus lumbalis*)

Это сплетение образуется передними ветвями четырех верхних поясничных нервов и анастомозом 12-го грудного нерва.

Пятый поясничный нерв (по принятому совершенно условному делению сплетений) входит в состав крестцового сплетения.

Нервы, входящие в состав поясничного сплетения, неравной толщины: анастомотическая ветвь 12-го грудного нерва имеет очень незначительную толщину; первый поясничный нерв, весь входящий в состав сплетения, естественно, толще; второй еще толще и т. д.; поперечник стволов увеличивается книзу.

Перечисленные пять первичных стволов, соединяясь друг с другом, образуют четыре петли неравной длины, которые и носят название сплетения. Верхние

¹ Снабжение грудной железы от кожных нервов совпадает со способом ее развития; молочная железа есть группа видоизмененных сальных желез кожи.

две петли, образующиеся от соединения ветви 12-го грудного нерва с 1-м поясничным и 1-го поясничного со 2-м, имеют очень незначительную длину. Они лежат на боковой стороне тел позвонков (I и II поясничного). Третья петля значительно длиннее, имеет вид косоугольного треугольника и спускается кнаружи и вниз настолько, что ее верхушка лежит на одном уровне с верхушкой четвертой петли. Четвертая петля, образующаяся от соединения 3-го и большой ветви 4-го поясничного нерва, опять короче, хотя, как и третья, имеет вид острого треугольника и спускается несколько вниз. Ниже этой последней петли поясничного сплетения лежит еще петля, образующаяся от того, что меньшая ветвь 4-го поясничного нерва присоединяется к пятому. Эту петлю относят уже к следующему — крестцовому сплетению.

Все поясничное сплетение заложено в массу большого поясничного мускула (*m. psoas major*) и может быть видимо только по удалении поверхностной части его, начинающейся от тел поясничных позвонков. Ветви сплетения отходят также в массу этого мускула и появляются потом или у наружного, или у внутреннего края его.

Как и все спинномозговые нервы, корешки поясничного сплетения до образования петель дают анастомозы к соседним узлам пограничного ствола симпатического нерва.

Периферические ветви могут быть разделены, подобно ветвям плечевого сплетения, на три группы — анастомозы, короткие, снабжающие большой таз и окололежащие части, и длинные, снабжающие собственно нижнюю конечность (по не всю; большая часть мышц и кожа ее снабжены ветвями крестцового сплетения).

А. Анастомозы к узлам поясничной части пограничного ствола симпатического нерва.

В. Короткие ветви замечательны своей склонностью к вариациям в способе отхождения и периферического разветвления, так что в руководстве, как справедливо замечает Henle, можно дать только более или менее удобную схему их разветвления, к которой можно бы было приводить все разнообразные изменения, какие встречаются в действительности. Эта-то склонность коротких ветвей поясничного сплетения варьировать и есть причина разнообразия в описании их, встречаемая у различных авторов.

В группу коротких ветвей относятся:

1. Мышечные ветви к *m. quadratus lumborum*, к *mm. psoas major* и *minor*, которые в неопределенном числе отходят от петель поясничного сплетения в массе *m. psoatis*.

2. *Nervus ilio-hypogastricus* отходит (вместе со следующим) от верхушки первой петли поясничного сплетения, образуемой соединением 12-го грудного и 1-го поясничного нервов. Разветвление его происходит совершенно по типу межреберных нервов: он идет параллельно последнему межреберному нерву по передней поверхности *m. quadr. lumborum*, потом прободает *m. transversum abdominis* и ложится между ним и *m. obliquus abdominis internus*; дойдя до уровня середины гребешка подвздошной кости, он отдает *ram. perforantem lateralem*, которая прободает *m. obliquus abd. int. и ext.* и, выйдя под кожу, перегибается через край подвздошной кости, спускается вниз, снабжая кожу, покрывающую *m. gluteum medium*; эта область получает ветви также и от последнего межреберного нерва. Продолжение нерва тем же путем, т. е. между *m. transversus abdom.* и *m. obiq. intern.*, достигает влагалища прямой брюшной мышцы; затем выходит из него, точно так же как передние прободательные ветви межреберных нервов, недалеко от белой линии и снабжает кожу *montis venetis*. На своем пути *n. ilio-hypogastricus* дает веточки к мышцам, между которыми идет, так что в этом отношении он сходен с межреберными нервами.

3. *Nervus ilio-inguinalis* выходит вместе с предыдущим из верхушки первой петли или несколько ниже из верхнего бедра второй петли (т. е. из анастомоза между 1-м и 2-м поясничным нервом). Разветвляется по тому же типу: выйдя из-под наружного края *m. psoatis*, он ложится параллельно (и ниже) предыдущему на переднюю поверхность *m. quadr. lumb.*, прободает *m. trans-*

versum abd. и над самым гребешком подвздошной кости направляется вперед, снабжая по пути мышцы. Однако боковую прободающую ветвь он дает уже несколько иначе, именно дальше вперед, над *spina ant. super.*; эта веточка, очень небольшая, снабжает кожу над *m. tensor fasciae latae* и началом *m. sartorii* (рис. 142, *ii*). Ствол нерва, идя между мышцами над самой пупартовой связкой, достигает уровня наружного отверстия пахового канала и здесь выходит под кожу, как *ramus perforans anterior*. Он вместе с подобной ветвью предыдущего нерва снабжает кожу *montis veneris*.

4. *Nervus lumbinguinalis* отходит от верхушки второй петли поясничного сплетения (образующейся в соединении 1-го и 2-го поясничных нервов), иногда одним стволом со следующей ветвью (*n. spermaticus externus*), иногда отдельно от нее. Появляется из-под внутреннего края *m. psoatis*, ложится на его переднюю поверхность, по которой спускается вниз до пупартовой связки, причем делится по пути на две ветви. Ветви эти проходят под пупартовую связку и распределяются по коже бедра ниже паховой складки (рис. 134, *li*).

5. *Nervus spermaticus externus*. Как сейчас сказано, он иногда образует с предыдущей ветвью общий ствол (который в этом случае называется *n. genito-cruralis s. genito-femoralis* [BNA]). В других случаях *n. sperm. ext.* выходит отдельно, так же как и *n. lumbinguin.*, из верхушки второй петли плетн. *lumb.* Также огибает внутренний край *m. psoatis* и по передней поверхности его спускается вниз к пупартовой связке. Здесь прободает заднюю стенку пахового канала на уровне его наружного отверстия и входит в состав семенного канатика, где он снабжает *m. cremasterem tunicam dartos* и кожу мошонки. У женщин он выходит наружу точно так же, но с круглой связкой матки, и распределяется в коже большой губы.

В. Длинные ветви.

1. *Nervus cutaneus femoris anterior externus s. cutaneus femoris lateralis* [BNA] — наружный кожный бедренный нерв. Выходит из верхнего бедра третьей петли поясничного сплетения (т. е. анастомоза между 2-м и 3-м корешками), появляется из-под наружного края *m. psoatis* и ложится на переднюю поверхность *m. iliaci interni* или под его фасцию, или над нею. По совершенно прямой линии перекрещивает этот мускул, направляясь к передне-верхней ости подвздошной кости (*spina iliaca ant. sup.*), где он, прободая брюшную стенку, выходит под кожу бедра. Его конечные веточки снабжают кожу всей наружной поверхности бедра (рис. 142, *cl*).

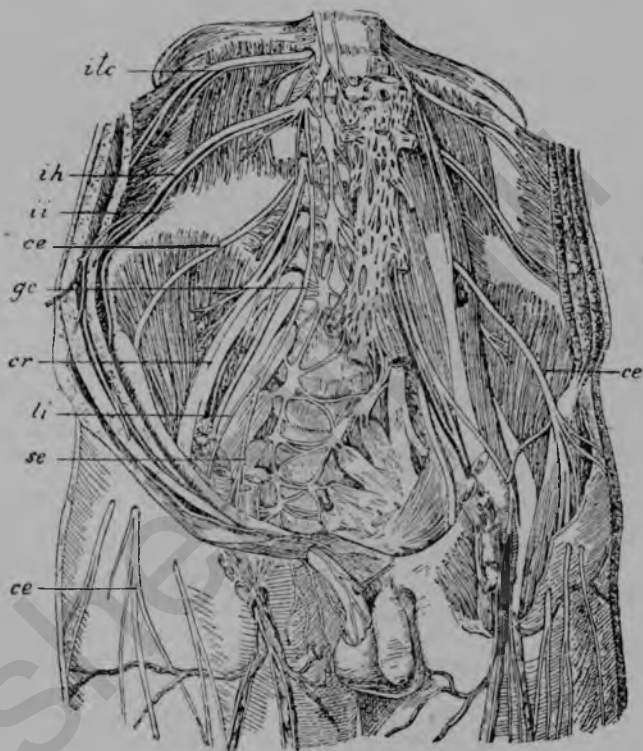


Рис. 134. Поясничное сплетение.

ih — *n. ilio-hypogastricus*; *ii* — *n. ilio-inguinalis*; *ce* — *n. cutaneus femoris externus*; *gc* — *n. genito-cruralis*; *li* — *n. lumbinguinalis*; *se* — *n. spermaticus externus*; *cr* — *n. cruralis*; *itc* — *n. intercostalis 12-й*.

2. *Nervus cruralis s. femoralis* [BNA] — бедренный нерв, — самая толстая ветвь поясничного сплетения, — выходит двумя корешками из верхушек третьей и четвертой петель сплетения. Корешки эти скоро соединяются в ствол, который спускается вниз, скрытый под *m. psoas*, почти до самой горизонтальной ветви лобковой кости. Здесь он появляется из-под наружного края *m. psoatis* и ложится в желобке между этим мускулом и *m. iliacus internus*, покрытый их фасцией. На пути от сплетения до выхода из таза он дает несколько ветвей к *m. iliacus internus* и бедренной артерии. Выходя под пупартовой связкой на бедро, он лежит с наружной стороны *a. cruralis*, отделенный от нее листком фасции подвздошного мускула.



Рис. 135.

cfe — *n. cutaneus femoris anterior externus*; *cr* — *n. cruralis*; *m* — мышечные его ветви; *s* — *n. saphenus*; *ob* — *n. obturatorius*.

По выходе на бедро нерв распадается на целую кисть ветвей, которые можно разделить на мышечные и кожные. Многочисленные мышечные ветви, образуя лучеобразно расходящийся пучок, направляются вниз и кнаружи и входят во все мышцы передней стороны бедра (*mm. sartorius, extensor cruris quadriceps*). Кожных ветвей (более крупных) можно считать три: а) *n. cutaneus femoris medius s. anterior* [BNA] отделяется от ствола под пупартовой связкой, прободает *m. sartorium, fasciam latam* и распределяется в коже передней поверхности бедра; б) *n. cutaneus femoris internus s. medialis* [BNA] отходит от ствола там же, спускается под *m. sartorius* несколько дальше вниз, затем огибает внутренний край этого мускула и, выйдя под кожу, снабжает ее на передне-внутренней стороне; в) *n. saphenus*, самая длинная ветвь *n. cruralis*, отделяется от ствола также под пупартовой связкой и направляется вниз по наружной стороне бедренной артерии, затем перекрещивает ее с передней стороны. У отверстия *m. adductoris magni*, где артерия уходит в подколенную ямочку, *n. saphenus* оставляет артерию, т.е. остается на передней поверхности сухожилия приводящего мускула. В этом положении, покрытый *m. sartorio*, он спускается к внутреннему мыщелку бедра, огибает его сзади и, наконец, уже на голени выходит из-за заднего края сухожилия *m. sartorii*, прободает фасцию и, сопровождая *venam saphenam magnam*, спускается до стопы. На пути он снабжает, во-первых, коленное сочленение, а потом кожу внутренней поверхности голени и внутреннего края стопы до основания большого пальца.

3. *Nervus obturatorius* — запирательный нерв. Выходит, как и бедренный, из верхушек третьей и четвертой петель поясничного сплетения, большей частью тремя корешками, которые тотчас соединяются в один ствол. Ствол этот появляется из-под внутреннего края *m. psoatis*, прободает его фасцию, перед крестцово-подвздошным сочленением спускается в полость малого таза, по боковой стенке которого, между *linea innominata* и *obturatoria*, он направляется в запирательный канал (*canalis obturatorius*). Тотчас по выходе из него он отдает веточку к наружному запирательному мускулу (*m. obturator externus*). После этого он ложится в массу приводящих мускулов, именно между *m. adductor brevis* и *m. pectineus* (т.е. между передним и вторым слоем этих мышц). У наружного отверстия *canalis obturatorii* он распадается на несколько ветвей, которые

снабжают тазобедренный сустав, все приводящие мышцы (*mm. pectineus, adductor longus, add. brevis, magnus, gracilis*) и кожу, их покрывающую¹.

Крестцовое сплетение (*plexus sacralis*)

Передняя ветвь пятого поясничного корешка, соединенная с анастомотической ветвью 4-го, перегибается через передний край крестца и спускается в полость малого таза. Там она вступает в состав сплетения, образуемого пятью крестцовыми и одним копчиковым нервом.

Передние ветви крестцовых нервов, принимающие участие в образовании названного сплетения, имеют неравную толщину. Первый, выходящий через первое крестцовое отверстие, имеет вид тесьмы шириной в 1 см, второй несколько тоньше, и так далее; книзу толщина нервов уменьшается, так что 5-й крестцовый нерв, выходящий между последним крестцовым и первым копчиковым позвонком, имеет только 1 мм толщины. Копчиковый нерв, также принимающий участие в образовании крестцового сплетения, еще тоньше.

Пятый поясничный и все крестцовые нервы направляются, лежа на внутренней поверхности грушевидного мускула (и частью копчикового мускула — *m. coccygeus*), к одному пункту на боковой стенке малого таза, именно к щели между *lig. sacro-spinosum* и нижним краем грушевидного мускула. Сходясь сюда, все шесть нервов образуют пять треугольных петель, верхушки которых соединяются в один толстый и плоский ствол, выходящий из таза через названную щель. Пятый крестцовый нерв не весь принимает участие в образовании этого ствола; часть его отделяется у самого отверстия, через которое он появляется, и идет вниз по поверхности *m. coccygei* на соединение в особую петлю с копчиковым нервом.

Все это образование прежде разделяли на три сплетения: *plexus ischiadicus*, *plexus pudendalis* и *plexus coccygeus*. Но для такого деления нет ни достаточных анатомических оснований, ни надобности, в особенности для отделения *pl. ischiadici* от *pl. pudendalis*. Поэтому Henle рассматривает оба сплетения как одно — *pl. sacralis*, отделяя от него ту особую петлю, которая образуется 5-м крестцовым и копчиковым нервами, под прежним именем *pl. coccygeus*.

Основанием для отделения, видимо, послужило то обстоятельство, что петля эта не принимает участия в образовании толстого ствола, который слагается из шести верхних нервов и выходит из полости таза через *for. ischiad. magnum*. Но собственно и в таком разделении нет никакой надобности, и было бы удобнее присоединить и эту петлю к крестцовому сплетению.

Ветви крестцового сплетения (в смысле Henle) совершенно сходны с ветвями плечевого сплетения и могут быть разделены на три группы: А) анастомозы, Б) короткие ветви, снабжающие таз, В) длинные ветви, назначенные для нижней конечности.

А. А н а с т о м о з ы. Нервы крестцового сплетения отдают тотчас по выходе из крестцовых отверстий веточки к узлам симпатического пограничного ствола, который лежит у внутренних краев крестцовых отверстий.

Б. К о р о т к и е в е т в и.

1. Нерв для грушевидной мышцы, выходящий из третьего крестцового корешка, еще до соединения его с соседними нервами.

2. Нерв для *m. levator ani* и *m. coccygeus*. Выходит из 4-го крестцового корешка, недалеко от крестцового отверстия, и направляется по поверхности названных мускулов вперед, отдавая ветви им, а также предстательной железе и дну мочевого пузыря.

3. Маленькие ветви от нижних крестцовых нервов к внутренностям таза — прямой кишке, пузырю и влагалищу у женщин.

4. *Nervus glutaeus superior* — верхний ягодичный нерв. Начинается из трех верхних стволов крестцового сплетения (5-го поясничного, 1-го

¹ Обзор разветвлений поясничного сплетения по областям помещен ниже, вместе с обзором разветвлений крестцового сплетения.

и 2-го крестцового) с задней их стороны отдельными корешками, которые потом соединяются в один ствол. Нерв этот вместе с сонной артерией выходит из полости малого таза через щель между верхним краем большой седалищной вырезки и верхним краем *m. pyriformis*; по выходе ложится между *mm. gluteus medius* и *minimus*, снабжает их ветвями, затем направляется вперед, где концом своим снабжает *m. tensorem fasciae latae*.

5. *Nervus gluteus inferior* — нижний ягодичный нерв. Происходит многими корешками из задней поверхности конечного ствола, представляющего верхушку всех петель крестцового сплетения. Тотчас же выходит из таза, огибая *m. pyriformem* по нижнему его краю, и вступает в массу большого



Рис. 136.

isch — *n. ischiadicus*; *gls* — *n. gluteus superior*; *gli* — *n. gluteus inferior*; *p* — *n. peroneus*; *t* — *n. tibialis*.



Рис. 137.

pi — *n. popliteus internus*; *pe* — *n. popliteus externus*; *t* — *n. tibialis*.

седалищного мускула (*m. gluteus maximus*). Еще до выхода наружу из таза он отдает веточку к внутреннему запирающему мускулу (*m. obturator internus*).

6. *Nervus pudendus communis* — общий срамной нерв. Отходит от общего ствола, образующего верхушку крестцового сплетения в большом седалищном отверстии, и вместе с сонной артерией (*a. pudenda communis*) ложится на наружную поверхность *lig. sacrospinosi*; далее опять вместе с артерией входит в полость малого таза через малое седалищное отверстие и ложится на внутреннюю поверхность восходящей ветви седалищной и нисходящей ветви лобковой кости и, дойдя до лобковой дуги, направляется па спинку члена (или клитора у женщины) под именем *n. dorsalis penis s. clitoridis*. На пути *n. pudend. comm.* отдает следующие ветви:

а) *Nervi cutanei clunium interni superiores* (Voigt). Несколько веточек отходят от общего срамного нерва еще в большом седалищном отверстии, прободают край *lig. tuberoso-sacri*, затем огибают нижний край большого седалищного мускула и разветвляются в коже, его покрывающей, в небольшом участке (рис. 142, *vs*) на середине ягодицы.

б) *Nervus haemorrhoidalis inferior* отделяется из ствола *n. pud. comm.* тотчас по выходе последнего из седалищного отверстия и направляется к коже заднего прохода и к *m. sphincter ani externus*.

в) *Nervi perineales* в большом числе отходят от ствола *n. pud. comm.* на пути его в области промежности, снабжают кожу промежности и задней стороны мошонки (или задней части больших срамных губ у женщин), мышцы промежности (*mm. transversi perinei, bulbo-cavernosus* или *sphincter cunni, ischio-cavernosus*), *bulbum urethrae* (или малые губы и отверстие влагалища).

г) *Nervus dorsalis* составляет конец ствола *n. pud. comm.* Ложится на спинку члена по наружной стороне соименной артерии; по пути снабжает *corpora cavernosa penis*, мочеиспускательный канал и кожу члена, концевыми ветвями — кожу головки и крайней плоти.

В. Длинные ветви.

1. *Nervus cutaneus femoris posterior* — задний кожный нерв бедра. Выходит так же, как два предыдущие, из конечного ствола *plex. sacralis* и направляется под седалищным мускулом вниз. У нижнего края этого мускула отдает несколько завороченных ветвей; одни из них, огибая край *m. glutei majoris*, восходят на его заднюю поверхность и снабжают кожу нижней части ягодиц — это *nn. cutanei clunium inferiores*; другие направляются на внутреннюю поверхность бедра (*n. pudendus long. infer.*) и снабжают кожу в складке между внутренней поверхностью бедра и мошонкой (или большой губой). Ствол *n. cutanei femoris posterioris* спускается по задней поверхности бедра до нижней части подколенной впадины (рис. 142, *cp*).

2. *Nervus ischiadicus* — седалищный нерв. Самый толстый из всех нервов тела, представляет продолжение того ствола, который образует верхушку крестцового сплетения. Седалищный нерв имеет вид широкой (до 14 мм) и толстой тесьмы, выходящей из-под нижнего края *m. pyriformis*. По выходе нерв ложится между седалищным бугром и большим вертелом на заднюю поверхность сухожилия *m. obturatoris interni*, а ниже — *m. quadrati femoris*, покрытый сверху нижним краем большого седалищного мускула. Спускаясь на заднюю поверхность бедра, *n. ischiadicus* подходит под длинную головку *m. bicipitis femoris*, а потом тянется до подколенной впадины между костью (бедром) и сдвинутыми краями *mm. bicipitis, semitendinosi* и *semimembranosi*. В подколенной впадине нерв оттесняется от кости подколенной артерией и ее веной и лежит таким образом между кожей и сосудами.

Еще у самого *for. ischiadicum majus*, через которое седалищный нерв выходит из полости малого таза, он распадается на два ствола: внутренний — более толстый и наружный — более тонкий. Стволы эти, однако, остаются соединенными рыхлой клетчаткой до верхнего угла подколенной впадины, где они начинают расходиться под острым углом. Внутренний, более толстый ствол продолжает путь седалищного нерва — по прямой линии из верхнего угла подколенной впадины в нижний, где он скрывается под *m. gastrocnemius*. Ствол этот носит название большеберцового нерва (*n. tibialis s. popliteus internus*). Наружный ствол, более тонкий, в верхушке подколенной впадины начинает удаляться от внутреннего, придерживаясь края *m. bicipitis*, вместе с сухожилием которого нерв огибает наружный мыщелок колена и у головки малоберцовой кости исчезает под задний край *m. peronei longi*. Этот ствол носит название малоберцового (*n. popliteus externus s. peroneus communis* [BNA]).

Раньше описанного деления на две конечные ветви на пути по задней поверхности бедра *n. ischiadicus* дает несколько мелких ветвей, а именно: к *m. obturator internus* и *mm. gemelli*; далее к *m. quadratus femoris*. Эти веточки отходят еще

в самом седалищном отверстии. Ниже, на бедре, от той части ствола, которая в подколенной впадине образует *n. tibialem*, отходят еще ветви к *m. semitendinosus*, *semimembranosus* и длинной головке *m. bicipitis*. Та часть ствола, которая в подколенной впадине образует *n. peroneum*, дает в нижней трети бедра веточку к короткой головке *m. bicipitis* и длинную тонкую ветвь к коленному сочленению.

Конечные ветви *n. ischiadici*.

1. *N. tibialis*. Выше сказано, что нерв этот отделяется от другой подобной ветви (*n. peroneus*) в верхнем углу подколенной впадины и по прямой линии направляется в нижний угол этой ямы, образуемый сжатием двух головок *m. gastrocnemii*; под этот мускул *n. tibialis* исчезает. Выше, в подколенной впадине, *n. tibialis* отдает несколько ветвей к коленному суставу. Эти веточки распределяются частью в сумке, частью проникают внутрь вместе с артериями, прободаящими сумку. Далее — веточки к обоим головкам *m. gastrocnemii*, к *m. soleus*, *m.*

popliteus и *m. plantaris*. Наконец — самую большую в этой группе ветвь, *n. suralem s. cutaneum surae medialem* [BNA], которая ложится на заднюю поверхность *m. gastrocnemii* и спускается вниз. Ниже половины голени она становится подкожной (прободает фасцию) и ложится между наружным краем ахиллова сухожилия и *v. saphena parva*. Над наружной лодыжкой она соединяется с такой же подкожной ветвью *n. peronei*, — *n. communicans peroneus* (см. ниже). Общий их ствол огибает с задней стороны наружную лодыжку и распределяется в коже наружного края стопы до самого мизинца. После отдачи перечисленных ветвей *n. tibialis* проходит между *m. popliteus* и верхним краем *m. solei* в глубину и ложится между поверхностной и глубокой группой мышц задней стороны голени, по наружной стороне *a. tibialis posticae*. Вместе с нею нерв спускается к внутренней лодыжке, которую огибает сзади, и на внутренней стороне пяточной кости делится на *n. plantaris internus s. medialis* [BNA] и *n. plantaris externus s. lateralis* [BNA], равные по толщине. По пути на голени *n. tibialis* снабжает глубокие мышцы: сперва *m. tibiale posticum*, на котором лежит, а ниже — *m. flexorem hallucis* и *m. flexorem digitorum communem*. Около лодыжки он отдает веточки к голеностопному суставу

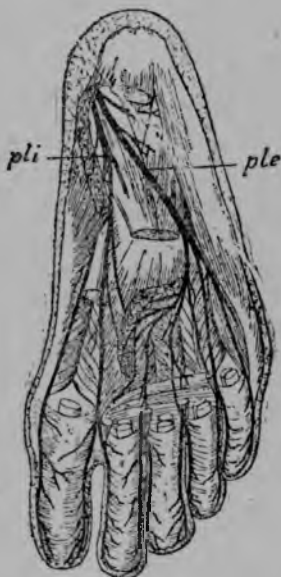


Рис. 138. Нервы подошвенной стороны стопы.
ple — *n. plantaris externus*;
pli — *n. plantaris internus*.

и коже пятки. Две конечные ветви *n. tibialis* — *n. plantaris internus* и *n. plantaris externus*, лежа на подошве по нижней стороне сухожилий сгибаемых мышц, расходятся под углом и снабжают мышцы и кожу подошвы и пальцев так же, как *n. medianus* и *n. ulnaris* снабжают ладонь (незначительная разница есть только в способе снабжения червеобразных и межкостных мышц); при этом роль *n. mediani* играет *n. plantaris internus*, а роль *n. ulnaris* — *n. plantaris externus*.

Nervus plantaris internus иннервирует сторону подошвы, соответствующую большому пальцу (внутреннюю). Он тянется вперед, вдоль наружного края *m. adductor hallucis*, частью прикрытый им; снабжает этот мускул, а также одну головку *m. flexoris hallucis*. На середине стопы *n. plantaris int.* распадается на три ветви (*nn. digitales communes*), которые, дойдя до основания пальцев, делятся: первая — на три, а остальные — каждая на две ветви (*nn. digitales propriae*), снабжающие: первая — внутреннюю сторону I и обращенные друг к другу стороны I и II пальцев; вторая и третья ветви распределяются в обращенных друг к другу сторонах II и III, III и IV пальцев. *Nervi digit. communes* снабжают также полосу кожи подошвы, соответствующую основанию этих пальцев, и две червеобразные мышцы.

Nervus plantaris externus, отделившись от *n. plantaris internus* у основания *sustentaculi tali*, тотчас уклоняется кнаружи, проходит между *m. flexor digitorum commun. brevis* и *caro quadrata Sylvii*, лежа около четвертого сухожилия длинного сгибателя пальцев. Уже между названными мышцами он делится на три ветви, из которых одна есть четвертый общий пальцевый нерв; соединившись анастомозом с 3-м общим пальцевым нервом, он снабжает обращенные друг к другу стороны IV и V пальцев. Другая также кожная веточка снабжает наружную сторону V пальца. Третья, по преимуществу мышечная, играющая роль глубокой ладонной ветви *n. ulnaris* на руке, снабжает все мышцы мизинца; затем заворачивается под наружный край сухожилия общего сгибателя пальцев, идет опять к внутренней стороне стопы и снабжает межкостные мышцы 3-го и 4-го межкостных промежутков, а также *m. adductorem hallucis* и наружную головку *m. flexoris hallucis brevis*. *N. plant. externus* снабжает, кроме того, наружную полосу кожи подошвы и две червеобразные мышцы.

2. *Nervus popliteus externus s. peroneus communis* [BNA]. Отделившись в подколенной впадине от большеберцового нерва, *n. peroneus* отдает длинную ветвь — *n. communicans peroneus*, которая делается подкожной и спускается по наружной стороне голени до лодыжки, где соединяется с *n. suralis* (*s. communicans tibialis*, см. выше). После этого *n. peroneus* спускается позади сухожилия *m. bicipitis femoris* к головке малоберцовой кости и дает веточки к передней поверхности колена. Несколько ниже головки он огибает *fibulam*, прободая при этом начало *m. peronei longi*, а в толще его дает ветви к обоим малоберцовым мышцам (*mm. peroneus longus* и *brevis*); в то же время он делится на две ветви — *n. peroneus superficialis* и *profundus* (это деление может происходить и раньше вступления в массу малоберцового мускула).

Nervus peroneus superficialis по выходе из вещества *m. peronei* спускается на некотором протяжении в промежутке между малоберцовыми мускулами и *m. extensor digitorum communis*. Над серединой голени он выходит под фасцию, а затем под кожу и делится на две ветви, которые спускаются, лежа рядом, до голеностопного сустава, перегибаются на тыльную сторону стопы, и там внутренняя из этих двух ветвей, соединившись предварительно с *n. saphenus* (от *n. suralis*), снабжает внутреннюю сторону большого пальца. Наружная ветвь распадается на стопе сначала на три, а потом на шесть ветвей, которые снабжают обращенные друг к другу стороны II и III, III и IV, IV и V пальцев, оставляя таким образом неснабженными обращенные друг к другу стороны I и II и наружную сторону V пальцев. Первые две получают веточки от *n. peroneus profundus* (см. ниже), а наружная сторона мизинца — от *n. suralis*.

Nervus peroneus profundus из вещества малоберцового мускула пропикает в тело *m. extensoris digitorum communis*, где дает ветвь к этой мышце; далее выходит в промежуток между *m. extens. digit.* и *m. tibialis anticus* и ложится с наружной стороны *a. tibialis*. Ниже, на середине голени, он помещается на переднюю сторону артерии и в этом положении спускается до голеностопного сустава.

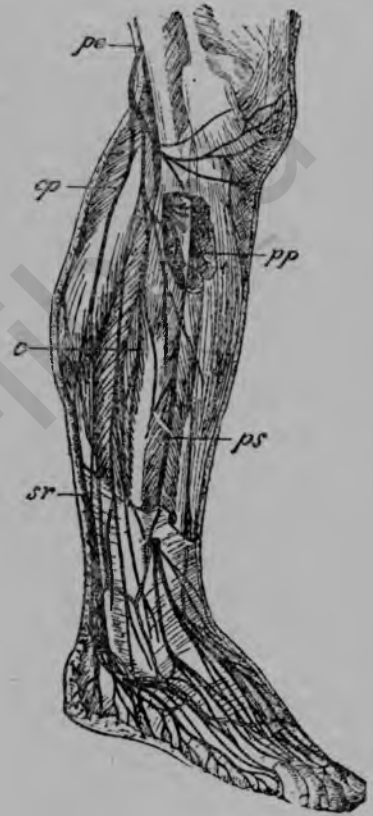


Рис. 139.

pe — *n. popliteus externus s. peroneus*; *pp* — *n. peroneus profundus*; *ps* — *n. peroneus superficialis*; *cp* — *n. communicans peroneus*; *c* — кожные ветви *n. peronei superficialis* на голени; *sr* — *n. suralis*.

стопного сустава, по пути снабжает *m. tibialem antic.* и *m. extensorem hallucis*; пройдя на стопу, *n. peron. profundus* делится на две ветви, из которых внутренняя тянется вперед у наружного края сухожилия *m. extens. hallucis* и снабжает межкостные мышцы 1-го промежутка и, далее, становясь подкожной, — обращенные друг к другу стороны I и II пальцев. Наружная ветвь уклоняется в сторону и снабжает *m. extensorem digitorum communem brevem* и мышцу 2-го межкостного промежутка.

Копчиковое сплетение (*plexus coccygeus*)

Выше было сказано, что под этим именем разумеют петлю, образующуюся из соединения части 5-го крестцового и передней ветви копчикового нерва. Петля эта лежит у края копчика на верхней (внутренней) поверхности *m. coccygei*. От верхушки этой петли отходит нервный ствол (п. *ало-соссугеус*, *Schwalbe*), который проникает через щель между передним краем *m. coccygei* и задним краем *m. levatoris ani* наружу и там, образовав анастомоз с задней ветвью копчикового нерва, разветвляется в коже между копчиком и задним проходом.

Stieda (*Ueb. die Homologie der Brust-und Becken-Gliedmassen etc.*, Anat. Heften, herausgegeben v. Merkel. u. Bonnet., N. XXVII, 1897) разделяет нервы конечностей, как и мышцы, на группы — вентральную и дорзальную, которые, однако, на самом деле не строго разделены. Так, на верхней конечности к дорзальной группе относится весь *n. radialis* и часть *n. ulnaris*, та, которая иннервирует кожу тыла кисти, т. е. *ramus dorsalis n. ulnaris*.

К вентральной группе относятся все остальные нервы, т. е. *nn. medianus, musculocutaneus*, большая часть *n. ulnaris* и оба кожные нерва.

В нижней конечности дорзальную группу составляют *n. cutan. femoris posterior*, те ветви *n. ischiadici*, которые снабжают заднюю группу мышц бедра, и *n. peroneus*, но не весь: та часть его, которая дает *m. communicantem peroneum* и ветви для *m. peroneus longus* и *brevis*, по Stieda, принадлежит к вентральной группе.

К вентральной группе принадлежат: *n. cruralis* со всеми ветвями, та часть *n. ischiadici*, которая дает *n. tibialem*.

Отдельные стволы Stieda гомологизирует так:

| Верхняя конечность | Нижняя конечность |
|---|--|
| <i>N. musculocutaneus</i> | = <i>N. cruralis</i> |
| <i>Nn. medianus, ulnaris, radialis</i> на плече | = <i>N. ischiadicus</i> на бедре |
| <i>N. radialis</i> | = Ветви <i>n. ischiadici</i> к <i>mm. biceps, semitendinosus</i> и <i>semimembranosus</i> ; <i>n. peroneus</i> |
| <i>N. medianus ulnaris</i> на предплечье | = <i>N. tibialis</i> на голени |
| <i>N. medianus</i> на кисти | = <i>N. plantaris internus</i> |
| <i>N. ulnaris</i> на кисти | = <i>N. plantaris externus</i> |

Нужно заметить, что *n. cutaneus femoris anterior externus* и *n. obturatorius* автором нигде не причислены. Первый легко отнести к вентральной группе по происхождению и распределению. Что касается *n. obturatorii*, то он, как и мышцы, им иннервированные (т. е. приводящие), повидимому, не имеет гомологов на руке. Объясняется это, вероятно, тем, что в образовании нижней конечности принимает участие большее число сегментов.

Обзор распределения ветвей поясничного и крестцового сплетений по областям

Здесь мы встречаемся опять с тем же правилом, на которое указано выше при обзоре разветвлений шейного и плечевого сплетений: ветви одного и того же сплетения (одной группы спинномозговых корешков) снабжают кожу, мышцы и другие органы совершенно определенной области, отграниченной от соседних областей, а во многих местах снабжение всех частей идет даже от одного и того же ствола.

Ветви поясничного сплетения назначены для мышц и кожи области, которая начинается еще на туловище, именно занимает полосу кожи над лобковым сочленением и пупартовой связкой (рис. 133, *pl*). Область мышц, снабженных от тех же ветвей поясничного сплетения (*n. ilio-hypogastricus* и *n. ilio-inguinalis*), несколько больше, именно нижняя часть широких брюшных мышц над гребешком подвздош-

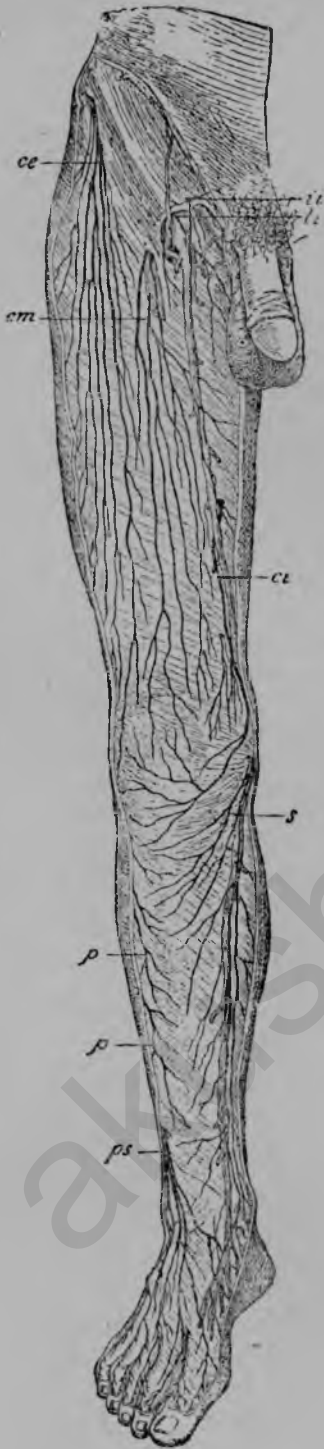


Рис. 140. Подкожные нервы передней стороны нижней конечности.

ce — n. cutaneus femoris anterior externus; *cm* — n. cutaneus medius (от n. cruralis); *ci* — n. cutaneus internus (от n. cruralis); *s* — n. saphenus; *ii* — конечная ветвь n. ilio-inguinalis; *li* — конечная ветвь n. lumbingo-inguinalis; *ps* — n. peroneus superficialis; *p*, *p* — веточки его, выходящие сквозь фасцию выше самого ствола.

Рис. 141. Подкожные нервы задней стороны ягодицы и нижней конечности.

pih — ramus perforans n. ilio-hypogastrici; *pii* — ramus perforans n. ilio-inguinalis; *sp* — задние ветви крестцовых нервов; *ccs* — n. cutanei clunium superiores; *cci* — nn. cutanei clunium inferiores; *cfp* — n. cutaneus femoris posticus; *s* — n. saphenus; *cp* — n. communicans peroneus; *ct* — n. communicans tibialis; *p* — ветвь n. peroneus.

ной кости получает свои движущие ветви из того же источника¹. Затем область распределения ветвей поясничного сплетения ограничивается исключительно нижней конечностью и тазом. В тазу снабжаются от ветвей *plex. lumbalis* внутренние мышцы (большинство), а именно: *m. quadr. lumborum*, *psoas major* и *minor* — собственными ветвями, *m. iliacus internus* от *n. cruralis*. На бедре из поясничного сплетения снабжены две группы мышц — передняя и внутренняя. Передняя — *m. sartorius* и *extensor quadriceps* — от *n. cruralis*. Внутренняя — *m. gracilis*, все *mm. adductores* и *m. obturator externus* (по функции не принадлежащий к той группе) снабжаются от *n. obturatorius*. Ниже колена область снабжения мышц ветвями поясничного сплетения не распространяется.

Область распределения кожных ветвей поясничного сплетения значительно шире. Она занимает (не считая паховой области, о которой уже была речь) наружную, переднюю и внутреннюю поверхности бедра и передне-внутреннюю поверхность голени и стопы, а также переднюю поверхность половых органов. На бедре разветвляются: *n. cutaneus fem. ant. ext.* (рис. 142, *cl*), *n. cruralis (cr)* и *n. obturatorius (o)*. В верхней части, впрочем, занимают небольшие области *n. ilio-inguinalis (ii)*, *lumbo-inguinalis (li)* и *genito-cruralis (g)*. На половых органах распределяется исключительно *n. genito-cruralis*. На голени и стопе разветвляется одна ветвь *n. cruralis* — *n. saphenus magnus (cr, sa)*.

В сфере распределения ветвей крестцового и копчикового сплетений границы кожной и мышечной области совпадают почти в точности. На долю мышечных ветвей этого сплетения приходятся, во-первых, внутренние мышцы малого таза, *m. pyriformis*, *obturator internus* и так называемая *diaphragma pelvis*, т. е. *m. coccygeus* и *m. levator ani*.

¹ Выше, в специальном описании *n. ilio-inguinalis* и *n. ilio-hypogastrici*, было обращено внимание на сходство способа их разветвления с межреберными нервами, так что по этому признаку они могли бы быть причислены к группе нервов туловища и должны бы были представить тринадцатый *n. thoracicus* (они отходят от так называемого 1-го поясничного нерва). Но их причисляют к поясничному сплетению, руководствуясь другим анатомическим признаком, именно тем, что корешок, из которого они рождаются, предварительно соединяется в петлю с соседними корешками, — признак, не свойственный нервам туловища, а присущий тем нервам, которые назначаются для конечностей. На самом деле 1-й поясничный нерв и его ветви (*n. ilio-inguinalis* и *n. ilio-hypogastricus*), нося на себе одновременно признаки, свойственные и нервам туловища, и нервам конечностей, представляют форму переходную между теми и другими; поэтому они могли бы быть по произволу причислены или к той, или к другой группе. Причисление их к группе нервов туловища представляет то неудобство, что область ветвей поясничного сплетения становится определенной: она ограничивалась бы исключительно нижней конечностью и ее поясом (тазом).

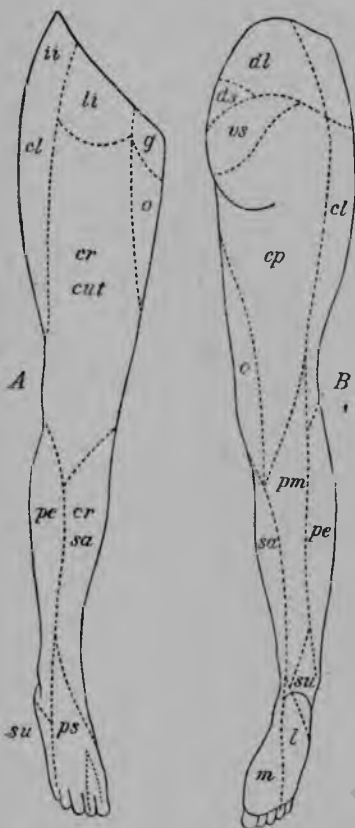


Рис. 142. Области распределения кожных ветвей поясничного и крестцового сплетений.

A — передняя сторона нижней конечности, B — задняя сторона конечности и ягодица. *ii* — *n. ilio-inguinalis*; *li* — *n. lumbo-inguinalis*; *g* — *n. genito-cruralis*; *cl* — *n. cutaneus femoris ant. ext.*; *cr. cut* — *nn. cutanei medius* и *internus* из *n. cruralis*; *o* — *n. obturatorius*; *cr, sa* — *n. saphenus* из *cruralis*; *pe* — *n. communicans peroneus*; *su* — *n. suralis*; *ps* — *n. peroneus superficialis*. На рис. B: *dl* — *rami dorsales lumbales*; *ds* — *rami dorsales sacrales*; *vs* — *rami cutanei clunium interni superiores*; *cp* — *n. cutaneus fem. post.*; *pm* — *n. communicans tibialis*; *lm* — *n. plantaris internus*; *l* — *n. plantaris externus*. Остальные буквы имеют то же значение, как на рис. A.

Все они имеют специально им принадлежащие ветви; далее, мышцы промежности, которые снабжаются ветвями *p. pudendi communis*. Все наружные мышцы таза или ягодичные — *mm. gluteus magnus, medius, minimus* и *tensor fasciae latae* — снабжаются от верхнего и нижнего ягодичных нервов (*nn. gluteus superior* и *inferior*). Остальные мышцы нижней конечности, а именно задние бедренные (а также *m. quadratus femoris*) и все мышцы голени снабжаются от одного нерва — седалищного. Между его ветвями области распределены следующим образом: на бедре каждая отдельная мышца имеет собственную ветвь, отходящую непосредственно от ствола *p. ischiadici*; на голени передние и наружные мышцы (разгибатели и малоберцовые) снабжаются от *p. peroneus*, задние (сгибатели) получают ветви от *p. tibialis*. На стопе тыльная сторона представляет продолжение передней области голени, т. е. снабжается от того же малоберцового нерва, а подошвенная — есть продолжение задней области голени, т. е. снабжается от *p. tibialis*.

Область кожных разветвлений крестцового сплетения на ягодицах меньше мышечной, так как широкая полоса кожи, идущая параллельно гребешку подвздошной кости, снабжается частью спинными ветвями (рис. 142, *B, ds, dl*), частью ветвями поясничного сплетения (рис. 142, *A, ii*). Только на середине ягодицы начинается область ветвей крестцового сплетения. Это отчасти *p. cutanei clunium superioris* (*vs*), частью завороченные ветви *p. cutanei femoris posterioris*. Далее, кожа, около заднего прохода, на промежности и на задней части половых органов снабжается от *p. pudendus communis* и *p. ano-coccygeus*. От первого из них получает свои нервы также *penis* и *urethra* (или клитор, *urethra* и нижняя часть *vaginae*). Ниже, на бедре, от ветвей крестцового сплетения снабжается узкая полоса кожи, покрывающая задние мышцы (*p. cutan. femoris post.*, рис. 142, *cp*). На голени и стопе, за исключением внутренней стороны, которая получает ветви от *pl. lumbalis*, кожа снабжается от тех же нервов, которые дают ветви подлежащим мышцам. Таким образом, на задней поверхности голени разветвляется *p. communicans tibialis* из *p. tibialis* (*pt*), на передне-наружной стороне — *p. communicans peroneus* (*pe*), а около лодыжки и по наружному краю стопы — *p. suralis*, слагающийся из обоих этих нервов (*su*). На тыле стопы снабжает кожу *p. peroneus superficialis* (*ps*) и отчасти *p. peroneus profundus*. На подошве распределяются конечные ветви *p. tibialis* — *p. plantaris internus* (*m*) и *externus* (*l*).

СИМПАТИЧЕСКИЙ НЕРВ (NERVUS SYMPATHICUS)

Функция и значение системы симпатического нерва в ряду других нервов тела представляются не совсем ясными. Современная физиология не отличает симпатических нервов от нервов цереброспинальной системы, как это было прежде, когда их считали или исключительно нервами, заведующими питанием (трофическими), или только сосудодвигательными. В настоящее время в стволах симпатического нерва признают существование всех родов волокон, свойственных и цереброспинальной системе, именно чувствующих, двигательных собственно (т. е. идущих к мышцам), сосудодвигательных (т. е. оканчивающихся в мышцах сосудов) и секреторных. По отношению к гистологическому строению также отвергнута прежняя противоположность между тем и другим отделом нервной системы. Элементы, т. е. клетки серого вещества обеих систем, и волокна в стволах их оказываются сходными. Там и здесь встречаются уни- и мультиполярные клетки и волокна двух видов — белые, снабженные миелиновой оболочкой, и серые, лишенные этой оболочки (ремаковские). Только относительное количество тех и других неодинаково, именно: в цереброспинальной системе преобладают так называемые белые волокна, а в симпатической — встречаются в большем числе серые.

Что касается отношения симпатического нерва к цереброспинальной системе, то в противоположность прежним воззрениям, представлявшим систему симпатических нервов вполне самостоятельной и находящейся только в связи с цереброспинальной, современная анатомия рассматривает ее как часть цереброспиналь-

ной¹, обладающую, впрочем, резкой особенностью, которая состоит в том, что число волокон в стволах очень значительно увеличивается на пути нервов от мозга к периферии вследствие возникновения новых волокон из клеток узлов, лежащих на пути нервов в весьма большом числе. Последние должны рассматриваться как добавочные к мозгу центры. Это явление, т. е. увеличение числа волокон из добавочных центров на пути нервов, не есть, впрочем, исключительная принадлежность симпатического нерва: мы с ним встречаемся и в цереброспинальной системе там, где имеются периферические узлы, как узлы тройничного нерва. Особенность симпатической системы заключается только в несравненно большем размере и распространении этого явления.

Хотя отношение симпатической системы к цереброспинальной как части к целому нам в точности неизвестно, но мы представляем его себе в следующем виде: спинной мозг дает целый ряд корешков для симпатического нерва в виде так называемых *rami communicantes*, отходящих от передних ветвей спинномозговых нервов (о них упоминалось несколько раз при описании этих нервов). Корешки эти, состоящие из белых нервных волокон, вступают в ряд узлов, которые лежат по сторонам позвоночного столба и входят в состав так называемых пограничных стволов симпатического нерва. Здесь волокна корешков частью входят в соотношение с клетками узлов, частью проходят далее к другим узлам, лежащим всюду на пути симпатических нервов, иногда очень далеко.

Из клеток симпатических узлов, соединенных таким образом со спинным мозгом, возникают новые волокна, но уже другого вида, именно без миелиновой оболочки (серые, ремаковские) и притом в гораздо большем числе. Эти новые волокна образуют периферические ветви узлов, направляющихся к органам иногда самостоятельно, иногда же присоединяясь к стволам цереброспинальной системы. Такое присоединение периферических ветвей симпатических узлов к нервам цереброспинальной системы замечается во многих местах на периферии тела и, между прочим, постоянно в тех же анастомозах, по которым пришли к симпатическим узлам спинномозговые корешки, так что *rami communicantes* служат для обмена волокон между спинномозговыми и симпатическими нервами.

Выше было замечено, что белые волокна спинномозговых корешков не все оканчиваются в узлах пограничного ствола, а частью идут дальше, к другим узлам, вместе с периферическими ветвями пограничного ствола. Вследствие этого состав симпатических нервных ветвей изменяется от центра к периферии: ближе к пограничному стволу (или, все равно, к спинному мозгу) нервы содержат большое количество белых волокон, далее, к периферии, по мере того, как белые волокна оканчиваются в попутных узлах, число их в стволах убывает, и при окончании, в органах, ветви симпатического нерва состоят в большинстве случаев только из серых волокон. Сообразно относительному количеству тех и других волокон изменяется и цвет симпатических нервов.

Пограничные стволы симпатического нерва. Несмотря на только что выясненное изменение взгляда на отношение симпатического нерва к спинному мозгу, при анатомическом описании его приходится держаться старого порядка, различая так называемую центральную его часть, пограничные стволы, от периферических разветвлений. Такой порядок, действительно, удобнее при своеобразной форме симпатического нерва.

Два пограничные ствола, лежащие по обеим сторонам позвоночника (на брюшной его стороне), представляют ряд узлов большей частью неправильно звездчатой формы и серого цвета, соединенных между собой нервными стволами, имеющими серовато-белый цвет. Верхние концы обоих стволов лежат на уровне атланта и между собой не соединены; нижние концы соответствуют первому копчиковому позвонку и обыкновенно соединяются между собой поперечным анастомозом.

В форме пограничных стволов можно довольно явственно усмотреть сегмента-

¹ Это подтверждается доказанным теперь развитием узлов симпатического нерва от зачатков спинных узлов цереброспинальных нервов.

цию, соответствующую сегментации туловища (или, в частности, позвоночного столба). Если и есть некоторое отклонение от разделения на сегменты, то оно на основании признаков совершенно явственных может быть объяснено слиянием нескольких сегментов в один. Так, число узлов и соединяющих их нервных стволов в некоторых отделах точно соответствует числу позвонков или, вернее, числу спинномозговых нервов; в других же, а именно в шейном, не соответствует: на 8 шейных нервов приходится только три симпатические узла. Ниже будет видно, что по числу спинномозговых корешков симпатического перва (*rami communicantes* — анастомозы со спинномозговыми нервами) мы имеем полное право считать верхний узел состоящим из трех или даже четырех слившихся между собой узлов (с ним соединяются три или четыре верхние шейные нерва). Этому соответствует величина и самое положение первого шейного узла. Таким же слиянием соседних узлов объясняются и другие отклонения в числе их, встречающиеся или как правило, или как исключение.

Разделение пограничных стволов заимствовано от разделения позвоночного столба: различают части шейную, грудную, поясничную, крестцовую и копчиковую. В шейной части заложены только 3 узла, в грудной 11—12, в поясничной 4—5, в крестцовой также 4 или 5 и, наконец, в копчиковой — только 1 узел.

Верхний шейный узел (*ganglion cervicale supremum*) (рис. 143, *gcI*) представляет веретенообразное тело длиной до 2 см и толщиной в середине до 5 мм; лежит позади *ganglion nodosum nervi vagi* и *a. carotis interna* на передней поверхности поперечных отростков первых трех шейных позвонков, покрытых здесь глубокими шейными мускулами. Нижний его конец исходит в ствол, направляющийся к среднему шейному узлу; верхний конец первого шейного узла испускает из себя довольно значительный нервный ствол (*n. caroticus internus*), который ложится на стенку сонной артерии и, восходя с нею в череп, распадается на несколько ветвей, образующих сплетение на этой артерии (*plexus caroticus*) (рис. 143, *pcr*).

Средний шейный узел (*ganglion cervicale medium*) (рис. 143, *gcII*) непостоянен, но в большинстве случаев встречается, а иногда распадается даже на два узла. Он имеет овальную форму и весьма незначительную величину. Лежит позади *a. thyroidea inferior* там, где эта артерия образует колено, чтобы направиться горизонтально к щитовидной железе. Место это соответствует верхнему краю тела VI шейного позвонка.

Нижний шейный узел (*ganglion cervicale inferius*) соединяется с предыдущим, средним шейным узлом, обыкновенно двумя стволиками, которые охватывают с обеих сторон *arteriam subclaviam*, почему эти стволики и получили название *ansa Vieussenii s. subclavia* [BNA]. Нижний шейный узел лежит позади подключичной артерии в том месте, где отходит от последней *a. vertebralis* или, все равно, на уровне промежутка между поперечным отростком VII шейного позвонка и I ребром. Форма этого узла неправильна, величиной он значительно превосходит средний шейный узел. Часто становится больше обыкновенного от слияния с 1-м грудным узлом.

Грудные узлы (рис. 119, *stI, ts, ts*; рис. 143, *gtI, gt III*). Число узлов в грудной части пограничных стволов колеблется между 11 и 12, вследствие частого слияния 1-го грудного узла с нижним шейным. Лежат эти узлы на передней поверхности головок ребер, только два нижние узла помещаются на боковых поверхностях тел позвонков. Форму в большинстве имеют треугольную, причем в два из углов впадают стволики, соединяющие данный узел с узлами, лежащими ниже и выше, а в третий угол входит *ramus communicans* соответствующего спинного нерва. Спереди грудная часть пограничных стволов прикрыта реберной плеврой и при нормальном состоянии последней видна тотчас по извлечении легкого, без препарирования.

Поясничные узлы. Поясничный отдел пограничных стволов лежит ближе грудного к средней линии, на телах позвонков у внутреннего края *m. psoatis*, и содержит большей частью по пяти небольших узлов с каждой стороны.

Крестцовые узлы. Крестцовая часть стволов, состоящая из

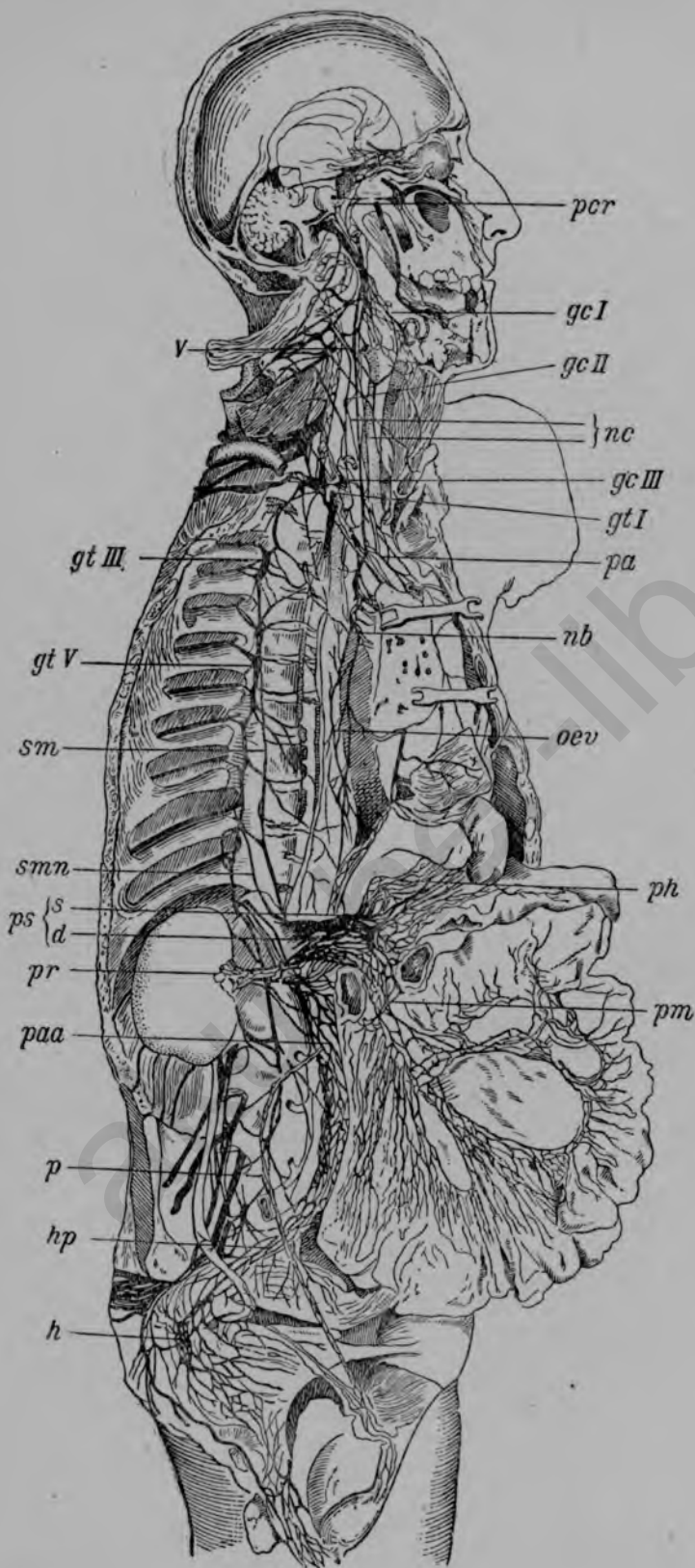


Рис. 143. Правый пограничный ствол симпатического нерва и главные периферические разветвления (сплетения). Ствол и главные разветвления *n. vagi*. Кроме того, на рисунке видны шейное и плечевое сплетения спинномозговых нервов, грудные нервы, поясничное и крестцовое сплетения. Все спинномозговые нервы в отличие от симпатической системы и блуждающего нерва буквами не обозначены.

gcI — первый шейный узел пограничного ствола; *gcII* — средний шейный узел; *gcIII* — нижний шейный узел; *gtI* — первый грудной узел погр. ствола; *gtIII* — третий грудной узел. Остальные грудные и поясничные узлы пограничного ствола не обозначены буквами для избежания пестроты; *pcr* — plexus caroticus; *nc* — *n. cardiacus superior et medius*; *pa* — plexus aorticus s. cardiacus; *sm* — *n. splanchnicus major*; *smn* — *n. splanchnicus minor*; *ps* — plexus solaris. В нем: *s* — левый полулунный узел; *d* — правый полулунный узел; *ph* — plexus hepaticus; *pr* — plexus renalis; *pm* — plexus mesentericus superior; *paa* — plexus aorticus abdominalis; *hp* — plexus hypogastricus; *h* — plexus haemorrhoidalis; *p* — plexus spermaticus internus. В системе блуждающего нерва: *v* — ствол *n. vagi*; *nb* — *nervi bronchiales*; *oev* — plexus oesophagus.

узлов и соединительных стволиков еще меньших размеров, лежит на передней поверхности крестца, внутри от крестцовых отверстий. Содержит также пять узлов (а иногда только четыре).

Копчиковая часть каждого пограничного ствола представлена соединительным стволиком, идущим от последнего крестцового узла, и одним очень маленьким узлом, который соединен со своей парой поперечной перемышкой. Иногда же (по Henle реже) оба копчиковые узла сливаются в один непарный. Лежат они на поверхности I копчикового позвонка.

Rami communicantes пограничного ствола (т. е. те анастомозы, через которые приходят к нему ветви спинномозговых нервов или спинномозговые корешки симпатического нерва, как мы условились их называть, сообразно тому представлению о связи цереброспинальной и симпатической систем, которое в настоящее время укореняется) представляют большей частью не одну веточку спинномозгового нерва, а две или даже три, идущие к соответствующему узлу или окололежащей части пограничного ствола. Только в шейном отделе *rami communicantes* обыкновенно имеют вид одиночных стволиков.

Из числа восьми шейных спинномозговых нервов верхние четыре посылают свои *rami communicantes* к верхнему шейному узлу (впрочем, 4-й чаще соединяется с пограничным стволом несколько ниже узла). Это-то обстоятельство и дает нам право считать верхний шейный узел сложным, состоящим из 3—4 слившихся узлов. Пятый и шестой шейные нервы отдают свои *rami communicantes* к среднему шейному узлу; поэтому и средний шейный узел должно рассматривать как сложный (двойной), тем более, что он иногда и разделяется на два. Наконец, седьмой и восьмой нервы соединяются с нижним шейным узлом, также, стало быть, сложным. Все остальные *rami communicantes* в грудной, поясничной, крестцовой и копчиковой частях соединяются с соответствующими узлами, если число последних полное, чего может и не быть. В этом случае *rami communicantes* впадает в пограничный ствол, как и в шейной части, если средний шейный узел отсутствует.

Периферические разветвления симпатического нерва. Так называемые периферические ветви симпатического нерва, как уже замечено выше, или присоединяются к спинномозговым нервам, или разветвляются до известной степени самостоятельно. Первая группа ветвей в анатомии описывается как анастомозы к тем или другим нервным стволам цереброспинальной системы, вторая — как собственно периферические ветви, хотя по своему значению они совершенно сходны. Наибольшее число ветвей имеет верхний шейный узел. Анастомозов, идущих непосредственно от него, он дает два:

- а) к *ganglion nodosum vagi*,
- б) к стволу подъязычного нерва.

Кроме этих двух нервов, остальные черепные также получают анастомозы от симпатического нерва; но они идут не непосредственно от узла, а от сосудистых симпатических сплетений и упомянуты уже при описании отдельных головных нервов.

Собственно периферические ветви верхнего шейного узла все направляются к кровеносным сосудам и образуют сплетение на стенках их. Область распределения этих ветвей обнимает всю голову, т. е. все ветви *a. carotis externa* и *interna*, начиная от их разделения¹. Сплетения эти обозначаются именами тех артерий, на стенках которых они лежат. Из числа этих ветвей особенно выдается по своей величине *n. caroticus internus*, исходящий из верхнего конца узла и образующий в дальнейшем пути сплетение внутренней сонной артерии (*plexus caroticus internus*). Schwalbe рассматривает этот нерв как головную часть пограничного ствола.

Кроме этих периферических ветвей, распределяющихся в ближайшем районе, верхний шейный узел дает еще одну крупную ветвь — *n. cardiacus superior* (рис. 143, *nc*), который спускается вместе с пограничным стволом в полость груди

¹ Что касается вен, то нервы их вообще чрезвычайно малочисленны и малоизвестны. Только на *v. jugularis interna* известен довольно крупный нерв, *n. jugularis*.

и принимает участие в образовании сердечного сплетения. Среди сосудистых сплетений, имеющих начало в верхнем шейном узле, встречаются довольно многочисленные периферические узлы; из них наибольшие — *ganglion temporale*, который лежит на наружной стороне *a. caroditis ext.* в том месте, где от нее отходит *a. auricularis posterior*, и *ganglion cardiacum*, лежащий в нижнем конце сердечного нерва, перед вступлением его в сердечное сплетение.

Средний шейный узел отдает ветви для образования сплетений общей сонной артерии и частью шейных ветвей подключичной артерии. Важнее крупная его ветвь — *ramus cardiacus medius s. magnus* (рис. 143 *nc*), которая спускается так же как и верхний сердечный нерв, позади сонной артерии к сердечному сплетению. Когда среднего шейного узла нет, названная ветвь отходит от пограничного ствола.

Нижний шейный узел и часто соединенный с ним первый грудной также дают сплетения к окололежащим ветвям подключичной артерии и, подобно другим верхним узлам, третий сердечный нерв — *nervus cardiacus inferior*. Когда узлы не слиты между собой, нерв этот происходит двумя корешками, и в таком случае корешок, происходящий из первого грудного узла, получает название *n. cardiacus imus*. Нерв этот вступает в так называемое глубокое сердечное сплетение, лежащее позади аорты на левой стороне и позади *a. аnоnумае* на правой.

К сфере разветвлений трех шейных узлов должны быть отнесены сердечные сплетения — поверхностное (*plexus cardiacus superficialis s. anterior*) и глубокое (*pl. cardiacus profundus s. posterior*), так как они слагаются частью из описанных сердечных ветвей симпатического нерва, частью из ветвей блуждающего нерва.

Поверхностное сердечное сплетение (*рс*) лежит на передней поверхности дуги аорты и образуется главным образом верхними сердечными ветвями левого блуждающего нерва и сердечной ветвью верхнего левого симпатического узла. Глубокое сердечное сплетение больше предыдущего; лежит позади дуги аорты и *a. аnоnума*, между ними и дыхательным горлом, разделяющимся здесь на два бронха. Оно слагается из всех сердечных ветвей блуждающего и симпатического нервов, за исключением тех, которые входят в состав поверхностного сердечного сплетения. Ветви обоих сердечных сплетений образуют второстепенные сплетения: а) на бронхах вместе с бронхиальными ветвями блуждающего нерва, б) на стенках легочной артерий, в) предсердий и г) обеих венечных артерий сердца. Последние, т. е. *plexus coronarii*, несут нервы не только для стенок этих артерий, но главным образом к мышце сердца. Все эти сплетения содержат многочисленные узлы, большей частью микроскопической величины.

Такие узлы в сердце расположены только на стенках предсердий, именно: на задней стенке левого предсердия, в перегородке предсердий, в задней поперечной борозде сердца и вокруг устьев полых вен. Существуют ли первые узлы в стенках желудочков сердца, в этом вопросе исследователи не сходятся. Прежде их отрицали, и к этому взгляду присоединился Эйгер (диссертация, Москва, 1909). Позднее проф. Догель, «*Die Bedingungen der automatisch-rhythmischen Herzcontraktionen*», Bonn, 1910), напротив, нашел их в большом числе в составе богатого нервного сплетения, заложенного в стенках желудочков до самой верхушки сердца и легко обнаруживаемого при помощи мацерации совершенно свежего сердца в растворах карболовой и уксусной кислот.

Грудные узлы пограничного ствола дают ветви к аорте и *v. аzygos*, а верхние — также в состав бронхиальных сплетений. Но самыми большими ветвями являются:

1. *Nervus splanchnicus major (sm)*, который выходит несколькими корешками из пограничного ствола на пространстве между 6-м и 9-м или 10-м узлом. Корешки эти направляются по боковой поверхности позвоночного столба вниз и внутри и, соединяясь между собой, образуют ствол, который спускается по передней поверхности позвонков вниз, проникает сквозь диафрагму через общую щель между внутренней и средней пошкой *partis lumbalis diaphragmatis* и в полости живота соединяется с узлом солнечного симпатического сплетения; далее, с ветвями этого сплетения он направляется к кишкам. *N. splanchnicus* есть только отчасти ветвь пограничного ствола симпатического нерва. Большая часть его волокон белые, начинаются в спинном мозгу и проходят в составе

gangli communicantes грудной части пограничного ствола. Здесь к ним присоединяется некоторое количество серых волокон, берущих начало в узлах.

2. Nervus splanchnicus minor (*smm*) начинается из двух нижних грудных узлов пограничного ствола, прободает диафрагму в промежутке между n. splanchn. major и пограничным стволом и в полости живота входит в состав сплетения почечной артерии (нижняя часть солнечного сплетения).

Поясничные узлы, подобно грудным, дают тоненькие веточки к сплетению брюшной аорты и ее ветвей; главную же массу ветвей для сосудов и других органов живота доставляет так называемое солнечное сплетение — plexus solaris s. coeliacus (*ps*), лежащее в окрестностях отхождения arteriae coelicae и a. mesentericae superioris. В состав его входят, во-первых, все nn. splanchnici и, во-вторых, ветви огромных сравнительно узлов, составляющих центр сплетения. Узлы эти, называемые олулуными и (*gangl. semilunaria*), лежат по обеим сторонам аорты на уровне отхождения a. coelicae, обращенные друг к другу вогнутыми сторонами. Ветви их в виде густой сети лежат на передней поверхности аорты и поясничной части диафрагмы. Сверху и с боков в это сплетение впадают nn. splanchnici. Кроме полулунных узлов, в этом сплетении заложены еще несколько узлов; из них самые крупные пахотятся при концах большого и малого внутренностных нервов (nn. splanchnici).

Солнечное сплетение, которое встарину называли брюшным мозгом (*cerebrum abdominale*), действительно представляет центральную станцию, из которой расходятся второстепенные сплетения нервов ко всем органам живота, сопровождая обыкновенно артерии — ветви брюшной аорты. Здесь различают следующие сплетения: plexus phrenici, suprarenales, renales, spermatici, coronarii ventriculi, hepaticus, lienalis, mesentericus superior. Все они отличаются сравнительным обилием второстепенных узлов, заложенных в них. Сплетения эти несут не только сосудодвигательные нервы, но и другого рода нервные волокна к самим органам. Так, наиболее исследованное plexus mesentericus superior, сопровождающее arteriam mesentericam superiorem, несет к кишкам: сосудодвигательные, секреторные, собственно двигательные нервы к мышечной оболочке кишок и чувствующие волокна. Большинство этих волокон спинномозгового происхождения и пришли сюда через n. splanchnici. Plexus mesentericus в стенках кишок переходит в так называемое ауербаховское сплетение, лежащее в мышечной оболочке кишок, и в мейснерово сплетение, заложенное под слизистой оболочкой.

Нижняя часть солнечного сплетения исходит в два нервные ствола, сопровождающие по обеим сторонам аорту. Нервы эти соединяются ветвями с поясничными узлами пограничного ствола и между собой поперечными веточками; это-то образование и носит название plexus aorticus abdominalis (*pa*). На уровне отхождения нижней брыжейечной артерии оба ствола соединяются и дают начало сплетению этой артерии (plexus mesentericus inferior). Далее вниз, перед местом разделения аорты на ветви, из них образуется так называемый plexus hypogastricus superior (*hp*). Боковые отростки его направляются по передней поверхности тазовых артерий (aa. hypogastricae) в полость малого таза под именем plexus hypogastrici inferiores. Принимая в себя ветви из крестцовых узлов пограничного ствола и из крестцовых спинномозговых нервов, это сплетение внизу сильно увеличивается. Лежа на внутренней поверхности m. levatoris ani, оно служит центром, из которого исходят, подобно тому как в животе из солнечного сплетения, нервы (сплетения) для всех сосудов и органов таза. Здесь различают plexus haemorrhoidalis на прямой кишке, plexus vesicalis, prostaticus, deferentialis на выносящих протоках у мужчин, plexus cavernosus в половом члене или клиторе (у женщин) и plexus uterovaginalis (у женщин). Все эти сплетения направляются к соответствующим органам, сопровождая их артерии, но несут, как и в животе, все виды волокон и содержат большую примесь спинномозговых белых волокон. Особенно обильно снабжены такими волокнами сплетение нижней части мочевого пузыря, простатическое (у мужчин) и маточно-влагалищное сплетение (у женщин), чем объясняется большая чувствительность этих частей.

Тазовые сплетения, как и брюшные, содержат в себе периферические узлы.

ОРГАН ЗРЕНИЯ, ГЛАЗ (OCULUS)

Все позвоночные животные, обладающие органами зрения (некоторые лишены их совсем или имеют их в состоянии недоразвитом, неспособном к функции), по отношению к устройству глаза равны: тут нет той градации в развитии, которая указывает на постепенное усовершенствование органа в ряду животных, какая замечается в большинстве других органов. Раз глаза существуют и функционируют у данного животного, они достигли того же совершенного развития, какое наблюдается и у человека. Разница сводится на разницу форм глазного яблока у разных животных и на разницу преломляющей силы оптических сред его¹.

У всех животных глаз есть аппарат, совершенно сходный с камерой-обскурой фотографов, в которой пластинка, чувствительная к химическому действию света, заменена пластинкой, чувствительной к физиологическому действию световых лучей, так называемой сетчатой оболочкой глаза (сетчатка, retina). Остальные элементы те же, что в камере-обскуре: непрозрачные стенки камеры с отверстием для прохождения лучей представлены белочной и сосудистой оболочками глаза с зрачком, находящимся в переднем отрезке второй из этих оболочек (этот отрезок носит название радужной оболочки, или радика). Черная окраска внутренней поверхности стенок камеры, поглощающая рассеянные световые лучи, представлена в глазу пигментным слоем, расположенным между сетчаткой и сосудистой оболочкой. Преломляющие среды глаза — роговица, хрусталик и стекловидное тело — заменяют собой объектив камеры-обскуры.

Одинаковая степень развития глаза у позвоночных животных и человека делает бесполезным для наших целей сравнительно-анатомический очерк его устройства. Поэтому здесь для выяснения морфологического значения частей глазного яблока и многих анатомических деталей мы обратимся к очерку его эмбрионального развития, как это сделано при начале изложения анатомии мозга.

Зачатки глазных яблок появляются очень рано, когда голова зародыша состоит только из трех мозговых пузырей, облученных снаружи слоем среднего зародышевого листа (мезодерма), а поверх его, снаружи, эпидермоидальным листком (эктодерма, или наружный зародышевый слой). Передний из трех мозговых пузырей образует тогда два мешкообразных выворота, которые отходят в стороны от его боковых стенок: это так называемые первичные глазные пузыри. Вскоре эти пузыри, представляющие вначале мешки с широким входом, который сообщает их полости с полостью мозгового пузыря, начинают изменяться: дно, обращенное наружу, расширяется, а основание, соединенное с мозгом, отстает в развитии, отчего глазной пузырь получает форму шара, сидящего на ножке. В то же время передний мозговой пузырь, давший начало главному, подразделяется на две части (см. невролгию), из которых передняя (prosencephalon) растет сильнее и дает полушария большого мозга, а задняя (diencephalon) несколько отстает в развитии и дает зрительные бугры и tuber cinereum основания мозга. Место отхождения ножек глазных пузырей при делении мозгового пузыря

¹ Мы не принимаем в расчет разницы гистологического строения частей глаза у различных животных, так как вообще избегаем переходить в область гистологии.

остается на задней части (diencerehalon) и крнтом как бы перемещается с боковой поверхности на нижнюю (где у взрослого начало зрительных нервов из хиазмы). Такое кажущееся перемещение есть только результат сравнительно слабого роста нижней стенки второго мозгового пузыря (tuber cinereum) и, напротив, сильного развития его верхнебоковых стенок (thalami optici).

Первичный глазной пузырь, получив описанную форму (шара на ножке), тотчас начинает изменяться далее: его дно, обращенное кнаружи, прогибается внутрь полости пузыря (иначе говоря, пузырь начинает вворачиваться сам в себя) вслед за утолщением и прогибом близлежащего слоя эктодермы (рис. 144), который с этого момента принимает участие в развитии глаза: вворачившаяся внутрь часть эктодермального слоя есть зачаток хрусталика — главной преломляющей среды глаза. Прогибаясь более и более внутрь, эктодермальный слой образует сначала пузырек, соединенный с наружной частью этого слоя ножкой (рис. 145), которая

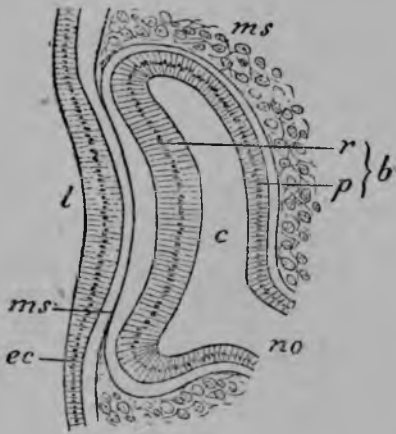


Рис. 144. Несколько схематизированное изображение разреза глаза цыпленка двух дней от начала насиживания яйца. *ec* — слой эктодермы (верхний зародышевый слой); *l* — утолщение его для образования хрусталика; *ms* — мезодерма (средний зародышевый слой); *b* — первичный глазной пузырь, который уже начал вворачиваться сам в себя; *no* — его ножка, из которой разовьется зрительный нерв; *c* — его первичная полость, стоящая, через канал ножки, в связи с полостью второго мозгового пузыря; *r* — часть глазного пузыря, дающая ретину; *p* — часть, дающая пигментный слой глаза.

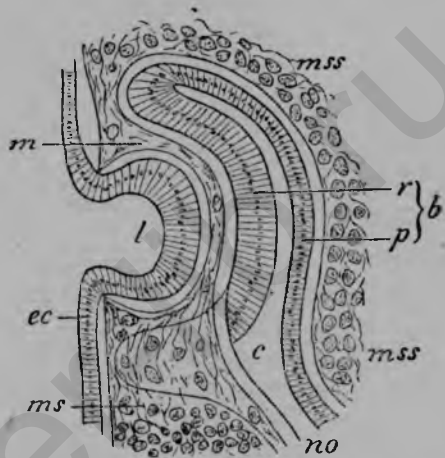


Рис. 145. Такой же рисунок глаза цыпленка двух с половиной дней. Глазной пузырь превратился в глазной бокал (или вторичный глазной пузырь) с зародышевой щелью на нижней стороне (разрез проведен через щель, и один край ее просвечивает под массой мезодермы); хрусталик начинает отшнуровываться от эктодермы. *ec* — эктодерма; *l* — хрусталик; *m* — слой мезодермы, проникший в полость глазного бокала спереди вместе с хрусталиком; он начинает охватывать отшнуровывающийся хрусталик; *ms* — масса мезодермы, проникающая в полость глазного бокала через его щель (снизу); *mss* — масса мезодермы, обнимающая глазной бокал. На глазном бокале обозначения те же, что на предыдущем рисунке.

потом исчезает, и зачаток хрусталика отделяется от своей почвы (рис. 146). Будучи сначала полым, хрусталик впоследствии становится солидным, так как часть клеток, из которых первоначально состоит его стенка, превращается в длинные волокна.

Параллельно с описанным развитием хрусталика идет и дальнейшее изменение первичного глазного пузыря. Как сказано уже, его дно, обращенное кнаружи, прогибается внутрь пузыря. Но, кроме того, еще нижняя стенка пузыря и частью его ножка также образуют прогиб внутрь в форме продольной складки, которую называют зародышевой щелью глазного яблока. Причина этого прогиба, — повидному, утолщение в этом месте мезодермального слоя, который облегает первичный глазной пузырь со всех сторон. Вворачивание глазного пузыря самого в себя копчается тем, что прогнутая передняя его стенка касается задней,

отчего первичный пузырь теряет свою полость и из шара превращается в чашу (на пожке), разрезанную снизу щелью (рис. 145).

Это так называемый вторичный глазной пузырь, или, как лучше его называют (Hertwig) — **глазной бокал**. Полость его наполнена образующимся хрусталиком и массой мезодермального слоя, который проник туда спереди, при вворачивании хрусталика¹, и снизу — через зародышевую щель глазного яблока (глазного бокала).

В описанном состоянии глаз представляет зачатки всех элементов, которые мы находим в нем впоследствии. Ножка глазного бокала, соединяющая его с мозгом,

становясь из полой солидной и волокнистой, дает зрительный нерв (на протяжении от хиазмы до глазного яблока); двойное дно бокала после зарастания нижней щели его превращается в сетчатку (внутренняя, вворачивная пластинка) и пигментный слой (наружная пластинка стенки бокала). Впрочем, в сетчатку развиваются только задние две трети внутренней пластинки стенки бокала; передняя же его треть превращается также в слой пигмента, который в глазу взрослого распространяется до самого края радужной оболочки (рис. 148). Все перечисленные продукты первичного глазного пузыря по их происхождению называют **глазным мозгом** (ophthalmencephalon).

Мезодермальная ткань (мезенхима), наполняющая полость глазного бокала (у птиц она бессосудистая, у млекопитающих содержит кровеносные сосуды) и облегающая его снаружи, дает все остальные части глазного яблока (за исключением хрусталика, который, как сказано, есть продукт эктодермы). Внутри глазного бокала, в непосредственном соседстве хрусталика, из нее обособляется сумка последнего, вначале волокнистая, а у млекопитающих и сосудистая (tunica vasculosa lentis). Впоследствии она теряет структуру и становится совершенно прозрачной (capsula lentis взрослого). Масса мезодермы, залегающая в полости глазного бокала, позади

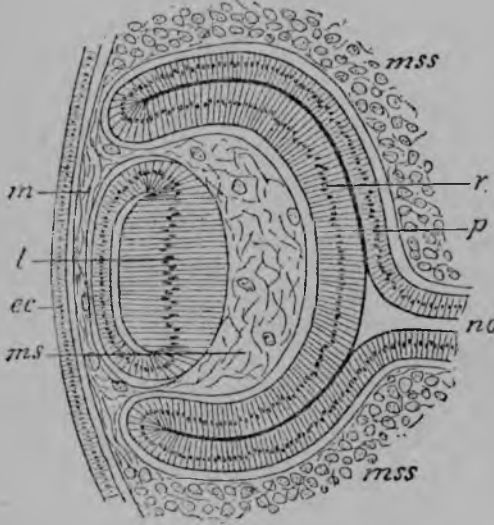


Рис. 146. Такой же рисунок глаза цыпленка трех с половиной дней. Глазной бокал образовался вполне.

no — зрительный нерв; *r* — будущая ретина; *p* — пигментный слой (в этом возрасте пигмент еще не начинает отлагаться в клетках); *l* — хрусталик (стал уже солидным, но развитием еще не окончен); *ms* — масса мезодермы, дающая стекловидное тело; *m* — слой мезодермы, дающий роговую оболочку, переднюю камеру глаза, радужную оболочку и переднюю часть сумки хрусталика; *mss* — масса мезодермы, образующая белочную и сосудистую оболочки глаза.

¹ Мы должны предупредить, что пропикание мезодермы внутрь глазного бокала спереди наблюдалось нами только у птиц. У млекопитающих оно только допускается Kölliker a priori (вопреки мнению Ремака). Но немецкие авторы (например, Гертвиг) предпочитают обходить это явление в своем изложении и представлять самый процесс развития глаза до известной степени непонятным. Так было до сих пор. Но в 1903 г. в заседании Немецкого анатомического общества Cirincione сообщил свои обширные наблюдения над развитием стекловидного тела у всех позвоночных и человека — наблюдения, которые вполне совпадают с нашими, опубликованными 36 лет назад (1871). В последнем издании Руководства эмбриологии Гертвига (1906 г.) Фрорип (статья «Entwick. des Auges») высказывается за участие в развитии стекловидного тела двух тканей: первоначально позади хрусталика появляется первичное стекловидное тело, которое нужно признать продуктом сетчатки, и затем окончательное стекловидное тело, которое есть продукт мезодермы. Думаем, что доказать существование такой смены зачатков стекловидного тела едва ли когда-нибудь удастся.

хрусталика, становясь почти бесструктурной и совершенно прозрачной, превращается в так называемое стекловидное тело (*corpus vitreum* — рис. 148, *v*); на поверхности его обособляется тонкая и также прозрачная оболочка — мембрана *hyaloidea* (*h*). Слой мезодермы, который залегает между хрусталиком и эктодермой (рис. 146, *m*), расщепляется на два листка, между которыми очень рано появляется замкнутая со всех сторон полость, наполненная серозной жидкостью, так называемая передняя камера глаза (рис. 147, *ca*)¹. Передняя стенка этой камеры, сильно отолстевая, образует роговую оболочку (*cornea* — рис. 147, *c*), для которой эктодерма служит эпителиальным покровом (так наз. *conjunctiva corneae* — *cc*). Задняя стенка передней камеры глаза или задний листок мезодермального слоя, залегавшего впереди хрусталика, образует сначала только переднюю половину волокнистой сумки хрусталика, которая впоследствии становится бесструктурной, а потом еще радужную оболочку (своей периферической частью) (рис. 148, *v*)².

Наконец, вокруг всего глазного бокала из массы окружающей мезодермы дифференцируется плотная, непрозрачная стенка глазного яблока, состоящая у взрослого из двух оболочек — белочной (*sclera*, рис. 148, *s*) и сосудистой (*membrana uvea*, *u*).

Все вспомогательные аппараты глаза, как-то: мышцы, веки и пр., образуются гораздо позже яблока из окружающей его мезодермы и частью эктодермы.

Глаз взрослого человека представляет тело не вполне правильной шаровидной формы. Неправильность его формы заключается, во-первых, в том, что он несколько сдавлен спереди назад; во-вторых, в том, что передняя его часть, образуемая прозрачной роговицей, выпуклее (имеет меньший радиус кривизны), чем вся остальная поверхность глаза, и ограничивается плоским циркулярным желобком. Измерения глазного яблока показывают следующее: длина его сагитального диаметра (зрительной оси) в среднем = 24,2 мм, поперечный диаметр = 24,3 мм, вертикальный = 23,6 мм. Место вхождения зрительного нерва в глаз отстоит от заднего полюса на 3—4 мм по направлению внутрь (в сторону носа), отчего глазное яблоко кажется несимметричным. Вес глазного яблока равен 7—8 г.

ОБОЛОЧКИ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА МЕЗОДЕРМАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Из двух оболочек мезодермального происхождения наружная чрезвычайно плотна; в передней своей части, приблизительно на протяжении всей поверхно-

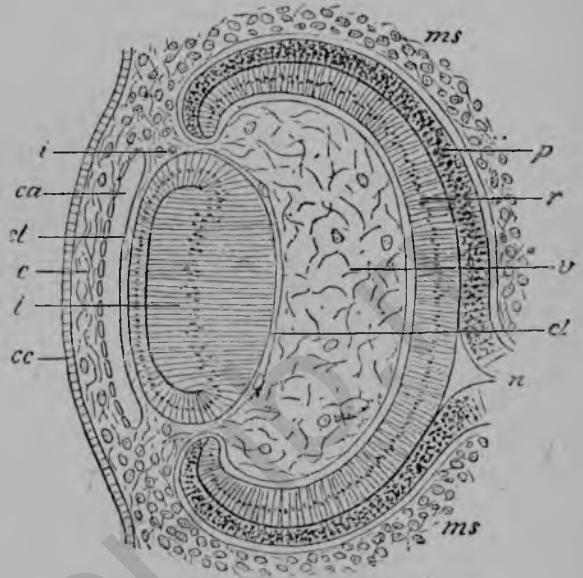


Рис. 147. Такой же рисунок глаза цыпленка пяти дней. В слое мезодермы впереди хрусталика образовалась щель — передняя камера глаза (*ca*). Из двух листков, на которые распался этот слой, задний есть передняя половина сумки хрусталика (*cl*), передний — роговая оболочка (*c*). На задней стороне хрусталика также выделилась масса стекловидного тела (*v*), сумка хрусталика (*cl*); она местами содержит ядра. Наружный слой глазного бокала (*p*) получил уже пигмент. Остальные обозначения как на предыдущих рисунках.

¹ Такой способ развития роговой оболочки и передней камеры, описанный нами в 1871 г., описан вновь как нововы в 1909 г. Кнарре (*Anat. Anz.*, № 18).

² Между краем наружной оболочки и сумкой хрусталика первоначально имеется связь, но потом она исчезает, а потому на рис. 149 она не представлена.

сти (или, все равно, окружности) глаза, она совершенно прозрачна и, благодаря своей твердости, носит название роговой оболочки, или роговицы, *cornea*. Вырезанная из глаза она имеет вид чашечки или выпукло-вогнутого стекла, слегка эллиптического очертания: ее поперечный разрез равен 12 мм, а вертикальный — только 11 мм. Толщина ее посередине равняется 0,8 мм, а к краям достигает 1,1 мм. Масса ее состоит из особого видоизменения соединительной ткани (средний слой) и двух тонких слоев эпителия; из них наружный, или так наз. *conjunctiva corneae*, как выяснено выше, есть продукт эктодермы; слой, выстилающий внутреннюю поверхность *corneae*, гораздо толще и есть собственно эндотелий, совершенно сходный по происхождению с эндотелием кровеносных сосудов. Невооруженным глазом можно видеть только наружный

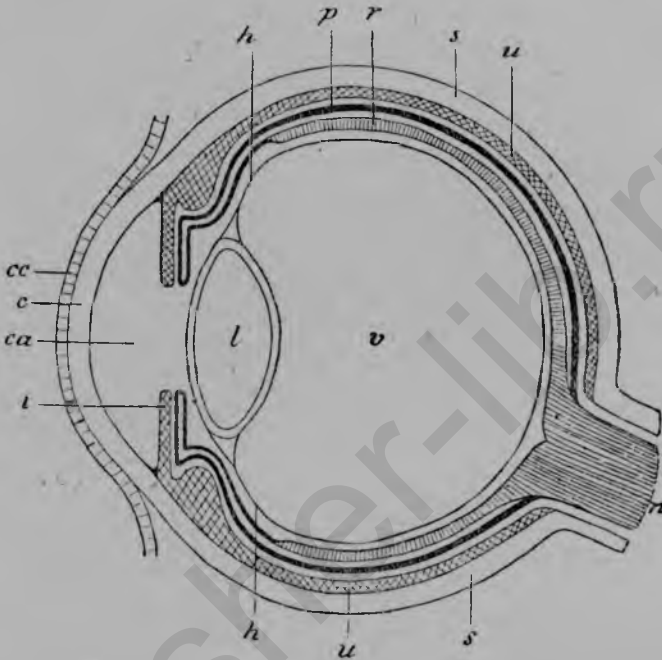


Рис. 148. Разрез глаза взрослого человека (схематический), для указания происхождения частей из зачатков, изображенных на предыдущих рисунках.

s — белочная оболочка; *c* — роговая оболочка; *cc* — *conjunctiva corneae* (эктодерма зародыша); *ca* — передняя камера; *i* — радужная оболочка; *u* — сосудистая оболочка; *p* — пигментный слой, в задней части однослойный, в передней двойной; *r* — ретина; *n* — зрительный нерв; *v* — стекловидное тело; *h* — *membrana hyaloidea*; *l* — хрусталик, окруженный своей сумкой.

эпителий, соскабливая его ножом, причем поверхность *corneae* становится неровной.

На остальном протяжении поверхности глазного яблока (приблизительно на $\frac{5}{6}$) наружная оболочка непрозрачна, имеет снаружи белый цвет, а внутри сероватый. Благодаря сходству по цвету и консистенции с вареным белком она получила название белочной оболочки, *tunica albuginea sclera*. Представляя непосредственное продолжение роговой оболочки, она состоит также из соединительной ткани, но другого вида и волокнистого строения. Облекая глазное яблоко со всех сторон, она только сзади пропускает сквозь себя зрительный нерв и сливается там с его фиброзной оболочкой (неврилемма). На месте перехода роговой оболочки в белочную заметно, что последняя у наружной поверхности распространяется вперед больше, чем у внутренней, отчего кажется, что роговая оболочка вставлена в край белочной так, как вставляется часовое стекло в свой металлический ободок. Тут же в толще склеры помещается цирку-

лярный каналец — *canalis Schlemmii s. sinus venosus sclerae* [BNA], который обходит вокруг края роговой оболочки и на разрывах оболочек глаза представляет овальное отверстие (значение шлеммова канала — см. сосуды глаза). Толщина белочной оболочки в передней части глаза значительно меньше толщины роговой оболочки, но кзади она увеличивается и около зрительного нерва достигает тех же размеров, как у *coelocera*, или даже превосходит ее. Место прободения белочной оболочки зрительным нервом помещается, как сказано, на 3—4 миллиметра кнутри от заднего полюса глаза. Впрочем, это не есть отверстие, через которое нерв проходил бы всей своей массой, а только круглое поле, усеянное малень-

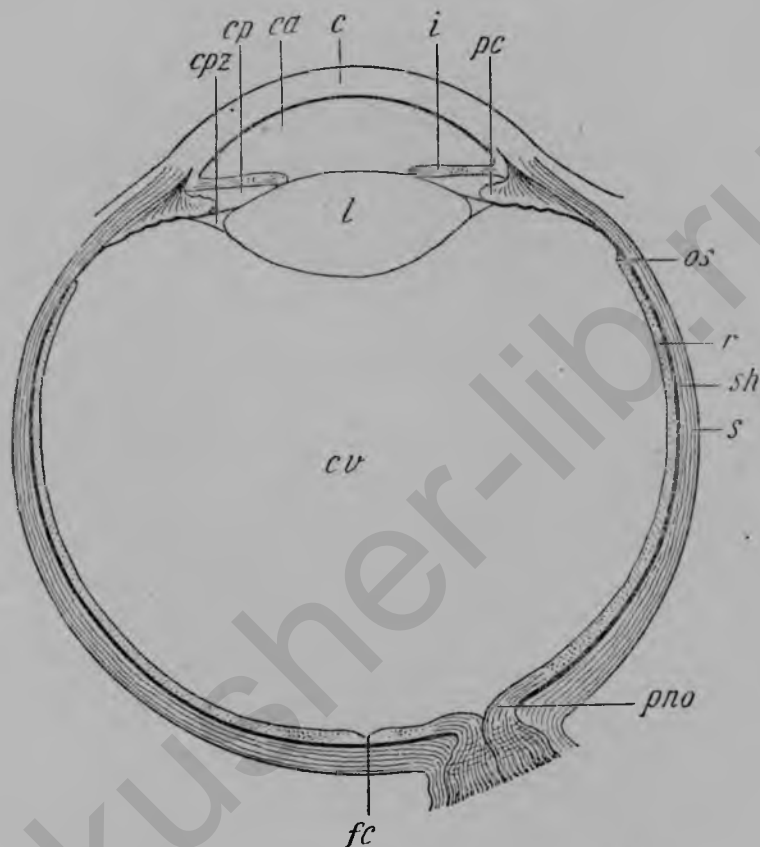


Рис. 149. Горизонтальный разрез глаза.

s — белочная оболочка; *sh* — сосудистая оболочка (задний отрезок — *chorioidea*); *r* — сетчатка; *os* — *ora serrata* ее; *pno* — *papilla n. optici*; *fc* — *fovea centralis*; *pc* — ресничное тело; *i* — радужная оболочка (*iris*); *c* — роговая оболочка; *ca* — передняя камера глаза; *cpz* — задняя камера; *l* — хрусталик; *cpz* — *zonula Zinnii* и *canalis Retiiti*; *cv* — стекловидное тело.

кими отверстиями для прохождения отдельных пучков волокон, на которые нерв распадается при прохождении; поле это носит название решетчатой пластинки белочной оболочки, *lamina cribrosa sclerae*. В окружности *lam. cribrosa* рассеяны еще несколько десятков маленьких отверстий, служащих для прохождения внутрь глазного яблока артерий и нервов. Близ экватора глаза расположены 4—6 более крупных отверстий для вен (*venae vorticosae*).

Наружная поверхность *sclerae* местами сливается с сухожилиями мускулов, движущих глаз (где находятся эти сращения, смотри ниже — двигательный аппарат глаза). На всем остальном протяжении она гладка и соединена слабыми, растя-

жимыми пластинками клетчатки с так называемой теноновой сумкой (см. двигательный аппарат).

Вторая оболочка глазного яблока мезодермального происхождения носит название сосудистой, *membrana uveae s. vasculosa*, так как она содержит в своей толще главную массу сосудов глаза. Облекая всю периферию глаза, она прилегает к белочной оболочке с внутренней стороны; но роговицы она не касается, будучи отделена от нее передней камерой глаза. Соответствующая часть ее стоит позади *corneae* в виде вертикальной перегородки и в середине имеет отверстие — зрачок (у человека круглое, у многих животных продолговатое), служащее, как оптическая диафрагма, для прохождения световых лучей в глаз. Свое название она получила, как сказано, от богатства кровеносными сосудами, которые расположены густой сетью, несколько отступя от ее наружной поверхности, так что на стороне, обращенной к склере, имеется слой соединительной ткани, свободный от сосудов (*suprachorioidea*). Клетки этого слоя, а также и те, которые находятся в сосудистом слое, содержат в себе зернышки пигмента, что вместе с цветом крови в многочисленных сосудах *m. uveae* придает ей бурокрасный цвет.

По толщине, строению и значению для глаза *membrana uveae* может быть разделена на три участка. Задний участок, *membr. chorioidea*¹, самый большой по протяжению, соответствует месту расположения сетчатки, т. е. обнимает задние две трети периферии глаза. На всем протяжении она имеет одинаковую толщину — 0,05—0,08 мм; наружной стороной касается белочной оболочки, но не сращена с ней, так как между ними находится лимфатическая щель (*Schwalbe*). Только у места вхождения зрительного нерва края *chorioideae* сращены плотно с нервом, так как пучки ее ткани и сосуды проникают в нерв. Точно так же на экваторе глаза, где вены сосудистой оболочки прободают *scleram* (*v. vorticosae*), замечается связь между оболочками; на всем остальном протяжении *chorioidea* отделяется от склеры без малейшего усилия пинцетом. Внутренняя поверхность *chorioideae* покрыта слоем сильно пигментированного эпителия, который будет описан отдельно, так как он по происхождению принадлежит сетчатке.

Второй участок сосудистой оболочки, так называемое ресничное тело, *corpus ciliare*, представляет узкий пояс, задний край которого соответствует переднему краю сетчатки, а передний — месту перехода белочной оболочки в роговую. Этот отрезок имеет вид кольцеобразного вала высотой до 2 мм, гребень которого находится у переднего (или внутреннего) края, а кзади он понижается пологим скатом. Его поверхность, обращенная внутрь глаза, изрезана глубокими канавками, идущими весьма правильно по меридианам глаза (или по радиусам циркулярного вала), между которыми образуются возвышения в форме вертикально стоящих пластинок (расположенных также по радиусам). Последние носят название ресничных отростков, *processus ciliares* (рис. 150). Таких отростков (высота которых достигает 1 мм) насчитывается на всем протяжении вала (*corp. ciliaris*) до 70. Представляя впереди наибольшую высоту, кзади ресничные отростки становятся ниже и ниже и, наконец, близ заднего края *corp. ciliaris* распадаются каждый на несколько маленьких складочек. Причина существования ресничного тела лежит, во-первых, в том, что здесь сосуды *membranae uveae* гораздо многочисленнее, образуют целые клубки (они назначены, повидимому, для питания главной преломляющей среды глаза — хрусталика); вторая причина большей толщины *corp. ciliaris* есть присутствие в нем мышц (гладких, произвольных), которые своими сокращениями обуславливают способность глаза принаравливаться к рассматриванию предметов на различных расстояниях (аккомодация глаза). Мышцы эти (*m. ciliaris*), заложенные в толще *corp. ciliaris* под основанием ресничных отростков,

¹ Название *chorioidea* иногда употребляют для обозначения всей сосудистой оболочки, но это неудобно, потому что тогда не останется термина для обозначения заднего ее участка отдельно. Поэтому мы употребляем для обозначения всей сосудистой оболочки термин *m. uveae s. vasculosa*, а термин *chorioidea* сохраняем только для заднего отрезка.

состоят из пучков тройного направления (Иванов): 1) меридиальные пучки, которые, начинаясь от белочной оболочки у того места, где она переходит в роговицу, тянутся прямо назад и теряются в ткани *chorioideae* (рис. 151, *e, a*); 2) радиальные пучки, которые, начавшись там же, идут по направлению радиусов глазного яблока и окапчиваются под основанием ресничных отростков (*b*). Эти две группы пучков, одинаковые по направлению, носят название мускула, натягивающего сосудистую оболочку — *m. tensor chorioideae*; 3) циркулярные пучки заложены в виде кольца в гребне *corporis ciliaris*, главным образом под передней частью ресничных отростков, а также и на заднем их скате (рис. 151, *d, c, c*).

Замечательно, что количество циркулярных волокон в ресничном теле различно у близоруких и дальнозорких (ненормально дальнозорких, так называемых гиперметропов); у последних они развиты сильно, у близоруких, напротив, очень слабо. Это явление стоит в полном согласии с нашим представлением о разности процесса аккомодации при разнице преломляющей силы оптического аппарата глаза (Иванов).

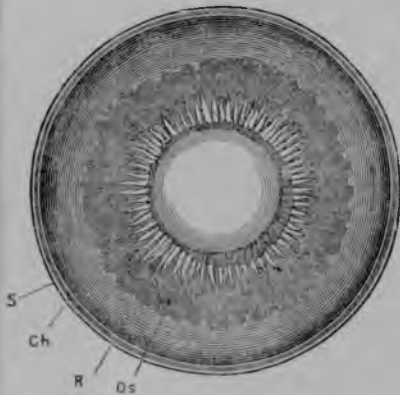


Рис. 150. Передняя половина глаза человека изнутри. Посредине виден хрусталик; кругом — *corpus ciliare*, покрытое ресничными отростками.

S — sclera; Ch — chorioidea;
R — retina; Os — ora serrata
retinae.

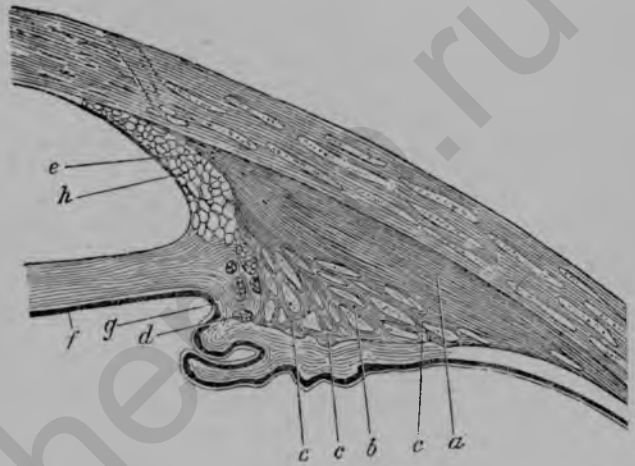


Рис. 151. Разрез через толщу ресничного тела. *e, a* — меридиальные мышечные волокна; *b* — радиальные мышечные пучки (обе системы образуют так называемый *m. tensor chorioideae*); *d* — циркулярные мышечные пучки на передней стороне *corp. ciliaris*; *c, c, c* — такие же циркулярные волокна на заднем скате ресничных отростков; *f* — радужная оболочка; *h* — *lig. pectinatum*, соединяющее *iris* с роговицей.

Третий отрезок *membranae uveae* есть так называемая радужная оболочка или рака — *iris* (рис. 149, *i*). Как сказано выше, он отличается от остальных отрезков *corporis uveae* тем, что к соответствующей части наружной оболочки глаза, т. е. к роговице, не прикасается, а стоит позади нее, как вертикальная плоская перегородка с отверстием в середине (зрачок). Таким образом она получает форму циркулярной пластинки, которая своим наружным краем сливается с передним краем ресничного тела, а внутренним — свободным краем, образует зрачок. Поэтому в ней различают два края (наружный) и пупиллярный (внутренний, зрачковый) край. Цилиарный край ее, сливаясь с основанием *corporis ciliaris*, вместе с тем плотно и неподвижно приращен к месту перехода белочной оболочки в роговую при помощи *lig. pectinatum* (рис. 151, *h*). Пупиллярный край несколько зазубрен. Передняя и в особенности задняя поверхность *iridis* слегка морщинисты; на последней (задней) у цилиарного края заметны даже правильные радиальные складочки, представляющие продолжение на *iris* ресничных отростков. Ширина *iridis*, т. е. расстояние от цилиарного до пупиллярного края, на трупе равна приблизительно 4 мм, по

у живого человека она не постоянна, находясь в зависимости от величины зрачка, которая резко изменяется: при сильном освещении и рассматривании близких предметов зрачок уменьшается; при слабом освещении и при установке глаза на далекие предметы зрачок расширяется. Толщина ее, равная в середине 0,4 мм, к цилиарному краю уменьшается. Цвет радужной оболочки (то, что в общепитии называют цветом глаз) изменяется у различных особей от бледносерого или бледноглубого до темнокоричневого. И между этими пределами замечаются многочисленные вариации оттенков радужной оболочки, которая окрашена или довольно ровно, или представляет некоторую пестроту и пятна. Разности окраски *iris* зависят от количества пигмента, отложенного в ее собственной ткани, и от просвечивания пигментного слоя сетчатки, которая лежит на задней поверхности *iris*. Бледносерая или бледноглубая окраска указывает на полное отсутствие пигмента в собственной ткани *iris*, и окраска в этих случаях зависит исключительно от просвечивания ретинального пигмента. Толща радужной оболочки состоит из соединительнотканной основы, кровеносных сосудов (менее многочисленных, чем в двух других отделах *uveae*) и мышечных пучков (непроизвольных), которые обуславливают подвижность *iris*, т. е. способность зрачка суживаться и расширяться. Эти пучки имеют двойное направление: одни расположены циркулярно вокруг пупиллярного края *iris*, образуя довольно широкую ленту (наружный край ее соответствует зубчатой линии, идущей вокруг зрачка, несколько отступая от края, и хорошо заметной при светлой окраске радужной оболочки). Это так называемый с ж и м а т е л ь з р а ч к а — *m. sphincter pupillae*. Другие мышечные пучки расположены по радиусам и все вместе носят название р а с ш и р и т е л я з р а ч к а — *m. dilatator pupillae*¹. Пучки дилатора своими внутренними концами переходят в состав сфинктера, загибаясь дугообразно, и из радиарных становятся циркулярными (Догель). Задняя поверхность *iris*, как и вся *m. uvea*, выстлана пигментом сетчатки до самого пупиллярного края. Он-то, просвечивая сквозь ткани радужной оболочки, и играет главную роль в ее окраске.

ОБОЛОЧКИ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА МОЗГОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ORITHALM- ENCEPHALON)

Сюда относятся, как выяснено в истории развития глаза, сетчатка и ее пигментный слой. Так как слой пигмента лежит кнаружи от сетчатки (он происходит главным образом из наружного слоя глазного пузыря) и до последнего времени даже считался принадлежностью сосудистой оболочки, то мы опишем его раньше.

У взрослого п и г м е н т н ы й с л о й на всем протяжении, где существует сетчатка (стало быть, приблизительно на двух задних третях внутренней поверхности глаза), состоит из одного ряда плоских многоугольных клеток, до того переполненных зернышками черного пигмента, что ядра их (не содержащие пигмента) едва просвечивают. Этот компактный слой пигментированных клеток паружной своей стороной прилежит к сосудистой оболочке, но соединен с ней довольно слабо, так что легко стирается пальцем; с сетчаткой он тоже не соединен и отделяется без сопротивления. От переднего края сетчатки и до пупиллярного края радужной оболочки (стало быть, по всей поверхности *corporis ciliaris* и *iris*) пигментный слой становится двойным (рис. 148). Но на поверхности ресничного тела внутренний ряд клеток, представляющий продолжение сетчатки, оставшийся недоразвитым, не пигментирован. На задней же стороне радужной оболочки этот слой пигментирован, как и наружный, отчего окраска *iris* гуще, чем на остальном протяжении дна глаза.

Количество пигмента в этом слое и, стало быть, густота окраски внутренней поверхности глазного яблока неодинакова у различных особей. У черноволосых людей количество его обыкновенно больше, чем у белокурых, хотя нельзя сказать, чтобы не

¹ Существование дилатора у человека долго оспаривалось, но теперь доказано.

было исключений из этого правила. Отсутствие пигмента во всем теле, так называемый альбинизм, — уродство, свойственное как человеку, так и животным (белые кролики, мыши), — выражается в глазу полным отсутствием темной окраски дна глаза и радужной оболочки; они у альбиносов кажутся розовыми вследствие просвечивания кровеносных сосудов. Многие животные имеют в клетках пигментного слоя, кроме черного пигмента, еще бесцветные зернышки, которые, подобно призмам, преломляют и отражают свет. Эти-то зернышки, встречаемые обыкновенно только на части дна глаза, обуславливают способность животных блистать глазами (волки, кошки, лошади), т. е. отражать со дна глаза падающие световые лучи.

Сетчатая оболочка, *retina*, представляющая концевой аппарат зрительного нерва, чувствительный к физиологическому действию световых лучей, образуется из внутреннего слоя глазного бокала (или вторично глазного пузыря) зародыша. У взрослого она выстилает только задние две трети внутренней поверхности глазного яблока, т. е. как раз ту часть, которая выстлана задним участком сосудистой оболочки, так называемая *membr. chorioidea*. У подно-

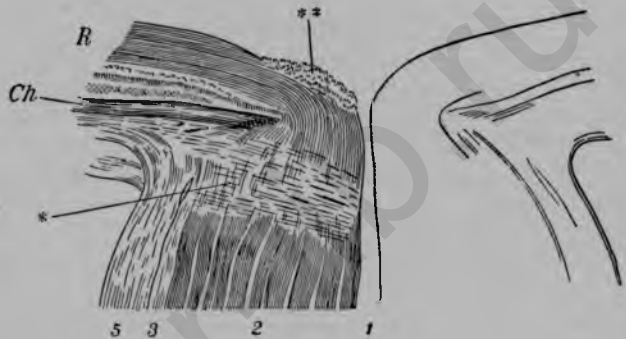
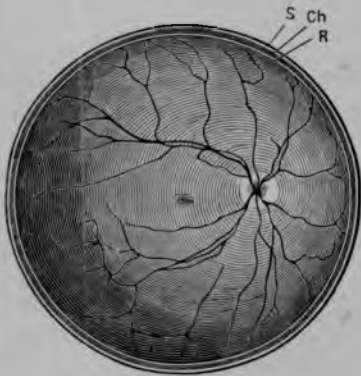


Рис. 152. Задняя половина правого глаза изнутри. В центре видно желтое пятно ретины; вправо от него — *papilla n. optici* и кровеносные сосуды ретины. *R* — ретина; *Ch* — сосудистая оболочка; *S* — sclera.

Рис. 153. Разрез *papillae n. optici*. 1 — канал аа. и *vv. centralis retinae*; 2 — пучки нервных волокон; 3, 5 — оболочки нерва; *Ch* — *chorioidea*; *R* — ретина; * — волокна *sclerae*, образующие *lam. cribrosam*; ** — поперечно перерезанные нервные волокна на сосочке зрительного нерва.

жня (заднего края) ресничного тела сетчатка оканчивается слегка за з у б р е н н ы м к р а е м, о г а s e r r a t a. В свежем состоянии (а также у живого человека или животного) при осмотре дна глаза посредством офтальмоскопа, если глаз перед вскрытием подвергался некоторое время действию света, сетчатка совершенно бесцветна и настолько прозрачна, что совершенно незаметна на поверхности пигментного слоя. Видны только кровеносные сосуды ее, да и то только в том случае, если содержат кровь. Если же глаз перед вскрытием действию света не подвергался, то сетчатка имеет розовый цвет (вследствие присутствия в ней особого красящего начала, исчезающего под влиянием света, так называемого р о д о с и н а). Но в этом виде сетчатку редко приходится исследовать, особенно у человека, так как она подвергается быстро трупному изменению и мутнеет. В этом состоянии *retina* полупрозрачна и имеет вид белого или слегка розового флера. От подлежащего пигментного слоя она отделяется без малейшего усилия и при отделении от дна глаза остатков стекловидного тела легко образует складки и разрывается. В одном только пункте сетчатка плотно приращена ко дну глаза — это на месте вхождения зрительного нерва. *Nervus opticus*, пройдя сквозь белочную и сосудистую оболочки, плотно срастается с сетчаткой, распределяя в ней свои волокна лучеобразно. Волокна эти, однако, есть единственная составная часть ретины: в ней имеются особые, ей только свойственные элементы (палочки, колбочки, ядра и пр.), которые и играют роль концевых аппаратов на окончании нервных волокон *n. optici*. Место соединения

зрительного нерва с сетчаткой находится на 3—4 мм кнутри от заднего полюса глазного яблока; оно представляет круглое яркobelое пятно 1,5—1,7 мм в диаметре, ясно заметное невооруженным глазом при вскрытии и при осмотре дна глаза офтальмоскопом у живого человека. Центр этого пятна несколько углублен наподобие воронки и служит местом входа в сетчатку *a.* и *v. centralis retinae*. Несмотря на такую форму, место вхождения нерва до сих пор носит название с о с о ч к а з р и т е л ь н о г о н е р в а, *papilla nervi optici*, как оно было названо в старину¹. Несколько кнаружи от сосочка зрительного нерва, почти в самом полюсе глазного яблока, на сетчатке находится так называемое желтое пятно, *macula lutea*, имеющее поперечноовальное очертание с диаметром около 2 мм. Пятно это, заметное хорошо только на помутневшей ретине, имеет в середине небольшое углубление — *fovea centralis*, самое чувствительное к свету место сетчатки. Видеть углубление можно только на вертикальных разрезах *retinae* и под микроскопом; невооруженному же глазу оно недоступно.

Сетчатка имеет значительную толщину, именно до 0,4 мм, но только в окружности *papillae nervi optici*; к краю же (*ora serrata*) она постепенно истончается и достигает 0,1 мм. Начиная от подножия ресничных отростков, где ретина оканчивается, внутренний слой глазного бокала представлен однослойным эпителием, сначала не содержащим пигмента, а на радужной оболочке пигментированным (о нем была речь выше, при описании пигментного слоя глаза).

ПРЕЛОМЛЯЮЩИЕ СРЕДЫ ГЛАЗА

Прежде всего сюда относится водянистая влага, *humor aquaeus*, наполняющая переднюю камеру глаза и капиллярную щель между задней поверхностью радужной оболочки и передней — хрусталика, которая носит название задней камеры. Жидкость эта, выделенная кровеносными сосудами ресничных отростков и радужной оболочки, есть не что иное, как сыворотка крови, но очень бедная белком (только следы) и сравнительно богатая солями. Она содержит следы сахара и немного белых кровяных шариков. Количество ее очень незначительно — около 0,3 г, что составит 4—5 капель. Преломляющая сила (коэффициент преломления) водянистой влаги незначительна и близка к преломляющей силе воды. У живого человека, повидимому, происходит постоянный обмен водянистой влаги, т. е., с одной стороны, выделение ее из кровеносных капилляров, с другой — всасывание венозными сосудами. За это говорит быстрое восстановление *humoris aquaei* после вытекания ее при различных операциях, связанных с проколом роговой оболочки.



Рис. 154. Человеческий хрусталик различных возрастов в профиль. *a* — хрусталик новорожденного; *b* — хрусталик взрослого; *c* — хрусталик старика. Передняя поверхность обращена влево.

Хрусталик, *lens crystallina s. lens*, есть главная по своему значению преломляющая среда глаза как по величине коэффициента преломления вещества его, так и по форме поверхностей. Он имеет вид двояковыпуклого стекла с закругленными краями и помещается плотно позади зрачка, так что пуиллярный край радужной оболочки лежит на передней поверхности хрусталика. Поперечник хрусталика равен 10 мм, толщина — 4 мм. Выпуклость поверхностей не одинакова: задняя значительно выпуклее (радиус ее кривизны при установке глаза вдаль равен 6 мм); передняя поверхность плосче (радиус кривизны равен 10 мм). При установке глаза на близкие предметы передняя поверхность становится значительно выпуклее, (радиус = 6 мм); выпуклость задней поверхности при этом также увеличивается, но значительно меньше

¹ Это название произошло, вероятно, оттого, что на вывороченном наизнанку глазе *papilla nervi optici* действительно выдается в виде сосочка вследствие того, что нерв тверже окружающих оболочек, которые спадаются.

(радиус = 5 мм). Вещество, из которого состоит хрусталик (оно есть продукт наружного зародышевого листка, дающего роговой покров кожи *epidermis*, см. историю развития глаза), совершенно прозрачно и бесцветно у молодых субъектов; но в зрелые годы, и в особенности к старости, оно приобретает зеленовато-желтый оттенок. Консистенция его различна у поверхности и в центре: поверхностные слои хрусталика (корковый слой) похожи на застывший студень и легко отделяются листками, напоминающими листки лукавицы; центр или ядро хрусталика значительно тверже, имеет консистенцию хряща и расщепляется с трудом. Эта разница зависит, во-первых, от времени образования: центральная часть *lentis* старше коры, так как рост хрусталика происходит образованием новых слоев с поверхности; во-вторых, это зависит от того, что хрусталик не имеет в своем веществе сосудов, и питательная жидкость, выделяемая сосудами ресничного тела, просачивается снаружи внутрь, причем достигает центральных частей, разумеется, в меньшем количестве.

Поверхность хрусталика покрыта бесструктурной и совершенно прозрачной сумкой, *capsula lentis*. Толщина этой пластинки весьма незначительна и различна на передней и задней поверхностях; спереди она имеет 0,015 мм, сзади — только 0,007 мм. Будучи весьма упругой, она натянута на массе хрусталика очень туго, отчего, раз разорванная, она легко снимается, как бы выталкивается из своей полости хрусталик — обстоятельство, чрезвычайно облегчающее операцию удаления хрусталика у живого человека (при его помутнении, так наз. катаракте). Выше, в очерке истории развития глаза, было уже указано на способ образования сумки хрусталика: это есть продукт мезодермы, иначе говоря, соединительной ткани, которая окружает хрусталик при начале его развития и образует для него сперва мало прозрачную, богатую кровеносными сосудами сумку, так наз. *capsula fibrosa lentis s. membrana pupillaris*. Впоследствии эта сумка мало-помалу теряет и сосуды, и структуру, начиная от внутренней стороны (от ткани хрусталика). У человека к концу утробной жизни это превращение *capsulae fibrosae lentis* в бесструктурную пластинку совершилось вполне; у животных оно затягивается за момент рождения на свет, отчего зрачки у них (кошки, собаки) в первые дни после рождения иногда на свет кажутся мутными. То же самое наблюдается иногда и у человека, составляя, однако, уже ненормальное явление, требующее иногда оперативного пособия.

Надо заметить, что вышеизложенное о происхождении прозрачной сумки хрусталика из соединительной ткани не есть общепринятое мнение. Многие анатомы считают ее за продукт выделения ткани хрусталика, так называемую *кутикулу*. Наше исследование развития сумки хрусталика у птиц, которые, по общему мнению, сразу получают бесструктурную сумку, убедило нас в существовании полного сходства способа развития сумки млечопитающих и птиц; те и другие имеют сначала сумку волокнистую, которая потом теряет структуру. Разница сводится только к отсутствию кровеносных сосудов в волокнистой сумке птиц.

Хрусталик укреплен на своем месте, позади зрачка, отчасти стекловидным телом, которое приращено к его сумке сзади своей передней, углубленной стороной (*fossa patellari s. scutellaris*). Главную же роль в его укреплении играет так называемый *циннов пояс*, *zonula Zinnii ciliaris* [BNA]. Этим именем называется ряд соединительнотканых (или, вернее, упругих) волокон, которые начинаются от сумки хрусталика на передней и задней поверхности вблизи его края, а также от самого края (Schön), и, сходясь между собой под углом, направляются радиарно наружу, к гребню ресничного тела. Здесь те из пучков, которые пришли с передней поверхности хрусталика, проникают между ресничными отростками и ложатся на дно углубления между ними; те же пучки, которые тянутся от задней поверхности хрусталика, подходят к верхушкам ресничных отростков (Schwalbe). Обе партии пучков, достигнув ресничного тела, плотно срастаются с его поверхностью и, соединяясь между собой, образуют волокнистую оболочку, которая тянется по поверхности *corporis ciliaris* назад и, истончаясь, переходит в так называемую *membrana hyaloidea* стекловидного тела (см. ниже). Сращение *zonulae* с поверхностью ресничных отростков чрезвычайно

плотно, так что в свежем состоянии их нельзя отделить, не повредив того или другого. Только в глазах, несколько загнивших, *zonula* отделяется легче, но и тогда на ней обыкновенно остается пигмент, оторванный от вершин ресничных отростков в виде радиарных черных полосок. Выделить циннов пояс неповрежденным и целым можно только из глаза загнившего. Тогда внутри глазного яблока вынимаются одновременно стекловидное тело и хрусталик, прикрепленный при помощи *zonulae Zinnii* к оболочке стекловидного тела. При этом *zonula* кажется пластинкой, собранной подобно оборке в радиарные складки, которые окружают хрусталик наподобие сияния. Но, как сказано выше, это не есть пластинка, а масса соединенных между собой упругих волокон, между которыми находятся щели, ведущие в так называемый петитов канал, *canalis Petiti*. Этим именем называют пространство, которое остается между пучками *zonulae*, сходящимися от передней и задней поверхности хрусталика. Петитов канал, имеющий треугольное сечение (рис. 150), обходит край хрусталика кольцеобразно; нижняя его стенка образуется краем хрусталика, задняя — задними волокнами *zonulae* и стекловидным телом, одетым тонкой оболочкой (Schön, Virchow), передняя — передними волокнами *zonulae*. Но эта стенка, как сказано, усеяна радиарными щелями между волокнами *zonulae*, которые соединяют его полость с полостью задней камеры глаза и позволяют водянистой влаге проникать в капал. Впрочем, Henle и Merkel отрицают существование петитова канала у живого, полагая, что стенки его спадаются, и полость, названная этим именем, образуется искусственно при инъекции мертвого глаза.

Третья преломляющая среда глаза носит название стекловидного тела, *corpus vitreum*. Оно выполняет всю полость глазного яблока позади хрусталика и имеет форму шара с углублением спереди (*fossa patellaris s. scutellaris*) для помещения задней выпуклости *lentis*. Ткань *corporis vitrei* еще прозрачнее хрусталика и имеет вид нежного студня или желе. Вынутое из глаза, оно хотя и спадается вследствие своей мягкости, но сохраняет до известной степени шаровидную форму, не расплывается. Зависит это от того, что оно одето с поверхности тонкой и бесструктурной, совершенно прозрачной оболочкой, *membrana hyaloidea*, которая своей наружной стороной прилежит к сетчатке, а внутренней очень плотно соединена с массой стекловидного тела, так что чисто отделить эту оболочку от стекловидного тела никогда не удастся. Близ *ora serrata retinae* она, отолстая и становясь волокнистой, переходит без перерыва в циннов пояс. Самая ткань *corporis vitrei* есть не что иное, как клетчатка (соединительная ткань, происходящая от мезодермы зародыша), чрезвычайно разрыхленная, сильно пропитанная жидкостью и почти потерявшая свойственное этой ткани строение. Вес твердой ткани, остающейся на фильтре при процеживании свежего стекловидного тела, составляет только 20% веса всего стекловидного тела. Остальное (80%) есть жидкость, содержащая соли и следы белка. Твердая ткань, входящая в состав *corporis vitrei*, есть *membrana hyaloidea*, которая облегает поверхность тела, а в массе его одевает канал, идущий от центра *papillae nervi optici* к задней поверхности хрусталика и у зародыша служащий для прохождения *arteriae hyaloideae*. Кнаружи от стенок этого канала пластинки, подобные *membrana hyaloidea*, расположены радиарно, наподобие перегородок между дольками апельсина. Кроме того, кое-где встречаются звездчатые и круглые клетки; но все эти элементы можно видеть только после предварительной обработки стекловидного тела какими-нибудь уплотняющими реактивами (двухромокислосое кали, спирт и пр.); в свежем же состоянии они по своей прозрачности совершенно незаметны.

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Васкуляризация глаза вполне совпадает со способом развития его. Из трех зародышевых листов, принимающих участие в развитии его, наружный (эктодерма) никогда не содержит кровеносных сосудов ни в той части его, которая образует *epidermis* кожи, ни в той, которая дает эпителий кожных желез. Поэтому и те

части глазного яблока, которые происходят из эктодермы, не имеют сосудов; это: *conjunctiva corneae* и хрусталик (собственно ткань хрусталика). Остальные части глаза более или менее богаты сосудами, но питаются не одной, а двумя системами сосудов, из которых одна принадлежит так наз. главному мозгу, т. е. сетчатке, пигментному слою и зрительному нерву, другая — тем частям, которые происходят из мезодермы (*sclera, cornea, chorioidea, corpus ciliare, iris*). Эти две системы сосудов почти вполне отделены друг от друга.

Сосуды мозговых частей глаза. *A. centralis retinae* есть ветвь *a. ophthalmicae*. Проникает в толщу зрительного нерва сантиметра на два от места вхождения его в глаз. Направляясь по оси зрительного нерва, она дает веточки для питания его. Достигнув центра сосочка зрительного нерва, она распадается на две более крупные и несколько

мелких ветвей. Одна из крупных ветвей направляется к верхней половине сетчатки, другая — к нижней. Еще на поверхности *papillae n. optici* каждая из этих ветвей делится еще на две ветви: внутреннюю, или носовую (т. е. идущую в сторону носа), и наружную, или височную. Впрочем, в разветвлениях *art. centr. retinae* часто встречаются индивидуальные отклонения (*Leber*). В дальнейшем пути две первичные ветви *art. centr. retinae* не анастомозируют и имеют каждая свою территорию разветвления, т. е. представляются конечными. (В этом они сходны с мозговыми артериями, что совершенно понятно ввиду происхождения сетчатки.) Мелкие ветви *a. centralis retinae* довольно постоянно в числе двух направляются из центра *papillae n. optici* прямо кнаружи и питают *maculam luteam* и его область. Артериальные ветви и капилляры, из них происходящие, лежат в слоях сетчатки, ближайших к стекловидному телу (внутренние слои); в наружные слои, прилежащие к пигментному покрову глаза, и в самый пигмент капилляры проникают в малом числе.

Vena centralis retinae соответствует во всем разветвлениям и ходу артерии. Ее ветви, расположенные в сетчатке, несколько толще соответствующих артериальных веточек и потому довольно легко отличаются у живого человека при офтальмоскопировании.

У зародыша млекопитающих и человека *a. и v. centrales retinae* дают еще ветви, идущие вперед сквозь стекловидное тело к сумке хрусталика, так называемые *a. и v. hyaloidae*. Ко времени рождения и эти сосуды и их разветвления на сумке хрусталика исчезают.

Объяснение тому обстоятельству, что *a. и v. centrales retinae* избирают такой исключительный путь, по оси нерва (единственный случай во всем теле), мы находим в том обстоятельстве, что при прогибе передней и нижней стенок первичного глазного пузыря (при образовании глазного бокала) увлекается в прогиб стенка ножки глазного пузыря

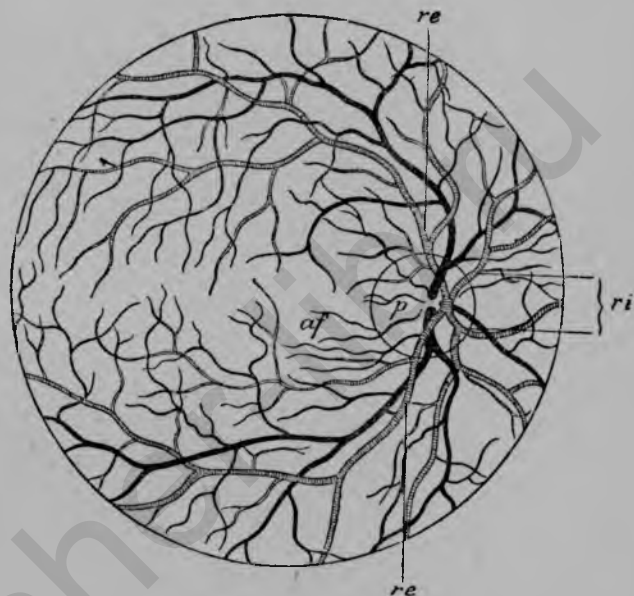


Рис. 155. Сосуды сетчатки (какими они представляются при осмотре дна глаза при помощи офтальмоскопа). Артерии штрихованы поперек, вены — черные; *p* — *papilla n. optici*; *ri* — носовые ветви артерии; *re, re* — височные ветви; *af* — веточки к желтому пятну сетчатки.

на некотором протяжении. Через образующуюся таким образом зародышевую глазную щель внутрь вторичного пузыря и в его ножку (будущий зрительный нерв) проникает мезодермальная ткань и дает, вероятно, всю систему будущей arteriae centralis retinae и ее ветвь, а. hyaloideam.

Сосуды мезодермальных частей глаза. *Arteriae ciliares posticae breves*, 4—6 маленьких артерий, которые про-

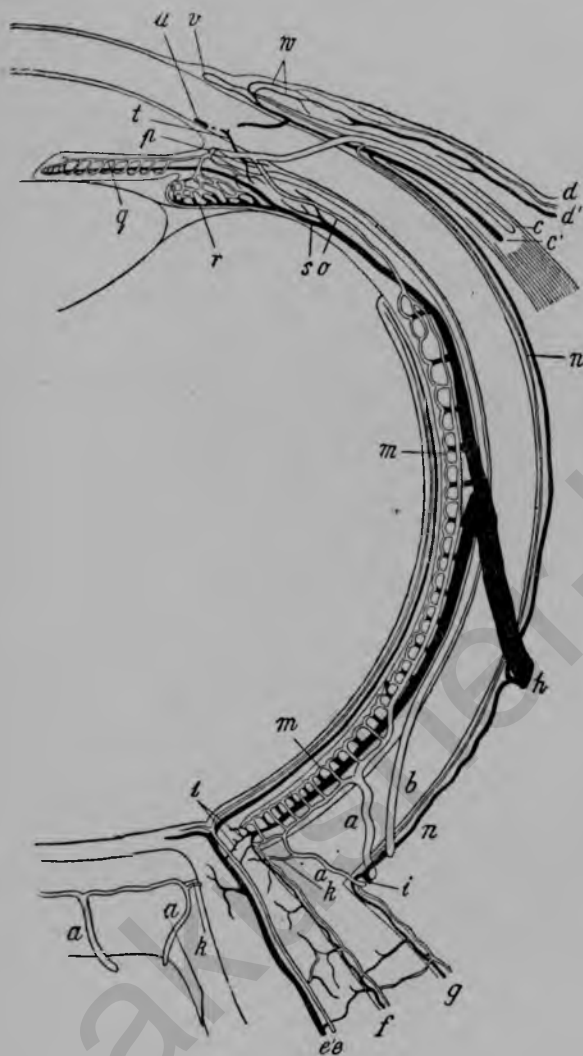


Рис. 156. Схематическое изображение сосудов глазного яблока. Артерии не заштрихованы, вены—черные.

a — аа. ciliares posticae breves; *b* — а. ciliaris post. longa; *cc'* — а. и в. ciliares anticae; *dd'* — сосуды соединительной оболочки; *ee'* — а. и в. centrales retinae; *f, g* — сосуды влагалища зрительного нерва; *h* — в. vorticiosa; *q* — сосуды iridis; *r* — сосуды ресничных отростков; *n* — canalis Schlemmii.

исходят или непосредственно из а. ophthalmica, или из ее ветвей. Направляясь к главному яблоку, параллельно зрительному нерву, они делятся и образуют до 20 веточек, большинство которых прорывает белочную оболочку глаза в области его заднего полюса, стало быть снаружи от зрительного нерва меньшее число их проникает с других сторон нерва. Достигнув сосудистой оболочки, они образуют ее сосудистый слой, так называемый chorio-capillaris, но их разветвления ограничиваются только областью собственно membr. chorioideae и в ресничное дело не заходят (Leber).

Arteriae ciliares posticae longae, длинные ресничные артерии, в числе только двух, происходят как предыдущие, проникают сквозь белочную оболочку, одна снаружи от зрительного нерва, другая с внутренней стороны. Далее в промежутке между sclera и chorioidea эти артерии тянутся, не разветвляясь, вперед (одна по наружной, другая по внутренней стороне глазного яблока). Достигнув ресничного тела, каждая из артерий распадается на две ветви, которые расходятся под очень большим углом и принимают циркулярное направление; встречаясь со своими парамп, ветви эти образуют в массе ресничного мускула артериальный кружок, *circulus arteriosus iridis major*, ветви которого питают радужную оболочку и ресничные отростки; тут же отходят назад анастомозы к сосудистой сети chorioideae.

Arteriae ciliares anteriores, передние ресничные артерии, происходят из мышечных артерий (аа. musculares) вблизи прикрепления прямых мышц глаза к белочной оболочке (обыкновенно по две артерии к каждой прямой мышце); проходят затем вперед по наружной поверхности

scleerae, разделяясь и анастомозируя между собой. Вблизи края роговой оболочки они прободают белочную оболочку и дают ветви к ресничному телу, радужной и роговой оболочкам. В ресничном теле и радужной оболочке они разветвляются совместно с веточками задних длинных ресничных артерий, образуя в соgr. ciliare очень густую сеть, а в iris — менее густую, но зато правильную сеть. Именно все артериальные веточки iris располагаются радиарно, не доходя до пупиллярного края, анастомозируют между собой и образуют вокруг зрачка артериальный кружок — *circulus iridis minor*. У края зрачка артерии заворачивают в виде петель и переходят в вены. В роговую оболочку ветви ресничных артерий проникают от края ее, но заходят недалеко, только на 2 мм; затем по-

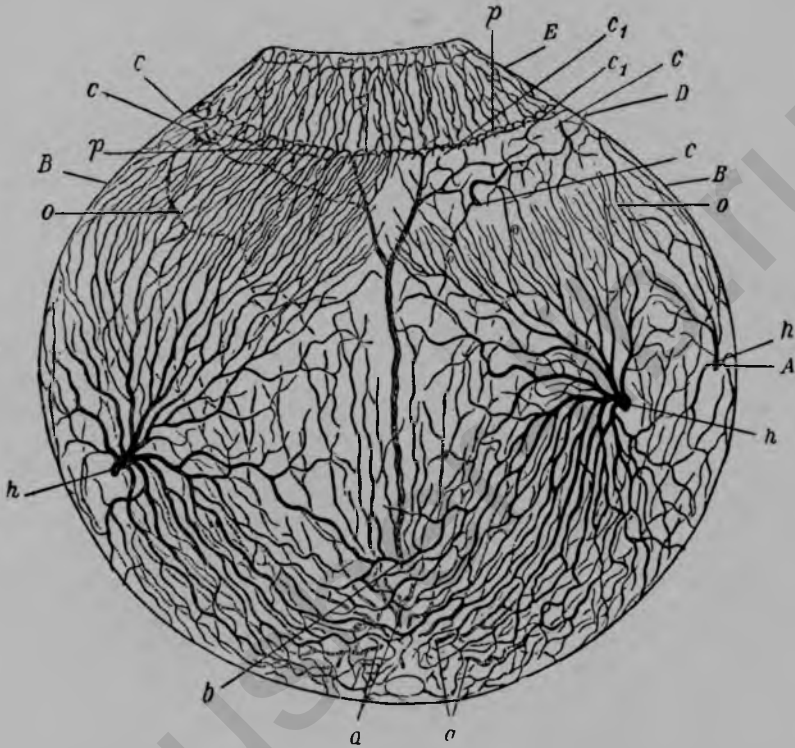


Рис. 157. Полусхематическое изображение сосудов глаза.
a, a, a — *aa. ciliares post. breves*; *b* — одна из *a. ciliar. long.*; *c* — *circulus arteriosus iridis major*; *E* — сосуды радужной оболочки, около верхнего края которой виден *circulus arteriosus iridis minor*; *h, h* — *vv. vorticosae*.

ворачивают назад и переходят в вены. Таким образом, вся середина *corneae* кровеносных сосудов не содержит.

Вены, соответствующие всем трем группам ресничных артерий, образуют одну общую сеть, расположенную по всему протяжении *membranae uveae*. Сеть эта выпускает из себя венозные стволы, выносящие кровь изнутри глаза, только в двух местах. Это, во-первых, *vv. vorticosae*, четыре стволика, прободающие белочную оболочку на экваторе глаза в расстоянии один от другого на $\frac{1}{4}$ круга. *Venae vorticosae* начинаются в сосудистой оболочке из мелких стволыков, которые подходят к одному пункту (к началу *v. vorticosae*) как радиусы к центру. Но так как эти маленькие вены не прямы, а изогнуты дугообразно и притом все в одну сторону, то получается рисунок, похожий на водоворот, откуда происходит и название вен. Другой исток внутренняя венозная сеть имеет через более мелкие веточки, которые выходят наружу близ края *corneae* (*vv. ciliares anteriores*) вместе с ресничными артериями.

Эти вены состоят в связи с упомянутым при описании белочной оболочки шлеммовым каналом, циркулярным венозным сплетением, заложены в белочной оболочке у перехода ее в роговую.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ ГЛАЗА

В глазном яблоке лимфатические сосуды представлены системой щелей, которые играют роль лимфатических капилляров и изливают накапливающуюся в них лимфу отчасти в субдуральную и субарахноидальную щели мозга, отчасти в лимфатические сосуды соединительной оболочки века и глаза. В глазу можно различить три группы лимфатических щелей (Schwalbe). 1. Периваскулярные щели, окружающие кровеносные сосуды сетчатки. Эта группа щелей имеет исток в субдуральную щель зрительного нерва. Сюда же нужно причислить щель, находящуюся между сетчаткой и пигментным слоем ее (это исчезнувшая полость первичного глазного пузыря), и канал, оставшийся в стекловидном теле на том месте, где проходила у зародыша *a. hyaloidea*. 2. Система перихориоидальных щелей, т. е. пространства, находящиеся между сосудистой и белочной оболочками глазного яблока. В эти щели собирается лимфа, выделяемая кровеносными сосудами *chorioideae*. Отсюда она направляется по периваскулярным пространствам, сопровождающим *v. vorticosae* и *a. ciliares* в полость теноновой сумки (см. ниже), которая окружает глазное яблоко. Эта же полость соединена с лимфатическими пространствами черепа. 3. В качестве третьей группы лимфатических щелей глаза являются передняя и задняя камеры глаза и петитов канал (циннова пояса). Водянистая влага, весьма близкая к лимфе по составу, по всей вероятности, выделяется кровеносными сосудами ресничных отростков и радужной оболочки в заднюю камеру глаза, проникает, с одной стороны, в петитов канал и служит для питания хрусталика, с другой — через отверстие зрачка направляется в переднюю камеру (здесь также питает роговую оболочку, по крайней мере ее задние слои) и затем удаляется, но не в лимфатические сосуды, а прямо в кровеносные, именно в шлеммов канал (Schwalbe); сюда она проникает сквозь губчатую ткань, так называемую *lig. pectinati*, которая соединяет цилиарный край радужной оболочки с краем *corneae* и вместе с тем образует внутреннюю стенку названного венозного канала. Из шлеммова канала *humor aqueus* вместе с кровью направляется по передним ресничным венам в вены соединительной оболочки.

НЕРВЫ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Nervi ciliares longi и *breves* происходят от ресничного узла. Содержат чувствующие волокна *n. trigemini*, главным образом для роговой оболочки, двигательные от *n. oculomotorius* для мышц *corpore ciliaris* и *iridis* и симпатические для сосудов. После вхождения в глазное яблоко направляются вместе с сосудами.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ ГЛАЗА

Фасции и мышцы глазницы

Глазное яблоко занимает переднюю, широкую часть глазницы, не выполняя ее, однако, совсем, так что между ним и краями *orbitae* остается пространство для помещения различных вспомогательных органов. Вверху и внизу это пространство узко, имеет форму щели и помещает только передние концы мышц глазного яблока и небольшое количество жира; изнутри и снаружи промежутки между яблоком и костями больше и, кроме мышц и жира, вмещает различные части слезного аппарата (слезные железы, слезный мешок). Сзади глазного яблока вся незаятая им часть полости глазницы выполнена массой жира, образующего для глаза мягкую подстилку, мышцами, сосудами и нервами глазницы, пронизывающими жир по направлению сзади наперед. Все эти части вместе ох-

ватывают две задние трети глазного яблока; передняя же треть его поверхности, т. е. роговая оболочка и прилежащий к ней пояс белочной, миллиметров в 10 шириной, покрыта соединительной оболочкой, conjunctiva bulbi, которая перегибается на яблоко с внутренней поверхности век.

Масса жира глазницы, как всюду, пронизана пластинками нежной соединительной ткани, которая исходит от надкостницы стенок глазницы, отчего жир прикреплен к стенкам. Та же поверхность жировой массы, которая обращена к главному яблоку, с его белочной оболочкой почти не соединена: поверхность жира тут покрыта довольно плотной фиброзной пластинкой, образующей вокруг глаза шарообразную сумку, в которой яблоко движется довольно свободно подобно шаровидной головке в суставной впадине. Эта сумка получила название теноновой, capsula Tenonii s. fascia bulbi [BNA]. Передний ее край на границе передней трети поверхности глаза с средней, т. е. там, где оканчивается область его, охваченная жиром, и начинается часть, покрытая соединительной оболочкой, сростается с этой оболочкой. Задний край capsulae Tenonii не доходит до зрительного нерва, а довольно плотно соединяется с белочной оболочкой глаза в окрестности места вхождения nervi optici. На всем остальном протяжении capsula Tenonii с глазом, как сказано, почти не сростается, т. е. они соединяются местами нежными пластинками клетчатки, настолько растяжимыми, что они не препятствуют вращению яблока в полости теноновой сумки. Там, где нет и этих срощений, между capsula Tenonii и белочной оболочкой расположены лимфатические щели, и это, конечно, дает некоторое право описывать тенонову сумку как серозную оболочку глазного яблока, как это делает Motaïs в своем обширном сочинении о глазных мышцах.

Кроме теноновой капсулы, к числу фасций глазницы следует отнести еще fasciam palpebralem superiorem и inferiorem. Это довольно рыхлые пластинки клетчатки, которые, начинаясь от верхнего и нижнего края глазницы, тянутся к передней поверхности хрящей соответствующих век (верхнего и нижнего), подстилая собой musculus orbicularem palpebrarum. Фасции эти, подвешивая хрящи век к краям глазниц, вместе с тем ограничивают спереди небольшое количество жира, которое помещается между верхней и нижней стенками глазницы и глазным яблоком.

Глазница заключает в себя семь произвольных мышц и три непроизвольных. Из них шесть произвольных приводят в движение глазное яблоко; одна произвольная и две непроизвольных принадлежат векам; одна из непроизвольных, являющаяся у человека мало развитой, представляет, по видимому, орган рудиментарный, утративший у человека всякое значение.

Мышцы глазного яблока

1. Musculus rectus superior, верхняя прямая мышца глаза.
2. Musculus rectus inferior, нижняя прямая мышца.
3. Musculus rectus internus s. medialis [BNA], внутренняя прямая мышца.
4. Musculus rectus externus s. lateralis [BNA] наружная прямая мышца.

Все перечисленные мышцы имеют одинаковую форму и величину: это мышечные пластинки с параллельными волокнами, расширяющиеся от заднего конца к переднему. Задние их концы короткими сухожилиями начинаются от надкостницы костей вокруг зрительного отверстия и от фиброзного влагалища зрительного нерва. Из глубины глазницы все четыре мышцы расходятся вдоль соответствующих стенок orbitae, пронизывая массу жира и оставляя между ними зрительный нерв. Достигнув экватора глаза, прямые мышцы прободают тенонову сумку и проникают в ее полость; внутри этой полости мышцы превращаются в плоские и довольно широкие сухожилия, которые прикрепляются к белочной оболочке глаза несколько впереди его экватора.

Положение и способ прикрепления прямых мышц глаза ясно указывают их функцию. Верхняя и нижняя прямые мышцы вращают глазное яблоко (в полости capsulae Tenonii) вокруг поперечной оси. Наружная и внутренняя прямые мышцы вращают его вокруг вертикальной оси.

5. *Musculus obliquus superior s. trochlearis*, верхняя косая или блоковая мышца глаза. Брюшко этого мускула очень похоже на брюшки прямых мышц, только спереди оно не расширяется. Задний его конец, как и у прямых мышц, начинается от надкостницы около края foraminis optici, тянется затем вперед вдоль внутреннего угла глазницы, лежа на верхнем краю *m. recti interni*, и близ fossa trochlearis лобной кости превращаются в круглое сухожилие. Это сухожилие проходит сквозь колечко — *trochlea* (частью хрящевое, частью фиброзное), прикрепленное на дне fossae trochlearis, там, где иногда заметна *spina trochlearis*; после этого сухожилие поворачивает под острым углом кнаружи и назад, подходит под *m. rectus superior* и, расширившись, прикрепляется к белочной оболочке позади экватора почти уже на наружной поверхности яблока.

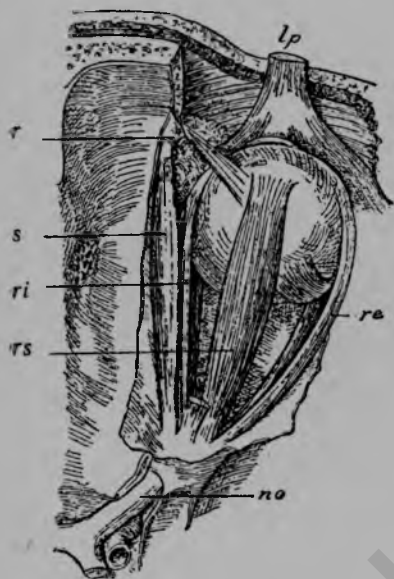


Рис. 158. Глазница открыта сверху.

rs — *m. rectus superior*; *ri* — *m. rectus internus*; *re* — *m. rectus externus*; *s* — *m. obliquus superior s. trochlearis*; *r* — *trochlea* (блок); *lp* — *m. levator palpebrae superioris*, перерезанный и отвороченный вперед; *no* — *n. opticus*.

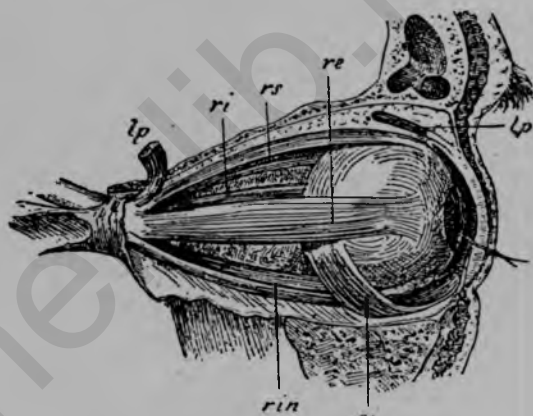


Рис. 159. Глазница (правая) открыта с наружной стороны.

lp, lp — две части перерезанного *m. levatoris palpebrae sup.*; *rs* — *m. rect. sup.*; *ri* — *m. rectus int.*; *re* — *m. rect. ext.*; *rin* — *m. rectus inferior*; *oi* — *m. obliquus inferior*.

6. *Musculus obliquus inferior*, нижняя косая мышца глаза. Эта широкая и сравнительно с другими короткая мышца начинается от глазничной поверхности *maxilla superioris* у края *canalis lacrymalis* (стало быть, у внутреннего угла глазницы) и направляется под глазное яблоко кнаружи и назад; проходит между наружной прямой мышцей и яблоком и прикрепляется, как верхняя косая мышца, позади экватора глаза, почти к наружной его поверхности.

Функция обеих косых мышц есть также вращение глаза. Ось, около которой они вращают его, проходит спереди назад, но не сагиттально, а уклонена передним концом кнаружи и образует с сагиттальной осью глаза угол в 45° (она перпендикулярна к линиям тяги косых мышц; у нижней эта линия совпадает с направлением самой мышцы, а у верхней — с направлением ее сухожилия, идущего от *trochlea* назад и кнаружи).

Мышцы век.

1. *Musculus levator palpebrae superioris*, мышца, поднимающая верхнее веко, принадлежит к числу произвольных.

Она лежит между верхней прямой мышцей глаза и верхней стенкой глазницы. Начинается там же, где соседняя с ней прямая мышца, т. е. у края *foraminis optici*; передний ее конец сильно расширяется, превращается в сухожильное растяжение, которое своим широким краем прикрепляется к передней поверхности хряща верхнего века, а углами сливается с внутренней и наружной связками век (см. ниже — Веки).

Функция описанной мышцы определена ее названием — она поднимает верхнее веко. Умеренное, тоническое сокращение мышцы обуславливает приподнятое положение верхнего века при бодрствовании; более сильное сокращение имеет результатом широкое открытие глазной щели.

2 и 3. Непроизвольные (т. е. состоящие из гладких мышечных волокон) *mm. palpebrales superior et inferior*. У верхнего века это есть слой мышечных волокон, который одним краем соединяется с верхним краем хряща века, другим вплетается в нижнюю поверхность *m. levatoris palpebrae superioris* (произвольный, описанный под № 1). У нижнего века *m. palpebralis*, также начинаясь от нижнего края хряща, тянется под *conjunctiva palpebrae* до ее нижнего свода и теряется в клетчатке глазницы. Функция этих произвольных мускулов неизвестна. Предполагают, что они играют роль в фиксации глазного яблока и противодействуют упругости частей, лежащих в глазнице позади глазного яблока.

К числу произвольных мышц глазницы относится еще *m. orbitalis*, который в форме неполно развитой мышечной перепонки, в 1 мм толщиной, застилает по преимуществу заднюю часть *fissurae orbitalis inferioris*. Мускул этот есть, без сомнения, потерявший (у человека) функцию рудимент обширной мышечной перепонки, существующей в глазнице у животных, у которых глазница не отделена от височной ямы костями.

Веки (*palpebrae*)

Веки, представляющие подвижные щитки, которые прикрывают глаз, распадаются каждое на две части: *pars tarsalis* — часть, ближайшая к свободному краю века, и *pars orbitalis* — прилежащая к краю глазницы. *Pars tarsalis* наощупь тверда и не образует складок при поднятии века (верхнего, нижнее почти неподвижно), так как в ее толще заложена плотная фиброзная пластинка — *tarsus palpebrae*. *Pars orbitalis* мягка и при поднятии верхнего века образует глубокую складку, параллельную краю глазницы; у нижнего века подобная складка *partis orbitalis* образуется только при повороте глаза вниз и при потере кожей упругости (у старых людей). Края век, имеющие толщину до 2 мм, как бы срезаны и при закрытии глаз плотно друг к другу прикасаются (Hense, вопреки прежнему мнению). Углы, в которых сходятся наружные и внутренние концы век (или иначе наружный и внутренний углы глазной щели), неодинаковы: наружный острый, внутренний вырезан в форме небольшой круглой бухты и носит название слезного озера, *lacus lacrymalis*, так как в нем всегда держится вследствие капиллярности небольшое количество слез.

Наружная поверхность век образуется кожей (по происхождению веко есть не что иное, как складка кожи, нарастающая на глаз уже после его развития), которая отличается от кожи окружающих областей своей тонкостью и подвижностью; последнее свойство обуславливается растяжимостью подкожной клетчатки век и отсутствием в ней жира. На свободных краях век кожа усажена двумя, тремя рядами ресниц, которые представляют обыкновенные кожные волосы, но только сильнее развитые; на нижнем веке ресниц меньше, чем на верхнем, и они короче. За кожей и подкожной клетчаткой в толще век следует мышечный слой, образуемый описанным в миологии *m. orbiculare oculi* (или, вернее, его внутренней частью — *pars ciliaris*). Глубже следует слой фиброзной ткани, представляющий *fasciam palpebralem*, и затем расширенное сухожилие *m. levatoris palpebrae superioris* (у верхнего века; у нижнего это простой слой

клетчатки). За этим слоем лежит уже так называемый хрящ века — *tarsus palpebrae* (название хрящ неточно, потому что *tarsus* есть просто уплотненная фиброзная ткань).

Tarsus век имеют форму отрезков круга, согнутых паподобие козырька фуражки: их прямые края обращены друг к другу, а дугообразные — к краям глазницы (вверх и вниз). Длина обоих хрящей одинакова и достигает 2 см; ширина (или, все равно, высота) верхнего — до 1 см, нижнего — только 5 мм. Заостренные концы хрящей соединяются между собой связками — *lig. palpebrale internum* и *externum*, которые имеют форму вилки (соответствующая рукоятке вилки) — к костному краю глазницы. На краях хрящей, обращенных к глазнице, прикрепляются вышеописанные произвольные *mm. palpebrales*. Внутренняя поверхность хрящей покрыта соединительной оболочкой (*conjunctiva*) век, которая приращена к хрящу так плотно, что отпрепаровывается с трудом. Толща хрящей вся пронизана большими мейбомиевыми железами (*gl. tarsales*) [BNA], расположенными под прямым углом к свободному краю век. Железы эти состоят из длинного выводящего протока,

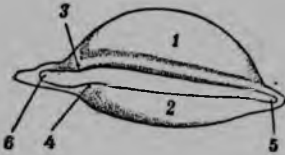


Рис. 160. Хрящи век.

1—хрящ верхнего века; 2 — хрящ нижнего века; 3 и 4 — слезные точки; 5 — *lig. palpebrale externum*; 6 — *lig. palpebrale internum*.

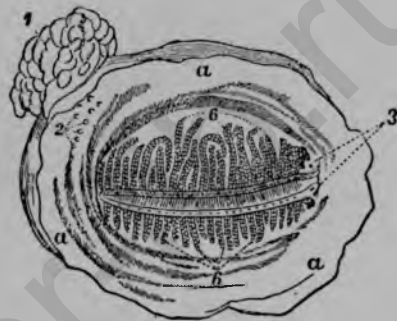


Рис. 161. Оба века левого глаза с внутренней стороны. *a, a, a* — *conjunctiva* век; *b, b* — мейбомиевы железы (просвечивающиеся сквозь ткань *tarsi* и *conjunctivae*); 1 — слезные железы; 2 — отверстия выносящих протоков слезной железы; 3 — слезные точки.

открывающегося на свободном краю века, по сторонам которого расположены крупные железистые пузырьки, отчего вся железа имеет четкообразную форму. Мейбомиевы железы так велики, что видны невооруженным глазом с задней стороны век. Отделяемое этих желез весьма близко к секрету сальных желез кожи и пазпачепо для смазывания ресниц.

Внутренняя поверхность век покрыта слизистой оболочкой (собственно измененной кожей), получившей название соединительной оболочки, *conjunctiva*. Начинаясь от задних ребер свободных краев век, эта тонкая бледнорозовая оболочка покрывает весь хрящ и далее переходит на внутреннюю поверхность *partis orbitalis palpebrae*, выстилая ее почти до края глазницы. Здесь *conjunctiva* поворачивает на глазное яблоко, образуя так наз. своды — *foveolae superior* и *inferior* — соединительной оболочки, причем она проходит вблизи переднего края *capsulae Tenonii*, так что через разрез соединительной оболочки вблизи свода легко проникнуть в полость этой сумки (что и делают при операции косоглазия для перерезки сухожилия соответствующей мышцы). Часть соединительной оболочки, покрывающая хрящи, образует сеть мельчайших складок, что придает ей бархатистый вид; часть, принадлежащая *parti orbitali palpebrae*, гладка и блестяща. У внутреннего угла глазной щели, там, где находится *lacus lacrymalis*, соединительная оболочка образует небольшой бугорок, снабженный многочисленными слизистыми железами и несколькими нежными волосками на поверхности, так наз. слезное место или сосочек, *caruncula lacrymalis*. Тотчас около него *conjunctiva bulbi*

образует полулунную складку, лежащую на поверхности глазного яблока вертикально. Эта складка, *plica semilunaris*, есть рудимент органа, вполне развитого и подвижного у многих животных, именно третьего века.

Conjunctiva bulbi покрывает глазное яблоко на протяжении почти $\frac{1}{3}$ его поверхности. С белочной оболочкой она соединена очень рыхлой клетчаткой и, будучи очень прозрачной, не изменяет белого цвета *sclerae* (часть последней видна в глазной щели). На роговую оболочку переходит только эпителиальный слой *conjunctivae*; тем не менее этому слою, как сказано выше, также присваивают название соединительной оболочки — *conjunctiva corneae*.

Соединительная оболочка содержит в своей ткани железы двух форм: мешотчатые, распространенные *in parte tarsali*, и ацинозные (гроздевидные), помещающиеся в сводах *conjunctivae* и слезном сосочке.

Слезный аппарат

Слезный аппарат распадается анатомически и физиологически на две части, друг от друга не зависящие: 1) слезные железы, которые выделяют слезы и изливают их в мешок соединительной оболочки (т. е. в то пространство или, лучше, щель, которая образуется между веками и глазным яблоком); 2) слезные пути, которые удаляют слезы из мешка соединительной оболочки и проводят их в носовую полость.

1. Слезные железы представляют собственно конгломерат маленьких гроздевидных железок, очень похожих по своему строению на гроздевидные железки *conjunctivae*, а также на дольки околоушной слюнной железы. Слезные железки сгруппированы в две массы, лежащие одна на другой под корнем *processus zygomatici* лобной кости в *fossa lacrimali ossis frontis*. Верхнюю из этих масс называют *glandula innominata Galeni*, нижнюю — *glandula congregata Mongoi*. Первая плотнее и более напоминает околоушную железу своим розоватым цветом и легкой дольчатостью. Вторая, *gl. congregata Mongoi*, легко распадается на отдельные дольки благодаря рыхлости соединяющей их клетчатки. *Glandula Galeni* имеет форму сильно сдавленного сверху вниз яйца с поперечным диаметром в 2 см и сагитальным в 1,5 см. Вес ее достигает 11 г. Ее выпуклая, верхняя, поверхность касается надкостницы *fossae lacrymalis*; нижняя, несколько вогнутая, касается отчасти *gl. Mongoi* (сзади), отчасти сухожильного растяжения *m-li levatoris palpebrae superioris*, которое разделяет железы одну от другой. *Glandula Mongoi* представляет, собственно, один слой железистых долек, расположенный между упомянутым сухожильным растяжением и *fornix conjunctivae*. Выносящие протоки *gl. Galeni*, в числе 3—5, выходят из нижней ее поверхности и, прободая *gl. Mongoi*, открываются под железой в наружном углу свода соединительной оболочки отверстиями 0,5 мм диаметром. Выносящие протоки *gl. Mongoi* тоньше и многочисленнее: их бывает различное число, от 3 до 9. Они открываются также в своде *conjunctivae* тотчас под железой.

Слезы, изливаясь в наружном углу верхнего свода *conjunctivae*, по тяжести и волосности распространяются по всему мешку соединительной оболочки и постоянно увлажняют глаз, предохраняя его от высыхания. В большом количестве слезы держатся на краях век (в особенности нижнего), образуя между поверхностью глазного яблока и уплощенным краем века непрерывную струйку. Эта струйка слез и называлась слезным ручейком, *rivus lacrymalis*. Этим же именем назывался предполагаемый канал, который образуется будто бы при смыкании век вследствие того, что уплощенные края век касаются друг друга только передними ребрами.

2. Слезные пути представляют систему каналов, которые начинаются на краях верхнего и нижнего век у внутреннего угла глазной щели двумя отверстиями, слезными точками, *puncta lacrymalia*. Эти отверстия, действительно похожие для невооруженного глаза на точки или уколы булавкой, находятся на вершинах возвышений, образуемых перегибом краев век при начале дугообразной вырезки внутреннего угла глазной щели, несколько

щиеся к костям для прикрепления (задние из этих пучков носят название *musculus Horneri*). При сокращении *m. orbicularis oculi*, его пучки, охватывающие слезный мешок виллообразно и сращенные с его стенками, растягивают его верхнюю часть и тем производят присасывание в него слез через слезные канальцы. Вот почему, желая удалить излишек слез из-под век, мы делаем несколько моргательных движений. Собственная стенка слезного мешка состоит из тонкой слизистой оболочки, образующей несколько складок и неглубоких бухт. Самая глубокая бухточка находится на месте впадения в него слезных канальцев; иногда она так глубока, что образует как бы непарный слезный каналец (как на рис. 163). Нижний конец слезного мешка исходит в слезный проток.

Слезный проток, *ductus nasolacrimalis*, ведущий слезы из мешка в носовую полость, представляет трубку шириной 3—4 мм и длиной от 2 до 3,5 см. Его нижний конец открывается под нижней носовой раковиной (в области так называемого нижнего носового прохода) на границе между передней и средней третью протяжения этой кости. Отверстие это лежит или около самого прикрепленного края раковины, или несколько ниже; в первом случае оно имеет круглую форму, во втором — щелевидно, потому что часть его стенки тогда к кости не прикреплена и спадается. Видеть это отверстие можно только срезав раковину. Стенка канала состоит из той же слизистой оболочки, которая образует мешок, но она отличается богатством венозных сосудов и плотно приращена к надкостнице костной стенки *canalis nasolacrimalis*.

СЛУХОВОЙ ОРГАН, УХО (ORGANON AUDITUS)

План, положенный в основу устройства слухового органа, очень сложного по своей форме у высших животных и у человека, всего лучше может быть разъяснен сравнительно-анатомическим очерком, так как в ряду животных весьма явственно постепенное усовершенствование этого органа, обуславливающее, по всей вероятности, все более и более совершенное слышание звуков различной высоты и характера. С целью ознакомления с наиболее простой формой слухового аппарата, больше всего бросающего света на назначение частей сложного слухового органа человека и на механизм ощущения звука, приходится выйти из группы позвоночных животных и обратиться к беспозвоночным, именно к головоногим моллюскам (*Cephalopoda*). Из всех видов этих моллюсков наиболее простым по форме слуховым аппаратом обладает осьминог (*Octopus*). Это животное, обладающее значительно развитым головным мозгом и хрящевым черепом, снабжено парным слуховым аппаратом, заложеным в толще стенки черепа. Орган этот представляет почти круглую пещерку (Овсянников и Ковалевский), вырытую в массе хряща и содержащую такой же формы замкнутый со всех сторон перепончатый пузырек (рис. 164); полость этого пузырька наполнена серозной жидкостью; такая же жидкость окружает перепончатый пузырек и отделяет его тонким слоем от хрящевых стенок пещерки, так что пузырек плавает в жидкости. Внутренняя поверхность пузырька выстлана эпителием, который в двух местах представляется утолщенным и содержит клетки совершенно особой формы, напоминающие элементы сетчатки глаза. К этим эпителиальным образованиям, так называемым слуховым пятнам, подходит слуховой нерв, проникающий сюда от мозга сквозь массу хряща. Проникнув внутрь слуховой пещерки, нерв оканчивается в элементах слуховых пятен. На поверхности одного из слуховых пятен, обращенной внутрь пузырька, расположена кучка известковых кристаллов, отолитов (слуховых камешков).

Механизм ощущения звука в таком простом аппарате очень понятен: звуковые волны среды (т. е. воды, в которой живет животное) передаются черепу, затем жидкости, наполняющей слуховой пузырек, и здесь уже непосредственно возбуждают нервные окончания в слуховых пятнах.

Слуховой лабиринт позвоночных и человека по своей сущности представляет такой же аппарат, усложненный только в своей форме. Усложнения его в ряду позвоночных появляются с заметной постепенностью. Центральная пещерка или, как ее называют, преддверие, *vestibulum*, подразделяется выступающим на стенке гребешком на две части — *recessus ellipticus* и *recessus sphaericus*; слуховой пузырек также подразделяется на два мешочка — *sacculus ellipticus* и *sacculus sphaericus*, которые, однако, остаются навсегда (т. е. до высших животных и человека) соединенными при помощи более или менее широкого канала. Далее преддверие и плавающие в нем мешочки получают придатки в форме трубок.

В верхней части преддверия и заложенного в ней *sacculus ellipticus* эти придатки имеют вид полукруглых каналов, которые отходят от цент-

ральной полости в одном пункте и, образовав полукруг в массе окружающей кости или хряща, вновь впадают в центральную полость в другом пункте. Таких полукружных каналов сначала появляются два (у низших, круглоротых рыб), а затем три (у всех остальных животных и человека). Придаток нижней части преддверия (*recessus sphaericus*) и плавающего в нем круглого пузырька имеет вид слепого на одном конце канала. У рыб он очень короткий и имеет вид узкой бухточки или мешочка. У амфибий, гадов и птиц он становится длиннее и более или менее загибается. У млекопитающих и человека этот канал приобретает значительную длину и завивается в массе кости спирально, подобно улитки, откуда и название этого канала — улитка, *cochlea* (переносимое также и на гомологическое образование низших животных, хотя оно там не имеет формы улитки). Все эти придаточные каналы, как и самые пузырьки, от которых они отходят, наполнены жидкостью (*endolympha*) и имеют на стенках образования,

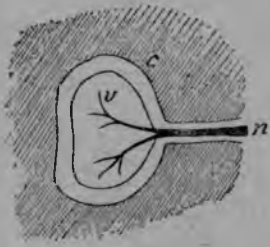


Рис. 164. Слуховой орган головоногого моллюска (полу-схематически).

c — полость слухового органа в массе хрящевой стенки черепа; *v* — слуховой пузырек; *n* — слуховой нерв.

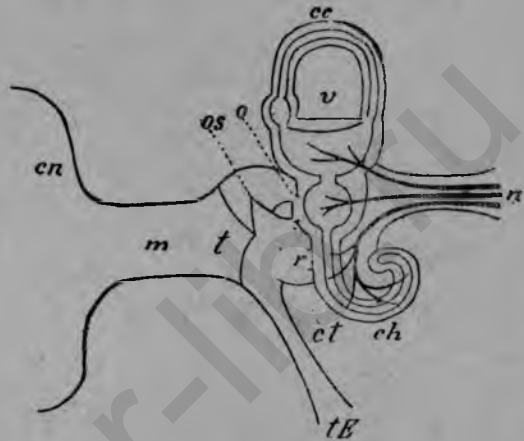


Рис. 165. Схематическое изображение слухового органа человека (или, все равно, всякого высшего позвоночного).

v — преддверие, в котором помещаются два слуховых пузырька; *n* — слуховой нерв; *cc* — полукружный канал (один из трех); *ch* — улитка; *cn* — ушная раковина; *m* — наружный слуховой проход; *t* — барабанная перепонка; *ct* — барабанная полость; *o* — овальное окно; *r* — круглое окно; *os* — цепь слуховых косточек.

гомологичные слуховым пятнам простейшего слухового аппарата моллюсков, в которых также оканчиваются ветви слухового нерва, подходящие к лабиринту сквозь массу окружающей кости по особому каналу, так наз. внутреннему слуховому проходу.

Другое осложнение слухового органа, появляющееся также постепенно в ряду животных, есть а п п а р а т, п р о в о д я щ и й з в у к. Устройство его очень разнообразно, и гомология различных его частей еще не вполне установлена для всех животных, а потому мы ограничимся описанием той формы, которая появляется у высших животных и свойственна также человеку. Аппарат, проводящий звук к слуховому лабиринту, заложенному глубоко в массе пирамиды височной кости, есть трубка, подразделенная кожистой перегородкой, так наз. б а р а б а н н о й п е р е п о н к о й, на две несообщающиеся части. Одна часть есть наружный слуховой проход — трубка, частью хрящевая, частью костная, которая одним концом открывается наружу и у млекопитающих представляет здесь раструб — у ш и у ю р а к о в и н у (птицы и низшие млекопитающие не имеют ее). Другой конец наружного слухового прохода оканчивается слепо барабанной перепонкой. Наполнен этот проход, разумеется, воздухом. Второй отдел проводящей трубы лежит за барабанной перепонкой уже в цело-

средственном соседстве с слуховым лабиринтом; он представляет небольшую пещеру, также наполненную воздухом, который проникает туда через особый канал, соединяющий ее с глоткой. Пещера эта носит название барабанной полости, а канал, соединяющий ее с глоткой, евстахиевой трубы. Барабанная полость отделена от преддверия лабиринта тонкой костной стенкой, в которой имеются два окошка — овальное и круглое. Окна эти, однако, закрыты: овальное — особой косточкой, а круглое — перепонкой, так что жидкость, наполняющая лабиринт, отделена от воздуха барабанной полости совершенно. Кроме воздуха, наполняющего барабанную полость и представляющего путь для передачи звуковых волн слуховому лабиринту, она содержит еще цепь сочлененных между собой косточек (числом три), которые представляют второй путь для передачи звука лабиринту. Эта цепь одним концом соединена с барабанной перепонкой, другим укреплена в овальном окне стенки лабиринта и непосредственно касается жидкости, его наполняющей.

ЛАБИРИНТ

Функционирующая как орган для восприятия впечатлений звука и, стало быть, более важная часть в слуховом лабиринте есть, конечно, перепончатый лабиринт, т. е. мешочки преддверия, полукружные каналы и канал улитки. Но их описанию нужно предпослать описание костных пещерок, в которых помещен перепончатый лабиринт, или, как их называют, костный лабиринт, так как после знакомства с его формами и топографическим положением о перепончатом лабиринте останется сказать немного.

Центральную часть в костном лабиринте представляет преддверие, *vestibulum*. Место, где оно вырыто в массе пирамиды височной кости, довольно точно обозначается бугорком на верхней поверхности пирамиды — *tuberculum canalis semicircularis*; под поверхностью этого бугорка преддверие лежит на глубине приблизительно 1 см, между барабанной полостью и дном внутреннего слухового прохода. Форму этой пещерки можно сравнить с фигурой сдавленной снаружи внутрь груши или конуса, основание которого обращено вверх, а вершина вниз. Наибольший размер ее пересекает верхнюю грань пирамиды височной кости (или, все равно, ось пирамиды) под прямым углом, а с сагиттальной и поперечной плоскостями головы образует приблизительно угол в 45° . Размеры преддверия весьма незначительны: длина в основании 6 мм, ширина 3,6 мм, высота 5—6 мм. Вместимость — две-три капли жидкости. В целях удобства описания в преддверии различают: основание (верхняя часть) и в нем передний и задний углы, вершину (нижняя часть), наружную и внутреннюю стенки и ребра — переднее и заднее.

Подразделение полости преддверия на *recessus ellipticus*, т. е. часть полости, ближайшую к основанию, и *recessus sphaericus* — нижнюю часть, о котором упоминалось выше в общем очерке, весьма несовершенно и заметно только на внутренней стенке, где находится горизонтальный гребешок — *crista vestibuli* (рис. 167). Гребешок этот в задней части своей изглаживается, в передней оканчивается небольшой остью — *pyramis vestibuli*, находящейся в переднем ребре полости, над овальным окном (*fenestra ovalis*, см. ниже). Близ основания преддверия расположены пять больших круглых отверстий, ведущих в полукружные каналы: в переднем и заднем углах основания находятся два устья верхнего полукружного канала (рис. 166); тотчас под ними на наружной стенке расположены два устья наружного канала. Края этих отверстий несколько приподняты и остры. Ниже заднего из только что указанных отверстий, в заднем ребре полости преддверия, находится нижнее устье заднего полукружного канала (верхнее устье этого канала находится в верхнем полукружном канале, а не в преддверии, и будет описано ниже). Далее, на наружной же стенке *vestibuli*, ниже переднего устья наружного полукружного канала, расположено овальное окно, *fenestra ovalis* s. *vestibularis*

[BNA], которым преддверие соединяется с барабанной полостью. Форма окна поперечноовальная; длинный его диаметр (3—3,5 мм) раза в 1½ больше соседних отверстий полукружных каналов. Оно помещается на дне особой овальной ямки, берега которой явственно обозначаются около задней части fenestrae ovalis. Отверстие это проходимо только на мацерированной кости, когда стремя, его закрывающее, выпало. Внутренняя стенка преддверия представляет также ряд отверстий, по несравненно меньшей величине. Это, во-первых, внутреннее устье водопровода преддверия, aquaeductus vestibuli,

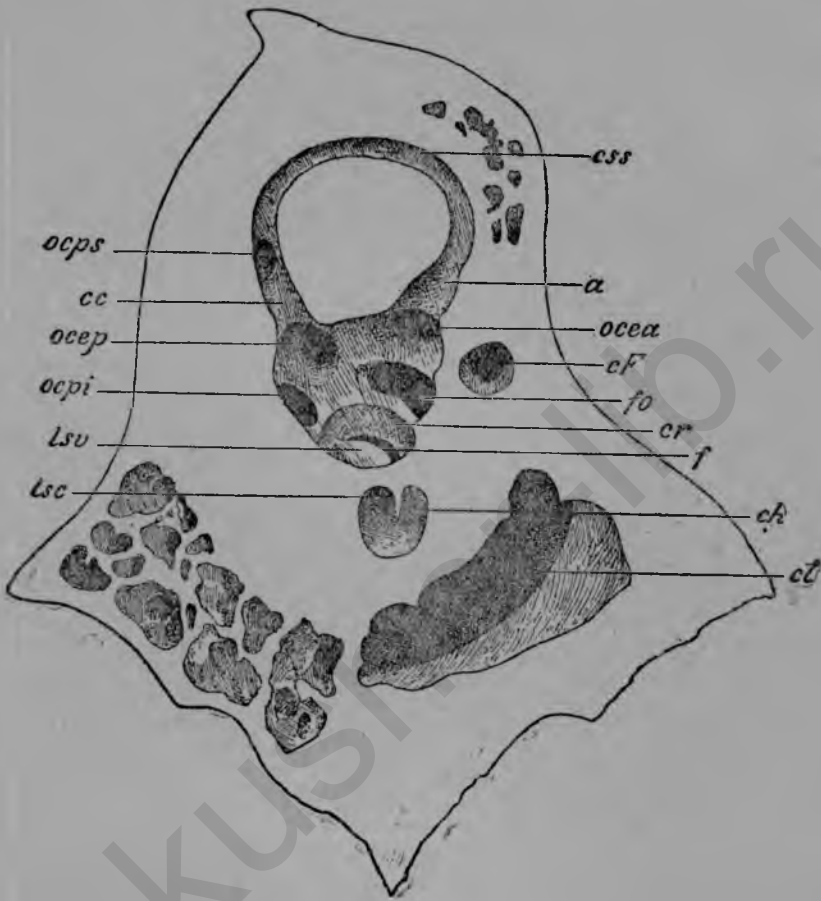


Рис. 166. Поверхность вертикального распила пирамиды височной кости (левой) проведенного через преддверие и верхний полукружный канал.

По середине видна наружная стенка преддверия, на ней: *fo* — fenestra ovalis; *oceca* — переднее отверстие наружного полукружного канала; *ocsp* — заднее отверстие; *css* — верхний полукружный канал, вскрытый на всем протяжении; *a* — его ampulla; *ocps* — верхнее отверстие заднего полукружного канала; *ocpi* — нижнее отверстие его; *cc* — crus commune верхнего канала; *cr* — край recessus cochlearis; *f* — дугообразная щель, ведущая в scalam tympani; *lsv* — вестибулярная часть laminae spiralis osseae; *ch* — поперечное сечение канала улитки (тотчас после отхождения его от дна преддверия); *lsc* — lamina spiralis ossea в канале улитки; *cf* — просвет фаллопиева канала, перерезанного поперек; *ct* — барабанная полость.

которое лежит в области recessus elliptici тотчас под задним отверстием верхнего полукружного канала (рис. 167, *z*) и окружено сверху, спереди и сзади серповидным костным гребешком. В передней части recessus elliptici, над самой pyramis vestibuli и около нее находится группа очень маленьких дырочек, назначенных для прохождения нервов. Эта группа нервных отверстий носит название *m a c u l a*

*cribrosa superior*¹. Другая подобная группа первых отверстий находится по середине внутренней стенки *recessus sphaerici* и носит название *macula cribrosa media*.

Самая глубокая часть полости преддверия, его вершина, образуется продольным желобком, идущим сзади наперед и представляющим начало канала улитки. Этот желобок, *recessus cochlearis vestibuli*, начинается закругленным концом в задней части преддверия, под устьем *canalis semicircularis posterioris*, а под овальным окном исчезает в отверстие канала улитки. Наружный берег и задний копец этого желобка резко отграничены костным гребешком от остальной стенки преддверия; внутренний берег его, напротив, без границы пере-

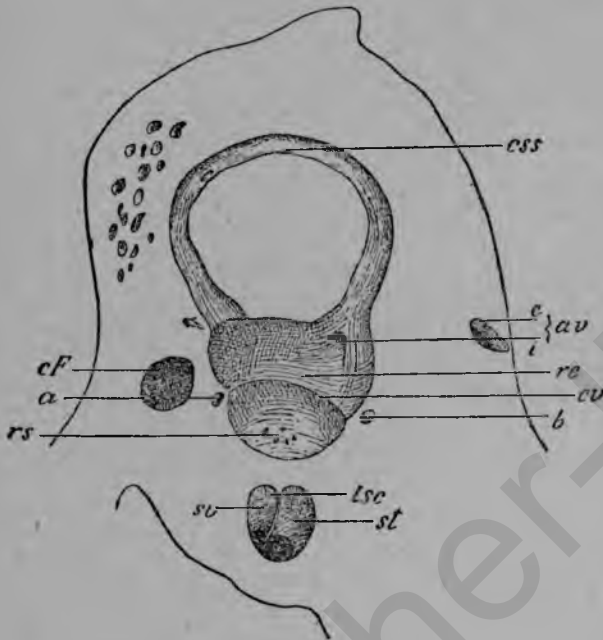


Рис. 167. Внутренняя сторона того же распила, что на рис. 166.

По середине изображена внутренняя стенка преддверия, на которой видны: *cv* — *crista vestibuli*; *re* — *recessus ellipticus*; *rs* — *recessus sphaericus* (на дне его — *macula cribrosa media*); *av* — *aquaeductus vestibuli*; *i* — внутреннее отверстие его; *e* — наружный конец, перерезанный у самого выхода наружу; *css* — верхний полукружный канал; *cf* — просвет фаллопиева канала; *a* — каналец, ведущий к отверстиям *maculae cribrosae superioris* (часть этих отверстий видна на стенке преддверия тотчас выше канала *a*); *b* — каналец, представляющий продолжение *foraminis singularis*; *st* — *scala tympani*; *sv* — *scala vestibuli*; *lsc* — *lamina spiralis ossea*.

имеется три. Верхний полукружный канал, *canalis semicircularis superior*, лежит в плоскости наибольшего диаметра преддверия (т. е. в плоскости, пересекающей верхнюю грань пирамиды височной кости под прямым углом). Начинаясь одним устьем в переднем углу основания *vestibuli*, он образует довольно правильную дугу, причем высшей своей точкой подходит близко к верхней поверхности пирамиды и обуславливает на ней существование

ходит во внутреннюю стенку *vestibuli*. Дно желобка во всю длину имеет щель (рис. 166, *f*) дугообразного очертания, которая своим передним концом исчезает в устье улитки. Щель эта образуется оттого, что дно желобка составляют две тоненькие костяные пластинки, которые отходят от наружного и внутреннего берегов, навстречу одна другой, но краями своими не сходятся. Одна из этих пластинок, принадлежащая внутреннему берегу желобка, есть начало *laminae spiralis osseae* улитки (рис. 166, *lsv*). Другая — наружная, *lamina spiralis secundaria*, очень узка и изглаживается близ устья канала улитки. Под этими пластинками находится та часть канала улитки, которая соединяется с барабанной полостью круглым окном и потому носит название *scala tympani*. (Круглое окно видно сквозь описанную щель на дне преддверия, если предварительно вскрыть барабанную полость и держать кость против света).

Полукружные каналы лабиринта прорыты в плотной костной массе в верхней и наружной стороне от преддверия. Их у человека

¹ На рис. 167 видны только немногие из этих дырочек, остальные разрушены распилом, и вместо них виден один канал (*a*) в массе кости, по которому подходит нервная ветвь.

tuberculi can. semicircularis. Заднее устье его находится в заднем углу основания преддверия. Длина этого канала достигает 15 мм; сечение слегка овальное, диаметр в верхней части не превышает 1 мм; но передняя и задняя ножки его представляют расширения: передняя расширена шарообразно над самым устьем на протяжении 2 мм — это так называемая бутылка канала, а *trulla (osseae) canalis semicircularis superioris*. Задняя ножка расширена цилиндрически, начиная от устья вверх на 3 мм, до места, где впадает задний полукружный канал своим верхним устьем (рис. 166, *осрп*). Поэтому задняя ножка верхнего полукружного канала носит название общей ножки, *сгус сотмипе*. *Can. semicirc. super.* лежит не строго в одной плоскости; он несколько перекручен по оси, и потому задняя ножка его (*сгус сотмипе*) помещена несколько более кнаружи, чем передняя.

Наружный полукружный канал, *canalis semicircularis externus s. lateralis [BNA]*, имеет устья на наружной стенке преддверия (рис. 166); лежит приблизительно в горизонтальной плоскости, кнаружи от преддверия и своей выпуклой частью подходит очень близко к барабанной полости, от которой он отделен нетолстым слоем плотного костного вещества¹. Длина этого канала значительно меньше верхнего, именно около 10 мм, ширина также около 1 мм; около переднего устья он расширяется, образуя, подобно верхнему, ампулу (рис. 168). Положение канала в горизонтальной плоскости довольно строго, и только задняя его ножка перед впадением в преддверие несколько понижается.

Задний полукружный канал, *canalis semicircularis posterior*, лежит в плоскости, параллельной задней поверхности пирамиды височной кости, на глубине 2—3 мм (поверхность кости неровная, отчего слой, отделяющий канал от поверхности, неодинаковой толщины в разных местах). Место, где он находится, обозначается на поверхности кости наружным отверстием *aquaeductus vestibuli*, которое приходится в центре кривизны канала. Из двух устьев заднего канала только нижнее находится в преддверии и помещается на заднем ребре его полости, над гребешком, составляющим берег описанного выше *recessus cochlearis vestibuli* (рис. 166, *осрп*). Это отверстие имеет такую же величину, как отверстие передних концов верхнего и наружного каналов, потому что тотчас за ним *can. semicirc. posterior* образует, подобно тем, ампулу, на нижней стенке которой находится одно или несколько маленьких отверстий для прохождения веточек слухового нерва. Эта группа отверстий получает, подобно дырочкам преддверия, название *macula cribrosa inferior*². Верхнее устье канала значительно меньшего размера находится в задней ножке верхнего полукружного канала на 3 мм от ее впадения в преддверие (отчего эта ножка получает, как сказано, название общей — *сгус сотмипе*). Длина заднего полукружного канала, не считая общей ножки, равна 12 мм. Ширина одинакова с остальными. Канал, образуя несколько больше полукруга, лежит довольно строго в одной плоскости, и только ампулярный (нижний) конец его слегка загнут вперед.

Положение полукружных каналов в трех плоскостях, перпендикулярных друг другу (рис. 170), издавна обращало на себя внимание и заставляло предполагать в них особый орган, назначенный для ориентирования в пространстве. Но нужно отметить, что плоскости, в которых лежат верхний и задний каналы, не совпадают с сагиттальной и фронтальной плоскостями тела, а расположены к ним под углом приблизительно в 45°, отчего плоскость заднего канала левой стороны оказывается параллельной плоскости верхнего канала правой стороны.

¹ Вскрывать этот канал я предпочитаю именно из барабанной полости. Для этого нужно снять небольшой слой кости над овальным окном. При этом легко вскрывается и фаллопиев канал (содержащий лицевой нерв), который идет между *fenestra ovalis* и наружным полукружным каналом.

² *Macula cribrosa inferior* даже под лупой кажется одним отверстием. Только на микроскопических разрезах можно видеть его распадение на несколько дырочек.

Водопровод преддверия, *aquaeductus vestibuli*, должен быть причислен к каналам, составляющим систему придатков преддверия. Этот узкий канал, пропускающий только тонкую щетинку, начинается, как указано выше, на внутренней стенке *vestibuli*, ниже устья *scus communis* верхнего полукружного канала. Отсюда водопровод идет в массе кости дугообразно назад, обходит изнутри *scus commune* и направляется к задней поверхности пирамиды, где открывается щелевидным отверстием, лежащим миллиметров на 8 снаружи от края внутреннего слухового прохода. Выше было замечено, что это отверстие соответствует центру кривизны заднего полукружного канала.

Улитка, *cochlea*, составляет отросток нижней части преддверия, в форме полого канала, который завит на своем пути в массе кости в виде спирали и оканчивается слепым концом. Начинаясь на дне преддверия в форме жолоба

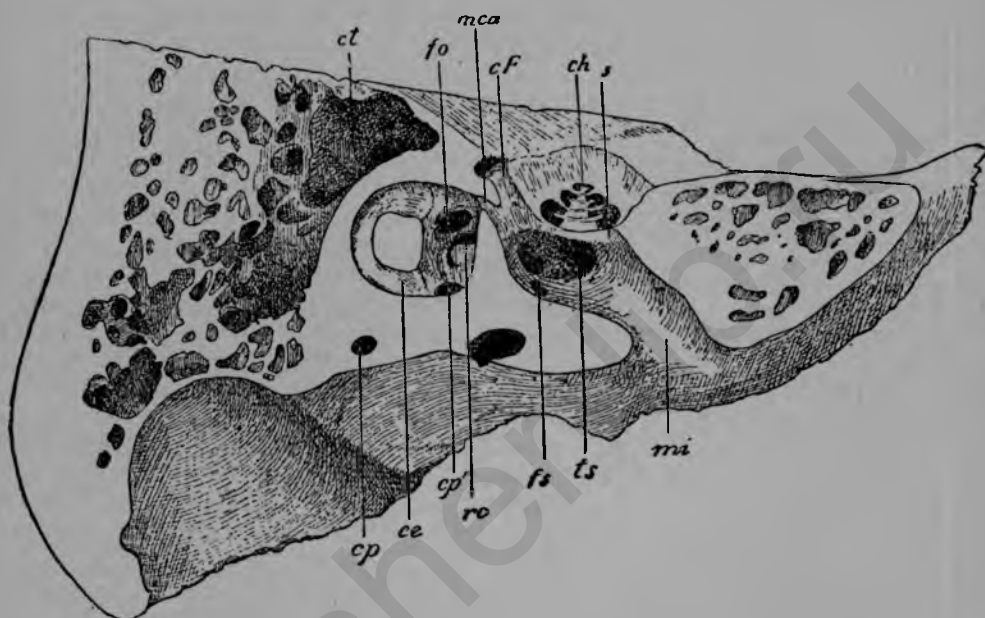


Рис. 168. Горизонтальный распил пирамиды левой височной кости, на котором видно относительно положение отделов слухового органа. Представлена нижняя половина пирамиды.

ct — барабанная полость; *fo* — овальное окно преддверия; *rc* — *recessus cochlearis vestibuli* и на дне его дугообразная щель, ведущая в *scalum tympani*; *cp'* — нижнее отверстие заднего полукружного канала; *ce* — наружный полукружный канал, который попал в распил всем своим протяжением; *cp* — просвет заднего полукружного канала, который перерезан поперек; *mi* — внутренний слуховой проход, на дне которого видны: *cf* — фаллопиев канал, первое колено которого открыто во всю длину; *mca* — каналец, ведущий к отверстиям *maculae cribrosae superioris* преддверия (также открыт во всю длину); *ts* — *tractus spiralis foraminulentus*; *fs* — *foramen singulare*; *ch* — улитка (так как она лежит в массе кости глубже уровня разреза, то для вскрытия ее выдолблена на поверхности распила ямка).

(*recessus cochlearis vestibuli*), лежащего в сагиттальном направлении, канал этот, приняв форму трубки, направляется в массу костного вещества между дном внутреннего слухового прохода и евстахиевой трубой (и под изгибом *canalis carotici*). Отходя от преддверия, канал поворачивает внутрь (к средней линии тела) и вниз; затем поднимается вверх и начинает описывать круги, лежащие в вертикальных плоскостях один впереди другого, как ходы спирали. Таких кругов он делает два с половиной. При этом каждый последующий круговой ход меньше предыдущего: так, первый ход имеет в диаметре до 6 мм, второй 4 мм, третий (неполный) только 2 мм. Диаметр канала при начале равен 2 мм, но на дальнейшем пути он постепенно суживается. Геометрическая ось спирально за-

витого таким образом канала лежит горизонтально, сзади наперед, и с осью внутреннего слухового канала образует тупой угол, открытый внутрь (величина этого угла индивидуально изменяется).

При такой форме канала улитки, естественно, что вокруг геометрической оси спирали остается конусообразная масса костного вещества, образующая как бы колонну, вокруг которой спиральный канал извивается. Эта масса и называется колонкой улитки — *columella*¹. Она своим задним концом сливается с пластишкой, отделяющей первый оборот улитки от полости внутреннего слухового прохода (так называемой основой улитки), а истонченной верхушкой упирается в костную массу, составляющую стенку *tubae Eustachii*. Костная масса *columellae* весьма порозна и пропускает множество нервов и сосудов.

Columella, образуя внутреннюю стенку канала, испускает в просвет его костную пластинку в виде балкона или полки, так называемую *lamina spiralis ossea*, спиральная костная пластинка, которая состоит, как и сама *columella*, из порозного костного вещества. Пластинка эта, о которой упоминалось при описании *recessus cochlearis vestibuli*, начинается еще в преддверии от внутреннего берега этого углубления и своим свободным краем образует щель на дне *recessus* (см. выше). Там, в преддверии, *lam. spiralis* лежит горизонтально; но при начале канала улитки она скручивается на четверть оборота и становится вертикальной (рис. 166, *lsv, lsc*). Оставаясь такой и на дальнейшем пути, она обвивает *columellam*, как винтовая лестница свою ось. Уменьшаясь мало-помалу в ширине, *lamina spiralis ossea* доходит почти до самого слепого конца канала улитки и здесь оканчивается полулушио вырезанным краем (*hamulus*). Свободный край *laminae spiralis osseae* на всем протяжении канала улитки не достигает противоположной наружной стенки его, отчего в отсутствии перепончатых частей улитки (в мацерированной кости) нет полного разделения костного канала на две части или, как их называют, лестницы (*scala vestibuli* и *scala tympani*). Оно достигается, как увидим ниже, только при помощи перепончатых частей этого органа.

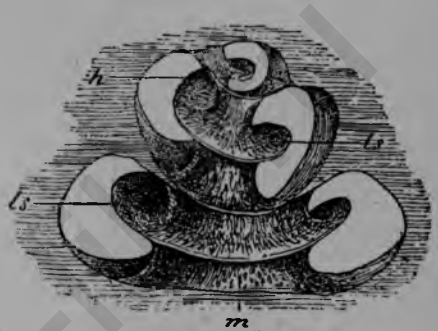


Рис. 169. Канал костной улитки, вскрытый сверху и снизу. *m* — *columella*; *ls, ls* — *lamina spiralis ossea*; *h* — *hamulus* ee.

Канал улитки при самом своем начале из преддверия соединяется еще с барабанной полостью круглым окном (см. схему слухового органа человека, рис. 165, *r*), которое, однако, закрыто перепонкой. Соединение это будет описано ниже.

ВНУТРЕННИЙ СЛУХОВОЙ ПРОХОД (MEATUS AUDITORIUS INTERNUS)

Внутренний слуховой проход, служащий для прохождения слухового и лицевого нервов, представляет широкий (5 мм диаметром) костный канал, который, начавшись отверстием на задней поверхности пирамиды височной кости, идет в массе ее в поперечном направлении (по отношению ко всему черепу) и на глубине 8 мм оканчивается, упираясь в костную пластинку, продырявленную множеством маленьких отверстий. Пластинка эта, дно внутреннего слухового прохода, имеет слегка воронкообразную форму и отделяет *meatum audit. int.* одной своей частью (наружной) от полости преддверия, другой (внутренней) — от первого оборота канала улитки (рис. 168). Часть ее, составляющая перегородку

¹ Колонку улитки разделяют на три части: нижнюю часть в первом обороте называют *modiolus* (ступница), во втором — *columella*, в третьем обороте — *lamina modioli*. Считая такое дробление излишним и вредным для ясности описания, мы его не употребляем.

между слуховым проходом и преддверием (т. е. внутренняя стенка преддверия, толще — до 2 мм; часть, отделяющая улитку (т. е. *basis* улитки), тоньше, только около 0,5 мм. Отверстия, которыми эта пластинка усеяна, назначены для прохождения нервов и сосудов, расположены несколькими группами. Два из этих отверстий, одно большое, представляющее начало *canalis Fallopiæ* лицевого нерва, и другое поменьше, назначенное для ветвей *n. acustici*, идущих к *recessus ellipticus* преддверия, помещаются в верхней части дна слухового прохода, в особой овальной ямке (*fossula superior*). В последнее из этих двух отверстий ведет каналец, разделяющийся на пути на несколько ветвей, которые оканчиваются в преддверии дырочками, *maculae cribrosae superiores* (рис. 168, *mca*). Ниже этих, в *fossula inferior*, помещены остальные отверстия, образуя очень красивую дорожку, изогнутую спирально. Это — *tractus spiralis foraminulentus* (рис. 168, *ts*). Начало этого тракта, состоящее из группы довольно крупных дырочек, лежит на стенке преддверия и соответствует *maculae cribrosae mediae* преддверия. Остальная часть *tractus spiralis*, представляющая ряд меньших отверстий, соответствует вначале первому обороту улитки и далее

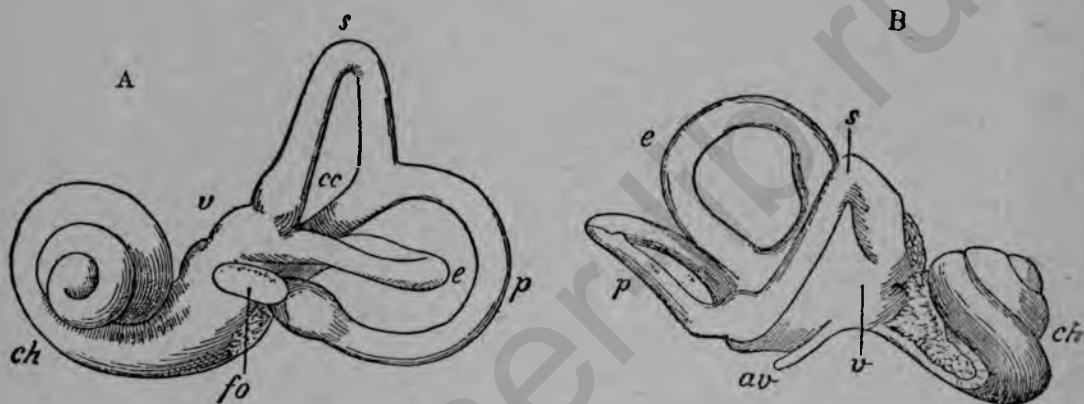


Рис. 170. Слепок левого костяного лабиринта.

A — спереди, *B* — сверху. *v* — vestibulum; *fo* — fenestra ovalis; *av* — aquaeductus vestibuli; *s* — canalis semicircularis superior; *p* — canalis semicircularis posterior; *e* — canalis semicircularis externus; *ch* — canalis cochleae.

основанию *columellae*. На загнутом круто конце *tractus spiralis* помещается одно большое отверстие, соответствующее оси улитки, — это *foramen centrale cochleae*, в которое проникает артерия. Мелкие дырочки спирального тракта назначены для прохождения нервов улитки.

Отдельно от описанных на дне внутреннего слухового прохода отверстий, на его наружной стенке (вблизи дна), помещается так называемое простое отверстие, *foramen singulare* (рис. 168, *fs*), ведущее в каналец, который оканчивается в ампуле заднего полукружного канала (*macula cribrosa inferior*, см. выше). Оно служит также для прохождения первой ветви.

Водопровод улитки, *aquaeductus cochleae*, — тоненький каналец, паружное отверстие которого описывается в ост-ологии. Оно лежит на дне воронкообразного углубления, помещенного на заднем крае пирамиды височной кости под отверстием внутреннего слухового прохода. Отсюда *aqueductus cochleae* идет поперек пирамиды, несколько восходя кверху, и оканчивается отверстием на стенке *scalae tympani* улитки при ее начале.

ПЕРЕПОЧЧАТЫЙ ЛАБИРИНТ (*LABIRINTHUS MEMBRANACEUS*)

Описанный выше костный лабиринт, т. е. преддверие, полукружные каналы и улитка, представляющие вместилище или капсулу слухового аппарата, выстлан по всему протяжении стенок тонкой надкостницей. Перепопчатый лабиринт,

помещенный внутри костного, состоит из ряда пузырьков (или мешочков) и каналов, стенки которых построены из весьма тонкой соединительнотканной перепонки, выстланной на внутренней поверхности слоем плоского эпителия; последние местами заменены особой формы нервным эпителием, который, находясь в связи с волокнами слухового нерва, образует слуховые пятна.

Перепончатый лабиринт состоит из:

эллиптического мешочка, *sacculus hemiellipticus s. utriculus*. Этот мешочек занимает верхнюю часть полости преддверия, ближайшую к основанию, и имеет форму, которую можно сравнить с формой лежащего на боку кувшина. Его шарообразное дно обращено вперед и помещено над овальным окном, а узкое горло — назад, к нижнему (ампулярному) отверстию заднего полукружного хода. В этот мешочек открываются все перепончатые полукружные каналы, которые, таким образом, составляют его придатки (рис. 171). Передние (ампулярные) концы верхнего и наружного каналов открываются рядом на верхней и наружной сторонах шаровидной части мешочка, несколько отступя от его дна. Задний конец наружного и *canalis communis* (верхнего и заднего каналов) открываются также рядом в суженное горло мешочка, *canalis communis* — сверху, а наружный канал — на наружной стороне. Нижний (ампулярный) конец заднего канала составляет продолжение горла мешочка, т. е. открывается в него сзади. Шарообразное дно *utriculi*, обращенное вперед, есть место, где в него проникает нерв, оканчивающийся в слуховом пятне, которое помещается здесь на внутренней поверхности мешочка.

Перепончатые полукружные каналы своей формой, собственно, повторяют форму костных полукружных каналов; они только значительно уже их, почти втрое. Это, впрочем, не касается их ампул: последние почти равны по диаметру костным ампулам. Форма ампул перепончатых каналов отличается от формы костных ампул только поперечным вдавлением стенки, которое находится на месте вхождения в них нервных ветвей и соответствует месту нахождения слуховых пятен внутри их (по одному в каждой). Эти вдавления помещены у ампул верхнего и наружного каналов на передней стороне, а у ампулы заднего канала — на нижней.

Наконец, на нижне-наружной стороне *utriculi*, почти на середине его протяжения, отходит канал, соединяющий его с нижележащим сферическим мешочком, *canalis utriculosaccularis*, который, изгибаясь дугой, выпуклой назад, своим нижним концом впадает в верхнюю сторону сферического мешочка, но раньше, именно из выпуклой стороны своей, отдает, *ductum endolymphaticum* (Rüdinger). Это узенький канал, который направляется в водопровод преддверия и, выйдя по нему на заднюю поверхность пирамиды височной кости, оканчивается там небольшим пузырьком, заложеным в толщу твердой мозговой оболочки, покрывающей кость.

Сферический пузырек, *sacculus sphaericus s. sacculus*, занимает нижнюю часть преддверия, отделенную *crista vestibuli*. Его форму всего лучше сравнить с формой узкогорлой лабораторной колбы, также лежащей горизонтально, широким дном вперед, а горлом назад и вниз. Тело его несколько сдавлено снаружи внутрь. Верхняя сторона плотно сращена с расширенной частью *utriculi*. В стенку его, обращенную внутрь (к внутренней стенке костного преддверия), впадает вышеописанный *ductus utriculosaccularis*, который соединяет его полость с полостью *utriculi* и каналом водопровода (*duct. endolymphaticus*). Из задней стороны *sacculi* в виде его горла выходит так наз. *canalis reuniens*, который вскоре, расширяясь, превращается в перепончатый канал улитки, *ductus cochlearis*. Слуховое пятно внутри *sacculi* помещается спереди в самом его дне. Тут же проникает в него и соответствующая ветвь *nervi acustici*.

Весь перепончатый лабиринт преддверия и полукружных каналов наполнен жидкостью — лимфой, *endolymph*. (По Rüdinger, *ductus endolymphaticus* и его концевой пузырек у взрослого человека жидкости не содержит и стенки их находятся в спавшемся состоянии). Имея размеры меньшие, чем костные по-

лости, перепончатый лабиринт не выполняет костного и окружен также жидкостью — *perilymph*. Между стенками костных полостей, покрытыми надкостницей, и слепками перепончатого лабиринта протянуты тонкие нити соединительной ткани, которые и подвешивают мешочки и каналы. Только в двух местах этих нитей нет — это на внутренней стороне *utrliculi* и *sacculi* и на вогнутой поверхности полукружных каналов. Здесь стенки перепончатого и костного лабиринта касаются друг друга непосредственно и сращены.

Ductus cochlearis, перепончатый канал улитки, есть, собственно, отросток *sacculi* (сферического мешочка преддверия), из которого он выходит в виде узкого *canalis reuniens* (рис. 171, *cr*). Последний, выходя из задней стороны *sacculi*, направляется назад и вниз к началу *canalis cochlearis* (*ccl*), лежащему в углублении *recessus cochlearis vestibuli*, и впадает в этот более толстый канал сверху, наподобие того, как тонкая кишка с боку впадает в толстую. *Canalis cochlearis*, начавшись слепым концом и приняв в себя

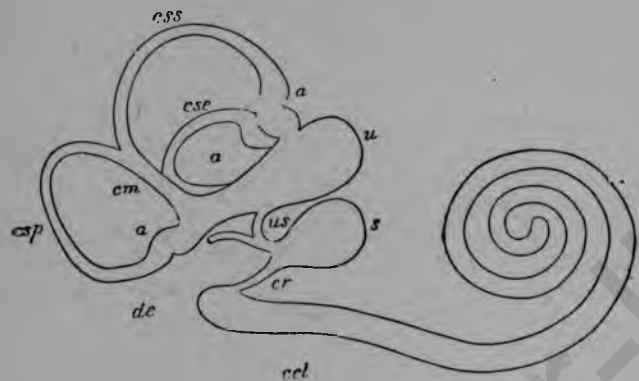


Рис. 171. Полусхематическое изображение левого перепончатого лабиринта (с внутренней стороны, т. е. из полости черепа).

u — *utrliculus*; *s* — *sacculus*; *us* — *canalis utriculo-saccularis*; *de* — *ductus endolymphaticus*; *cr* — *canalis reuniens*; *css* — *canalis semicircularis superior*; *cse* — *canalis semicircularis externus*; *csp* — *canalis semicircularis posterior*; *a, a, a* — *ampullae* полукружных каналов; *cm* — *crus commune* верхнего и заднего каналов; *ccl* — *canalis cochlearis* — свободная, лежащая в преддверии, часть; *cc* — *canalis cochlearis* — часть, заложенная в костной улитке.

canalis cochlearis и костной спиральной пластинки остаются большие свободные пространства, так называемые лестницы, *scala vestibuli* и *tympani*. Прирастая описанным порядком к краю *laminae spiralis osseae* и к паружной стенке костного канала, *ductus cochlearis* имеет в улитке треугольное сечение; часть его перепончатой стенки, тянущаяся горизонтально от края *lam. spir. osseae* до паружной стенки, носит название *lamina spiralis membranacea s. lamina basilaris* [BNA]. Другая часть стенки *ductus cochlearis*, натянутая от края *lam. spiralis osseae* до паружной стенки под углом вверх, носит название *membrana Reissneri s. lamina vestibularis* [BNA]. Впрочем, эта треугольная форма *ductus cochlearis* к концу мало-помалу переходит в полукруглую; *membr. Reissneri* и приросшая к кости часть стенки образуют полукруглый свод над *lamina spiralis membranacea*.

В описанных отношениях к костным частям улитки *ductus cochlearis* образует, как и канал костной улитки, $2\frac{1}{2}$ оборота. Немного не достигнув слепого окончания костного канала (в 3-м обороте), *ductus cochlearis* оканчивается слепым концом.

¹ При описании улитки обыкновенно представляют ее поставленной вертикально, отсюда и наименование стенок верхняя и нижняя, которые при нормальном положении оси улитки будут передней и задней.

Стенки ductus cochlearis состоят, подобно стенкам мешочков преддверия, из пластинки соединительной ткани и внутри выстланы эпителием. Последний в том месте, где lamina spiralis membranacea соединена с краем костной спиральной пластинки, утолщается, образует валик, идущий во всю длину канала, и принимает совершенно особый характер, свойственный только этому месту. Этот эпителиальный валик, аналогичный по своей функции (?) слуховым пятнам преддверия, носит название кортиева органа или спирального сосочка (papilla spiralis s. organon spirale [BNA]). Клеточные элементы этого органа стоят в связи с волокнами слухового нерва.

Полость ductus cochlearis, так же как полости мешочков преддверия, которых непосредственное продолжение она представляет, наполнена эндолимфой. Пространства в костном канале улитки над и под костной спиральной пластинкой, не занятые ductu cochleari, имеют в свою очередь вид спиральных каналов и носят, как уже сказано выше, название лестниц — scala vestibuli (верхнее) и scala tympani (нижнее). Причина, почему один из этих каналов носит название лестницы преддверия, а другой — барабанной лестницы, лежит в способе соединения их с другими частями слухового лабиринта.

Scala vestibuli, т. е. канал, лежащий выше lam. spiralis ossea и ductus cochlearis, соединяется при самом своем начале с полостью преддверия. Scala tympani, т. е. канал, лежащий ниже lam. spiralis ossea и canalis cochlearis, также при самом начале соединен круглым окном с барабанной полостью. Окно это, как сказано выше, проходимо только на мацерированной кости; но при целости мягких частей этого соединения нет, потому что fenestra rotunda затянута перепонкой. Scalae vestibuli и tympani между собой соединены на своем конце: там, в конце канала улитки lamina spiralis ossea и сращенный с ней canalis cochlearis не доходят до слепого конца костного канала, а оставляют маленькое круглое отверстие — helicotrema, которое и служит для соединения обеих лестниц. Полости обеих лестниц, состоя, таким образом, в непосредственном соединении между собой и с перилимфатическим пространством преддверия (при начале scale vestibuli), наполнены жидкостью — перилимфой.

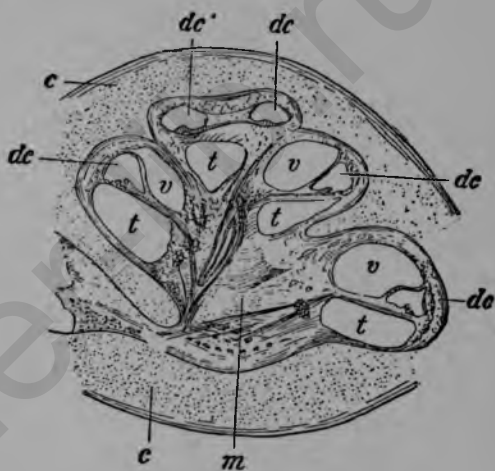


Рис. 172. Разрез улитки 4-месячного зародыша человека.

c, c — хрящевая ткань пирамиды височной кости; *m* — columella; *dc, dc, dc, dc* — разрез ductus cochlearis; *t, t, t, t* — разрезы scalae tympani; *v, v, v* — разрезы scalae vestibuli (в верхнем обороте улитки scalae tympani и vestibuli еще не образовались, и потому там виден только просвет ductus cochlearis — *dc', dc*).

СЛУХОВОЙ НЕРВ

Слуховой нерв, 8-я пара из числа головных, входит во внутренний слуховой проход в сопровождении лицевого нерва и а. auditivae. При этом n. facialis лежит сверху, а слуховой — снизу и, имея форму жолоба, охватывает лицевой нерв. N. facialis, достигнув dia. meat. audit. int., вступает в фаллопиев канал, а слуховой уже на пути разделяется на три ветви, направленные для различных частей лабиринта.

1. Ramus cochlearis inferior, самая толстая из трех, образуется из нижней и передней части ствола и, разбившись на веточки, проникает в отверстия tractus spiralis foraminulenti и затем в толщу columellae. Отсюда его веточки расходятся в стороны в основании laminae spiralis osseae, где каждая сначала образует маленький узел. После этого веточки направляются через отверстия в крае пластинки к кортиева органу.

2. *Ramus medius*, небольшая веточка, назначенная для задней ампулы и сферического пузырька преддверия. На уровне *foraminis singularis* отходит веточка к задней ампуле; через названное отверстие она достигает ампулы заднего полукружного канала и перед вступлением в нее образует два маленьких узла. Другая веточка, назначенная для *sacculus*, образует узел еще в полости внутреннего слухового прохода и после этого через отверстия *masulae cribrosae mediae* достигает слухового пятна *sacculi*.

3. *Ramus superior* назначена для слуховых пятен *utriculi* и ампул верхнего и наружного полукружных каналов. У самого дна внутреннего слухового прохода она образует узел, затем вступает в каналец, отверстие которого лежит рядом с устьем фаллопиева канала, и по нему достигает *masulae cribrosae superioris*, а затем распределяется к перечисленным слуховым пятнам.

Две ветви, описанные под номерами 2 и 3, составляют нерв преддверия — *n. vestibularis*, имеющий в мозгу отдельные от слухового нерва ядра.

Все узлы, отмеченные выше на ветвях *n. acustici*, представляют части одного узла, который считается гомологичным узлам спинномозговых нервов, и представляют, как те, место происхождения волокон *n. acustici*.

АППАРАТ, ПРОВОДЯЩИЙ ЗВУК

В общем обзоре и на схематическом рисунке (рис. 165) было указано, что этот аппарат распадается на две части, отгороженные друг от друга: 1) наружный слуховой проход с ушной раковиной и 2) барабанную полость с евстахиевой трубой, которая соединяет эту полость с глоткой. Мы начнем описание проводящего аппарата со второй части — барабанной полости, как более сложной по своему устройству, и притом сначала опишем ее костные стенки и содержимое, т. е. слуховые косточки, как они наблюдаются в мацерированной кости, и затем мягкие части ее, каковы слизистая оболочка, связки, мышцы и нервы.

Барабанная полость, *sacchus tympani*, представляет пещеру, вырытую в массе кости на границе между основанием пирамиды височной кости и ее чешуей. Место, где она находится под верхней поверхностью пирамиды, можно точно определить на цельной височной кости, проводя мысленно линию от отверстия внутреннего слухового прохода к середине основания скулового отростка (следует смотреть на кость сверху); на пересечении этой линии с *fissura petro-squamosa* находится центр барабанной полости. Пробивая на этом месте кость, иногда очень тонкую (*tegumentum tympani*), попадем прямо в названную полость.

Форму барабанной полости (не принимая в расчет ее придатков), можно сравнить с низким цилиндром, поставленным на ребро и сильно наклоненным верхней частью кнаружи. При этом наибольший диаметр ее расположен вкось и совпадает с направлением верхней грани пирамиды височной кости¹ или евстахиевой трубы, что почти одно и то же. При такой форме в барабанной полости можно, однако, различить шесть стенок: 1) наружную (она образуется барабанной перепонкой); 2) внутреннюю (обращена в сторону слухового лабиринта); эти две стенки соответствуют сечениям цилиндра, с которым мы сравнили форму полости; остальные четыре стенки почти без границ переходят одна в другую и соответствуют цилиндрической поверхности фигуры, 3) верхняя, 4) нижняя, 5) передняя и 6) задняя стенки.

¹ Чтобы открыть барабанную полость и нагляднее представить ее отношение к наружному слуховому проходу, евстахиевой трубе, системе клеток сосцевидной части, лабиринту, мы рекомендуем распил, который следует проводить параллельно плоскости чешуи, по направлению евстахиевой трубы. Пройдя этим распилом за пределы бугорка верхнего полукружного хода, следует вынуть пилу и навстречу первому распилу провести другой, от задней поверхности пирамиды в направлении, перпендикулярном верхней грани пирамиды. Этими распилами барабанная полость (в удачных случаях) разделяется на две равные половины, наружную и внутреннюю, и обзор всех важнейших частей ее чрезвычайно удобен. На наших рисунках 173 и 174 представлен именно такой распил.

Размеры полости незначительны: вертикальный и горизонтальный диаметры имеют около 1 см, поперечный (ось цилиндра, от наружной до внутренней стенки) в более широких местах равен 5—6 мм.

Н а р у ж н а я с т е н к а полости, как сказано, образуется барабанной перепонкой, которая будет описана в числе мягких частей; на мацерированной кости эта стенка не существует — на месте ее находится большое отверстие неправильной круглой формы (диаметр — 8 мм), представляющее внутреннее устье наружного слухового прохода. Край этого отверстия образуются двумя параллельными гладкими костными гребешками, между которыми лежит желобок; к последнему, как к рамке, прикрепляется край барабанной перепонки (рис. 173, *t*). Впрочем, в верхней части периферии отверстия наружный гребешок исчезает и желобка нет. В верхней половине окружности барабанного отверстия, у самого края, находятся две дырочки для входа и выхода барабанной струны (ветвь *n. facialis*). Входное отверстие (рис 173, *ch*), или заднее, очень мало и проходимо только для тонкой щетинки; выходное (*fg*), или переднее, есть отмечаемая в остеологии *fissura Glaseri*, несравненно больше и пропускает, кроме нерва, еще отросток молотка и связку.

В е р х н я я с т е н к а барабанной полости имеет слегка куполообразную форму и в переднем своем скате состоит из губчатого костного вещества; в заднем — она представляет большое неправильное отверстие, ведущее в главный придаток барабанной полости — *antrum mastoideum (am)*. Нижнее устье этой придаточной полости, так наз. *recessus epitympanicus (ret)* имеет паружную стенку из плотного костного вещества и образует над краем барабанного отверстия гладкую площадку, на которой помещаются большей частью своей массы две слуховые косточки — молоток и наковальня (*antrum mastoideum* будет описана ниже).

З а д н я я с т е н к а на всем протяжении состоит из губчатого вещества. На ней отмечают только одно очень маленькое пирамидальное возвышение с отверстием на вершине — *eminentia pyramidalis musclicistapedii*. Это выдающаяся в барабанную полость вершина костного чехла (*ptms*) названного мускула; через отверстие пирамиды входит сухожилие этого мускула, чтобы прикрепиться к головке близлежащего стремени.

Н и ж н я я с т е н к а барабанной полости, как и задняя, состоит из губчатого вещества очень различной конфигурации в различных случаях.

П е р е д н я я с т е н к а в верхней своей части есть продолжение переднего ската верхней стенки и образуется, как та, слоем губчатого вещества¹. В нижней части передняя стенка представляет воронкообразное отверстие — внутреннее устье евстахиевой трубы (рис. 173, *tE*).

В н у т р е н н я я с т е н к а барабанной полости, отделяющая ее от преддверия и улитки, имеет более сложную форму. Она имеет очертание ромба (с закругленными углами), стоящего на одном угле. Середина ее, представляющая плотную костную пластинку, приподнята в виде холмика, так называемого мыса, *promontorium* (рис. 174, *pr*), который имеет скаты во все четыре стороны. Холмик этот образуется оттого, что за ним проходит начало первого оборота канала улитки. Поверхность *promontorii* совершенно гладкая, и только при помощи лупы на ней можно видеть две бороздки, образуемые яacobsonовым нервом. Обе они начинаются на дне барабанной полости из отверстия *canaliculi tympanici*. Затем одна из них, направленная вверх и вперед, исчезает верхним концом в начало *canaliculi petrosi*, другая, идущая горизонтально вперед, исчезает у нижнего края отверстия евстахиевой трубы в *canaliculus sagittico-tympanicus*, ведущий в соседний с дном барабанной полости канал сонной артерии. Передний угол ромбовидной стенки барабанной полости переходит в вышеописанное отверстие евстахиевой трубы, по внутренней стенке которой тянется *semicanalis m-li tensoris tympani*. Тонкая костная пластинка, отделяющая этот полуканал

¹ Этот слой, покрытый сверху пластинкой плотного костного вещества, образует так называемую крышу барабанной полости, упомянутую выше при определении положения барабанной полости в массе пирамиды височной кости.

от евстахиевой трубы, переходит на внутреннюю стенку барабанной полости и, понижаясь, образует щелевидное отверстие для сухожилия названного мускула. Часть этой пластинки, лежащая на стенке барабанной полости, имеет форму ложечки и носит название *processus cochleariformis*. Тотчас кзади от отверстия м.

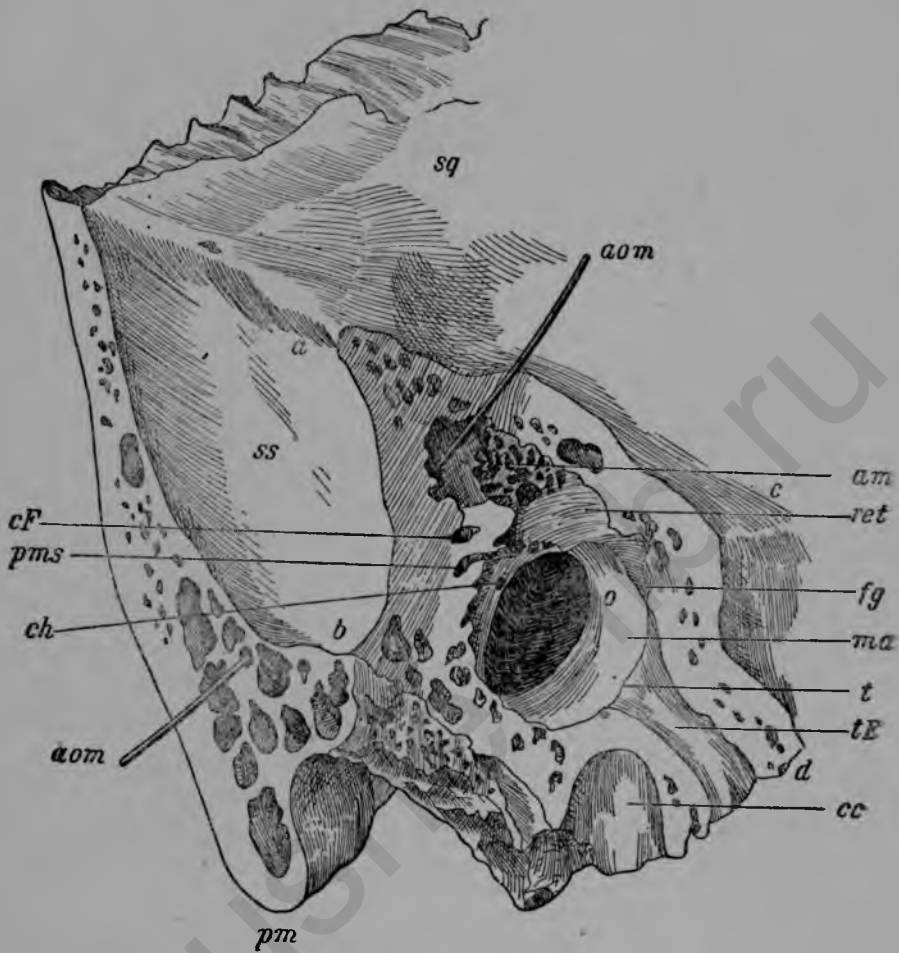


Рис. 173. Левая височная кость, от которой отпилена пирамида (при ее основании) и половина *partis mastoideae* (а передняя часть чешуи не представлена как ненужная). Первым распилом *a, b, d, c* (собственно два распила, сходящиеся под тупым углом, что и заметно на рисунке по тени, падающей на левую часть поверхности разреза) отделена наружная часть барабанной полости и наружный слуховой проход. *o* — наружное отверстие слухового прохода; *ma* — передняя стенка наружного слухового прохода; *t* — гребешок для прикрепления барабанной перепонки; *ch* — входное отверстие барабанной струны; *fg* — выходное отверстие для нее, т. е. *fissura Glaseri*; *ret* — *recessus epitympanicus*; *am* — *antrum mastoideum*; *aom, aom* — щетинка, показывающая направление канала, который соединяет *antrum mastoideum* с клетками сосцевидного отростка; *tE* — евстахиева труба, разрезанная по длине; *cF* — фаллопиев канал; *pms* — полость для *m. stapedius*; *sq* — часть чешуи височной кости; *pt* — сосцевидный отросток; *ss* — *sulcus sigmoideus*; *cc* — *canalis caroticus* (часть, прилежащая к нижнему отверстию его).

tensoris tympani, в верхнем углу стенки барабанной полости, помещается большое отверстие овальной формы: это овальное окно, *fenestra ovalis s. fenestra vestibuli* [ВНА] (*fo*), ведущее в преддверие и служащее для помещения пластинки (*basis*) стремена. Над овальным окном виден поперечный в а л и к,

образуемый очель тонкой стенкой горизонтальной части фаллопиева канала (*F*) (для лицевого нерва), а еще выше небольшая площадь плотного костного вещества, составляющая стенку (внутреннюю) recessus epitympanici, под которую неглубоко проходит горизонтальный полукружный канал преддверия (*sc*). У задне-нижней стороны ромбовидной стенки барабанной полости находится другое отверстие, как и овальное окно, ведущее в лабиринт, это так называемое круглое окно, *fenestra rotunda* s. *fenestra cochleae* [BNA] (*fr*) (около 2 мм, в поперечнике). Оно помещается под задним скатом promontorii, который нависает на окно в виде козырька или раковины, отчего *fenestra rotunda* видно только снизу, а при наклонном положении стенки (верхним краем наружу), какое она имеет при натуральном положении височной кости,



Рис. 174. Пирамида левой височной кости, отпиленная от чешуи, которая изображена на предыдущем рис. (173). Распил сделан по двум сходящимся под углом плоскостям, отчего правая часть рисунка, занятая губчатым костным веществом, находится в тени.

Рисунок представляет поверхность распила при увеличении.

Почти на середине видна внутренняя стенка барабанной полости, отделяющая ее от преддверия: *pr* — promontorium; *fo* — fenestra ovalis; *fr* — fenestra rotunda; *ct* — внутреннее отверстие canaliculi tympanici; *cp* — внутреннее отверстие canaliculi petrosi; *crt* — внутреннее отверстие canaliculi carotico-tympanici; эти три отверстия соединены бороздками для ветвей n. Jacobsonii; *te* — tuba Eustachii, разрезанная по длине; *cti* — semicanalis m. tensoris tympani. Выше овального окна видна внутренняя стенка recessus epitympanici и на ней — *F* — валик, в толще которого проходит среднее колено фаллопиева канала; *cse* — пластинка плотного костного вещества, под которой проходит наружный полукружный канал; *am* — внутренняя стенка antri mastoidei. Вправо от барабанной полости *cF* — просвет canalis Fallopii, перерезанного на месте перегиба среднего колена в нисходящее; внизу — *cc*¹ — нижнее отверстие canalis carotici, *cc* — верхнее (черепное) его отверстие.

окно или совсем не видно, или кажется узкой щелью. Fenestra rotunda, впрочем, не имеет правильной круглой формы: оно почти треугольно. Ведет из барабанной полости в начало scalae tympani улитки; при целостности мягких частей оно непроходимо, так как затянуто перепонкой, membrana tympani secundaria.

Придатки барабанной полости. На первом месте стоит не раз уже упомянутая евстахиева труба, соединяющая барабанную полость с полостью глотки и пропускающая оттуда воздух при каждом глотательном движении. Труба эта состоит из хрящевого отрезка, который будет описан ниже, и костной части проложенной в массе пирамиды ossis temporum. Наружное устье этой трубы описывается в остеологии; оно находится на передней грани пирамиды височной кости в углу, где эта грань сходится с нижним краем чешуи. Отсюда труба идет назад и вверх, по направлению fissurae petroso-

squamosae и оканчивается в передней стенке барабанной полости. Длина ее около 1 см, сечение овальное с наибольшим (вертикальным) диаметром в 3 мм (на мадерированной кости, т. е. без надкостницы и слизистой оболочки, выстилающих ее стенки). Внутреннее ее устье расширено в форме раструба. Верхняя часть полости ее во всю длину канала отгорожена костной пластинкой, возникающей от внутренней стенки трубы и затем завороченной кверху. В большинстве случаев край этой пластинки свободен, отчего отгороженная часть получает форму полуканала, служащего для помещения мышцы, натягивающей барабанную перепонку, — *semicanalis m. tensoris tympani*. Внутреннее устье этого полуканала описано выше на внутренней стенке барабанной полости.

Дефект его стенки дополняется слизистой оболочкой и он превращается в полный канал. Иногда же и костная пластинка, его отделяющая, достигает верхней стенки евстахиевой трубы, так что и на мадерированной кости он имеет вид закрытого канала (на большем или меньшем протяжении).

Другим придатком барабанной полости является сосцевидная полость, *antrum mastoideum*, и воздушные клетки сосцевидной и иногда других частей височной кости, *cellulae mastoideae*.

Antrum mastoideum (рис. 173) представляет бухту барабанной полости, которая отходит от верхней куполообразной стенки последней; горло этой бухты описано выше под именем *recessus epitympanicus*. Расширенная мешкообразно часть бухты загибается назад и кнаружи в массу губчатого вещества (составляющего основание пирамиды височной кости). Стенки *antri* состоят повсюду из сплетения костных перекладин, а на дне ее, обращенном назад, находится одно большое и несколько мелких отверстий, ведущих в клетки губчатого вещества сосцевидного отростка — *cellulae mastoideae* собственно. У огромного большинства людей содержащие воздух *cellulae mastoideae* выполняют всю сосцевидную часть височной кости, имея разнообразную форму и величину; кроме того, такого же свойства, т. е. воздушные клетки распространяются с одной стороны в основание пирамиды (более или менее далеко), с другой — в толщу заднего края чешуи, где достигают основания скулового отростка. На мадерированной кости, кроме того, и все клетки губчатого вещества пирамиды сообщаются с воздушными *cellulae mastoideae* (Hyrtil), но в свежем состоянии те из них, которые лежат дальше от основания пирамиды, воздуха не содержат, а наполнены нежной тканью, почти жидкостью, содержащей жир. Такая же ткань (Zuckermandl) иногда наполняет вместо воздуха большее или меньшее число клеток самого сосцевидного отростка.

СЛУХОВЫЕ КОСТОЧКИ

Самая большая из слуховых косточек и первая в цепи, начиная от барабанной перепонки, есть молоток, *malleus*. Имеет форму булавы длиной 9 мм. В нем различают головку, *capitulum*, грушевидной формы и шейку, представляющую сдавленный снаружи внутрь цилиндр. Обе вместе составляют верхнюю половину косточки. На задней и внутренней поверхности головки находится суставная площадка бисквитообразной формы, с сильно приподнятым в виде гребешка краем: площадка эта служит для образования сочленения (истинного сустава) с наковальней. Нижняя половина молотка образуется его рукояткой, *manubrium*, поставленной к оси шейки несколько под углом (она отогнута внутрь барабанной полости сообразно воронкообразной форме *membranae tympani*, с которой рукоятка сращена). *Manubrium mallei* имеет вид узкого конуса, основание которого соединено с шейкой и обращено кверху, а вершина направлена вниз и несколько изогнута кнаружи (в сторону наружного слухового прохода). При основании от рукоятки отходят два небольшие конические отростка: один, *processus brevis*, довольно массивен и обращен в наружный слуховой проход; другой, *processus spinosus*, тоньше и направлен вперед, проникая верхушкой в отверстие глазеровой щели.

У поворожденных детей этот отросток несравненно длиннее (равен самой рукоятке) и, лежа в названной щели, достигает суставной впадины височной кости. Впоследствии заложенная в щель часть его атрофируется.

Наковальня, incus, вторая в цепи косточек, со стороны формы чрезвычайно метко характеризована своим названием. Она, как кузнечная наковальня, представляет неопределенной формы тело, *corpus incisidis*, от которого отходят два отростка, расположенные под прямым углом друг к другу. Один, более длинный, *processus longus*, отходит от тела вниз (он представляет тот отросток кузнечной наковальни, которым последняя укрепляется в стул), имеет цилиндрическую форму и на конце представляет придаток в виде маленького грибка, загнутого по направлению внутрь. Шляпка этого грибка *ossiculum Sylvii*, обыкновенно отламывается на мацерированной кости, и при наковальне остается только очень тоненькая ее ножка. *Ossiculum Sylvii*, считавшаяся прежде особой косточкой, срастается с наковальней еще в утробной жизни (Eisell). Она служит для сочленения с головкой стремени. Другой отросток наковальни, *processus brevis*, как свободный отросток куз-

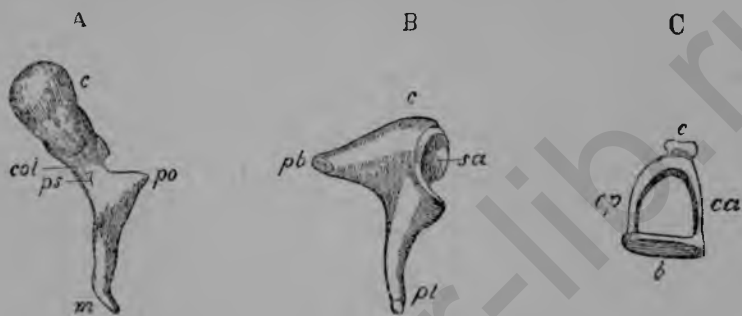


Рис. 175. Слуховые косточки левой стороны.

А — молоток с передней стороны: *c* — головка; *col* — шейка; *m* — рукоятка; *po* — короткий отросток; *ps* — остистый отросток. **В** — наковальня (с внутренней стороны): *c* — тело; *sa* — суставная впадина; *pb* — короткий отросток; *pl* — длинный отросток. **С** — стремя (сверху): *b* — основание; *sp* — заднее бедро дужки; *ca* — переднее бедро дужки; *c* — головка.

нечной наковальни, имеет конусообразную форму и направлен назад. Близ конца, на стороне, обращенной внутрь, он имеет поперечную канавку, фасетку для прикрепления связки. На стороне тела наковальни, свободной от отростков (передней), находится суставная площадка для сочленения с головкой молотка. Как и там, эта суставная площадка имеет бисквитообразное очертание. Ее поверхность своеобразно вогнута и нижней своей частью, выдающейся в виде раковины, охватывает головку молотка с внутренней стороны. Такое устройство дает возможность молотку при движении вместе с барабанной перепонкой под влиянием звуковых волн передавать наковальне толчки только внутрь, а затем, при обратном движении (наружу), отставать от наковальни и предоставлять ей возвратиться в прежнее положение под влиянием упругости собственных связок. Такое устройство, полагают, предотвращает слишком резкие движения стремени, соединяющего с наковальней.

Размеры наковальни меньше молотка: тело вместе с длинным отростком (вертикальный размер) — 7 мм; тело вместе с коротким отростком (горизонтальный размер) — 6 мм.

Стремя, stapes, лежит на другом конце цепи слуховых косточек, закрывая овальное окно преддверия. Форма его поразительно похожа на седельное стремя. Оно имеет овальную пластинку, *основание, basis*, с приподнятыми в виде бортика краями; пластинка эта слегка изогнута по нижнему краю; затем *дужку*, которую делят на *заднюю* и *переднюю* *ножки*, *crus anterius* и *posterius*. Дужка имеет форму желобка, обращенного своей

вогнутостью внутрь; ее ножки изогнуты неодинаково: задняя несколько круче передней (впрочем, эта разница заметна не всегда и больше свойственна детям, чем взрослым). На вершине дужки помещается неправильно кубической формы головка, *capitulum*, с суставной впадиной на вершине. По размерам стремя есть самая малая косточка из всех трех. Длина основания около 3 мм (несколько меньше поперечника *fenestrae ovalis*, в которое *basis* стремени вставлено). Высота стремени от основания до головки около 4 мм.

Положение слуховых косточек.

Молоток всей своей головкой лежит на наружной стенке, *recessus epitympanici*, над верхним краем барабанной перепонки (рис. 176, *B*), причем его суставная площадка обращена верхней своей половиной назад, а нижней — внутрь; шейка его своей вогнутостью огибает выдающийся внутрь костный край барабанного отверстия; рукоятка молотка опущена книзу и уклонена к середине барабанной полости; своим концом достигает центра *membr. tympani*, с которой рукоятка молотка соединена на всем протяжении. *Processus brevis* обращен прямо наружу и выдается в наружный слуховой проход из-под верхнего края барабанного отверстия; *processus spinosus* при этом положении молотка направляется вперед, к отверстию глазеровой щели, в которую его острый конец несколько и проникает.

Наковальня помещается своим телом и коротким отростком на той же костной стенке *recessus epitympanici*, где и молоток; при этом сочленовная ее поверхность соприкасается с такой же поверхностью молотка (стало быть, обращена вперед). *Processus brevis* направлен назад, в загнутую часть *antri mastoidei*, и соединяется связкой с ее задней стенкой. *Processus longus incudis*, как рукоятка молотка, опущен книзу, параллельно последней (позади рукоятки), но висит свободно в барабанной полости.

Стремя помещается на противоположной (внутренней) стенке барабанной полости; его пластинка, *basis*, вставлена в овальное окно как в раму, соединяясь с его краями перепонкой, допускающей некоторую подвижность стремени. Дужка стремени лежит вследствие этого в горизонтальной плоскости, притом почти перпендикулярно к длинному отростку наковальни. С концом последнего стремя сочленяется подвижно своей головкой.

Таким образом, изогнутая цепь слуховых косточек одним своим концом соединена с барабанной перепонкой, другим касается перилимфы слухового лабиринта, которой и передает волнообразные движения, получаемые барабанной перепонкой от звуковых колебаний воздуха.

МЯГКИЕ ЧАСТИ БАРАБАНОЙ ПОЛОСТИ

Барабанная перепонка (*membrana tympani*)

Барабанная перепонка образует наружную стенку одноименной полости, прикрепляясь к краям внутреннего устья наружного слухового прохода. Толщина этой перепонки весьма незначительна, именно 0,10—0,15 мм, отчего при искусственном освещении ушным зеркалом она несколько прозрачна. Цвет ее серовато-голубой с большей или меньшей примесью розового, смотря по количеству крови, содержащейся в данный момент в ее кровеносных сосудах. Прикрепляясь к краям костного отверстия, она своим центром значительно вдается в барабанную полость, отчего наружная поверхность (обращенная в слуховой проход) имеет воронкообразную форму. Вдавленный внутрь пункт ее, так называемый *пупок*, *umbilicus*, лежит, однако, не совсем в центре, а несколько ниже; скаты воронкообразных стенок перепонки несколько изогнуты выпуклостью наружу. Внутренняя поверхность перепонки (обращенная в барабанную полость) имеет вид низкого конуса. К этой-то поверхности приращена рукоятка молотка, начиная от верхнего края и до вершины конуса. Присутствие рукоятки молотка на задней поверхности перепонки заметно и снаружи в виде темной изогнутой S-образно полоски — *stria malleolaris* (рис. 176, *A, m*). В верхней части этой полоски на наружной стороне перепонки виден бугорок — *pr* o-

minientia malleolaris (рис. 176, А, *pb*), который образуется коротким отростком молотка, вращенным в толщю перепонки. Вокруг этого бугорка расположено несколько складок, расходящихся лучеобразно к верхнему краю барабанного отверстия. На наружной поверхности эти складки (две или три) — *plisae membranae tympani externae* (*pe*) — образуются кожей, составляющей наружный слой перепонки; на внутренней поверхности две подобные складки (*pa*, *pp*) образуются слизистой оболочкой, составляющей внутренний слой перепонки. Те и другие складки видны при осмотре барабанной перепонки зеркалом в виде веерообразной фигуры, лежащей в верхнем конце *striae malleolaris* (рис. 176, А).

Несмотря на свою незначительную толщину, барабанная перепонка обладает большой твердостью и мало упряга, так что при проколе ее края раны почти не расходятся, а отрезающая от прикрепления к кости *membr. tympani* сохраняет свою воронкообразную форму.

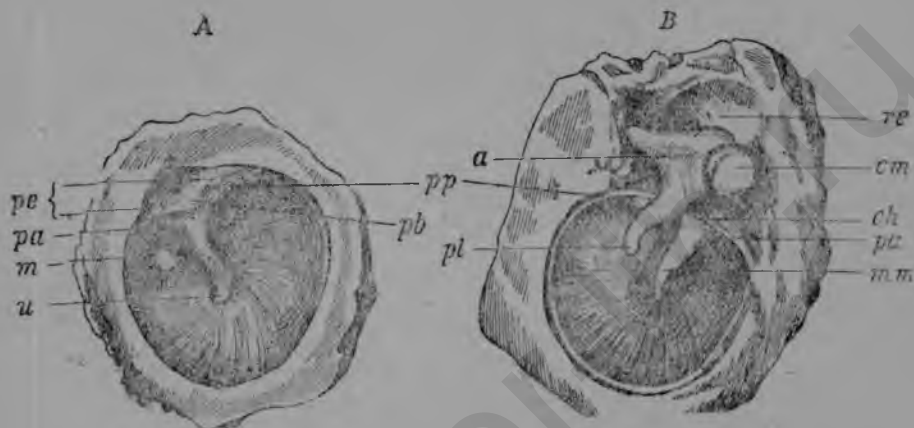


Рис. 176. А — барабанная перепонка снаружи (со стороны наружного слухового прохода). В — барабанная перепонка левого уха, молоток и наковальня в естественном положении.

А: *u* — пупок барабанной перепонки; *m* — *stria malleolaris*; *pb* — *prominentia malleolaris*; *pe* — складка кожи на наружной поверхности перепонки; *pa*, *pp* — складки слизистой оболочки на внутренней поверхности перепонки, которые просвечивают через ее толщю. В: *re* — стенка *recessus epitympanici*; *sm* — головка молотка; *mm* — рукоятка молотка; *a* — тело наковальни; *pl* — длинный отросток наковальни; *pp* — задняя складка слизистой оболочки; *pa* — передняя складка слизистой оболочки; *ch* — *chorda tympani*.

Положение барабанной перепонки наклонно по отношению к вертикальной и фронтальной плоскостям, так как она приблизительно параллельна наклонной внутренней стенке барабанной полости. С вертикальной плоскостью (или, все равно, с горизонтальной) *membrana tympani* образует угол в 45° ; к фронтальной плоскости она наклонена под большим углом, именно около 50° . Следствием такого косою положения, а также воронкообразной формы наружной поверхности барабанной перепонки является особенность картины, получаемой при освещении ее снаружи: вся ее поверхность кажется мало освещенной, и только нижне-передний сегмент образует яркий световой блик. Причина такого явления лежит в том, что только эта часть перепонки располагается приблизительно перпендикулярно к падающим на нее световым лучам и, следовательно, может отражать свет в глаз наблюдателя.

Много раз было описано, а другими отвергнуто существование маленького отверстия в верхней части барабанной перепонки, проходимою для щетинки. Отверстие описывалось в той области, которая занята вышеописанными складками кожи и слизистой оболочки. *Schwalbe*, сопоставляя все сведения, имеющиеся в литературе об этом отверстии, так называемом *foramen Rivini*, приходит к заключению, что существование такого отверстия нужно рассматривать как аномалию барабанной перепонки, однако довольно частую.

Толща мембранае tympani состоит из трех слоев: снаружи расположена истонченная кожа, которая представляет непосредственное продолжение кожного покрова наружного слухового прохода. Изнутри — слизистая оболочка, выстилающая все стенки барабанной полости. В середине заложен очень плотный фиброзный слой, содержащий радиарные и циркулярные волокна; последние к краям становятся многочисленнее и образуют утолщенное кольцо — *annulus fibrosus*, которое прикреплено на дне желобка барабанного отверстия, сливаясь с надкостницей. Эта-то фиброзная пластинка и придает барабанной перепонке ее твердость. Рукоятка молотка заложена в раздвоении этой пластинки, причем волокна последней охватывают кость в виде петель.

СОЧЛЕНЕНИЯ И СВЯЗКИ СЛУХОВЫХ КОСТОЧЕК

Слуховые косточки образуют два сочленения: 1) между молотком и наковальной и 2) между наковальной и стремением. Оба они относятся, по Rüdinger, к сложным истинным суставам, так как между суставными поверхностями костей, покрытыми слоем хряща, заложены волокнисто-хрящевые пластинки (как, например, в суставе ключицы с грудиной), которые своими краями сращены с сумочными связками суставов. При таком устройстве каждый сустав имеет две полости. Впрочем, этой степени развития суставы, повидимому, не всегда достигают, так как другие авторы описывают их как простые неподразделенные суставы.

Кроме сумочных связок суставов, слуховые косточки имеют еще следующие связки:

Lig. mallei anterioris — волокнистая масса, начинающаяся от молотка вокруг корня остистого отростка; она окутывает этот отросток и вместе с ним проникает в глазерову щель; выйдя из нее, она достигает остистого отростка основной кости.

Lig. mallei externum — пучок коротких и плотных волокон, соединяющий наружную поверхность головки молотка с костным краем барабанного отверстия.

Lig. mallei superioris — сравнительно слабая связка, соединяющая вершину головки молотка и сумочную связку его сустава со стенкой *recessus epitympanici*.

Lig. incudis posterioris — значительная масса фиброзной ткани, образующая настоящий синдесмоз между коротким отростком наковальни и стенкой *antri mastoidei*, на которой лежит этот отросток.

Сюда же должна быть отнесена фиброзная пластинка, соединяющая край *basis* стремени с краем овального окна.

МЫШЦЫ СЛУХОВЫХ КОСТОЧЕК

Musculus tensor tympani, мышца, натягивающая барабанную перепонку, — тонкая веретенообразная мышца, 2—2,5 см длиной, занимает сошненный канал височной кости (*semicanalis m. tensoris tympani*). Начало этой мышцы лежит вне костного канала на хрящевой части евстахиевой трубы и прилежащем (заднем) краю большого крыла основной кости. В канале мышца одета фиброзным влагалищем, которое в то же время играет роль надкостницы и дополняет дефект костной стенки канала. Круглое сухожилие *m. tensoris tympani* слагается еще внутри канала; на уровне внутреннего конца последнего это сухожилие выходит в барабанную полость через отверстие, образуемое краем костной стенки канала и фиброзным влагалищем, и, повернувшись в этом отверстии под прямым углом, направляется поперек барабанной полости к рукоятке молотка. Здесь, несколько ниже основания остистого отростка, сухожилие прикрепляется. На пути через барабанную полость сухожилие одето слизистой оболочкой.

Функция мышцы характеризуется ее названием: она вытягивает пучок барабанной перепонки внутрь, действуя за рукоятку молотка как за рычаг.

Musculus stapedius, стременная мышца — очень маленький мускул (не более 6—7 мм длиной), заложен в костный каналец, представляющий как бы ветвь нисходящей части фаллопиева канала. Форма каналца и лежащего в нем мускула пирамидальна; широкий конец его обращен вниз и соединяется с фаллопиевым каналом, узкий — обращен вверх и загнут вперед, в барабанную полость. Этот узкий конец канала, имеющий костную оболочку, выстоит в барабанную полость и описывается как *rugam is m-li stapedii* (рис. 173) на задней стенке ее. Через отверстие этой пирамидки выходит нитевидное сухожилие стременного мускула и, пройдя несколько вперед, прикрепляется к головке стремени с задней ее стороны.

Судя по положению, эта мышца, оттягивая головку стремени назад, заставляя переднюю часть его пластинки несколько выдвигаться из овального окна.

СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА БАРАБАННОЙ ПОЛОСТИ

Слизистая оболочка барабанной полости сращена с тонкой надкостницей и образует с ней одну неразделимую пластинку, имеющую только 0,075 мм толщины. Она покрыта на барабанной перепонке, слуховых косточках и *promontorium* плоским эпителием, на остальных частях — мерцательным. Присутствие слизистых желез в ней одними отрицается, другими признается в форме мешотчатых отростков эпителиального слоя, а местами и гроздевидных. Во всяком случае число их не должно быть велико.

Выстилая все стенки барабанной полости и следуя за всеми их изгибами, слизистая оболочка местами образует складки, выступающие в полость. Таковы внутренние полулунные складки барабанной перепонки. Их две: они образуются слизистой оболочкой, выстилающей барабанную перепонку, спереди и сзади рукоятки молотка; обе имеют полулунную форму и, начинаясь около середины длины *manubrii mallei*, одна тянется назад и вверх, к месту вхождения *chordae tympani* — это задняя складка (рис. 176, *B, pp*); другая, направленная вверх и вперед, к отверстию глазеровой щели, — это передняя складка (рис. 176, *B, pa*). Последняя складка охватывает *processum spinosum mallei* и *lig. mallei anterius*. Под верхним листком обеих складок заложен нерв — барабанная струна (*chorda tympani*), который входит в толщу задней складки у ее заднего угла, проникает затем в щель между основаниями длинного отростка наковальни и рукоятки молотка (рис. 176, *B, ch*) и затем у переднего угла передней складки исчезает в глазерову щель. По причине прозрачности слизистой оболочки нерв этот виден совершенно ясно без всякого препарования, да, кроме того, он иногда приподнимает слизистую оболочку в особый валик (*plica chordae tympani*). Под обеими полулунными складками барабанной перепонки находятся кармашки, в которые можно проникнуть зондом снизу. Края обеих описанных складок видны, как сказано уже, и снаружи: они просвечивают сквозь барабанную перепонку в форме двух расходящихся дуг. Поверхность молотка и наковальни, обращенная в барабанную полость, и сухожилия *m. tensoris tympani* и *m. stapedii* также покрыты слизистой оболочкой. Дужка и головка стремени охвачены одной складкой слизистой оболочки, так что отверстие дужки затянуто перепонкой, состоящей из двух листков слизистой оболочки и фиброзной прослойки между ними.

Из барабанной полости слизистая оболочка проникает в *antrum mastoideum* и *cellulae mastoideae*, где выстилает все стенки, а также в евстахиеву трубу (*tuba auditiva [BNA]*), в костной части которой она сохраняет тот же характер, что в барабанной полости.

ХРЯЩЕВАЯ ЧАСТЬ ЕВСТАХИЕВОЙ ТРУБЫ

Костная часть этой трубы описана выше, при описании барабанной полости. Хрящевая часть представляет продолжение костной и идет в том же направлении,

т. е. сзади наперед, уклоняясь постепенно внутрь. Она приращена к височной кости у наружного отверстия костной евстахиевой трубы и далее — к костям основания черепа вдоль щели, между передним краем пирамиды височной кости и задним краем большого крыла основной кости (*fissura petro-sphenoidea*); затем загибается дугообразно вниз и ложится в *sulcus pro tuba Eustachii* внутренней пластинки крыловидного отростка, около которого труба открывается в полость глотки. Хрящевой скелет ее не имеет формы трубки, а только жолоба очень своеобразного устройства (рис. 177), опрокинутого кверху дном. Край этого хрящевого жолоба неодинаковой ширины: внутреннний край (или внутренняя стенка трубы) значительно шире наружного, и только у переднего конца размеры становятся ровнее. Таким образом, хрящ заложен во внутреннюю, верхнюю и отчасти наружную стенки трубы, а нижняя и прилегающая половина наружной стенки перепончаты. Просвет трубы в спокойном состоянии имеет вид вертикальной щели, и стенки ее соприкасаются по крайней мере в средней части протяжения, так что труба непроходима для воздуха без помощи расширяющего мышечного аппарата (см. ниже). Внутренняя поверхность трубы выстлана слизистой оболочкой, покрытой мерцательным эпителием и содержащей многочисленные гроздевидные слизистые железы и группы лимфоидных клеток в виде разлитого инфильтрата. На поверхности оболочка образует многочисленные продольные складки (*Rüdinger*). Там, где нет хрящевой стенки, слизистая оболочка, подкрепленная соединительной тканью и фасцией прилежащих мышц, образует стенку трубы. Глоточное устье евстахиевой трубы, *ostium pharyngeum tubae*, находится на боковой стенке глотки, на уровне заднего конца нижней носовой раковины (рис. 183, *E*). Отверстие это имеет форму воронкообразного углубления овального очертания и прикрывается сверху надвиннутой в форме козырька твердой складкой, образуемой хрящом самой трубы и слизистой оболочкой глотки. Передний и задний концы этой складки загибаются вниз и тянутся по переднему и заднему краям его, как два параллельных валика. Задний из этих валиков (*plica salpingo-pharyngea*) отделяет отверстие трубы от розенмюллеровой ямки глотки и содержит мышечный пучок, который, начинаясь от внутренней хрящевой стенки трубы, направляется вниз и теряется в нижнем конце *m. li palato-pharyngei* (*m. retrahens tubae* Rebsamen, *s. m. salpingopharyngeus* Schwalbe).

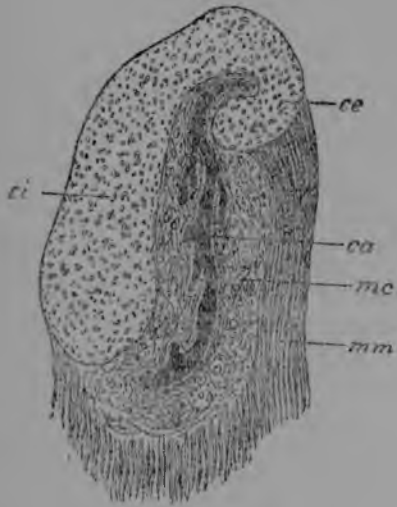


Рис. 177. Поперечный разрез хрящевой части евстахиевой трубы. *ci* — внутренняя хрящевая стенка; *ce* — наружная хрящевая стенка; *sc* — слизистая оболочка; *mc* — сечение полости трубы; *mm* — мышцы, прикрепленные к стенке трубы.

В образовании перепончатой части стенки евстахиевой трубы (не имеющей хряща) принимают участие мышцы мягкого неба — *m. tensor palati mollis* и *m. levator palati mollis*. Они прикрепляются к наружной (*tensor*) и нижней (*levator*) стенкам, а отчасти и по краям ее хряща. Вследствие этого при глотательных движениях они и вышеупомянутый *m. retrahens tubae* раскрывают просвет трубы, оттягивая наружную и внутреннюю стенки ее одну от другой, отчего воздух в этот момент проникает из глотки в барабанную полость, что и ощущается в ушах (при пустом глотке) в виде удара.

НАРУЖНЫЙ СЛУХОВОЙ ПРОХОД И УШНАЯ РАКОВИНА

Внешняя часть проводящего звук аппарата представляет открытый канал, наружное устье которого оканчивается растром — ушной раковиной.

Ушная раковина, *auricula*, в общем представляет овальную воронку, от дна которой, как горлышко воронки, отходит наружный слуховой проход. Верхние две трети ее образуют своеобразно изогнутой хрящевой пластинкой, а нижняя треть, называемая долькой раковины, *lobulus auriculae*, представляет полукруглую складку кожи, наполненную жиром. Хрящевая часть раковины образует ряд возвышений и углублений, которые хотя и варьируют несколько в своей форме и величине у различных субъектов, но все-таки постоянны. Свободный край хрящевой части раковины закручен наружу и имеет вид улиткообразно изогнутого валика, почему и носит название улитки, *helix*. Начинаясь задним концом от *lobulus auriculae*, улитка идет по заднему, верхнему и переднему краям раковины; здесь она круто загибается назад, спускается на дно раковины и, образуя край наружного слухового прохода, изглаживается. Параллельно улитке по наружной поверхности раковины тянется другой валик — *antihelix*, который задним концом также исходит



Рис. 178. Левая ушная раковина. *h* — helix; *ah* — antihelix; *cc* — cavitas conchae; *tr* — tragus; *atr* — antitragus; *lb* — lobulus auriculae.

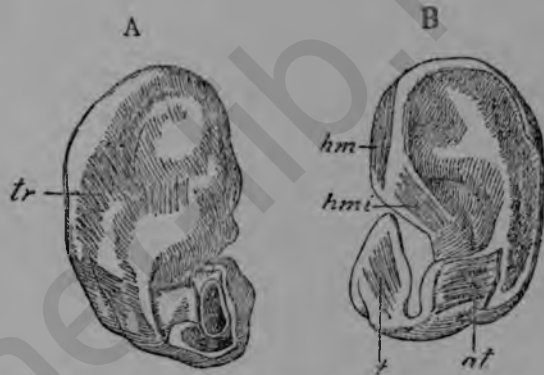


Рис. 179. Хрящ левой ушной раковины. А — внутри, В — снаружи. *hm* — m. helicis major; *hmi* — m. helicis minor; *t* — m. tragicus; *at* — m. antitragicus; *tr* — m. transversus auriculae.

вверх из *lobulus auriculae*, а верхним, расширяясь, исчезает под передним завитком улитки. Кпереди от *antihelix* находится углубленная часть раковины — *cavitas conchae*, на дне которой лежит отверстие наружного слухового прохода. Берега *cavitas conchae* с трех сторон (верхней, задней и нижней) образуются скатом *antihelices*; передний же ее край — особой клиновидной пластинкой, козелком, *tragus*, который надвигнут над углублением спереди назад и прикрывает отверстие наружного слухового прохода как клапан. Против верхушки козелка, на нижнем конце *antihelices*, находится похожий на него бугорок, называемый *antitragus*, который также несколько надвигается над углублением *cavitas conchae*.

На границе между задней и средней третью *helices* край ушной раковины иногда представляет небольшой конический бугорок — *tuberculum Darwini*, который Дарвин рассматривает как рудимент удлиненной части раковины животных.

Все описанные формы принадлежат скелету ушной раковины — хрящу, нижний, неправильно вырезанный край которого исчезает в жиру *lobuli auriculae*, а задняя, обращенная к черепу поверхность представляет такую же фигуру, как наружная, только в обратном виде, т. е. на месте *cavitas conchae* — выпуклость, а на месте *antihelices* — капавку. По строению хрящ принадлежит к сетчатым (или уругим), поверхность его покрыта надхрящницей (*perichondrium*),

чрезвычайно плотно сращенной с хрящом. Поверх *perichondrii* расположена под-кожная клетчатка, содержащая местами немного жира, и мышцы.

Мышцы ушной раковины представляют несколько маленьких пучков произвольных мышечных волокон, которые расположены на обеих поверхностях хряща. По своему морфологическому значению они относятся к системе кожных мышц и представляют отделившиеся (вследствие развития ушной раковины) части *m. episcranii* и *risorii Santorini*. Могут ли они функционировать и своими сокращениями изменять форму раковины, неизвестно. Вернее, что они, как и мышцы ушной раковины, описанные в миологии в качестве частей *m. episcranii*, у человека представляют рудиментарные органы, потерявшие свою функцию. Мышц этих насчитывают пять (рис. 179).

1. *M. helicis major* лежит под кожей на переднем завитке *helicis*.

2. *M. helicis minor* — на конце *helicis*, лежащем уже на дне *cavitatis conchae*.

3. *M. tragicus* — на наружной поверхности козелка.

4. *M. antitragicus* — на наружной поверхности *antitragi*.

5. *M. transversus auriculae* находится на задней поверхности раковины и представляет довольно длинную полосу коротеньких мышечных пучков, перекинутых через канавку, соответствующую гребню *antihelicis*.

Кожа, покрывающая ушную раковину, отличается от кожи окружающих областей сравнительной бедностью потовыми железами. Только у отверстия слухового прохода этих желез больше. Здесь же на внутренней поверхности козелка сильно развиты кожные волосы, которые защищают отверстие наружного слухового прохода от проникания пыли, насекомых и пр.

Наружный слуховой проход, *meatus auditorius externus*, представляет искривленный канал, длиной около 2 см, овального сечения (длинный диаметр направлен наискось спереди назад и вниз и имеет 8—9 мм). Он начинается на дне *cavitatis conchae* под козелком и оканчивается слепо, прегражденный на внутреннем конце барабанной перепонкой. Наружная четверть канала (6 мм) имеет хрящевую стенку; внутренние три четверти (14 мм) проложены в височной кости, почему и различают хрящевую и костную части прохода. Стенка хрящевого отрезка, однако, не вся состоит из хряща: только нижняя и передняя стенки содержат хрящевую пластинку, которая имеет вид жолоба, соединенного с одной стороны с хрящом ушной раковины, с другой — с краем костного прохода. Задняя и верхняя стенки этого отрезка состоят из фиброзной пластинки. Стенки костной части образуются: верхняя — утолщенным нижним краем *partis squamosae* височной кости, остальные — разросшейся барабанной косточкой (см. Остеологию), *os tympanicum*, которая у взрослого имеет вид жолоба, приращенного снизу к краю *partis squamosae*. Направление хрящевой и костной частей слухового прохода неодинаково: хрящевая часть идет прямо поперек (фронтально); костная, образовав угол, уклоняется несколько вперед. Ширина канала наименьшая на середине костной части, вследствие того, что нижняя стенка его приподнимается в виде холма. Далее, к барабанной перепонке канал расширяется в своей нижней части оттого, что нижняя стенка опускается крутым скатом. Упомянутый выше перегиб слухового прохода на границе хрящевой и костной частей и холмик на середине нижней стенки костной части делают внутренний конец слухового прохода невидимым снаружи. Для того чтобы видеть его, необходимо выпрямить изгиб, оттянув раковину и хрящевую часть прохода назад, а для того чтобы осмотреть нижнюю, расширенную часть слепого конца прохода, лежащую позади холмика, нужно оттягивать раковину и хрящевой проход еще вверх.

Костная и хрящевая стенки слухового прохода покрыты надкостницей (и надхрящницей), а поверхность — кожей. Последняя в хрящевой части канала и на верхней стенке костной (образуемой *parte squamosa* височной кости) отличается от кожи ушной раковины только сильным развитием потовых желез, которые превращены в железы, отделяющие ушную серу (*cerumen*), почему носят название *glandulae ceruminosae* (впрочем, ушная сера есть смесь отделяемого

сальных желез, имеющих в коже слухового прохода, с секретом упомянутых выше потовых желез). Кожа боковых и нижней стенки костного слухового прохода, а также барабанной перепонки сильно истончена и желез не имеет.

Наружный слуховой проход новорожденных детей резко отличается от прохода взрослых вследствие недоразвития барабанной косточки. Она не имеет еще формы жолоба, как у взрослого, а представляет незамкнутое колечко, играющее роль рамки для барабанной перепонки, и приращена к основанию пирамиды и краю чешуи почти в горизонтальном положении, так что *membrana tympani* находится на основании черепа. Костная часть наружного слухового прохода тогда имеет только одну верхнюю стенку, образуемую утолщенным краем *partis squamosae*. Нижняя и боковые стенки образуются фиброзной перепонкой, которая начинается от *os tympanicum* и наружу переходит в хрящевую часть прохода. Последняя часть коротка. Весь проход в этом возрасте сдавлен снизу вверх, и просвет его имеет форму горизонтальной щели. Образование костной части слухового прохода вследствие окостенения вышеупомянутой фиброзной перепонки (или, все равно, вследствие разрастания *ossis tympanici*, так как окостенение идет изнутри от этой косточки) оканчивается около пятилетнего возраста. К этому же времени изменяется положение барабанной перепонки из горизонтального в наклонное (45° с горизонтом), какое она имеет у взрослого.

ОБЗОР КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ И НЕРВОВ СЛУХОВОГО ОРГАНА

Ушная раковина питается на наружной своей стороне от ветвей *a. temporalis superficialis*; на задней — от ветвей *a. auricularis posterioris*.

Наружный слуховой проход и кожный слой барабанной перепонки получают веточки от *a. auricularis profunda* (ветвь *a. maxillaris interna*).

Слизистая оболочка барабанной перепонки питается от *a. tympanica* (ветвь *a. maxillaris interna*), которая проникает в барабанную полость через глазерovu щель.

Слизистая оболочка остальных стенок барабанной полости получает артериальные веточки от вышеупомянутой *a. tympanica* и *a. stylo mastoidea* (ветвь *a. auricularis posterioris*), которые проникают в полость из Фаллопиева канала.

Слуховой лабиринт питается от *a. auditiva* (ветвь *a. basilaris* мозга), которая проникает туда вместе с слуховым нервом через *porus acusticus internus*. На дне последнего она отпускает веточки к преддверию и полукружным ходам, которые проникают туда, также вместе с слуховым нервом, через отверстие решетчатых пятен (*maculae cribrosae*). К улитке направляется по центральному каналу *columellae* одна большая ветвь (*a. cochleae*) и многие маленькие через отверстие *tractus spiralis foraminulenti*.

Вены раковины и наружного слухового прохода соответствуют артериям.

Вены барабанной полости, имея вид сплетения, дают анастомозы с одной стороны в систему *venae facialis interna* через глазерovu щель, с другой — к синусам твердой оболочки мозга, через *fissura petro-squamosa*.

Вены лабиринта имеют исток через *v. auditiva* (соответствует артерии) и вены водопроводов (*aquaeductus vestibuli* и *cochleae*) в те же мозговые синусы (*sinus petrosi*).

Нервы. Кроме слухового нерва, который разветвляется в лабиринте и описан выше, слуховой аппарат иннервируется следующими ветвями.

Раковина на наружной поверхности получает ветви от *n. auriculo-temporalis trigemini* (передняя часть раковины) и от *n. auricularis magnus* шейного сплетения (задняя часть). Этот же нерв снабжает ее заднюю поверхность. Мышцы ушной раковины получают веточки *n. facialis*.

Наружный слуховой проход по задней стенке снабжается от *n. auricularis vagi*, по остальным стенкам и коже барабанной перепонки — от ветвей *n. auriculo-temporalis trigemini*, проникающих через глазерovu щель.

Слизистая оболочка барабанной полости иннервируется от nervus Jacobsonii n. glosso-pharyngei.

M. tensor tympani — от двигательной части n. trigemini, m. stapedius — от лицевого нерва.

ОРГАН ВКУСА

Орган вкуса, представленный так называемыми вкусовыми почками сосочков языка и других областей слизистой оболочки рта, здесь не описывается, так как строение его сполна составляет предмет микроскопической анатомии.

akusher-lib.ru

ОРГАН ОБОЯНИЯ

В качестве органа обоняния у всех позвоночных животных, дышащих воздухом, приспособлена часть слизистой оболочки полости носа. Эпителий этой части оболочки содержит особого вида клетки, окапчивающиеся свободными волосками и состоящие в связи с волокнами обонятельного нерва. Описание этих обонятельных клеток есть дело гистологии, а потому здесь будет речь только об анатомии наружного носа и топографии слизистой оболочки носовой полости.

Кости, составляющие скелет носовой полости, достаточно описаны в остеологии, каждая отдельно и в связи между собой.

Хрящевой скелет носа образуется, во-первых, четырехугольным хрящом, *cartilago quadrangularis s. sept-*



Рис. 180. Носовая перегородка.

lp — lamina perpendicularis os. ethmoidei; *v* — сошник; *sq* — четырехугольный хрящ; *pe* — processus ethmoidalis его; *lia* — внутренний отросток крыльчатого хряща; *ss* — sinus sphenoidalis.



Рис. 181. Хрящевой скелет носа сбоку.

t — cartilago triangularis (боковой отросток cartil. quadrangularis); *s* — сесамовидный хрящ; *a* — cartilago alaris (боковая пластинка); *ac* — прибавочный хрящ.

tum cartilagineum. Хрящ этот представляет довольно правильную ромбовидную пластинку, которая задним углом выполняет вырезку костной носовой перегородки, образуемую нижним краем laminae perpendicularis os. ethmoidei и верхним краем сошника. Острый отросток, отходящий от заднего угла хряща (processus ethmoidalis), проникает даже между названными костями. Передний угол cartil. quadrangularis, имеющий очень разнообразную форму и величину (чем и обуславливается различная форма носа), выстает на лице и образует перегородку мягкого носа. Впрочем, нижняя, более подвижная часть пере-

городки, разделяющая отверстие ноздрей, содержит еще другие хрящи, именно внутренние отростки крыльчатых хрящей (см. ниже). Верхний край cart. quadrang., образующий спинку носа (на продолжении носовых костей), отпускает от себя в стороны два отростка в форме треугольных пластинок, которые заложены в боковые стенки носа, тотчас ниже свободных краев носовых костей. Отростки эти носят название треугольных хрящей, cartilaginee triangulares.

Крыльчатые хрящи, cartilaginee alares, заложены в толще крыльчатого носа, имеют неправильную треугольную форму. Они расположены так, что один угол треугольника обращен вперед, к кончику носа. От этого угла крыльчатого хряща отходит по направлению назад длинный узкий отросток, который вместе с таким же отростком крыльчатого хряща другой стороны ложится вдоль нижнего края cartilaginee quadrangularis и участвует в образовании хрящевой перегородки носа. Широким основанием пластинка крыльчатого хряща обращена назад, но не достигает завитка поздры, так что задняя часть крыла носа не содержит хрящевой подкладки; только в верхней части крыла обыкновенно встречаются одна или две маленьких хрящевых пластинок неправильной формы (прибавочные хрящи).



Рис. 182. Отверстие ноздрей снизу.

lea — наружная пластинка cartilaginee alaris; *li* — внутренняя его пластинка; *cq* — нижний край четырехугольного хряща.

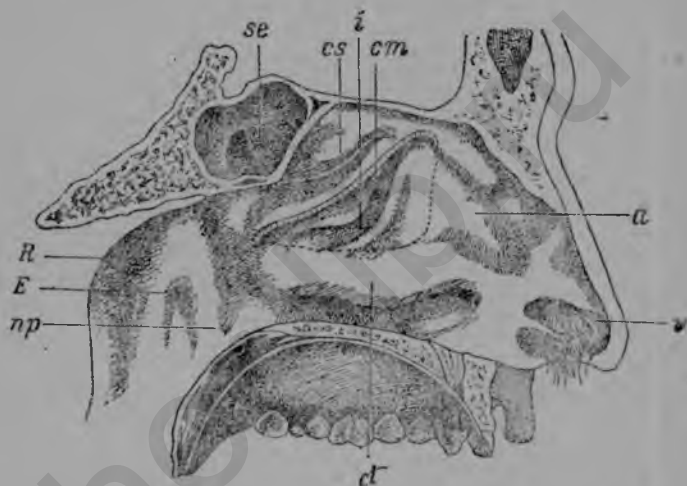


Рис. 183. Наружная стенка носовой полости (левой половины). *v* — vestibulum; *a* — atrium; *ci* — нижняя раковина; *cm* — отрезанная средняя раковина (пунктирная линия указывает очертания ее свободного края); *i* — воронкообразное углубление, на дне которого находятся внизу отверстие гайморовой полости, вверху — отверстия лобной пазухи и лабиринта решетчатой кости; *cs* — верхняя раковина; *se* — пазуха основной кости; *E* — глоточное отверстие евстахиевой трубы; *R* — fossa Rosenmülleri глотки; *pn* — plica nasopharyngea.

Сесамовидные хрящи, cart. sesamoideae. В промежутке между треугольными и крыльчатыми хрящами по обе стороны спинки носа заложены небольшие (3—5 мм в поперечнике) неправильные хрящевые пластинки.

Якобсоновы хрящи — две узкие и длинные (7—12 мм) хрящевые полоски, плотно приращенные вдоль нижнего края cartilaginee quadrangularis, начиная от места соединения последнего с spina nasalis назад и вперед. Название этих хрящей происходит от связи их с якобсоновым органом слизистой оболочки (см. ниже).

Перечисленные хрящи покрыты с обеих сторон надхрящницей (perichondrium) и соединены между собой и с костями плотной фиброзной тканью. На наружной поверхности их расположены мышцы и затем кожа.

Полость, огражденная хрящевым носом и носовыми костями, подразделена, как сказано, хрящевой перегородкой на две половины — ноздри. Последние в свою очередь разделяются на преддверие, vestibulum, часть, лежащая вблизи наружного отверстия ноздрей и огражденная сбоку крылом

носа, и *atrium*, более глубокую часть, огражденную сбоку треугольным отростком *cartilaginis quadrangularis* и носовой костью. *Atrium* ноздри переходит назад в носовые проходы, или, собственно, полость носа (см. топографию носовой полости в остеологии).

Слизистая оболочка носовой полости образуется постепенно из кожи, которая заворачивается в полость через наружные отверстия ноздрей. В преддверии она сохраняет еще все свойства кожи и снабжена сильно развитыми волосами (*vibrissae*), которые, переплетаясь между собой, образуют в отверстиях сетку, фильтрующую вдыхаемый воздух и предохраняющую до некоторой степени полость носа от носящихся в воздухе твердых частиц. Выше, в *atrium*, кожа мало-помалу переходит в слизистую оболочку, выстилающую стенки носовых проходов. Здесь оболочка имеет значительную толщину (до 4—5 мм), очень богата кровеносными сосудами, обуславливающими ее известную склонность к кровотечениям. Эпителий, покрывающий переходную область, остается плоским, и только в глубине, именно на перегородке, у заднего края четырехугольного хряща, а на боковых стенках — у переднего конца раковин, он становится мерцательным.

По способу иннервации слизистую оболочку носовой полости разделяют на две области: дыхательную, *pars respiratoria*, снабженную ветвями тройничного нерва, и обонятельную, *pars olfactoria* *e. membrana Schneideriana*, снабженную от *fila olfactoria I* пары головных нервов. Первая область обнимает два нижних носовых прохода, т. е. дно носовой полости, перегородку до уровня свободного края средней раковины, боковую стенку до уровня верхнего (прикрепленного) края средней раковины и поверхность ее, обращенную к лабиринту решетчатой кости. Ко второй, обонятельной, области относится слизистая оболочка, покрывающая верхнюю раковину (с обеих сторон ее), среднюю раковину (с свободной стороны), обращенную к *septum nasi*, и верхнюю часть носовой перегородки до уровня свободного края средней раковины, — словом, всю часть носовой полости, называемую верхним носовым проходом. Особенность *partis olfactoriae* заключается, как сказано, во-первых, в том, что она снабжена ветвями специфического нерва, и во-вторых, в присутствии концевых нервных аппаратов в толще ее эпителия, так называемых обонятельных клеток. Кроме того, эта область оболочки отличается более или менее выраженным желтым цветом (резче в верхней части, около верхней раковины).

Свойства эпителия *partis olfactoriae* у человека спорны. М. Schultze считает его цилиндрическим, другие же наблюдали мерцательный эпителий.

Железы в слизистой оболочке полости носа чрезвычайно многочисленны, и местами отверстия выводящих протоков их придают поверхности слизистой оболочки сетчатый вид. Они принадлежат к типу трубчатых и по свойству отделяемого относятся к слизистым (*Schiefferdecker*).

Слизистая оболочка, проникая через отверстия в придаточные полости (лобная пазуха, гайморова пещера, клетки лабиринта решетчатой кости, основная пазуха), своей толщиной сильно уменьшает эти отверстия (сравнительно с размерами их на скелетированных костях). Но введя за тем она становится в несколько раз тоньше и плотно срастается с надкостницей. Однако она сохраняет и там мерцательный эпителий и довольно многочисленные железы.

В полости носа человека встречаются в недоразвитом состоянии два органа, свойственные животным: это так называемая передняя раковина и якобсонов орган. Передняя раковина животных у человека представлена небольшим продольным валиком слизистой оболочки, который, начинаясь от переднего конца средней раковины, тянется вперед и вниз по стенке *atrii* носовой полости. Якобсонов орган (у некоторых животных он развит сильнее, иннервируется от *n. olfactorius*, но значение этого неизвестно) представляет слепой мешочек слизистой оболочки, 5—6 мм длины и 1,5 мм ширины, расположенный на перегородке носа, вдоль нижнего края *cartilaginis quadrangularis* и в связи с описанным выше якобсоновым хрящом. Маленькое отверстие мешочка обращено вниз и находится над отверстием *canalis incisivi*. Якобсонов орган и хрящ обуславливают существование на носовой перегородке небольшого валика.

ОБЩИЕ ПОКРОВЫ. КОЖА (INTEGUMENTUM COMMUNE. CUTIS)

В обзоре общего плана устройства тела человека и позвоночных животных была указана та сложная роль, какую играет в животном теле кожа. Защищая поверхность тела от внешних влияний, она в то же время служит в качестве наружного скелета, давая мышцам многочисленные точки прикрепления. Но это последнее значение кожи у человека и высших животных, кожа которых лишена твердых образований, представляется во всяком случае второстепенным, и приспособление к ней мускулов может быть рассматриваемо как приспособление, существующее в интересах выполнения кожей ее роли как защитного слоя. Главное значение ее в этом смысле обнаруживается существованием в ней целого ряда аппаратов, функционирующих в смысле защиты тела от внешних, более или менее вредных влияний. Сюда относятся: а) роговой слой кожи (*epidermis*), предохраняющий кожу от высыхания и значительных потерь тепла; б) волосы, у человека хорошо развитые только местами, у большинства высших животных покрывают все тело и в смысле защиты играют выдающуюся роль (у птиц гомологичные образования — перья, — кроме этой роли, функционируют еще как часть аппарата, приспособленного для полета); в) сальные и потовые железы, отделяемое которых, покрывая наружную поверхность кожи, также уменьшает высыхание кожи и регулирует потерю животного тепла; в этом же смысле влияет и подкожный жировой слой кожи; г) ногти у человека, когти и копыта животных, представляющие, как и волосы, местное видоизменение рогового покрова кожи, играют роль не только в защите тела, но у животных и как орудие нападения; д) наконец, самым важным приспособлением кожи являются осязательные органы в виде концевых нервных аппаратов, заложенных в ней, роль которых в жизни организма может быть названа сторожевой, и в этом смысле органы осязания могут быть отнесены к числу защитных приспособлений. Сюда же, как сказано, можно отнести и кожные мышцы, дающие различным участкам общих покровов подвижность, которая утилизируется животными также в целях защиты.

Общие покровы распадаются на три слоя различного строения. Поверхностный слой, кожа *epidermis*, состоит из роговой ткани и представляет вместе с ее дериватами (железы, волосы, ногти) продукт первого слоя зародыша, так наз. *эктодермы*. Средний слой, кожа собственно, *corium*, состоит из соединительной ткани, есть сгущенный слой клетчатки. Глубокий слой, подкожножировой, *panniculus adiposus*, состоит из рыхлой клетчатки, содержащей обыкновенно большее или меньшее количество жира. Оба последние слоя происходят из среднего зародышевого листка, *мезодермы*.

Кожица, *epidermis*, невооруженному глазу представляется сходной с слоем засохшего полупрозрачного лака. От подлежащего кожного слоя отделяется с трудом и только в виде клочков. Большие куски кожицы отделяются на трупе только при значительной степени гниения, а на живом человеке — при образовании пузырей после ожогов или действия нарывных средств. Под микроскопом *epidermis* распадается на два слоя: глубокий, так называемый *stra-*

tum mucosum Malpighii, состоящий из мягких клеток различной формы, отчего слою этому и дано не идущее к нему по существу название слизистой — *mucosum*. В некоторых областях кожи клетки мальпигиева слоя содержат пигмент, отчего эти участки имеют более или менее темный цвет.

Поверхностный или роговой слой, *stratum corneum*, имеет значительную плотность, состоит из паслоенных друг на друга роговых чешуек, представляющих не что иное, как видоизмененные высохшие клетки. Чешуйки кожицы с наружной поверхности постоянно отделяются и опадают.

Эта потеря постоянно пополняется образованием новых роговых чешуек на внутренней поверхности рогового слоя из мягких клеток мальпигиева слоя. Эти последние постоянно размножаются, чем и поддерживается целостность и одинаковая толщина рогового слоя. Но, кроме значения почвы, из которой постоянно обновляется *epidermis*, мальпигиев слой играет еще роль в осязании; многочисленные волокна чувствующих кожных нервов проникают в него.

У низших животных, именно рыб и амфибий, между клетками *epidermidis* имеются многочисленные клетки иной формы, находящиеся в прямой связи с нервами, подобно клеткам обонятельным и вкусовым. Это обстоятельство заставляет думать, что животные эти обладают несравненно более развитым осязанием.

Толщина кожицы весьма разнообразна: на большей части протяжения она не переходит за 0,4 мм; на ладони она достигает 1 мм, а на подошве 2 мм и больше. Это утолщение почти не касается мальпигиева слоя и ограничивается роговым.

Как наибольшее утолщение *epidermidis* являются ногти, *ungues*. На тыльной стороне ногтевых суставов пальцев руки и ноги кожа образует подковообразную складку — ногтевой вал. Область, охваченная этим валом, так называемое ногтевое ложе, покрыта ногтем, который представляет утолщение рогового слоя *epidermidis*. Мальпигиев слой ногтевого ложа развит сильнее только в одном пункте, около дугообразной части складки, у основания ногтя; место это видно сквозь полупрозрачный ноготь в форме полукруглого белого пятна — *luna*. Здесь происходит наиболее энергичное образование элементов ногтя, отсюда он главным образом растет, отчего пункт этот и носят название *matrix unguis*. Впрочем, рост ногтя идет также от мальпигиева слоя дна ногтевого ложа, но в незначительной мере. Передний край ногтя свободен, и *stratum corneum* конца пальца прирастает к нижней его поверхности; на протяжении ногтевого вала роговой слой соединяется прямо с краем ногтя, скрытым под складкой кожи.

Волосы, сальные и потовые железы представляют, как и кожаца, дериваты эктодермы. Но так как они врастают в толщу *corii*, то удобнее описать их после как составные части этого слоя.

Кожа, *corium, derma*, представляет слой фиброзной ткани с весьма значительной примесью упругих волокон, чему кожа и обязана своей выраженной упругостью. Те и другие волокна, переплетаясь, образуют сеть, очень густую близ наружной поверхности и более редкую в глубоких слоях, где между пучками соединительной ткани залегают комочки жира. Кроме того, кожа содержит большое количество кровеносных и лимфатических сосудов и нервов.

Наружная поверхность *corii*, обращенная в сторону *epidermidis*, не гладка: она покрыта конусообразными возвышениями — кожными сосочками (рис. 184, *p*). Сосочки эти или равной величины и сидят поодиночке на гладкой

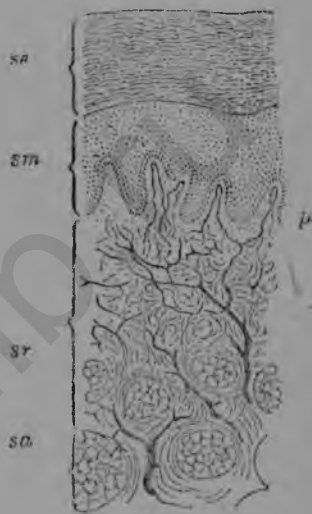


Рис. 184. Вертикальный разрез кожи при небольшом увеличении. *se* — роговой слой; *sm* — мальпигиев слой; *sr* — кожа, *corium*; *p* — ее сосочки; *sa* — начало подкожного жирового слоя.

поверхности или группируются в кучки. На большей части протяжения кожи они совершенно укрыты мальпигиевым слоем и даже не достигают рогового слоя кожицы, отчего поверхность последнего гладка. Но местами, как, например, на ладони, подошве и сгибательной стороне пальцев, кожные сосочки достигают большей величины, располагаются правильными рядами на гребнях особых валиков *costae*. Вследствие этого *epidermis* уже не укрывает их, а опускается в углубления между рядами сосочков, отчего поверхность кожи становится рубчатой, со своеобразным рисунком, хорошо заметным на указанных областях. Большинство кожных сосочков содержит только петли кровеносных сосудов; но некоторые приспособлены как органы кожного чувства. В толщу такого сосочка от основания входит нервное волокно чувствующего нерва и оканчивается близ верхушки сосочка колбообразным утолщением, имеющим весьма сложное строение.

Эти тельца прежде, пока не было известно окончание нервов среди клеток мальпигиева слоя *epidermidis*, считались единственными органами чувства осязания. Число сосочков, снабженных осязательными тельцами, распределено по коже неравномерно: наибольшее их число встречается на ладонной и подошвенной поверхности пальцев, в особенности ногтевых фаланг; далее на ладонях и подошвах, на грудном соске; меньше — на тыльной стороне рук и ног. На остальном протяжении кожи они уже редки.

Кожа *glandis penis* и соединительная оболочка век (которая по происхождению есть также кожа) содержат видоизмененные *papillae tactus*. О них см. руководства по гистологии.

Волосы представляют более или менее правильную цилиндрическую форму и состоят из наслоенных друг на друга роговых пластинок (измененных клеток) эпидермоидального слоя. Нижний конец волос погружен в узкое и длинное углубление кожи, так называемый волосяной мешочек, на дне которого находится видоизмененный кожный сосочек. Вершина этого сосочка охвачена, как шапкой, утолщенным нижним концом волоса — луковицей. Сосочек и есть *matrix* волоса, так как последний образуется и постоянно растет от эпидермоидального покрова сосочка. Боковые степки волосяного мешочка выстланы, как наружная поверхность кожи, мальпигиевым и роговым слоем *epidermidis*. Близ наружного отверстия мешочка в него открывается обыкновенно одна или несколько сальных желез, отделяемое которых смазывает поверхность волоса (об этих железах ниже). Наружные отверстия волосяных мешочков располагаются обыкновенно на местах пересечения маленьких складочек или бороздок, которыми усеяна в большинстве областей кожа.

Волосяные мешочки расположены в коже несколько наклонно, причем в данном месте все мешочки обыкновенно наклонены в одну сторону; от этого и волосы лежат в одинаковом направлении. Местами волосяные мешочки располагаются улиткообразными рядами, отчего волосы образуют так называемые вихры.

Из этого наклонного положения волосы могут переходить в вертикальное благодаря тому, что каждый волосяной мешочек снабжен выпрямляющим мускулом, *m. arrector pili*; это — пучок гладких мышечных волокон, который одним своим концом прикрепляется к стенке волосяного мешочка близ его дна, а другим теряется близ наружной поверхности кожи. При сокращении *m. arrectoris* волос несколько приподнимается, а мешочек его, выдаваясь над поверхностью кожи, образует маленький бугорок. Когда такое сокращение мышц происходит одновременно у всех мешочков в данном месте (вследствие влияния холода, например), кожа становится неровной, похожей на кожу ошипанной птицы; отсюда название этого явления гусиная кожа, *cutis anserina*. Причина, обуславливающая наклонное положение волосяных мешочков и волос (вне сокращения мышц), есть особое расположение пучков фиброзной ткани кожи. Пучки эти в ранние периоды утробной жизни, переплетаясь между собой, образуют равносторонние многоугольные промежутки (ячей), в которых и помещаются волосяные мешочки и железы. Впоследствии же, по причине неодн-

наковой быстроты роста подлежащих частей и появляющихся движений частей тела, различные участки кожи натягиваются в различных направлениях, и, вследствие этого, ячеи между фиброзными пучками кожи получают продолговатую форму. Это натяжение кожи в одном каком-нибудь направлении резче обнаруживается в ее наружном плотном слое, между тем как в глубоком, рыхлом и более растяжимом, оно почти не чувствуется. Вследствие этого часть мешочка, ближайшая к отверстию (заложенная в плотном слое), оттягивается в одну какую-нибудь сторону, а дно его (заложенное в рыхлом слое кожи) отстаёт, и в результате получается наклонение мешочка.

Во время утробной жизни вся поверхность кожи (за исключением ладонной поверхности кисти, подошвенной стороны стопы, головки penis и clitoridis и розовой части губ) покрыта равномерцо развитыми тонкими волосами — lanugo. Уже к концу утробного периода на некоторых местах, какова голова, брови, края век, волосы становятся толще и длиннее; на других же частях начинают выпадать. Но у новорожденных детей lanugo развита еще относительно сильно.

Впоследствии волосы остаются на некоторых только местах, каковы грудь, середина спины; на остальных же или выпадают, или развиты слабо (впрочем, в этом отношении играет большую роль индивидуальность). При наступлении половой зрелости волосы сильнее развиваются на mons veneris, в подмышечной яме и на бороде у мужчин (у женщин на бороде волосы нередко начинают расти по прошествии климактерического периода).

Упомянутое выше натяжение участков кожи в различных направлениях, зависящее от неравномерного роста частей тела и от движений, обуславливает очень интересное явление в коже, могущее иметь важное приложение в оперативной хирургии; это — постоянство направления, в котором кожа расщепляется при поранении, и зависящая от того разница степени расхождения краев кожной раны при различном направлении разреза. Как сказано выше, ячеи, образующиеся между фиброзными пучками кожи, при росте тела становятся продолговатыми — вытягиваются в одном каком-нибудь направлении (смотря по направлению, в котором натянут данный участок кожи). Вследствие этого при поранении кожи колющим орудием в ней образуется не круглая, а продолговатая рана, — кожа как бы расщепляется; направление щели совпадает всегда с направлением волос в данной области, так как причина наклонения волосяных мешочков и удлинение кожной раны одна и та же, т. е. натяжение кожи в одном каком-нибудь направлении. Эта же причина весьма сильно влияет на степень расхождения краев резаной кожной раны и на изменение формы вырезанных кусков кожи. Если направление разреза совпадает с направлением натяжения данного участка кожи, края раны расходятся очень мало; если разрез перпендикулярен к направлению натяжения кожи, края раны

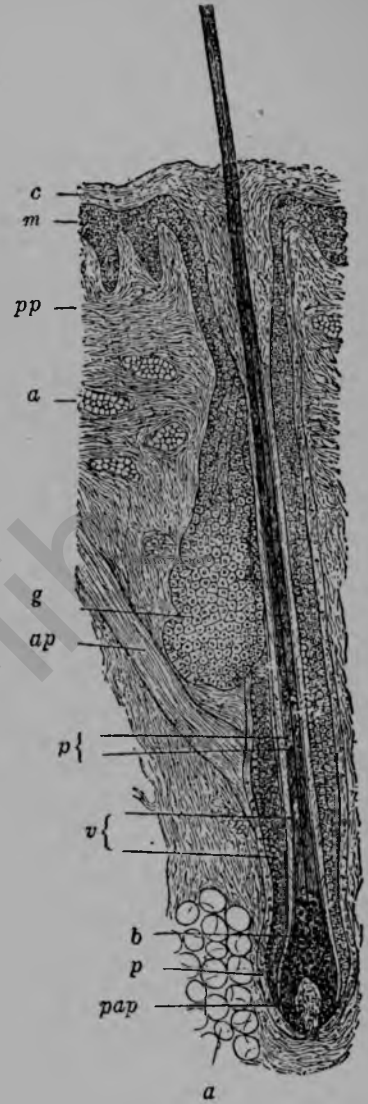


Рис. 185. Вертикальный разрез волосяного мешочка.
c — stratum corneum; *m* — stratum Malpighii; *pp* — сосочковый слой corii; *g* — сальная железка; *ap* — m. arrector pili; *p* — волос; *v* — стенка волосяного мешочка; *b* — луковица волоса; *pap* — сосочек волосяного мешочка; *a* — жир.

под влиянием упругости расходятся в несколько раз больше — обстоятельство, которое следует принимать в расчет при операциях, если направление разреза по условиям данного случая может быть избрано по произволу. Та же самая причина изменяет различно форму и величину кусков кожи, вырезаемых для трансплантации, смотри по тому, из какой области и в каком направлении будет вырезан кусок. А так как при подобных операциях всегда желательно, чтобы пересаженный кусок кожи прилежал на новом месте как можно точнее, то и тут направление натяжения кожи следует иметь в виду, тем более что сделать это очень легко, принимая во внимание направление волос в данном месте.



Рис. 186. Потовые железы кожи.
gls — клубочек потовой железы; *p* — выносящий проток; *dl* — epidermis; *a* — кровеносные сосуды.

В толще кожи встречаются двоякого вида железы: 1) сальные и 2) потовые.

Сальные железы, *glandulae sebaceae*, по строению относятся к гроздевидным железам и очень напоминают малые слизистые железы полости рта. Они состоят из короткого выносящего протока и небольшого числа альвеол (железистых пузырьков), сидящих на конце протока (рис. 185). Внутренняя поверхность протока и альвеол покрыта продолжением мальпигиева слоя *epidermidis*. Лежат эти железы рядом с волосными мешочками, часто по несколько около одного волоска (на волосистых частях кожи); отверстия выносящих протоков их открываются в полость волосного мешочка, близ его наружного конца. Эти железы выделяют кожное сало, *sebum cutaneum*, доставляющее коже и волосам жирную смазку, которая предупреждает высыхание их.

Потовые железы, *glandulae sudoriferae*, по форме относятся к трубчатым железам. Каждая потовая железа представляет очень тонкую и длинную трубку, которая, начинаясь на поверхности кожи отверстием (кожные поры), идет в глубину, сначала образуя спиральные изгибы, а потом почти прямо и, достигнув рыхлых слоев *corii*, свивается там в клубочек (рис. 186). Стенки этой трубки образуются соединительной тканью *corii*, внутри выстланы слоем цилиндрических клеток, представляющих дермат *epidermidis*. Вокруг клубочка потовой железы расположена густая сеть кровеносных сосудов и нервов. Железы эти выделяют пот, *sudor*. Самые большие потовые железы встречаются на ладонях, подошвах, в подмышечной яме и вокруг заднего прохода. Самые малые — на спине.

Некоторое видоизменение потовых желез встречается в наружном слуховом проходе — *gl. ceruminosa*; их клубочки менее плотны; расположены они так часто, что образуют в коже целый слой.

Толщина кожи на различных частях тела весьма разнообразна: она колеблется между 1 и 3 мм. В общем на спинной поверхности туловища, на волосистой части головы и на разгибательной стороне конечностей кожа толще, чем на противоположных сторонах. Ладони и подошвы представляют исключение из этого правила, так как кожа их достигает максимальной толщины — 3 мм. Самую тонкую кожу имеют веки, ушные раковины, поля грудных сосков, половой член и внутренняя поверхность срамных губ.

Подкожный жировой слой представляет непосредственное продолжение ткани *corii*: ткань эта становится по мере углубления рыхлее и рыхлее, принимает характер обыкновенной клетчатки, которая и соединяет кожу с подлежащими фасциями или иными частями. Комки жира располагаются в промежутках между пучками фиброзной ткани; количество и величина этих комков изменяются в зависимости от области и индивидуальности. В некоторых местах

подкожная клетчатка особенно склонна к отложению жира; таковы ягодицы, живот, щеки и пр. Другие места, напротив, мало склонны к этому, как например, уши, веки, или даже никогда не содержат жира, как подкожная клетчатка полового члена, век и мошонки. Точно так же существуют места, где и подкожная клетчатка сравнительно плотно соединяет кожу с подлежащими частями, и жир отлагается в небольшом количестве. Такова локтевая и паховая складки, волосистая часть кожи головы и пр.; в иных местах плотность подкожной клетчатки не мешает отложению жира, а, напротив, образует для него скелет, обуславливая этим те или другие особенности внешних форм; таковы ладони, подошвы, *mons veneris*, большие срамные губы женщины.

Нередко вместо жира в подкожной клетчатке развиваются мешки, наполненные серозной жидкостью, — это так называемые подкожные слизистые сумки. Они появляются на местах, подвергающихся сильному внешнему давлению, каковы: колено, локоть, мышечки плеча и бедра, вертел бедра и пр.

akusher-lib.ru

КРАТКИЙ ОЧЕРК УЧЕНИЯ О ПРОВОДЯЩИХ ПУТЯХ СПИННОГО И ГОЛОВНОГО МОЗГА И О ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О СТРУКТУРЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

(Структурной единицей нервной системы является нервная клетка (нейрон) (рис. 187). В нейроне обычно различают: 1) тело, 2) протоплазматические отростки (дендриты) и 3) нейрофибриллярный отросток (аксон). Тело нервной клетки состоит из ядра, окруженного протоплазмой (цитоплазма), заключенной в клеточную оболочку. В цитоплазме имеются зернышки, сгруппированные в комочки (тигроидные массы). Они находятся также в более крупных дендритах, но аксон и его конусообразное начало на теле клетки тигроидных масс не содержат. Сквозь цитоплазму в различных направлениях проходят тонкие нити (нейрофибриллы), которые проникают затем в дендриты и в аксон.

Протоплазматические отростки тотчас же по отхождении от тела клетки начинают ветвиться наподобие корней или ветвей дерева, в силу чего их и называют **древовидными отростками (дендритами)**. По своему строению они напоминают протоплазму клеточного тела.

Характерной особенностью всякой нервной клетки является присутствие **аксона** — отростка, совершенно отличного и по своему внешнему виду, и по строению от дендритов. Аксон тонок, одинакового диаметра почти на всем своем протяжении и обладает структурой, совершенно отличной от других частей клетки. Он может простираться на большое расстояние от клеточного тела, совершенно не давая или давая лишь небольшое количество боковых ветвей. В некоторых случаях он может распадаться на ветви и оканчиваться на коротком расстоянии от тела клетки. Аксон состоит из тонких нитей, погруженных в полужидкую плазму (**нейроплазма**).

Нервные клетки находятся лишь в сером веществе нервных центров и в узлах, расположенных периферично. Белое вещество нервных центров состоит из нервных волокон, т. е. из осевых отростков (аксонов), покрытых миелиновой оболочкой (особое жировое вещество). Периферические нервы состоят из осевых цилиндров, покрытых миелиновой оболочкой, поверх которой имеется ядросодержащее мембранозное влагалище (**неврилемма**). По отношению к одевающим их оболочкам все нервные волокна могут быть разделены на 4 группы: 1) волокна, покрытые миелиновой оболочкой и неврилеммой, — находятся в периферической нервной системе; 2) волокна, покрытые миелиновой оболочкой, но не имеющие неврилеммы, — находятся в центральной нервной системе; 3) волокна, не имеющие миелиновой оболочки, но содержащие ядра, которые можно считать принадлежащими тонкой неврилемме (волокна Ремака), — содержатся преимущественно в симпатической нервной системе; 4) голые осевые цилиндры, находящиеся в сером веществе головного и спинного мозга. Аксон является наиболее специализированной частью нейрона. Главной, если только не исключительной, функцией аксона является **проведение раздражения**, тогда как дендриты служат не только проводниками импульсов, но и важными аппаратами в питании нейрона.

Каждый нейрон в своей функциональной связи с другими нейронами проводит раздражение в направлении от свободных концов дендритов к свободным концам аксона. Дендриты, таким образом, являются воспринимающими отделами нейрона, несущими первые импульсы по направлению к телу клетки, аксон же выносит импульсы из тела клетки и передает их дендритам или телу соседнего нейрона. Место, где аксон одного нейрона приходит в физиологическую связь с другим нейроном, носит название синапса (synapsis). Некоторые авторы рассматривают периферическую ветвь чувствующего нейрона как дендрит, так как подобно дендритам он проводит первые импульсы по направлению к телу клетки. Другие же авторы, наоборот, считают периферическую ветвь чувствующего нейрона, так же как и центральную, аксоном, потому что по своему строению обе эти ветви сходны.

Нервные клетки считаются активным элементом мозгового вещества, ибо в них возникают и от них распространяются первые импульсы; первые же волокна считаются пассивным элементом, ибо они лишь проводят импульсы, возникшие в нервных клетках, и передают их другим клеткам (нервным, мышечным, секреторным). Всякая часть нервной клетки, отделенная от участка, содержащего ядро, погибает; так, например, если пересечь аксон, то его периферический отрезок погибает, а центральный, связанный с клеткой, обычно выживает и, разрастаясь, дает начало новому первому волокну.

Обычно нейрон не функционирует в организме независимо от других нейронов, а лишь в связи с другими нейронами, образуя цепи, предназначенные для определенных функций. Простейшей функциональной комбинацией нейронов является рефлекторная дуга, состоящая лишь из двух нейронов: 1) воспринимающего, или рецептора, и 2) выполняющего, или эффектора. Рецептор несет раздражение от периферии к центру, а эффектор (рис. 188) от центра к периферии — к органу, дающему ответ на раздражение (мышца, железа). Простая двухнейронная рефлекторная дуга встречается в организме редко: обычно мы имеем дело с трехнейронной рефлекторной дугой, где, помимо рецептора и эффектора, имеется еще и третий соединительный, или приспособляющий нейрон — центр корреляции. Здесь волна раздражения от рецептора направляется к центру корреляции, а от центра корреляции к эффектору (рис. 189).

Рефлекторная дуга может состоять и более чем из трех нейронов. Характерной особенностью рефлекторной дуги является то, что составляющие ее нейроны соединены таким образом, что за раздражением концевого воспринимающего органа данной дуги должен следовать полезный, приспособленный ответ, например, отдергивание руки при случайном прикосновении к горячему предмету. Концевым воспринимающим органом может



Рис. 187. Схематическое изображение нейрона.

1 — протоплазматические отростки (дендриты); 2 — нейрофибрилярный отросток (аксон); 3 — миелиновая оболочка; 4 — неврилемма; 5 — ядро и протоплазма, лежащие между неврилеммой и миелиновой оболочкой; 6 — концевые разветвления аксона в области соприкосновения с дендритами соседнего нейрона (синапс).

служить или простое концевое разветвление чувствующего нервного волокна, или сложный чувствующий орган. Эффектором может быть или мышца, или железа. Рефлекторный акт является непроизвольным, хотя мы можем сознавать реакцию во время или после ее выполнения.

На рефлекторный механизм нельзя смотреть как на канал, по которому энергия, воспринятая рецептивным органом, непосредственно передается органу-выполнителю (эффектору). Мы имеем в рефлекторной дуге сложный аппарат, содержащий запасы потенциальной энергии, которая может быть освобождена путем приложения соответствующего стимула. Энергия, действующая на эффектор (орган выполнения), может поэтому быть совершенно отличной и по роду, и по количеству от энергии, приложенной к рецептивному концевому органу. Освобожденная энергия воспринимающей клетки направляется в ее аксон, который проводит этот первый импульс или непосредственно к двигательным нейронам того или другого концевого органа, или же передает его чувствующим нейронам второго порядка, из которых каждый может вызвать свою собственную характерную форму ответа.

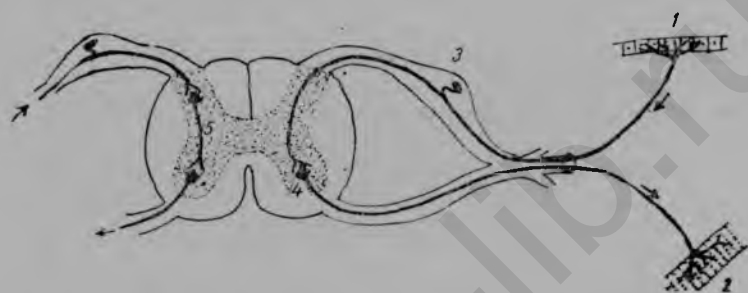


Рис. 188. Схематический разрез через спинной мозг и спинальный нерв. На правой стороне рисунка представлена двухнейронная рефлекторная дуга, на левой — трехнейронная.

1 — окончание чувствующего нерва в коже; 2 — окончание двигательного нерва в мышце; 3 — спинальный узел; 4 — двигательная клетка переднего рога; 5 — соединительный нейрон.

Приведу пример, заимствованный у Геррика: болезненный укол кожи лица может вызвать: 1) гримасу на лице (сокращение лицевых мускулов), 2) поворачивание головы в сторону и 3) движение рук, имеющее целью удалить раздражителя. Здесь, стало быть, стимул, возникший в одной точке тела, распространился на три далеко отстоящих друг от друга двигательных центра. Если стимул, полученный нейроном 1-го порядка, распространяется на несколько нейронов 2-го порядка, из которых каждый посылает импульс в тот же самый двигательный центр, стимул может быть значительно усилен за счет запаса энергии, содержащейся в нейронах 2-го порядка.

Передача нервных импульсов от одного нейрона к другому происходит не только при помощи концевых разветвлений аксона, но и путем отходящих от аксона боковых ветвей — коллатералей.

Ни одно животное, конечно, не будет в состоянии приспособиться к окружающей среде, если не будет осведомлено об изменениях, совершающихся в этой среде. Всякое осведомление об окружающем достигается при помощи особого рода клеток, или разбросанных на более или менее значительном пространстве (например, вкусовые клетки, клетки кожной чувствительности), или же сгруппированных в специальные органы чувств (например, зрительные, слуховые). Всякая клетка, которая специализировалась таким образом, что может отмечать в окружающей ее среде лишь изменения определенного качества, носит название рецептора. Так, имеются рецепторы света, звука, вкуса, боли, тепла, холода и т. д. Благодаря относительно небольшому количеству своих органов чувств человек сравнительно мало осведомлен непосредственно об изменениях, совершающихся в окружающей среде. С развитием культуры человек значительно расширил

свое соприкосновение с окружающей средой, придумав вспомогательные средства для своих органов чувств. Пределы зрения расширились благодаря микроскопу и телескопу, пределы слуха расширились благодаря микрофону и телефону и т. д. Совершенствование человека, говорит Геррик, повидимому, происходит не путем возникновения новых органов чувств и, может быть, даже не столько путем улучшения существующих органов чувств, сколько усовершенствованием центрального мозгового аппарата для наилучшего использования данных, приносимых органами чувств.

Приносящие волокна, собственно их функции, делят: 1) на соматические, или экстероцептивные, связующие человека с внешней средой, и 2) на висцеральные, или интероцептивные, приносящие стимулы от внутренних органов.

Экстероцептивные волокна возбуждаются почти исключительно внешними стимулами; они несут импульсы с поверхности тела, от носовой и ротовой полостей и от таких органов, как глаз и ухо. Ротовую и носовую полости, мне кажется, можно рассматривать как непосредственное продолжение внешней среды в массу нашего тела, а покрывающую эти полости слизистую оболочку — как непосредственное продолжение кожного покрова внутрь организма.

Интероцептивные волокна связаны главным образом с пищеварением, дыханием, циркуляцией, с выделительной и с половой деятельностью.

В тесном отношении к экстероцептивным волокнам находятся проприоцептивные волокна, несущие импульсы от мышц, суставов, сухожилий, а также и от полукружных каналов уха. Соответственно трем указанным типам приносящих волокон имеются три типа чувствующих концевых окончаний (рецепторов): 1) висцеральные рецептивные органы (интероцепторы), которые отвечают только на стимулы, возникающие внутри нашего тела (преимущественно в связи с процессами питания, выделения и т. д.); 2) соматические рецептивные органы (экстероцепторы), которые отвечают на стимулы, возникающие от объектов, находящихся вне нашего тела, и 3) проприоцептивные органы чувств (проприоцепторы), находящиеся в мышцах, сухожилиях и суставах и предназначенные для регулирования движений, вызываемых стимуляцией экстероцепторов. Эта последняя группа является вспомогательной для соматической группы.

Вся синергетика движений человеческого тела тесно связана с деятельностью проприоцептивной системы. Мы можем рассматривать наше тело, говорит Геррик, как бы погруженным в мир, полный проявлений самых разнообразных видов энергии; но в то же время более или менее резко изолированным от воздействия этих космических сил при помощи непроницаемой оболочки. Поверхность тела прощупаема, однако, в известных пунктах для окружающих нас сил, и притом различным образом. Одна часть поверхности отвечает колебаниям одного рода, другая часть — другого, третья — третьего и т. д. Ограны чувств можно уподобить окнам, сделанным в толстых стенах обширного дома, через которые до нас доходят

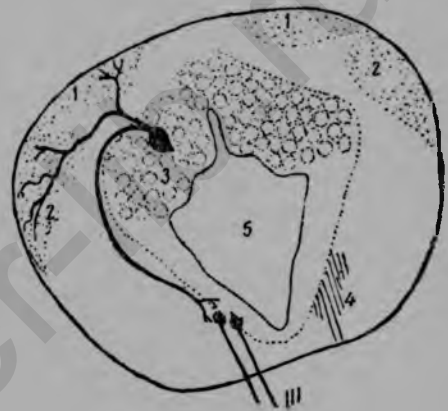


Рис. 189. Схематический поперечный разрез через средний мозг хвостатой амфибии *Necturus* (взято у Геррика). 1 — зрительный центр среднего мозга; 2 — слуховой и осязательный центры среднего мозга; 3 — нейрон корреляции, один из дендритов которого разветвляется в зрительном центре среди окончаний зрительного тракта; другой дендрит подобным же образом разветвляется в слуховом и осязательном центрах; аксон нейрона корреляции состоит в связи с двигательными нейронами глазодвигательного нерва; 4 — центр глазодвигательного нерва; 5 — силвиев водопровод.

разнообразные впечатления окружающего мира. У каждого вида животных эти окна, расположенные определенным образом, допускают только те формы энергии, которые имеют практическое значение для данного животного, когда оно живет в своих естественных условиях. Словом, мы должны различать в окружающем нас комплексе существенные для нас элементы от несущественных и соответственно этим различиям приспособлять наше собственное поведение.

Каждый из органов чувств состоит по преимуществу из специализированной протоплазмы, весьма чувствительной к проявлению какой-либо определенной формы энергии, но относительно нечувствительной к другим формам стимулов. В придачу почти каждый из органов чувств обладает еще известными добавочными частями, приспособленными к тому, чтобы концентрировать стимулы на специально чувствительной протоплазме, чтобы делать силу стимула более интенсивной.

При помощи наших органов чувств мы можем воспринимать: 1) давление и механический контакт — путем о с я з а н и я, 2) механические вибрации окружающей среды — путем с л у х а и 3) так называемые вибрации эфира (свет, теплота) — путем з р е н и я или при помощи к о ж и.

Соответственно подразделению рецепторов и приносящих волокон на две большие группы — соматическую и висцеральную — и нервные центры, и выносящие волокна (двигательные) также подразделяются на соматические и висцеральные. Органы, принадлежащие к одной из этих групп, производят большую часть своей работы совершенно независимо от другой группы, т. е. стимулы, идущие от внутренних органов, обычно вызывают также и ответы со стороны внутренних органов, а стимулы, идущие от внешней окружающей среды, обычно и ответы вызывают со стороны соматических органов (органы движения туловища и конечностей). Тем не менее полной независимости между соматическими и висцеральными органами не существует, ибо внешние стимулы могут вызвать сильные реакции со стороны внутренних органов и обратно. Беру пример, заимствованный мной у Геррика: вид зрелого, сладкого плода (внешний стимул), естественно, может вызвать движение тела (соматический ответ), чтобы подойти и сорвать плод. Если же при этом человек голоден, то может начаться усиленное выделение слюны и желудочного сока (чисто висцеральный ответ). С другой стороны, например, чисто висцеральное ощущение голода способно вызвать соматические реакции, необходимые для добывания пищи. Как было указано выше, проприоцептивная система органов чувств, заключенных в мышцах, сухожилиях и суставах, возбуждается к действию изменениями в сокращении мышц, в натяжении сухожилий, во взаимоотношениях суставных концов и служит для регуляции движений, возникающих в ответ на внешние стимулы. Проприоцептивная группа, таким образом, является вспомогательной для соматической группы. Все реакции, связанные с двигательной координацией, с сохранением позы и поддержанием равновесия, требуют вмешательства проприоцептивной системы.

Соматическая система, говорит Геррик, есть механизм, при помощи которого тело, как целое, способно приспособлять свою деятельность к воздействиям окружающей среды, например, добывать себе пищу, избегать врагов, словом, создавать свое благополучие.

Прежде чем перейти к описанию нервных механизмов спинного и головного мозга, я хочу несколько остановиться на терминах, которыми пользуются при изучении этих механизмов. Вопрос соответствующей терминологии обстоятельно рассматривается в работе Геррика «An introduction to neurology» (London, 1922), откуда я и заимствую нижеприведенные определения важнейших ходовых терминов современной неврологии.

Термин «к о р р е л я ц и я» прилагается к тем комбинациям приносящих импульсов внутри чувствующих центров, которые превращают приносимые импульсы в соответствующие приспособительные ответы. Другими словами, к о р р е л я т и в н ы е ц е н т р ы определяют, какова должна быть реакция для данной комбинации стимулов. Нервные импульсы от различных рецепторов действуют на центры корреляции, и реакция, которая последует, будет резуль-

тирующей взаимодействия всех приносимых импульсов (и физиологических следов предыдущих подобных ответов), вовлеченных в процесс.

Понятие «к о о р д и н а ц и я» относится к двигательному аппарату; оно употребляется, когда дело идет о содружественной деятельности нескольких мышечных групп (или других эффекторов) для выполнения определенных полезных приспособительных ответов. Всякая двигательная реакция — даже самый простой рефлекс — требует комбинированного действия нескольких отдельных мускулов, и эти мускулы иннервированы так, чтобы облегчать их согласованное действие в данном определенном движении. Такие мышцы называются с и н е р г и ч е с к и м и. Понятие «координация» охватывает собой лишь те приспособления, которые расположены в рефлекторной дуге на стороне эффекторов.

Понятие «а с с о ц и а ц и я» прилагается к тем более высоким корреляциям, где пластичность и изменяемость являются доминирующими чертами ответа и центры которых отделены от периферического чувствующего аппарата при помощи низших центров корреляции, предвзначенных для неизменных, стереотипных рефлекторных ответов. Корреляция может быть механически определена врожденной структурой или же здесь может быть некоторое небольшое количество индивидуальной изменчивости. Но когда изменчивость является доминирующим признаком, так что результат стимула не может быть легко предсказан с механической точностью, — процесс может быть назван «ассоциацией». Интеллектуальные типы реакций и все высшие рациональные процессы принадлежат к этой группе, а мозговая кора является главным их аппаратом.

Механизмы координации по своей нервной структуре более просты, чем механизмы корреляции и ассоциации; в общем они развиваются в более вентрально расположенных частях спинного и головного мозга.

Центры корреляции и ассоциации развиваются в более дорзальных частях спинного и головного мозга, и большая часть *thalamus* и мозговых полушарий состоят из центров такого типа. Центры координации могут, однако, развиваться и в дорзальных частях мозга, например, в мозжечке.

«И н т е г р а ц и я» есть такое комбинирование различных нервных процессов, что они совместно участвуют в более обширной деятельности и таким образом объединяют функции тела. Процесс интеграции есть высшая функция нервной системы.

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О СЕГМЕНТАЛЬНОМ И НАДСЕГМЕНТАЛЬНОМ ОТДЕЛАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

У ранних позвоночных центральная нервная система, повидимому, была представлена в виде простой нервной трубки с сегментально отходящими от нее периферическими нервами. Спинной мозг современных позвоночных в общих чертах и напоминает эту первичную трубку. Расширение в головном конце трубки первичных рефлекторных центров и развитие тесно связанных с ними центров корреляции изменили этот отдел трубки и расстроили первичное сегментальное расположение черепномозговых нервов.

Головной мозг рыб, больше чем каких-либо других позвоночных, приближается к первичной трубчатой форме. Последовательно расположенные участки головного мозга рыбы представляют собой скопления нервных клеток, наделенных какой-либо одной определенной чувствительно-двигательной функцией. В зависимости от выполняемой функции различные участки головного мозга рыб и получают свои названия. Так, поднимаясь от спинного мозга вверх, мы находим в головном мозгу рыбы следующие отделы: 1) вкусовой мозг, 2) кожный мозг, 3) слуховой мозг, 4) зрительный мозг, 5) обонятельный мозг. В общих чертах эта картина сохранилась в головном мозгу высших позвоночных, в том числе и у человека.

В центральной нервной системе позвоночных различают два отдела, совершенно несходных между собой и по структуре, и по функции. Это так называемые сегментальный и надсегментальный отделы.

У низших позвоночных (рыб, амфибий, рептилий, птиц) к сегментальному отделу относят: спинной мозг, продолговатый мозг, варолиев мост и средний мозг без его крыши (двухолмие). У млекопитающих и у человека к сегментальному отделу относят те части мозгового ствола, которые более или менее соответствуют стволу мозгу низших позвоночных. Такими частями являются спинной мозг, продолговатый мозг, за исключением пирамид, дорзальный отдел моста и дорзальный отдел среднего мозга без его крыши (четвероолмие). К надсегментальным отделам как у низших, так и у высших позвоночных относят: крышу среднего мозга (двухолмие у низших и четвероолмие у высших), мозжечок, промежуточный мозг и передний мозг (полушария).

Филогенетически сегментальный отдел более раннего происхождения, чем надсегментальный, который является более поздним придатком к сегментальному отделу.

Сегментальный отдел центральной нервной системы позвоночных состоит из ряда рефлекторных дуг, расположенных одна над другой и соединяющихся между собой. Приносящий и выносящий отделы у рефлекторных дуг обычно связаны между собой небольшим количеством промежуточных соединительных нейронов.

Сегментальный отдел центральной нервной системы построен более или менее одинаково у всех позвоночных. Он заведует бессознательными рефлекторными реакциями, существенно важными для поддержания и сохранения жизни. Центральное серое вещество сегментального отдела, помещенное внутри стволу части и окруженное со всех сторон белым веществом, повидимому, способно к более или менее широкому разрастанию в стороны.

Надсегментальный отдел несет более или менее сложную функцию, объединяя между собой различные участки сегментального отдела. Серое вещество надсегментального отдела широко распространено по поверхности и содержит более или менее значительное количество промежуточных нейронов, которые расположены между входящими в него и выходящими из него звеньями рефлекторных дуг. Обилие промежуточных клеток создает, как известно, благоприятные условия для более сложных корреляций.

Чем проще, чем элементарнее будут построены надсегментальные образования у данного животного, тем проще, однообразнее, устойчивее будут его реакции на окружающее (инстинктивное поведение), тогда как у животных с очень сложной структурой надсегментальных образований реакции на окружающее будут подвергаться значительным изменениям (разумное поведение).

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ «ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ» И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ «ЗАЩИТИТЕЛЬНАЯ» («ЖИЗНЕННАЯ»)

Если перерезать кожный нерв, то в области распространения его поврежденных ветвей одновременно исчезает чувствительность к уколу, к температуре, к прикосновению и к легкому давлению, тогда как чувствительность к глубокому давлению, вибрационная чувствительность, чувство позы и чувство пассивных движений в пределах указанного повреждения сохраняются не измененными. Ясно, что волокна, проводящие чувствительность второго рода, не идут вместе с волокнами, проводящими чувствительность первого рода, т. е. вместе с кожными ветвями. Волокна, проводящие чувствительность второго рода, идут в составе двигательных ветвей, направляющихся к мышцам.

При восстановлении рассеченного чувствующего нерва чувствительность первой группы восстанавливается таким образом, что первой в пораженной области появляется чувствительность к уколу, обычно сперва на периферии (в продолжение 6—7 недель), а затем в центре (на 5—6 недель позднее). Однако чувствительность к уколу, появившаяся на поврежденной стороне, по своему характеру не соответствует в точности чувствительности к уколу, имеющейся на здоровой стороне. Чтобы вызвать ощущение укола, на больной стороне требуется гораздо большая сила укола, чем на здоровой. Ощущение укола на больной сто-

роне неясно локализовано, представляется радирующим или даже относится большим к пункту, более или менее отстоящему от места действительного укола. К ощущению укола примешиваются аффективные качества (приятное, неприятное). Определение типа колющего инструмента обычно отсутствует.

Вслед за появлением чувствительности к уколу появляется чувствительность к крайним температурам: сперва к холоду (лед), а затем к теплу (свыше 50°). Подобно ощущению укола, ощущения тепла и холода неясно локализованы, иррадируют и т. п.

Ощущения легкого прикосновения, промежуточных степеней температуры, легкого давления появляются позднее. Способность различать на коже два отдельных пункта при одновременном раздражении кожи двумя слегка раздвинутыми ножками циркуля появляется очень поздно.

Такое разделение признаков возвращения кожной чувствительности на две группы Head объясняет существованием двух чувствующих систем. Первую, более грубого типа, он назвал *протопатической*; вторую с более точным распознаванием локализации, характера и степени данного стимула — *эпикритической*. Словом «протопатический» Head хотел показать, что данная система появляется первой (греч. *protos* — первый) и что получаемые ею ощущения носят аффективную окраску (греч. *pathos* — аффект, страсть). Так как ощущения такого рода необходимы для защиты организма, то Fabritius назвал их «жизненными», т. е. удовлетворяющими основному жизненному требованию, — уклоняться от вредных воздействий. Ranson назвал их «дискритическими», так как они не воспринимают малых различий данных ощущений. Протопатические ощущения, по видимому, являются в то же время и наиболее примитивными ощущениями. Они развиваются первыми у низших позвоночных, первыми же появляются и у человека при восстановлении проводимости рассеянного нерва. Эпикритические нервы, воспринимающие точную локализацию и легкие изменения стимулов, Arienx Carrege назвал гностическими (познавательными) нервами (от греч. *gnosis* — знание), так как увеличение наших знаний относительно окружающих нас предметов в значительной степени зависит от этих нервов.

У низших позвоночных чувствующие нейроны кожи оканчиваются в виде свободных разветвлений среди клеток эпидермиса. У человека еще имеются области, где чувствующие нервы оканчиваются почти таким же образом (роговица, десна, слизистая поверхность кишечника). У высших позвоночных и у человека в коже и подкожной клетчатке имеются специальные нервные окончания, так называемые сложные концевые тельца. Как пример можно привести тельца Meissner (кожная чувствительность) и тельца Pacini (глубокая чувствительность). Кожа рыб, подобно роговице и деснам человека, по видимому, способна только к примитивным жизненным ощущениям, — к восприятию боли, высоких и низких температур и к восприятию неясно локализованного чувства прикосновения. Все эти импульсы воспринимаются в коже простыми нервными окончаниями. Даже мышечное чувство воспринимается у рыб, говорит Arienx Carrege, главным образом межмышечными капсулированными нервными окончаниями; настоящие мышечные веретена и мышечно-сухожильные окончания встречаются по преимуществу у высших позвоночных.

Так как нервы, несущие первичные или жизненные ощущения, оканчиваются у млекопитающих главным образом в желатинозной субстанции задних рогов (Ranson), то нет ничего удивительного, что эта субстанция у рыб развита гораздо сильнее, чем остальная часть заднего рога.

Так как более простые рецепторы связаны с более примитивной «жизненной» (защитительной) системой, а более сложные с более высоко стоящей «познавательной» системой, то у животных, стоящих на более низких ступенях эволюционной лестницы, мы будем встречать более простые рецепторы, чем у животных, стоящих на более высоких ступенях. Так, у рыб, как уже было указано выше, кожные рецепторы имеют вид простых свободных нервных окончаний. У амфибий число более сложных рецепторов увеличивается, хотя простые свободные окончания у них все еще весьма обильны.

Исследования Stopford (1929) показали, что и глубокая чувствительность, подобно кожной, также представлена двумя системами: 1) защитительной и 2) распознавательной. Такое подразделение элементов ощущения, говорит Stopford, в свете наших современных знаний о чувствующих центрах неизбежно заставляет нас думать: 1) о зрительном бугре и 2) о чувствующей коре мозговых полушарий. Последняя, несомненно, имеет дело с более высокими распознавательными функциями, которые являются существенно важными при обследовании предметов путем прикосновения.

Участие коры при ощущениях, приносимых путями общей чувствительности, является необходимым для оценки всех пространственных отношений, для определения различия и сходства, для распознавания степени интенсивности различных стимулов. При разрушении более или менее значительного отдела чувствующей коры тонкая стимуляция распознается. Для своего действия распознавательная система требует нормального функционирования чувствующей коры. Болезненные стимулы и крайние степени температур могут распознаваться зрительным бугром, и при отсутствии чувствующей коры мозга, типичным, как говорит Stopford, «все — или ничего», способом. Способность сравнивать ощущения, оценивать их интенсивность и точно локализовать раздражаемую точку при этом будет совершенно отсутствовать. Выделение двух чувствующих систем: 1) защитительной и 2) познавательной, не только объясняет нам характер чувствования в тех или других областях нашего тела (например, головка полового члена наделена только защитительной, а не распознавательной чувствительностью), но и находится в согласии, как говорит Stopford, с нашими знаниями об эволюции первой системы.

СПИННОЙ МОЗГ И СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Спинальный мозг связан со спинномозговыми нервами таким образом, что каждому позвонку соответствует собственная пара нервов (рис. 190). Каждый спинальный (спинномозговой) нерв содержит: 1) выносящие волокна (двигательные) для соответствующих сегментальных мышц туловища и конечностей и 2) приносящие (чувствующие) от кожи и глубоких тканей соответствующего сегмента тела. Кроме того, через посредство соединительных ветвей с симпатической нервной системой устанавливаются чувствующие и двигательные связи спинальных нервов с внутренностями (рис. 191). Выносящие (двигательные) волокна входят из спинного мозга через вентральные (передние) корешки, а приносящие волокна входят в спинной мозг через дорзальные (чувствующие) корешки. Выносящие волокна берут начало в клетках серого вещества спинного мозга (передние рога), а приносящие — в клетках спинальных узлов, располагающихся в межпозвоночных отверстиях. Спинальные узлы крестцовых и копчиковых нервов помещаются внутри позвоночного канала.

Нейроны, образующие задний рог серого вещества спинного мозга, получают окончания чувствующих волокон задних корешков, а нейроны, образующие передний рог серого вещества, дают начало волокнам передних корешков. Нейроны передних рогов (двигательные) на поперечном разрезе спинного мозга представляются расположенными в виде трех отдельных групп, из которых каждая связана со специальной системой мускулов: 1) медиальная группа снабжает соматические мышцы туловища; она тянется по всей длине спинного мозга; 2) боковая группа снабжает мышцы конечностей; она ограничивается областями шейного и поясничного расширений спинного мозга; 3) промежуточно-боковая или боковая висцеральная группа посылает двигательные волокна к симпатической нервной системе. Эта группа существует только в тех сегментах, которые обладают белыми соединительными ветвями (*rami communicantes albi*) между спинальными и симпатическими нервами.

Интересно отметить, что шейное и поясничное расширения спинного мозга тесно связаны с развитием конечностей. На ранних стадиях развития спинного мозга эти расширения совершенно отсутствуют и принимают свою окончательную

Форму лишь в тот момент, когда конечности вполне развились. У млекопитающих большая или меньшая степень развития поясничного и шейного расширений стоит в тесной связи с большей или меньшей степенью развития их конечностей. Особенно значительных размеров шейное расширение достигает у оранг-утана и гиббона, у которых верхние конечности чрезвычайно развиты.

Нейроны задних рогов имеют дело главным образом с передачей экстероцептивных первичных импульсов головному мозгу. Нейроны столбов Кларка, расположенных на медиальной стороне основания заднего рога, связаны с проприоцептивными импульсами, идущими к мозжечку. Более центрально расположенные группы связаны с различными внутренними рефлексамии самого спинного мозга.

Повреждение передних корешков спинного мозга у человека влечет за собой двигательный паралич мышц, снабжаемых этими корешками, тогда как повреждение задних корешков влечет за собой потерю поверхностной и глубокой чувствительности в иннервируемых этими корешками областях без потери двигательной функции, но лишь с несущественной координацией движений, являющейся результатом потери контроля над движениями, производимого при помощи чувствующих волокон проприоцептивной системы.

Спинной мозг может действовать или как система рефлекторных центров, управляющих деятельностью мышц туловища и конечностей, или как соединительный путь между этими центрами и центрами более высокой корреляции в головном мозгу.

Само собой понятно, что в течение эволюции позвоночных высшие центры, особенно мозговые полушария, будут производить все больший и больший контроль над деятельностью спинномозговых рефлекторных центров; поэтому длинные соединительные (проводящие) пути между спинным мозгом и мозговыми полушариями будут более резко выражены у человека, чем у низших позвоночных.

Реакции, вызываемые импульсами, идущими от спинного мозга к головному, могут протекать сознательно или бессознательно. При сознательных реакциях, повидимому, имеется связь с корой мозга.

Соединительные пути, связующие между собой отдельные части центральной нервной системы, представляются или в виде длинных, хорошо обособленных пучков миелиновых волокон, или же в виде более или менее разлитых, неясно отграниченных трактов. По всему ходу центральной нервной системы имеется сплетение очень тонких коротких безмиелиновых волокон, очевидно, приспособленное для того, чтобы широко рассеивать нервные импульсы.

Белое вещество спинного мозга расположено по поверхности серого и состоит: 1) из чувствующих и двигательных корешковых волокон спинальных нервов, 2) из восходящих и нисходящих волокон корреляции, функционально связующих различные части спинного мозга, и 3) из длинных восходящих и нисходящих трактов, при помощи которых спинальные нервные центры приходят в связь



Рис. 190. Схема хода и разветвления типичного межреберного нерва (по Грелю). 1 — позвонок; 2 — грудина; 3 — m. intercostalis externus; 4 — m. intercostalis internus; 5 — pleura; 6 — мышцы позвоночного столба; 7 — a. mammaria interna; 8 — m. triangularis sterni; 9 — узел пограничного симпатического ствола; 10 — n. intercostalis; 11 — задняя кожная ветвь; 12 — боковая кожная ветвь; 13 — передняя кожная ветвь; 14 — rami communicantes; 15 — ramus recurrens.

с более высокими центрами головного мозга. В общем более короткие волокна лежат ближе к серому веществу, а более длинные ближе к поверхности.

Клетки передних рогов спинного мозга гораздо крупнее, чем клетки задних рогов. Аксоны крупных клеток передних рогов направляются к мышцам скелета. Откуда бы ни шел первый импульс к поперечнополосатым мышцам скелета, он может оказать влияние на эти мышцы только путем воздействия на них крупных клеток передних рогов. Эти клетки оказывают замечательное влияние на поддержание жизни и нормальной деятельности скелетных мышц. Заболевания или разрушение клеток передних рогов ведет за собой нарушение мышечной деятельности или даже распадение мышечных волокон. Когда мышца лишена

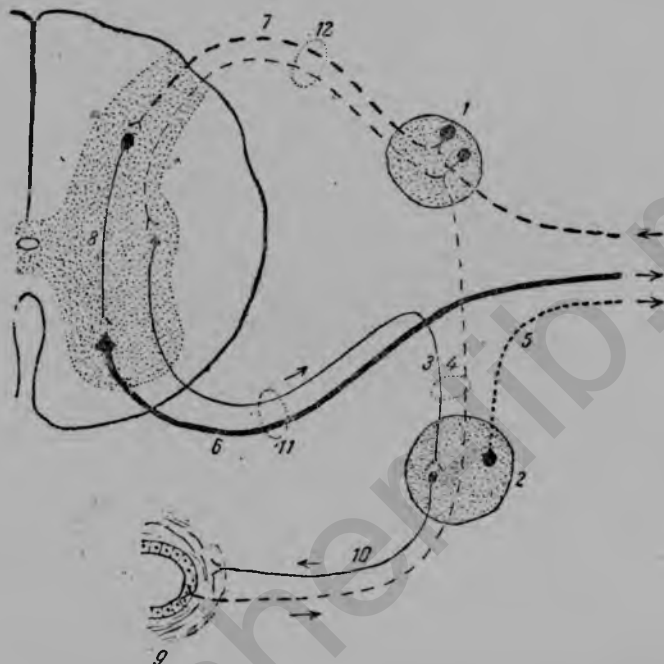


Рис. 191. Схема составных частей типичного спинного нерва в грудной области. 1 — спинальный узел; 2 — симпатический узел пограничного ствола; 3 — предузловое двигательное волокно симпатической системы; 4 — чувствующее волокно симпатической системы; 3-е и 4-е волокна вместе образуют *gamus communicans griseus*; 5 — *gamus communicans griseus*; 6 — двигательное волокно для поперечнополосатой мускулатуры туловища и конечностей; 7 — чувствующее волокно для кожи, мышц, сухожилий, суставов и костей; 8 — соединительный нейрон; 9 — кишечник с его слизистой и мышечной оболочками; 10 — послеузловое двигательное волокно симпатической системы; 11 — передний корешок; 12 — задний корешок.

нормального воздействия клеток передних рогов, будет ли это зависеть от повреждения тела первой клетки или только ее аксона, — мышца перестает существовать как сократительная ткань, — наступает атрофия сократительных волокон, которая ведет к растворению сократительного вещества и конечному замещению его жиром и соединительной тканью.

Каждая кожная (чувствующая) ветвь спинного нерва содержит волокна, проводящие болевую, температурную и осязательную чувствительность. Глубокие ветви спинных нервов содержат волокна болевой чувствительности и чувствительности к давлению, а также волокна мышечной, суставной и сухожильной чувствительности. Повреждение ветки приносящего спинного нерва дает потерю всех родов чувствительности в области, снабжаемой этой веткой. Но как только волокна приносящих спинных нервов вступают в спинной мозг, они тотчас же перегруппировываются таким образом, что проприоцептивные

волокна отделяются от экстероцептивных, а каждая из этих групп, в свою очередь подразделяется на подгруппы различного физиологического действия, расположенные в различных участках белых столбов спинного мозга. Таким образом, осязательные импульсы и импульсы давления имеют в спинном мозгу свой путь, болевые и температурные свой, импульсы мышечного, суставного и сухожильного чувства также имеют свой путь. В силу указанного расположения чувствующих волокон в спинном мозгу частичные повреждения спинного мозга могут задевать лишь один какой-нибудь род чувствительности и совершенно не касаться другого.

Волокна спинного мозга, входящие в состав проприоцептивной системы, могут быть подразделены: 1) на волокна, идущие к мозжечку (бессознательные импульсы, и 2) на волокна, идущие к зрительному бугру и коре мозга (ощущения позы и ориентировки в пространстве).

Сигнальные проприоцептивные пути к мозжечку. Чувствительные подсознательные импульсы от мышц, суставов и сухожилий могут достигать мозжечка посредством: 1) дорзального спинно-мозжечкового тракта, 2) вентрального спинно-мозжечкового тракта и 3) путем дорзальных (задних) дуговых наружных волокон (*fibrae arcuatae dorsales externae*), а возможно также, что и путем вентральных (передних) дуговых наружных волокон (*fibrae arcuatae ventrales externae*) (рис. 192, 193, 194).

1. Дорзальный спинно-мозжечковый тракт (прямой мозжечковый путь Флексига) начинается в верхних поясничных сегментах, проходит затем через грудной и шейный отделы спинного мозга и через *corpus restiforme* (веревчатое тело) вступает в мозжечок. Он состоит из волокон, начинающихся от клеток *nucleus dorsalis* той же стороны. *Nucleus dorsalis*, или колонна Кларка, состоит из группы крупных клеток, расположенной у основания заднего рога на внутренней его стороне. *Nucleus dorsalis* находится лишь в грудном отделе спинного мозга, не спускается ниже II поясничного сегмента и не поднимается выше последнего шейного.

Клеточное тело нейрона 1-го звена рассматриваемого нами пути помещается в спинальном узле. Отходящий от тела клетки аксон делится на две ветви — наружную (периферическую) и внутреннюю (центральную). Наружная ветвь, войдя в состав периферического нерва, направляется к специальным концевым чувствующим органам в мышцах, суставах и сухожилиях, а внутренняя, войдя в состав заднего корешка, пропикает в виде корешкового волокна в задние столбы спинного мозга и затем при помощи своих концевых ветвей и коллатералей разветвляется вокруг клеток дорзального ядра. Kuntz ставит пачальные клетки

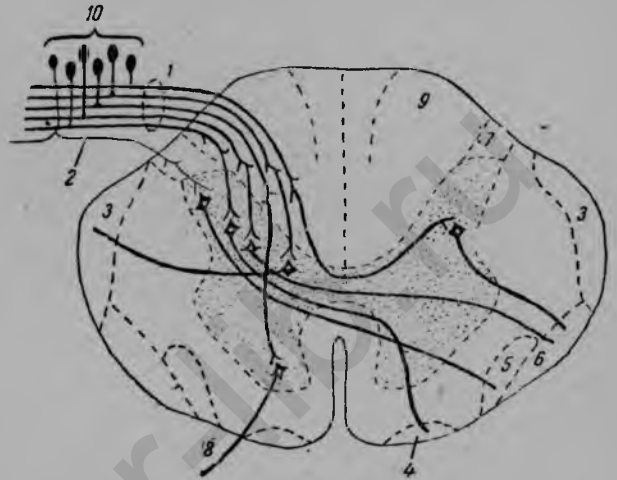


Рис. 192. Схематический разрез спинного мозга и дорзального корешка, показывающий подразделения дорзального корешка, коллатерали дорзально-корешковых волокон и некоторые из установленных ими связи (из Рансона).

1 — срединный подотдел дорзального корешка; 2 — боковой подотдел дорзального корешка; 3 — дорзальный спинно-мозжечковый тракт; 4 — вентральный спино-таламический тракт; 5 — боковой спино-таламический и спинно-тенториальный тракты; 6 — вентральный спинно-мозжечковый тракт; 7 — дорзально-латеральный пучок (*fasciculus Lissaueri*); 8 — двигательное волокно переднего корешка; 9 — *fasciculus cuneatus*; 10 — спинальный узел.

дорзального спинно-мозжечкового тракта (*nucleus dorsalis*) в связь главным образом с коллатеральными пучками Бурдаха и Голля. Клеточное тело нейрона 2-го звена представлено клетками дорзального ядра. Аксоны этих клеток заканчиваются в мозжечке — в коре червячка, в его переднем и заднем отделах. Большинство волокон этого пучка перекрещивает срединную плоскость червячка. В веревчатом теле этот пучок занимает центральный отдел.

II. Вентральный спинно-мозжечковый тракт образует наиболее поверхностный отдел пучка Говерса, который включает в себя, кроме указанного тракта, также *tractus spino-tectalis* и *tractus spino-thalamicus lateralis*.

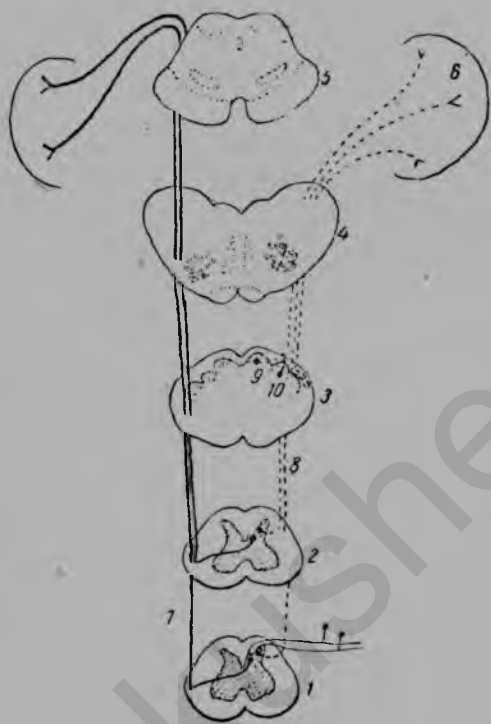


Рис. 193. Схема спинальных проприоцептивных путей к мозжечку.

1 и 2 — поперечный разрез спинного мозга; 3 и 4 — поперечный разрез продолговатого мозга; 5 — поперечный разрез среднего мозга; 6 — мозжечок; 7 — вентральный спинно-мозжечковый тракт; 8 — дорзальный спинно-мозжечковый тракт; 9 — *nucleus gracilis*; 10 — *nucleus cuneatus*.

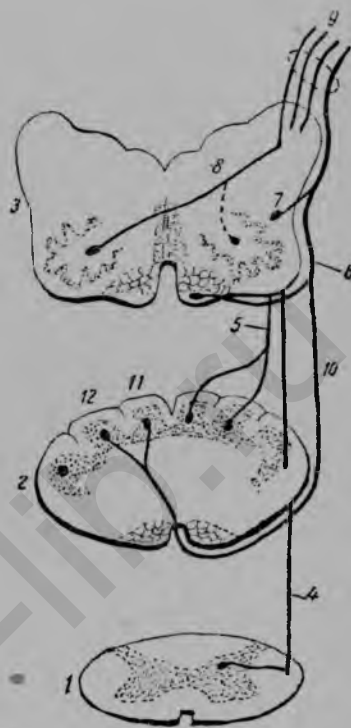


Рис. 194. Схема волокон, берущих начало в спинном и продолговатом мозге и входящих в состав веревчатого тела (*corpus restiforme*) (из Виллигера; несколько видоизменен). 1 — поперечный разрез спинного мозга; 2 — поперечный разрез продолговатого мозга (более низкий уровень); 3 — поперечный разрез продолговатого мозга (более высокий уровень); 4 — дорзальный спинно-мозжечковый путь; 5 — *fibrae arcuatae dorsales externae* (наружные дуговые дорзальные волокна); 6 — *fibrae arcuatae* от *nucleus arcuatus*; 7 — волокна от бокового ядра ретикулярного вещества; 8 — оливо-мозжечковый тракт; 9 — веревчатое тело; 10 — *fibrae arcuatae ventrales externae*; 11 — *nucleus gracilis*; 12 — *nucleus cuneatus*.

Вентральный тракт располагается в периферическом отделе боковых столбов спинного мозга кпереди от дорзального тракта. Волокна вентрального тракта начинаются от клеток центрального серого вещества и промежуточного участка между передними и задними рогами как той же самой, так и противоположной стороны; затем поднимаются вверх вдоль спинного мозга, проходят через продолговатый мозг, через варолиев мост, перегибаются через верхнюю ножку моз-

жечка (*brachium conjunctivum*) и направляются кзади вдоль переднего мозгового паруса к коре переднего отдела червячка.

Клеточное тело нейрона 1-го звена рассматриваемого нами пути помещается в спинальном узле. Аксоны клеток спинальных узлов делятся на периферическую и центральную ветку. Центральная ветвь в виде корешковых волокон проникает в серое вещество центральной и промежуточной областей спинного мозга, где и оканчивается между клетками в виде коллатералей и концевых разветвлений. Клеточные тела нейронов 2-го звена представлены теми клетками центральной и промежуточной областей, между которыми разветвляется центральное волокно 1-го нейрона (клетка спинального узла). Аксоны клеток 2-го звена, как указано выше, достигают переднего отдела коры червячка. Kuntz ставит в связь начальные клетки вентрального спинно-мозжечкового тракта так же, как и дорзального, главным образом с коллатералами пучков Бурдаха и Голля.

III. Дорзальные дуговые наружные волокна. Клеточное тело 1-го звена этой цепи помещается в спинальном узле. Центральная ветвь аксона, отходящего от клетки 1-го звена, вступает в задние столбы спинного мозга, поднимается вдоль этих столбов и достигает продолговатого мозга, где и оканчивается между клетками *nucleus gracilis* и *nucleus cuneatus*. Клеточные тела 2-го звена этой цепи представлены теми клетками *nucleus gracilis* и *nucleus cuneatus*, вокруг которых заканчиваются вышеуказанные центральные ветви, отходящие от соответствующих клеток спинальных узлов. Аксоны клеток 2-го звена, образующие дорзальные дуговые наружные волокна, проходят через нижние ножки мозжечка и заканчиваются в коре верхнего червячка на той же самой или на противоположной стороне.

Спинальный проприоцептивный путь к коре мозговых полушарий (ощущения позы, ориентировки в пространстве, ощущения активных и пассивных движений) (рис. 195).

Клеточное тело нейрона 1-го звена помещается в спинальном узле. Аксон этой клетки делится на две ветви — периферическую и центральную. Периферическая входит в состав спинномозгового нерва и направляется к специальным чувствующим органам в мышцах, сухожилиях и суставах, а центральная при помощи дорзального корешка вступает в задние столбы спинного мозга. Здесь эта ветка делится на длинный восходящий и короткий нисходящий отделы. Восходящий отдел доходит до продолговатого мозга, где и оканчивается среди клеток *nucleus gracilis* и *nucleus cuneatus*.

Клеточное тело нейрона 2-го звена находится в *nucleus gracilis* и *nucleus cuneatus*. Аксоны этих клеток, как *fibrae arcuatae internae*, проходят через срединную плоскость продолговатого мозга, вступают в состав *lemniscus medialis* и оканчиваются среди клеток вентрального отдела бокового ядра *thalamus*, при этом волокна, происшедшие от *nucleus gracilis*, занимают передний отдел лемниска, а волокна, происшедшие от *nucleus cuneatus*, — задний отдел лемниска. Импульсы, достигшие вентрального отдела бокового ядра зрительного бугра через срединный лемниск, могут быть интегрированы на этом уровне или же они могут быть направлены к мозговой коре через бугорково-корковые волокна. Вышеуказанные клетки *thalamus* образуют 3-е звено цепи; их аксоны, как волокна таламической радиации, проходят через заднее бедро внутренней капсулы и оканчиваются в коре задней центральной извилины.

В верхней части грудного отдела задних столбов спинного мозга появляется соединительнотканная перегородка, которая, утолщаясь, направляется в шейный отдел. На всем своем протяжении она делит задние столбы на два продольных участка — наружный и внутренний. Наружный участок носит название тракта Бурдаха (*fasciculus cuneatus*), а внутренний — тракта Голля (*fasciculus gracilis*). В нижнем грудном, поясничном и крестцовом отделах спинного мозга этих подразделений не существует.

Волокна, образующие пучки Голля, представляют собой аксоны клеток копчиковых, крестцовых, поясничных и нижних грудных (5—12) спинальных узлов,

несущие соответствующие импульсы от нижних конечностей, от половых органов и от нижней части туловища. При своем восхождении вверх по задним столбам спинного мозга эти аксоны, благодаря последовательному вступлению в задние столбы все новых и новых волокон, постепенно оттесняются по направлению к срединной плоскости.

Волокна, образующие пучок Бурдаха, берут начало в верхних грудных (1—4) и в шейных спинальных узлах и несут соответствующие импульсы от верхней части туловища, от верхней конечности и от шеи. По отношению к тракту Голля они располагаются латерально. Проприоцептивные волокна от руки, идущие в составе пучка Бурдаха, заканчиваются в добавочном клиновидном ядре (*nucleus accessorius cuneatus*), аксоны которого, как и от главного клиновидного ядра, направляются в мозжечок через веревчатое тело.

Проприоцептивные волокна от мышц глазного яблока содержатся в 3-м, 4-м и 6-м черепномозговых нервах. Проприоцептивные волокна от жевательных мышц содержатся в тройничном нерве. Черепномозговые нервы 7, 9, 10, 11 и 12-й, по всей вероятности, также содержат проприоцептивные волокна.

Экстероцептивные пути. Экстероцептивные импульсы, исходящие от стимулов, действующих на нашу нервную систему извне, являются по преимуществу импульсами, выходящими за пределы области подсознательного и дающими ясные сознательные ощущения. Главным образом благодаря этим сознательным ощущениям человеческий организм и может успешно приспособляться к вечно изменяющимся условиям окружающей его среды. Это сознательное приспособление не только требует установления надлежащих связей (корреляций) между собой для всех чувствующих импульсов, приносимых от различных органов чувств, но и установления тесной связи между этими импульсами и следами прошлого опыта, запечатлевшимися в коре мозговых полушарий.

Экстероцептивные импульсы, воспринимаемые одной половиной нашего тела (правой или левой), направляются в кору мозгового полушария противоположной стороны. Так, зрительные импульсы, получаемые от правой половины поля зрения, слуховые импульсы, получаемые с правой стороны (правым ухом), кожные импульсы, получаемые правой половиной тела, — все они направляются к коре левого мозгового полушария. Этот переход чувствующих волокон на противоположную сторону обычно совершается при помощи аксонов 2-го звена, оканчивающихся среди клеток зрительного бугра. Перекрещенные волокна 2-го чувствующего звена носят название *лемнисков* (петель). В зависимости от того, где помещается клеточное тело 2-го чувствующего звена, лемниски делят на *спинальные* и *бульбарные* (лемниски спинного и продолговатого мозга). Наиболее изученными из лемнисков продолговатого мозга (*medulla oblongata s. bulbus cerebri*) являются: боковой лемниск, срединный лемниск и лемниск тройничного нерва. К системе лемнисков в значительной степени подходит и 3-е звено нервно-зрительного аппарата, состоящее из ганглиозных клеток сетчатки и их аксонов, образующих неполный зрительный перекрест (*chiasma opticum*) и оканчивающихся в *согрус геникулатум laterale* и в *pulvinar* зрительного бугра, а также в верхних буграх четверохолмия. Если рассматривать палочки и колбочки сетчатки как нейроэпителий, то зрительный перекрест будет образован 2-м нервным звеном. Таким образом, *lemniscus opticus*, если допустить такой термин, будет образован волокнами зрительного нерва, зрительного перекреста и зрительного тракта. Волокна бокового или слухового лемниска (*lemniscus lateralis s. acusticus*) начинаются в слуховых ядрах продолговатого мозга (вентральном и дорзальном) и оканчиваются в *согрус геникулатум mediale* зрительного бугра и в задних ядрах четверохолмия. Срединный лемниск (*lemniscus medialis*), относящийся к проприоцептивной системе, описан выше. Вкусовой лемниск, представляющий собой второе звено вкусового тракта, повидному, начинается от серого вещества, расположенного в области *tractus solitarius*, и оканчивается в зрительном бугре. Точный ход этих волокон еще не изучен. Лемниск тройничного нерва образован

восходящими чувствующими волокнами 2-го звена, идущими от чувствующего ядра этого нерва к зрительному бугру.

Экстероцептивные пути, связанные с тройничным нервом (рис. 195). Тройничный нерв проводит осязательные, температурные и болевые импульсы от кожи лица, от кожи височной и теменной областей. Задняя граница его распространения на коже головы определяется в общем прямой линией, проведенной от отверстия наружного слухового прохода вертикально вверх. Кроме того, тройничный нерв несет осязательные, температурные и болевые импульсы от слизистых оболочек головы эктодермального происхождения

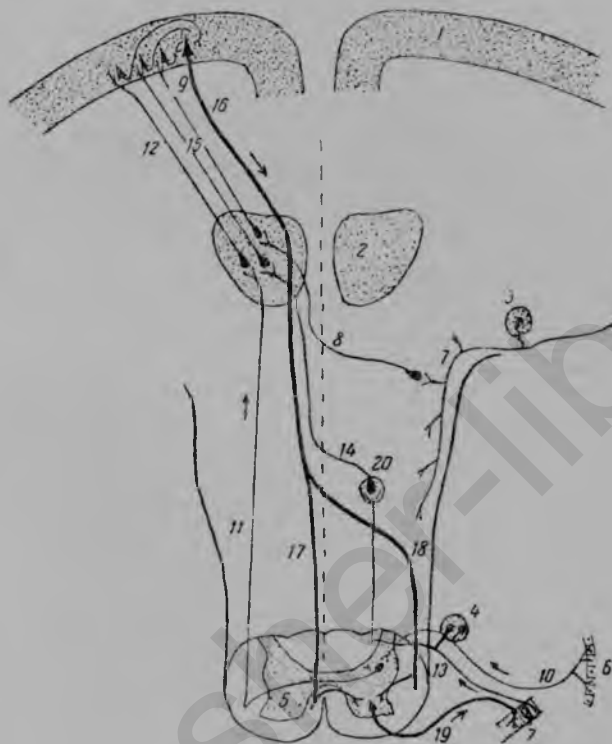


Рис. 195. Схема главных связующих путей между спинным мозгом и корой головного мозга (из Геррика).

1 — кора мозга; 2 — зрительный бугор; 3 — полулунный узел тройничного нерва; 4 — спинальный узел; 5 — серое вещество спинного мозга; 6 — кожа; 7 — нисходящий корешок тройничного нерва в варолиевом мосту и продолговатом мозгу; 8 — лемниск тройничного нерва; 9 — волокно, связующее тройничный лемниск с корой полушария; 10 — чувствующее волокно кожи; 11 — спинальный лемниск; 12 — волокно, связующее спинальный лемниск с корой полушария; 13 — чувствующее волокно мышцы; 14 — медиальный лемниск; 15 — волокно, связующее медиальный лемниск с корой полушария; 16 — двигательный корково-спинальный тракт (пирамидный); 17 — вентральный отдел корково-спинального тракта; 18 — латеральный отдел корково-спинального тракта; 19 — двигательный нерв поперечнополосатой мышцы; 20 — nucleus gracilis и nucleus cuneatus.

(слизистая век, полости носа, полости рта) и от глазного яблока. Клеточное тело нейрона 1-го чувствующего звена помещается в полулунном узле (*ganglion semilunare Gasserii*). Аксон этой клетки делится на периферическую и центральную ветви. Периферические ветви аксонов направляются к вышеуказанным областям кожи, слизистых оболочек и к главному яблоку, а центральные, образующие чувствующий корешок тройничного нерва, вступают в толщу варолиева моста, где делятся на восходящую и нисходящую ветви. Первая оканчивается в главном чувствующем ядре, которое можно рассматривать просто как рас-

ширенный верхний конец единого чувствующего ядра, а вторая — в нисходящем. 2-е звено имеет клеточные тела в главном чувствующем и в нисходящем ядрах. Аксоны этих клеток переходят через срединную плоскость в виде двух пучков — вентрального и дорзального — и оканчиваются в зрительном бугре среди клеток вентрального отдела бокового ядра. Вентральный пучок тройничного лемниска в продолговатом мозгу находится в вентральном отделе ретикулярного образования, располагаясь рядом с внутренним отделом спино-таламического тракта; в варолиевом мосту и в ножках мозга он располагается латерально по отношению к проприоцептивному пучку срединного лемниска. Дорзальный пучок тройничного лемниска помещается недалеко от дна IV желудочка и центрального серого вещества сильвиева водопровода, помещаясь над общим чувствующим пучком ближе к медиальной плоскости. По Brouwer, нисходящее ядро тройничного нерва связано со старой чувствительностью (боль, температура, более грубая осязательная чувствительность), а главное ядро — с новой чувствительностью (более тонкая осязательная чувствительность, глубокая чувствительность, тактильная дискриминация). Вторичные волокна, идущие от нисходящего ядра тройничного нерва, филогенетически более стары, чем вторичные волокна, идущие от главного ядра, которые дают начало дорзальному пучку тройничного лемниска.

Клеточное тело 3-го звена помещается в боковом ядре *thalamus*; аксон этой клетки через заднее бедро внутренней капсулы направляется от бокового ядра *thalamus* к коре задней центральной извилины.

Спинальный лемниск (*lemniscus spinalis*) несет импульсы прикосновения и давления, болевые и температурные от спинного мозга к зрительному бугру. Составляющие его волокна образуют в спинном мозгу два тракта — латеральный спино-таламический тракт и вентральный спино-таламический тракт. Латеральный тракт содержит экстероцептивные волокна болевого и температурного чувства, а вентральный тракт — экстероцептивные волокна прикосновения и давления. Мы рассмотрим сперва вентральный тракт, а затем латеральный.

Спинальный путь осязательных импульсов и импульсов давления (рис. 196). Клеточное тело 1-го звена этой цепи помещается в спинальном узле. Отходящий от этой клетки аксон делится на две ветви: центральную и периферическую. Периферическая ветвь в составе соответствующего спинномозгового нерва направляется к коже или, если она имеет отношение к глубокой чувствительности, к соответствующим глубже лежащим частям. Центральная ветвь через медиальное подразделение заднего (дорзального) корешка проникает в спинной мозг, где, подобно другим дорзальным корешковым волокнам, делится на восходящую и нисходящую ветви, идущие на большем или меньшем протяжении в задних столбах; по пути они отдают коллатерали к серому веществу задних рогов, где обычно заканчиваются и их концевые разветвления. Некоторые из восходящих волокон достигают *nucleus gracilis* и *nucleus cuneatus* в продолговатом мозгу. Клеточное тело 2-го звена цепи помещается в задних рогах спинного мозга; его аксон пересекает срединную плоскость и направляется в вентральной спино-таламический тракт, расположенный в переднем столбе противоположной стороны. Этот пучок через стволовую часть головного мозга доходит до *thalamus*, сопровождая волокна срединного лемниска; по пути он дает коллатерали, а частью, может быть, и концевые ветви в ретикулярное вещество стволовой части головного мозга. Эти коллатерали, повидимому, устанавливают связи для различных черепномозговых рефлексов, например, рефлекторное движение глаз в ответ на кожную стимуляцию руки. Как указано выше, часть восходящих осязательных волокон 1-го звена цепи доходит в задних столбах до *nucleus gracilis* и *nucleus cuneatus* той же стороны и заканчивается между клетками этих ядер. Таким образом, некоторая часть клеточных тел 2-го звена осязательного пути помещается в продолговатом мозгу, в *nucleus gracilis* и *nucleus cuneatus*. Аксоны этих клеток 2-го звена переходят через срединную плоскость продолго-

ваго мозга, присоединяются к волокнам среднего лемниска и оканчиваются среди клеток вентрального отдела бокового ядра thalamus. Таким образом, для каждой половины тела в спинном мозгу имеются как бы два тракта, несущие осязательные впечатления к головному мозгу: 1) один, перекрещенный, в заднем столбе той же стороны, 2) другой, перекрещенный, в переднем столбе противоположной стороны. Благодаря указанному расположению осязательных трактов в спинном мозгу становится понятным, почему осязательная чувствительность при одностороннем поражении спинного мозга может оставаться почти неизменной.

В осязательных пучках, идущих к nucleus gracilis и nucleus cuneatus, содержатся также волокна, дающие возможность при помощи осязания определять форму данного тела (stereognosis) и ощущать прикосновение двух сильно сближенных точек циркули как прикосновение двух отдельных предметов.

Клеточные тела 3-го звена этой цепи помещаются в вентральном отделе бокового ядра thalamus. Аксоны этих клеток через заднее бедро внутренней капсулы и соответствующий отдел сонопа radiata доходят до коры задней центральной извилины.

Спинальный путь для болевых и температурных импульсов (рис. 197). Клеточное тело 1-го звена этой цепи помещается в спинальном узле; аксон этой клетки делится на: 1) периферическую ветвь, идущую в составе периферического нерва к коже или, если дело идет о болевом чувстве, то и к более глубоко лежащим частям, и 2) центральную ветвь, которая входит в спинной мозг через задний корешок и почти тотчас же оканчивается в сером веществе заднего рога. Клеточное тело 2-го звена помещается в сером веществе заднего рога; аксон этой клетки перекрещивает срединную плоскость и поднимается в боковом столбе (в боковом спино-таламическом тракте) к зрительному бугру, где и оканчивается среди клеток вентрального отдела бокового ядра. В продолговатом мозгу боковой спино-таламический тракт лежит дорзо-латерально по отношению к ядру нижней оливы. В варолиевом мосту он присоединяется к среднему лемнису и в его боковом отделе направляется через мост и ножку мозга к зрительному бугру. Клеточное тело пейрона 3-го звена помещается в боковом ядре зрительного бугра; аксон этой клетки через заднее бедро внутренней капсулы направляется к коре задней центральной извилины. Помимо связей с корой мозга, вентральное ядро зрительного бугра соединено прямыми связями также и с



Рис. 196. Схема осязательного пути.

1 — поперечный разрез спинного мозга; 2 и 3 — поперечные срезы продолговатого мозга; 4 — поперечный разрез среднего мозга; 5 — полосатое тело; 6 — зрительный бугор; 7 — полость III желудочка; 8 — спинальный узел; 9 — восходящее волокно, начавшееся в клетке спинального узла на той же стороне и оканчивающееся в продолговатом мозгу среди клеток nucleus gracilis и nucleus cuneatus той же самой стороны; 10 — волокно, начавшееся в клетке заднего рога спинного мозга, перешедшее на противоположную сторону и оканчивающееся среди клеток зрительного бугра; 11 — осязательные волокна, начавшиеся в nucleus gracilis и nucleus cuneatus и переходящие в медиальный лемниск; 12 — волокна спинального лемниска, присоединившиеся к волокнам медиального лемниска; 13 — внутренняя капсула.

другими ядрами зрительного бугра. Некоторые авторы полагают, что восприятие боли происходит в зрительном бугре, и поэтому болевым импульсам, чтобы сделаться сознательными, нет надобности доходить до мозговой коры. В своем периферическом отделе волокна бокового спино-таламического тракта перемешаны в спинном мозгу с волокнами вентрального спинно-мозжечкового

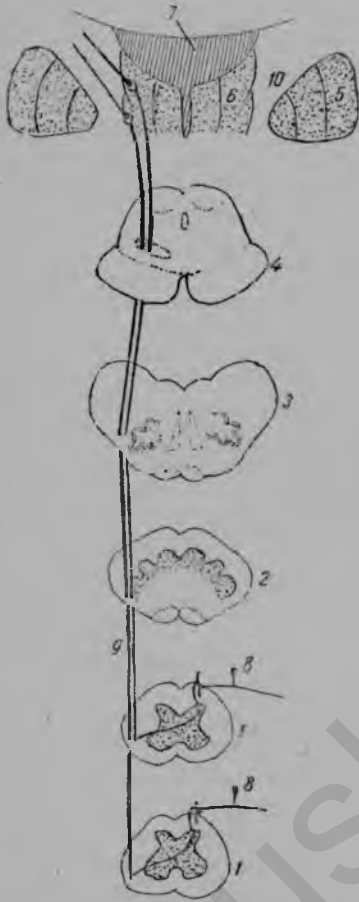


Рис. 197. Схема пути болевого и температурного чувства. 1 — поперечные срезы спинного мозга; 2 и 3 — поперечные срезы продолговатого мозга; 4 — поперечный срез среднего мозга; 5 — полосатое тело; 6 — зрительный бугор; 7 — полость III желудочка; 8 — спинальный узел; 9 — боковой спинальный тракт; 10 — внутренняя капсула.

тракта. Есть основание думать, что некоторые волокна бокового спино-таламического пучка не доходят до зрительного бугра, но оканчиваются в сером веществе спинного мозга, приходя в связь с теми нейронами, аксоны которых продолжают вверх как волокна системы основных пучков. Импульсы боли поэтому могут направляться к зрительному бугру при помощи цепи коротких нейронов, образующих дополнительный путь по отношению к вышеописанному боковому прямому спино-таламическому пути. Сколь велика роль дополнительного пути в проведении болевых импульсов у человека, сказать трудно. Боковой спино-таламический тракт включает в себя также систему экстероцептивных волокон, идущих от задних рогов спинного мозга к крыше среднего мозга (*tectum*), — *tractus spinotectalis* (рис. 192). Волокна этого тракта, перейдя через срединную плоскость спинного мозга, поднимаются затем вверх, лежа в переднем отделе бокового спино-таламического тракта. Оканчиваются они в буграх четверохолмия.

Вентральный спино-таламический тракт включает в себя также систему волокон, берущих начало от клеток задних рогов по всей длине спинного мозга, перекрещивающих срединную плоскость и оканчивающихся в нижней оливе в продолговатом мозгу; это — *tractus spino-olivaris*. Языко-глоточный нерв содержит волокна, которые проводят болевые и температурные импульсы от задней трети языка. Ушная ветвь блуждающего нерва также содержит некоторое количество болевых и температурных волокон, которые распределяются в ушной раковине и в области, расположенной позади раковины. Лицевой нерв в некоторых случаях также содержит небольшое количество волокон, проводящих болевые и температурные импульсы от области паружного уха. Вышеуказанные болевые температурные волокна лицевого, языко-глоточного и блуждающего нервов, повидимому, присоединяются к нисходящему (спинальному) корешку тройничного нерва, оканчиваются в ядре этого корешка и, повидимому, имеют те же

самые центральные связи, как и соответствующие волокна тройничного нерва.

Система пучков (*fasciculi proprii*). Основные пучки спинного мозга состоят из коротких восходящих и нисходящих волокон, которые возникают и оканчиваются в сером веществе спинного мозга и связывают между собой его различные сегменты. Эти пучки находятся во всех трех столбах спинного мозга, непосредственно окружающая серое вещество. Некоторые волокна *fasciculi proprii ventralis*, лежащие по бокам передней продольной щели и обозначаемые как *fasciculus sulco-marginalis*, непосредственно продолжают в стволочную часть головного

мозга, где носят название *fasciculus longitudinalis medialis* или *fasc. longitudinalis posterior*. Основные пучки предназначены для внутриспинальных рефлексов.

Fasciculus septo-marginalis и *fasciculus interfascicularis*, находящиеся в задних столбах, частью состоят из волокон, которые возникают и оканчиваются в сером веществе спинного мозга, частью — из волокон, образующих нисходящие подразделения задних нервных корешков.

Длинные проводящие пути в центральной нервной системе представляют собой сравнительно позднюю фазу развития в эволюции нервной системы позвоночных. Более примитивные проводящие пути состоят из цепи коротких нейронов. У человека из таких коротких нейронов построена система основных пучков.

Fasciculus longitudinalis medialis (f. *longitudinalis posterior*) — медиальный задний продольный пучок. Медиальный продольный пучок представляет собой пучок волокон двигательной координации, идущих по всей длине мозгового ствола и тесно увязанных с вестибулярным аппаратом.

Fasc. longitudinalis medialis состоит главным образом из толстых волокон, которые покрываются миелином в очень ранней стадии развития, — приблизительно в одно время с нервными корешками. Этот пучок существует почти у всех позвоночных. У некоторых из низших позвоночных он выражен даже лучше, чем у млекопитающих; особенно велик он у амфибий и рептилий. По своей ранней миелинизации и по контрасту с тонкими, более или менее рассеянными волокнами находящегося впереди него текто-спинального тракта этот пучок особенно резко выступает в стволовой части мозга утробного младенца.

Как ясно выраженный пучок *fasc. longitudinalis medialis* распространяется вверх до задней комиссуры и ядра общего глазодвигательного нерва. На этом уровне он приходит в связь с интерстициальным ядром Cajal, которое обычно называют начальным ядром продольного медиального пучка и которое располагается тотчас же впереди от красного ядра. Интерстициальное ядро, говорит Ranson, не следует смешивать с ядром задней комиссуры (ядро Даршкевича), которое помещается в среднем мозгу, тотчас же впереди от ядра глазодвигательного нерва. От ядра Даршкевича волокна также могут направляться в медиальный продольный пучок.

Книзу *fasc. longitudinalis medialis* может быть прослежен до перекреста пирамид, после чего он продолжается в собственный пучок (*fasciculus proprius*) передних столбов и тянется по всей длине спинного мозга.

Изменение положения *fasc. longitudinalis medialis*, а также *fasc. tecto-spinalis* из вентрального, которое они имеют в спинном мозгу, в дорзальное, которое они имеют в продолговатом, зависит от того, что тотчас же впереди от этих путей в продолговатом мозгу располагается перекрест медиальных лемнисков, а еще более впереди перекрест пирамидных путей.

Верхний отдел *fasc. longitudinalis medialis* помещается под дном силвиева водопровода, лежа по бокам срединной плоскости между нижним отделом серого вещества, окружающего силвиев водопровод, где помещаются двигательные ядра глазных мышц, и ретикулярным образованием (*formatio reticularis*) среднего мозга. В варолиевом мосту и продолговатом мозгу он лежит на дне IV желудочка по бокам срединной бороздки. По средней линии волокна пучка одной стороны могут переходить в пучок другой стороны.

Значительная часть волокон продольного медиального тракта происходит от нервных клеток бокового вестибулярного ядра (ядро Deiters). Аксоны этих клеток, пройдя через прилежащие участки ретикулярного образования, вступают в продольный медиальный пучок той же самой или противоположной стороны и делятся в нем на восходящие и нисходящие ветви. Восходящие ветви, устанавливая связь бокового вестибулярного ядра с двигательными ядрами отводящего, блокового и глазодвигательного нервов, заставляют глазное яблоко реагировать соответствующим образом на проприоцептивные импульсы, возникающие в полукружных каналах. Нисходящие ветви в свою очередь устанавливают связь с двигательным ядром черепномозгового добавочного нерва (XI) и с передними

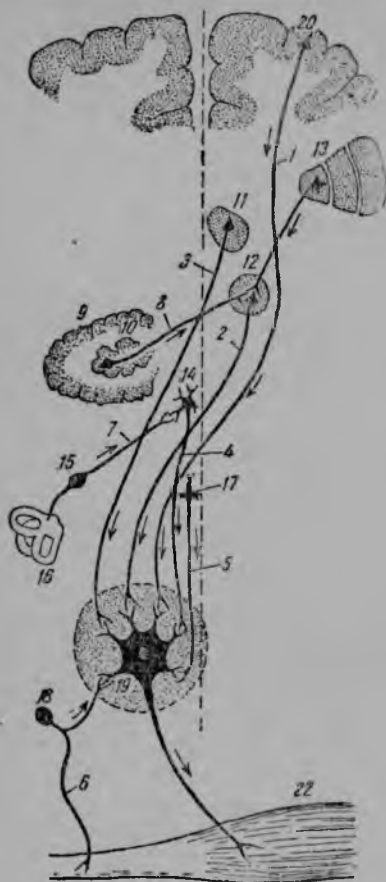


Рис. 198. Связи дендритов первого низшего двигательного нейрона с аксонами, приходящими из различных двигательных центров. Из Тильней (видоизменен).

1 — волокна для произвольного контроля и задержки движений; 2 — волокна для синергического контроля (совместно с 8); 3 — волокна для производства автоматических ассоциированных движений век, глаз, головы и верхней конечности, для защиты сетчатки и глазного яблока; 4 — волокна для контроля равновесия; 5 — волокна для межсегментного рефлекторного контроля; 6 — волокна для внутрисегментных рефлексов и для тонического контроля; 7 — центральные волокна вестибулярного нерва; 8 — волокна синергического контроля (вместе с 2); 9 — кора мозжечка; 10 — зубчатое ядро; 11 — передний бугор четверохолмия; 12 — красное ядро; 13 — полосатое тело; 14 — ядро Дейтерса; 15 — узел преддверия; 16 — полукружные каналы; 17 — межсегментальная ассоциационная клетка; 18 — клетка спинального узла; 19 — клетка передних рогов спинного мозга; 20 — клетка прецентральной двигательной области коры; 21 — кора мозга; 22 — мышца.

рогами спинного мозга. Таким образом, при помощи этих нисходящих волокон мышцы головы и туловища также становятся под непосредственный контроль проприоцептивных импульсов, приходящих от полукружных каналов. Другие волокна, входящие в состав *fasc. longitudinalis medialis*, могут начинаться: 1) от клеток, разбросанных в ретикулярном образовании среднего мозга, варолиева моста и продолговатого мозга; 2) от клеток, расположенных в чувствующих ядрах некоторых из черепномозговых нервов, преимущественно тройничного нерва, и 3) от клеток интерстициального ядра Cajal и ядра Дарникевича.

Нисходящие (двигательные) пути. Периферические двигательные нервы являются осевыми отростками (аксонами) нервных клеток, расположенных в передних рогах спинного мозга и в соответствующих местах стволового отдела головного мозга. Пройдя к мышце, осевой отросток распадается на мелкие концевые веточки (фибриллы), из которых каждая проникает в отдельное мышечное волокно. Тело первого (нижнего) двигательного нейрона дает многочисленные дендриты, при помощи которых оно входит в связь с аксонами, приходящими из различных пунктов нервной системы (рис. 198).

Таким образом, к первому двигательному нейрону подходят импульсы от дорзальных (задних) корешков, от *fasciculi proprii* спинного мозга, а также от целого ряда трактов, спускающихся в спинной мозг от важнейших ядер головного мозга (от коры двигательной зоны мозговых полушарий, от полосатого тела, от четверохолмия, от красного ядра и от бокового вестибулярного ядра). Словом, откуда бы ни распространялся первый двигательный импульс, в конце концов, чтобы вызвать мышечное сокращение, он обязательно должен пройти через первый двигательный нейрон.

Наиболее важными двигательными путями у человека (и у других млекопитающих) являются *tractus cortico-spinalis* и *tractus cortico-bulbaris*. При помощи этих трактов деятельность нашего тела ставится в зависимость от нашей воли. *Tractus cortico-spinalis* несет произвольные двигательные импульсы от коры мозговых полушарий к передним рогам спинного мозга, а *tractus cortico-bulbaris* от коры мозговых полушарий к двигательным ядрам черепных нервов.

Tractus cortico-spinalis начинается в пирамидных клетках прецентральной извилины, приблизительно на протяжении верхних трех четвертей ее длины. Нижняя четверть этой извилины дает начало кортико-бульбарному тракту. Клеточное тело 1-го звена кортико-спинального тракта, как указано выше, помещается в коре прецентральной извилины. Аксоны этих клеток через *с o g o n a g r a d i a t a* спускаются во внутреннюю капсулу, где занимают передний отдел заднего бедра; в *b a s i s* ножек мозга они занимают срединный отдел приблизительно на протяжении $\frac{3}{5}$ всей ширины ножки; при входе в *b a s i s* варолиева моста компактный пучок волокон кортико-спинального тракта постепенно расслаивается при помощи поперечных волокон и ядер моста на отдельные меньшие пучки, которые у заднего края варолиева моста снова собираются в компактный пучок, продолжающийся в пирамиды продолговатого мозга. Каждая из пирамид несет волокна от коры соответствующего полушария мозга. У нижнего края продолговатого мозга приблизительно $\frac{3}{4}$ волокон каждой пирамиды, занимающие ее внутренний отдел, переходят через среднюю линию и спускаются вниз в боковых столбах спинного мозга (*tractus cortico-spinalis lateralis*), лежа медиально по отношению к заднему спинно-мозжечковому тракту.

Оставшаяся неперекрещенной наружная $\frac{1}{4}$ волокон каждой пирамиды спускается вниз в передних столбах спинного мозга, располагаясь близ передней продольной борозды (*tractus cortico-spinalis ventralis*).

Эти волокна постепенно перекрещиваются в вентральной коммиссуре и, в конце концов, оканчиваются в шейной и верхней грудной областях, придя в связь с двигательными нейронами противоположной стороны. Таким образом, оба подотдела кортико-спинального тракта являются перекрещенными.

Число волокон, принимающих участие в образовании *tractus cortico-spinalis lateralis*, сильно колеблется у различных индивидуумов. Иногда почти все волокна пирамиды переходят в перекрещенный пучок, а иногда, наоборот, почти все волокна остаются неперекрещенными, и в *tractus cortico-spinalis lateralis* переходит лишь самая незначительная часть волокон. *Tractus cortico-spinalis ventralis* отмечен только у человека и у высших человекообразных обезьян; у низших обезьян и у других млекопитающих он, повидимому, отсутствует.

Клеточным телом 2-го звена кортико-спинального тракта, как было указано выше, является промежуточная клетка, а клеточным телом 3-го звена будет двигательная клетка переднего рога, аксон которой заканчивается в мышце.

Волокна кортико-спинального тракта на своем пути дают коллатерали к *с o g r u s s t r i a t u m*, к ядрам моста (рис. 199) и к *n u c l e i a g u a t i*.

Кортико-бульбарный тракт (*tractus cortico-bulbaris*). Клеточное тело 1-го звена этого тракта, как указано выше, помещается в коре головного мозга, в нижней четверти прецентральной извилины. Аксоны 1-го звена через *с o g o n a g r a d i a t a* проникают в колено внутренней капсулы, откуда спускаются вниз, разделившись по пути на две группы. Одна группа следует по ходу *tractus cortico-spinalis* через базальные отделы ножки и варолиева моста и через пирамиды продолговатого мозга; другая, в виде небольших пучков, отделяется от предыдущей на различных уровнях стволовой части головного мозга. Эти тонкие пучки, вступив в ретикулярное образование, спускаются в область, занятую медиальным лемниском, и отдают волокна, которые при посредстве промежуточных нейронов 2-го звена приходят в связь с двигательными ядрами черепных нервов (3-е звено). В обонятельном отделе ножек мозга кортико-бульбарные волокна частью собраны в виде медиального и латерального кортико-бульбарных трактов, частью перемешаны с кортико-спинальными волокнами. Большинство волокон 1-го звена переходит через срединную плоскость на противоположную сторону, но некоторые устанавливают связь с двигательными ядрами той же стороны. Клеточные тела 3-го звена этой цепи находятся в двигательных ядрах черепномозговых нервов. Аксиальные отростки этих клеток проходят в черепномозговых двигательных нервах и оканчиваются в поперечнополосатой мускулатуре.

Корково-мостово-мозжечковый путь (*tractus cortico-ponto-cerebellaris*) (рис. 200) ставит мозжечок в зависимость от мозговой коры. Повидимому, через этот путь координирующий и тонизирующий механизм мозжечка приводится в действие для регулирования движений, исходным пунктом которых является кора мозга. 1-е звено этого пути состоит из подотделов, берущих свое начало в различных ассоциационных участках мозговой коры. Установлена несомненная связь с задней половиной лобной доли и задней половиной височной доли, но, повидимому, существуют также связи с теменной и затылочной долями, а может быть, и с передними половинами лобной и височной долей.

У некоторых млекопитающих корково-мостовые связи представлены, повидимому, лишь через коллатерали корково-спинального пути к ядрам моста.



Рис. 199. Схема длинных нисходящих путей от коры мозга (из Виллигера).

1 — лобно-мостовый тракт; 2 — корково-спинальный (пирамидный) тракт; 3 — затылочно-височно-мостовый тракт; 4 — варолиев мост (ядра моста); 5 — мозжечок.

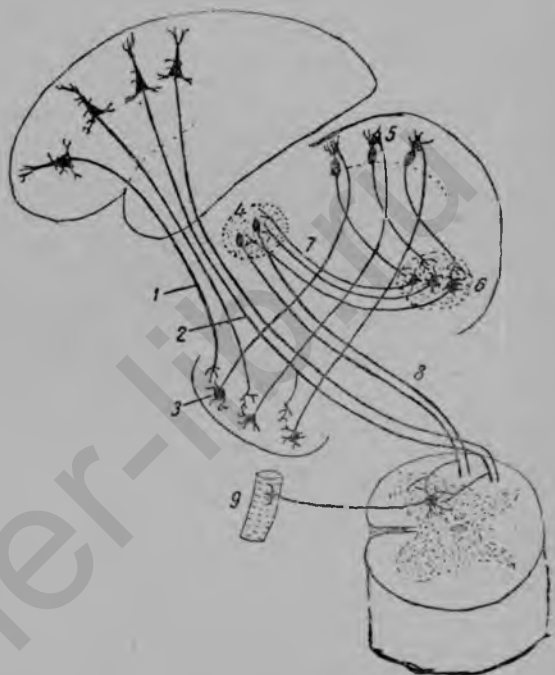


Рис. 200. Корково-мостово-мозжечковый путь и мозжечково-красноядерно-спинальный путь (из Рансона).

1 — лобно-мостовый тракт; 2 — корково-спинальный тракт (пирамидный); 3 — ядра моста; 4 — красное ядро; 5 — клетки Пуркинье (в мозжечке); 6 — зубчатое ядро; 7 — *brachium conjunctivum*; 8 — красноядерно-спинальный тракт; 9 — поперечнополосатая мышца.

Клеточные тела лобно-мостового подотдела паходятся в коре лобной доли, в области, расположенной кпереди от прецентральной борозды. Аксоны этих клеток проходят через переднее бедро внутренней капсулы, затем через срединный (внутренний) отдел основания ножки мозга, занимая приблизительно $\frac{1}{5}$ ее ширины, и оканчиваются разветвлениями вокруг клеток базальных ядер моста.

Клеточные тела височпо-мостового подотдела помещаются в коре заднего участка двух верхних височных извилин. Этот путь, повидимому, связан со слуховой системой. Аксоны клеток указанной области коры направляются кнутри, лежа под *nucleus lenticularis*, входят в задний отдел заднего бедра внутренней капсулы (*pars retrolenticularis*), достигают основания ножки мозга, где занимают самый наружный отдел на протяжении

приблизительно одной пятой ширины всей полки, спускаются в вентральный отдел моста, где и заканчиваются среди мостовых ядер.

Клеточные тела нейронов второго звена корково-мостово-мозжечкового пути помещаются в базальных ядрах моста; аксоны этих клеток перекрещивают среднюю плоскость, переходят на противоположную сторону и через соответствующую *brachium pontis* и белое вещество мозжечка доходят до мозжечковой коры.

Мозжечково-красноядерно-спинальный тракт (*tractus cerebello-rubro-spinalis*) (рис. 200) представляет собой систему волокон, при помощи которой мозжечок принимает участие в контроле первичных двигательных нейронов спинного мозга в целях мышечной координации, поддержания равновесия и сохранения мышечного тонуса. Клеточные тела 1-го звена этого пути находятся в коре мозжечка (клетки Пуркиньи). Аксоны этих клеток оканчиваются в *nucleus dentatus*, а возможно, что и в других центральных ядрах мозжечка. Клеточные тела нейронов 2-го звена помещаются в только что указанных ядрах. Аксоны клеток 2-го звена через верхние полки мозжечка направляются к среднему мозгу, образуют перекрест в его *tegmentum* под задними буграми четверохолмия и оканчиваются в *nucleus ruber* и в *thalamus*. Клеточные тела 3-го звена помещаются в красном ядре. Аксоны клеток 3-го звена на уровне передних бугров четверохолмия переходят через срединную плоскость, образуя вентральный перекрест (*decussatio ventralis tegmenti*), и спускаются вниз через ретикулярное образование мозгового ствола и боковые столбы спинного мозга. Оканчиваются аксоны 3-го звена в сером веществе передних рогов, среди первичных двигательных нейронов.

Различные рефлекторные центры стволовой части головного мозга также посылают двигательные волокна вниз, в спинной мозг, для возбуждения движений туловища и конечностей. К таким путям относятся: 1) *tractus tecto-spinalis* и 2) *tractus vestibulo-spinalis*.

Tractus tecto-spinalis идет от зрительного и слухового центров среднего мозга к спинному мозгу. Часть этих волокон образует в среднем мозгу перекрест (*decussatio dorsalis tegmenti*). Служит этот путь, повидимому, для рефлекторных движений туловища и конечностей зрительного, а вероятно, и слухового происхождения.

Tractus vestibulo-spinalis идет к спинному мозгу от бокового ядра (Дейтерса) вестибулярного нерва в продолговатом мозгу и предназначен, очевидно, для рефлексов равновесия. *Tractus tecto-spinalis* и тра-

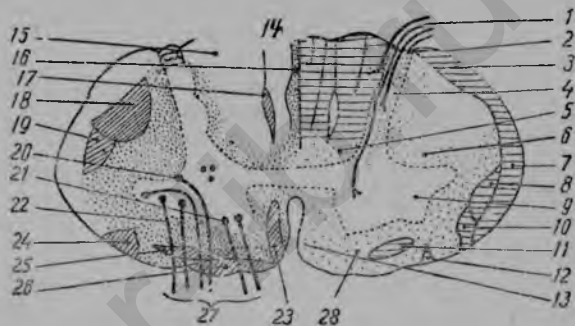


Рис. 201. Схема поперечного сечения спинного мозга человека на уровне V шейного нерва. На правой стороне рисунка показаны важнейшие из восходящих трактов (заштрихованы горизонтальными линиями), на левой — важнейшие из нисходящих (заштрихованы косо идущими линиями) (из Геррика).

1 — *radix dorsalis*; 2 — *fasciculus dorso-lateralis*; 3 — *tractus spino-cerebellaris dorsalis*; 4 — *columna dorsalis* (задний пор); 5 — *fasciculus proprius dorsalis*; 6 — *fasciculus proprius lateralis*; 7 — *tractus spino-cerebellaris ventralis*; 8 — *tractus spino-thalamicus lateralis*; 9 — *columna ventralis* (передний пор); 10 — *tractus spino-tectalis*; 11 — *tractus spino-thalamicus ventralis*; 12 — *tractus spino-olivaris*; 13 — *fasciculus sulco-marginalis*; 14 — *fasciculus gracilis*; 15 — *fasciculus cuneatus*; 16 — *fasciculus septo-marginalis*; 17 — *fasciculus interfascicularis*; 18 — *tractus cortico-spinalis lateralis*; 19 — *tractus rubro-spinalis*; 20 — *nucleus dorso-lateralis*; 21 — *nucleus ventro-medialis*; 22 — *nucleus ventro-lateralis*; 23 — *tractus cortico-spinalis ventralis*; 24 — *tractus olivo-spinalis*; 25 — *tractus tecto-spinalis*; 26 — *tractus vestibulo-spinalis*; 27 — *radix ventralis*; 28 — *fasciculus proprius ventralis*.

ctus vestibulo-spinalis входят в состав *fasciculus marginalis ventralis* спинного мозга (краевой вентральный пучок). Концевые веточки того и другого тракта уходят в серое вещество передних рогов.

В рефлекторных движениях таламического происхождения значительное участие, повидимому, принимает *tractus rubro-spinalis*.

На рис. 201, взятому у Kuntz, ясно видно расположение восходящих и нисходящих путей в спинном мозгу.

ПОЛОСАТОЕ ТЕЛО И ЗРИТЕЛЬНЫЙ БУГОР

Кора мозга связана выносящими проекционными волокнами с зрительным бугром и с красным ядром и с *corpus striatum* (рис. 202).

Corpus striatum, как известно, состоит из *nucleus caudatus* и *nucleus lenticularis (lentiformis)* вместе с разделяющими их пучками волокон внутренней капсулы.

Nucleus lentiformis в свою очередь при помощи наружной и внутренней пластинок белого вещества делится на три зоны. Наиболее боковая и в то же время наиболее обширная зона называется *putamen*, а две медиальных зоны, вместе взятые, образуют *globus pallidus*. Заложенный в *globus pallidus* важный двигательный центр связан с низшими двигательными нейронами передних рогов спинного мозга при помощи *tractus strio-rubralis* (до красного ядра) и *tractus rubro-spinalis* (от красного ядра до передних рогов). Возможно также, что выносящие импульсы от *globus pallidus* доходят до передних рогов спинного мозга через *substantia nigra*. Аксоны клеток, находящихся в *substantia nigra*, направляются в ретикулярное образование среднего мозга, а оттуда, повидимому, начинается новый пучок, который и доходит до передних рогов. Таким образом, первая двигательная цепь от *corpus striatum* до передних рогов будет состоять из двух звеньев: 1) *tractus strio-rubralis* и 2) *tractus rubro-spinalis*; вторая же цепь — из трех звеньев: 1) *tractus strio-nigralis*, 2) *tractus nigro-reticularis* и 3) *tractus reticulo-spinalis*. Рассматриваемые нами двигательные тракты — *rubro-spinalis* и *vestibulo-spinalis*, повидимому, являются первоначальными трактами, проводящими двигательные импульсы от более высоких центров к низшим, и лишь сравнительно поздно возник у млекопитающих двигательный путь, идущий непосредственно от коры головного мозга к передним рогам спинного мозга, — *tractus cortico-spinalis s. pyramidalis*.

Globus pallidus представляет собою примитивное *corpus striatum* и поэтому называется также *paleostriatum*. *Putamen* и *nucleus caudatus* представляют собой более позднее приобретение, которое, повидимому, оказывает влияние на деятельность более примитивного отдела *corpus striatum*, т. е. на *globus pallidus*.

Corpus striatum млекопитающих рассматривают как гомолог базального узла переднего мозга (*ganglion basale*) низших позвоночных, у которых этот узел образует собой значительный отдел переднего мозга; он дает начало объемистому пучку волокон, так называемому базальному пучку переднего мозга (*fasciculus basilaris*). Базальный пучок у рыб, земноводных, пресмыкающихся и птиц представляет собой систему волокон, которая, очевидно, является гомологом двигательного пути человека. Базальный двигательный пучок, занимающий у низших форм базальное положение, направляясь кзади через промежуточный, средний и задний мозг, вступает, в конце концов, в спинной мозг. По всей вероятности, этот базальный пучок, помимо выносящих двигательных волокон, содержит также и приносящие чувствующие. У животных, не обладающих мозговой корой, как, например, у рыб, *fasciculus basilaris* является единственным двигательным путем, связующим высшие отделы центральной нервной системы с низшими сегментальными отделами. Но по мере того, как начинает развиваться кора мозга, над старым двигательным центром в базальном

узле начинает развиваться новый двигательный корковый центр. Новый двигательный центр создает и новый двигательный путь (*tractus pyramidalis*). В результате мышцы туловища (соматические) оказываются под контролем двух путей: 1) старого, идущего от *corpus striatum*, и 2) нового, идущего от коры мозга.

На базальный узел переднего мозга рыб смотрят как на предшественника *paleostriatum*, т. е. *globus pallidus*. *Nucleus caudatus* и *putamen*, образующие вместе *neostriatum*, посылают свои первые импульсы в *globus pallidus*, который в свою очередь посылает импульсы в вентральный отдел *thalamus*, в субталамическую область и в *tegmentum* среднего мозга. *Nucleus caudatus* и *putamen* производят регулирующее, задерживающее влияние на двигательные функции *globus pallidus*. Повреждение *nucleus caudatus* и *putamen* характеризуется дрожанием и судорожными движениями, тогда как повреждение *globus pallidus* характеризуется дрожанием и ригидностью мышц. В общем система *corpus striatum* действует тонизирующим, укрепляющим образом на произвольные движения.

Neostriatum впервые появляется у рептилий, т. е. тогда, когда переход от водной жизни к наземной уже окончательно установился. Повидимому, новые условия окружающей среды вызвали необходимость новых, специально наземных двигательных приспособлений. У птиц и млекопитающих *neostriatum* усиливается в своем развитии, причем у млекопитающих волокнами внутренней капсулы оно подразделяется на два отдела: 1) *nucleus caudatus* и 2) *nucleus lentiformis*.

Globus pallidus состоит почти исключительно из больших пирамидальных клеток (двигательные клетки), тогда как *nucleus caudatus* и *nucleus lentiformis* состоят преимущественно из мелких клеток, дающих начало волокнам, соединяющим различные части *corpus striatum* между собой. Большинство этих волокон идет от *nucleus caudatus* к *putamen*, а начавшиеся в *putamen* идут к *globus pallidus*. Среди мелких клеток *neostriatum* лишь изредка попадаются крупные клетки, повидимому, однородные с клетками *globus pallidus*. Центробежные волокна начинаются главным образом в *globus pallidus*; они собраны в поперечно идущий пучок (*ansa lenticularis*), распределяющийся в *thalamus*, в красном ядре, гипоталамическом ядре (ядро Льюиса) и в *substantia nigra*. Другая часть волокон, принадлежащая к той же самой системе, проникает в зрительный бугор через вентральный отдел внутренней капсулы. Приносящие волокна достигают *nucleus caudatus* от переднего и срединного ядер зрительного бугра.

Зрительный бугор на своей верхней поверхности покрыт тонким слоем белого вещества (*stratum zonale*), от которого вниз, в массу серого вещества, спускается вертикальная пластинка (*lamina medullaris interna*), расщепляющаяся у своего верхне-переднего конца на 2 ножки. Эта пластинка белого вещества делит серое вещество зрительного бугра на 3 отдельных участка: 1) сре-

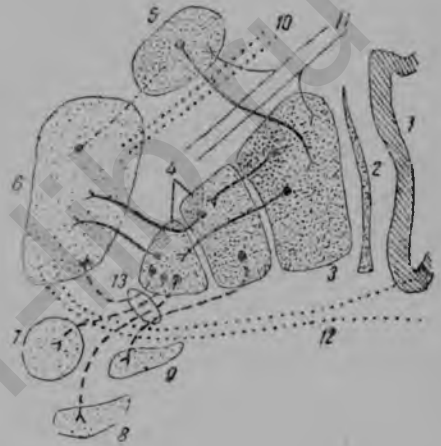


Рис. 202. Схема связей *nucleus caudatus* и *nucleus lenticularis* (по Рансону).

1 — *insula*; 2 — *claustrum*; 3 — *putamen*; 4 — *globus pallidus*; 5 — *nucleus caudatus*; 6 — *thalamus*; 7 — *nucleus ruber*; 8 — *nucleus hypothalamicus* (*corpus Luysi*); 9 — *substantia nigra*; 10 — *radiatio thalamica anterior*; 11 — *tractus cortico-spinalis*; 12 — *pedunculus thalami inferior* (вентральный пучок); 13 — *ansa lenticularis*.

динное ядро, 2) боковое ядро и 3) переднее ядро (рис. 96). Срединное медиальное ядро помещается между центральным серым веществом III желудочка и *lamina medullaris interna*. Кзади срединное ядро доходит до области *habenula*, занимая задний отдел боковой стенки III желудочка. Боковое ядро является самым большим из 3 ядер зрительного бугра. Оно помещается между внутренней и наружной медуллярными пластинками.

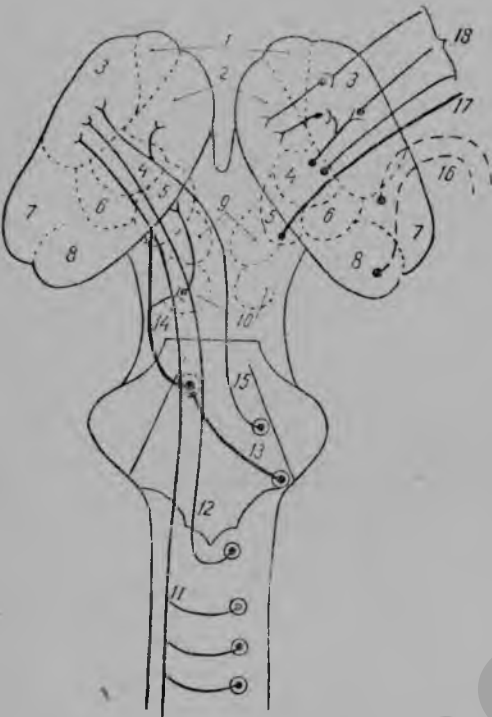


Рис. 203. Схема ядер зрительных бугров и важнейших трактов, связанных с ними. На рисунке изображена верхняя поверхность стволовой части мозга после удаления мозговых полушарий и мозжечка (из Геррика; видоизменено).

1 — nucleus thalami anterior; 2 — nucleus thalami medialis; 3 — nucleus thalami lateralis; 4 — nucleus thalami ventralis; 5 — corpus geniculatum mediale; 6 — nucleus thalami posterior; 7 — pulvinar; 8 — corpus geniculatum laterale; 9 — colliculus superior; 10 — colliculus inferior; 11 — lemniscus spinalis; 12 — lemniscus medialis; 13 — слуховое волокно, связующее nucleus cochlearis с oliva superior; 14 — lemniscus lateralis; 15 — lemniscus nervi trigemini; 16 — зрительная радиация; 17 — слуховая радиация; 18 — радиация общей чувствительности.

бугор (*neothalamus*). В состав *paleothalamus* входят следующие ядра, расположенные вокруг полости III желудочка: 1) nucleus anterior, 2) nucleus medialis, 3) centrum medianum (Льюис) и 4) ganglion habenulae. Centrum medianum, принадлежащее к нижне-медиальному отделу thalamus, представляет собой массу серого вещества округлой формы, расположенную между nucleus medialis, nuc-

наружная медуллярная пластинка расположена на наружной поверхности зрительного бугра в непосредственном соседстве с волокнами внутренней капсулы. Кзади боковое ядро распространяется значительно далее срединного, включая в свой состав всю *pulvinar*. Боковое ядро в свою очередь подразделяется на ряд вторичных ядер: собственно боковое ядро, вентральное ядро, заднее ядро и т. д.

Переднее ядро, ограниченное расщеплением передне-верхнего отдела *laminae medullaris internae*, является наименьшим из 3 первичных ядер зрительного бугра. Оно образует передний бугорок thalami и в виде клина пропикает на короткое расстояние книзу и кзади между передними отделами бокового и срединного ядер.

Субталамическая область представляет собой продолжение *tegmentum* под задний отдел зрительного бугра. При помощи *subthalamus* мозжечок приходит в связь со зрительным бугром через промежуточную станцию в красном ядре. Таким образом устанавливается *tractus cerebellorubro-thalamicus*, который, весьма возможно, продолжается и далее от зрительного бугра в кору мозга.

Тильней полагает, что клинически такое допущение должно считаться весьма вероятным, особенно для той части мозжечкового аппарата, которая имеет отношение к ориентировке в пространстве. *Subthalamus* является также промежуточной станцией для выносящих путей от *corpus striatum*.

Зрительный бугор с точки зрения его эволюции делят на 2 отдела: 1) древний зрительный бугор (*paleothalamus*) и 2) новый зрительный

leus lateralis и *pulvinar*. Своим наружным отделом *centrum medianum* прилежит *clamina medullaris interna*, а верхне-внутренним сливается с *nucleus medialis*, часть которого, в сущности, оно и представляет. Эти ядра дифференцировались для первичных таламических корреляций, каковые мы наблюдаем у рыб и у других низших позвоночных. Повидимому, некоторые из функций древнего *thalamus* сохранились и у человека. Весьма вероятно, что *paleothalamus* у низших позвоночных является органом, предназначенным для очень высоких степеней чувствующей корреляции. Здесь собираются импульсы слуховой, зрительной, обонятельной, вкусовой, общей соматезической и висцеральной чувствительности. При известных благоприятных условиях соответствующая корреляция этих чувствующих импульсов создает ощущение благополучия. Повидимому, из этого состояния благополучия или из нарушений его и возникают первоначальные импульсы для поведения данного животного. Расстройства чувства благополучия могут обуславливаться или недостаточной, или чрезмерной, или несоответственной стимуляцией, получаемой через какой-либо из путей специальной или общей чувствительности. Так, например, чрезмерная стимуляция какого-либо участка кожи расстраивает чувство благополучия и вызывает двигательные реакции с целью уйти от раздражителя или удалить раздражитель. Чувство голода, например, также расстраивает чувство благополучия. Чувство голода обуславливается известной комбинацией соматических и внутренностных чувствующих импульсов, которая и вызывает двигательные реакции, необходимые для добывания пищи. Без изменений в ощущении благополучия и обусловленных этими изменениями соответствующих двигательных реакций животное умерло бы с голода.

Клинический опыт говорит Геррик, показывает, что многие из примитивных функций *paleothalamus* сохранились и у человека. Так, аффективная сторона наших ощущений, повидимому, не зависит от мозговой коры, а связана с деятельностью *thalamus*. Весьма вероятно, что и висцеральными приспособлениями также управляет не мозговая кора, а *thalamus*.

Neothalamus, наиболее 'выраженный у млекопитающих, представляет собой боковой отдел зрительного бугра. Ядра, образующие *neothalamus*, служат промежуточной станцией для волокон спинального, бульбарного и тройничного лемнисков и передают приносимые этими волокнами импульсы конечным чувствующим областям в коре мозга.

Pulvinar и *corpus geniculatum laterale* служат промежуточной станцией для волокон зрительного тракта, который отсюда направляется к затылочной области коры. *Corpus geniculatum laterale* впервые появляется у селяхий и затем, постепенно увеличиваясь, достигает наибольшего развития у млекопитающих благодаря установлению зрительных связей с корой мозга.

Corpus geniculatum mediale служит промежуточной станцией для слуховых импульсов, направляющихся отсюда к коре височной области.

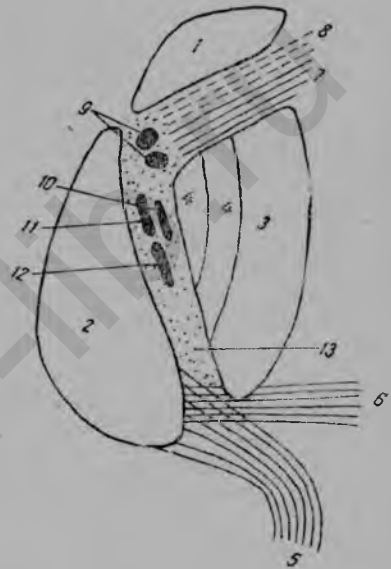


Рис. 204. Схема внутренней капсулы.

1 — nucleus caudatus; 2 — thalamus; 3 — putamen; 4 — globus pallidus; 5 — зрительная радиация; 6 — слуховая радиация; 7 — передняя таламическая радиация; 8 — лобно-мостовый тракт; 9 — tractus cortico-bulbaris; 10 — tractus cortico-rubralis; 11 — tractus cortico-spinalis (рука); 12 — tractus cortico-spinalis (нога); 13 — таламическая радиация (чувствующие волокна) (по Рансону).

Corpus geniculatum med. лучше выражено у животных с более острым слухом; у летучей мыши, например, оно выражено сильнее, чем у человека. *Corpus geniculatum lat.* и *corpus geniculatum med.*, развивающиеся из стенок второго мозгового пузыря (*diencerephalon*), рассматриваются или как части зрительного бугра, или как особое образование — *metathalamus*.

На рис. 203, взятом мною из Геррика и несколько видоизмененном, показаны ядра зрительных бугров и главнейшие тракты, связанные с этими ядрами.

Зрительный бугор связан с корой мозга волокнами, направляющимися или от бугра к коре (*fibrae thalamo-corticales*), или от коры к бугру (*fibrae cortico-thalamicae*). Все эти волокна, как центробежные, так и центростремительные, взятые в совокупности, носят название таламической радиации (*radiatio thalamica*). Их подразделяют на 4 группы: 1. Вентральный пучок, или нижняя ножка зрительного бугра, поперечно направляется под *nucleus lenticularis* от переднего вентрального отдела *thalamus* к коре височной доли и к *insula Reilii* (рис. 202). 2. Лобный пучок, или лобная ножка, состоит из волокон, идущих через переднее бедро внутренней капсулы от бокового ядра зрительного бугра к коре лобной области, а также и к *nucleus caudatus* (рис. 202 и 204). 3. Теменная ножка выходит из боковой поверхности *thalamus* и проходит вверх через заднее бедро внутренней капсулы. Она связывает боковое ядро *thalamus* с корой теменной доли и с задним отделом лобной области. Волокна этого пучка, оканчивающиеся в *gyrus centralis posterior*, несут импульсы: осязательные, тепловые, мышечные, суставные, сухожильные, а может быть также и болевые. Все эти волокна помещаются во внутренней капсуле позади кортико-спинального тракта (рис. 204). 4. Волокна затылочной ножки (зрительная радиация) начинаются от *pulvinar* и *corpus geniculatum lat.*, проходят через самый задний отдел внутренней капсулы (*pars retrolenticularis*) и направляются по наружной стороне заднего рога бокового желудочка к коре затылочной доли, преимущественно в область *figurae calcarinae*. (В этом же пучке содержится некоторое количество волокон, идущих от коры затылочной доли к передним буграм четверохолмия.)

В сублентиккулярной части внутренней капсулы, расположенной вентрально к заднему концу *nucleus lenticularis*, находятся волокна слуховой радиации, идущие от *corpus geniculatum mediale* к височной поперечной дольке, расположенной в глубине силвиевой борозды.

МОЗЖЕЧОК

Подобно тому как кора мозговых полушарий управляет реакциями, возникшими из внешних впечатлений (экстероцептивные реакции), так до известной степени мозжечок управляет реакциями, возникшими из внутренних впечатлений (проприоцептивные реакции). По существу мозжечок является большим проприоцептивным центром координации. Он связан приносящими волокнами с первичным проприоцептивным аппаратом спинного и стволовой части головного мозга. Он также тесно связан с мозговой корой при помощи корково-мостового пути.

«Центры корреляции мозгового ствола, — говорит Геррик¹, — и по преимуществу центры корреляции коры мозга анализируют входящие в мозг импульсы и определяют те частные реакции, которые являются подходящими для каждого данного положения. После того как этим путем был определен характер движения, проприоцептивные системы содействуют его выполнению. Центральной координирующей станцией для проприоцептивных реакций является мозжечок. Ни одна из его деятельностей не проникает в сферу сознания».

Главнейшей функцией мозжечка в настоящее время считается его синергическая деятельность. Под словом «синергия» понимают способность организма комбинировать сравнительно простые, физиологически обособленные движения

¹ An introduction to neurology, Philadelphia and London, 1922.

в более или менее сложные специальные акты¹. Всякая синергическая мышечная деятельность зависит от двух факторов: во-первых, от установления и поддержания во всем теле синергических мышечных единиц и, во-вторых, от установления и поддержания координации между синергическими единицами при выполнении сложных мышечных актов.

Каждая синергическая единица составляется из двух мышц: действующей (агониста) и противодействующей (антагониста). По существу обе эти мышцы являются синергистами, ибо постоянно действуют одновременно, выполняя одну, строго координированную работу. В этой работе агонист является доминирующим элементом, определяющим направление движения, а антагонист, который всегда работает вместе с агонистом, — элементом задерживающим, стремящимся к тому, чтобы результирующее движение ни на один момент не оказалось чрезмерным, а всегда точно приспособленным к определенной цели. Когда надлежащее соотношение между этими двумя элементами потеряно, движение становится неправильным, например, разгибание может сделаться чрезмерным, если не будет надлежащего противодействия со стороны сгибателя. Вся мышечная система туловища, шеи, конечностей, языка, жевательного аппарата и т. д. состоит из подобных синергических единиц.

При выполнении таких простых актов, как, например, сгибание или разгибание кисти, требуется участие лишь одной синергической единицы, но если мы имеем дело с более сложными актами, то в действие вводится целый ряд синергических единиц, между которыми должны быть установлены соответствующие строго координированные соотношения. Рассмотрим пример, заимствованный мной у Тильней. Мы берем со стола стакан с водой, подносим его к губам, выпиваем воду и ставим стакан обратно на стол. Здесь принимает участие целый ряд синергических единиц кисти, предплечья, плеча, плечевого пояса и т. д. Все эти единицы должны быть строго координированы между собой в смысле одновременности или последовательности их действия, в смысле надлежащего соотношения в силе и объеме производимых движений. Каждая из синергических единиц, введенная в выполнение вышеуказанных актов, может во время своего действия находиться то в кинетической, то в акинетической фазе; так, в определенный момент та или другая мышца будет сокращаться, чтобы вызвать соответствующее движение, — например, разгибание пальцев руки и их последовательное сгибание для того, чтобы захватить стакан; в другой момент, раз стакан захвачен, пальцы для удержания стакана остаются фиксированными и неподвижными, хотя мышцы пальцев находятся в активном сокращении. Первая фаза та, которая производит движение, есть кинетическая фаза; вторая, — которая обуславливает неподвижное положение в силу активного сокращения мышц, есть акинетическая фаза. Эти две фазы каждой синергической единицы должны быть приведены в соответствие во времени, например, пальцы не должны быть сжаты раньше того момента, как стакан будет захвачен. Сила мышечных сокращений в синергических единицах должна быть строго согласована с целью действия как в кинетических, так и в акинетических фазах. Объем движения должен быть равным образом регулирован так, чтобы выполнить цель акта; иначе расстояние, которое пройдет движущаяся часть, будет неправильным.

Синергическая деятельность может касаться или одного только отдела конечности, или всей конечности, или нескольких конечностей, или туловища и конечностей. Трудно даже себе представить, как сложна должна быть синергическая деятельность в таких сложных движениях, как, например, игра в теннис, когда приходится пустить в дело чуть ли не все синергические единицы тела и поддерживать между ними надлежащие соотношения (интегративная или сложная синергия).

Приносящие волокна от спинного мозга и от стволовой части головного входят в мозжечок через его верхнюю и нижнюю ножки. Средние ножки мозжечка пред-

¹ Подробный анализ этого понятия имеется в работе Тильней, «The form and functions of the central nervous system», London, 1923.

ставляют собой систему волокон, идущих от базальных ядер моста (*nuclei pontis*) к противоположному полушарию мозжечка. Базальными ядрами моста называют скопления серого вещества, разбросанные в вентральном отделе моста среди поперечно идущих его волокон. Волокна от ассоциационных центров мозговой коры (лобного, теменного и затылочно-височного) приходят в ядра моста корково-мостовыми путями (*tractus cortico-pontini*), а от двигательной области мозговой коры при помощи коллатеральных ветвей корково-спинального тракта (*tractus cortico-spinalis*), отходящих от него в момент прохождения через мост. Таким образом волокна средней ножки мозжечка (*brachium pontis*), возникающие из базальных ядер моста, передают нервные импульсы, пришедшие от коры мозга, коре противоположного полушария мозжечка.

Выходящие волокна оставляют мозжечок через все три ножки, направляясь к двигательным центрам ствольного отдела головного мозга — *tractus cerebello-tegmentales*. Наибольшее число волокон через верхнюю ножку мозжечка направляется к красному ядру (*nucleus ruber*). От красного ядра волокна идут вниз в спинной мозг (*tractus rubro-spinalis*) и вверх к коре мозга.

Одни из мозжечковых связей перекрещены раньше вхождения в мозжечок, другие входят в мозжечок неперекрещенными, но могут, конечно, перейти на противоположную сторону уже в самом мозжечке. К последним принадлежат: *tractus spino-cerebellaris dorsalis* и *tractus vestibulo-cerebellaris*.

Раньше вхождения в мозжечок совершает перекрест в передней (вентральной) комиссуре спинного мозга большая часть волокон *tractus spino-cerebellaris ventralis*.

Корково-мостовой путь идет от коры мозга к базальным ядрам моста по своей собственной стороне, а уже от этих ядер начинается новое звено, которое по средней мозговой ножке направляется в противоположное полушарие мозжечка.

Оливо-мозжечковый тракт (*tractus olivo-cerebellaris*) начинается от нижней оливы, переходит на противоположную сторону в межolivном пространстве, пронизывает противоположную оливу и затем через нижнюю ножку входит в мозжечок. По словам Тильней, этот тракт координирует движения головы с движениями глаз. Задние поверхностные дуговые волокна (*fibrae arcuatae superficiales posteriores*), начинающиеся от *nucleus fasciculi gracilis* и *nucleus fasciculi cuneati*, входят в нижнюю ножку мозжечка той же самой стороны.

Передние поверхностные дуговые волокна происходят из нижних отделов *nucleus fasciculi gracilis* и *nucleus fasciculi cuneati*, перекрещивают срединную плоскость и вступают в нижнюю ножку мозжечка противоположной стороны. Большинство передних поверхностных волокон оканчивается в дуговом ядре (*nucleus arcuatus*), расположенном на вентральной поверхности пирамид, тотчас же выше перекреста. Из этого ядра начинается новое звено, которое идет далее вместе с непрерывающимися передними дуговыми поверхностными волокнами в соответствующую нижнюю ножку. У верхнего конца продолговатого мозга *nucleus arcuatus* увеличивается в объеме и продолжается в серое вещество вентрального отдела моста. Если правильно допустить, что *nuclei arcuati* получают коллатерали от пирамидных трактов коры мозговых полушарий, то исходящие из этих ядер волокна нужно считать гомологичными поперечным волокнам варолиева моста. В состав передних дуговых поверхностных волокон входят также волокна, начинающиеся в *nucleus reticularis lateralis*.

Импульсы, приносимые в мозжечок различными путями, могут не только координировать, но, по видимому, также и усиливать соматические двигательные механизмы. В мозжечковых нейронах содержится большое количество потенциальной нервной энергии, за счет которой мозжечок и производит стимулирующий или тонический эффект на мышцы тела.

Мозжечковая кора отличается от мозговой коры формой и расположением своих нейронов и тем, что по своей структуре мозжечковая кора одинакова на всем ее протяжении. Мозговая же кора по форме и расположению своих нейронов оказывается различной в различных областях, что связано с областными локализациями различных функций.

Физиологическое влияние мозжечка на движение совершенно отлично по характеру от влияния мозговой коры. Мозговая кора в ее отношении к произвольным движениям имеет как главный объект определенные цели движения, определенные двигательные задачи, тогда как синергический контроль мозжечка имеет своей основной функцией регуляцию мышечных механизмов, необходимых для выполнения данных двигательных задач.

Каждое простое синергическое движение имеет в коре мозжечка свой специальный центр, каждое сложное синергическое достижение — свою специальную зону. Ввиду сложности действий мозжечка его двигательные зоны можно наметить лишь в общих чертах, а не с такой точностью, как произвольные двигательные центры мозговой коры.

У позвоночных животных мозжечок является постоянной составной частью головного мозга, хотя и подверженной резким изменениям в степени своего развития. Животные, способные лишь к простым, ограниченным движениям, обладают небольшим, несложным мозжечком; животные же, способные к обширным и сложным движениям, обладают большим, высоко развитым мозжечком. В своей простейшей форме мозжечок является в виде двух небольших дорзально-латеральных выступов на *metencephalon*, связанных позади IV желудочка центральной дуговой частью.

Наиболее простую форму мозжечка мы отмечаем у **круглоротых**, отличающихся очень малой подвижностью. У **селахий** (акулы, скаты), обладающих значительной быстротой и силой движения, мозжечок является уже на более высокой ступени развития. У **ганойдных и костистых рыб** картина приблизительно та же, что и у селахий, так как двигательная способность указанных рыб имеет много общего с двигательной способностью селахий.

У **амфибий**, благодаря их малой подвижности, мозжечок мал и, подобно мозжечку круглоротых, очень простой конструкции.

У **рептилий**, за исключением крокодила, аллигатора и черепахи, мозжечок очень невелик. У перечисленных, более активных форм он относительно большего размера.

У **птиц** в связи со способностью летания центральная часть мозжечка (центральная дуга) сильно развивается, образуя настоящий червячок.

У **млекопитающих** центральная дуга становится еще более выраженной, чем у птиц, и появляются полушария мозжечка, которые в сущности представляют собой разросшиеся передние отделы дорзально-латеральных выступов элементарного *metencephalon*. Из заднего отдела этих выступов развиваются *flocculus* и *paraflocculus*.

Червячок, полушария, *flocculus* и *paraflocculus* являются основными частями мозжечка млекопитающих. Эти анатомические подразделения органа варьируют у различных групп млекопитающих соответственно двигательным нуждам животного. У человека *paraflocculus* имеется в рудиментарном состоянии и представляет собой небольшие скопления серого вещества позади ножки *flocculus*. У многих млекопитающих *paraflocculus* выражен резче, чем *flocculus*.

Наибольшего своего развития мозжечок достигает у человека в силу чрезвычайной подвижности и сложности движений его руки и в силу чрезвычайной сложности синергического контроля мышц туловища и нижних конечностей при стоянии и хождении на двух ногах.

Объем варолиева моста и его ножек у различных млекопитающих пропорционален объему мозжечковых полушарий, которые в свою очередь варьируют в соответствии с величиной коры мозга. Особенно тесную связь с развитием мозговой коры имеют те части мозжечка, которые филогенетически появляются позд-

нее других; это — *lobus ansiformis* и *lobus paramedianus*. По номенклатуре, принятой у Зернова, *lobus ansiformis* соответствует: *lobus posterior superior*, *lobus posterior inferior* и *lobus cuneiformis*; *lobus paramedianus* соответствует *tonsilla*.

Эта зависимость в развитии указанных частей мозжечка от развития коры мозга связана, повидимому, с синергической координацией произвольно вызванных движений. Весьма возможно, что синергический контроль мозжечка совершенно не зависит от способа возбуждения движений, т. е. он остается тем же, будут ли движения произвольными или рефлекторными. Словом, на мозжечок возлагается детальное выполнение актов, начатых другими центрами. Такими центрами могут быть: 1) или рефлекторные центры стволовой части мозга, когда дело идет о врожденных, типичных, однообразно повторяющихся действиях, или 2) кора мозговых полушарий, когда дело идет о личном опыте, прошедшем или настоящем, и когда даже может быть поставлено *veto* для реакций, возникающих в низших центрах (Геррик).

В коре мозжечка млекопитающих находится известное число координирующих центров, из которых одни парные, другие непарные. Парные центры помещаются в полушариях, непарные — в червячке. Каждый непарный центр предназначен для двусторонних координированных движений парных мышечных групп. Непарные центры управляют движениями головы, глаз, рта, челюстей, языка, гортани, глотки, туловища. К непарным центрам червячка, повидимому, относятся также и центры конечностей, заведующие одновременным согласованным действием мышечных групп конечностей, например, в актах ходьбы или стояния. Для каждой конечности той или другой стороны имеется, кроме того, соответствующий центр в одноименном полушарии мозжечка, предназначенный для самостоятельных, независимых движений данной конечности.

Верхние конечности способны производить акты, в которых их взаимные движения координированы одна по отношению к другим, но в известных актах принимает участие только одна верхняя конечность, независимо от другой верхней конечности, которая остается бездеятельной или даже может производить движения, совершенно отличные от первой. Те же самые соображения, правда, в меньшей степени, приложимы и к нижним конечностям. Можно допустить поэтому, что мышечные группы конечностей имеют в коре мозжечка два центра, — один непарный срединный для двусторонних синергических движений, другой парный (двусторонний) для самостоятельных движений какой-либо конечности одной стороны.

Чтобы легче разобраться в функциональных особенностях отдельных участков коры мозжечка, я привожу здесь в виде таблицы анатомические соотношения отдельных долек червячка с отдельными долями мозжечковых полушарий. Номенклатура базельская (рис. 205 и 206).

Верхний червячок

- 1) *Lingula* (язычок)
- 2) *Lobulus centralis* (центральная долька)
- 3) *Culmen monticuli* (верхушка горки)
- 4) *Declive monticuli* (скат горки)
- 5) *Folium vermis* (лист червячка)

Нижний червячок

- 6) *Tuber vermis* (бугор червячка)
- 7) *Pyramis* (пирамида)
- 8) *Uvula* (язычок)
- 9) *Nodulus* (узелок)

Полушарие мозжечка

- 1) *Vincula* (связи язычка)
- 2) *Ala lobuli centralis* (крыло центральной дольки)
- 3) *Pars anterior lobuli quadrangularis* (передняя часть четырехугольной дольки)
- 4) *Pars posterior lobuli quadrangularis* (задняя часть четырехугольной дольки)
- 5) *Lobulus semilunaris superior* (верхняя полулунная долька).

Полушарие мозжечка

- 6) *Lobulus semilunaris inferior* (нижняя полулунная долька)
- 7) *Lobulus biventer* (*paraflocculus dorsalis*) (двубрюшная долька)
- 8) *Tonsilla* (*paraflocculus ventralis*) (миндалины)
- 9) *Flocculus* (*velum medullare post.*) (кочок)

На сагитальном разрезе, проведенном через середину мозжечка (рис. 207), хорошо видно, двигательным контролем каких мышечных групп заведуют отдельные доли червячка. На рис. 205 и 206, изображающих верхнюю и нижнюю поверхности мозжечка, указано, контролем каких мышечных групп заведуют отдельные участки мозжечковых полушарий.

Lobulus centralis и *culmen monticuli* вместе с соответствующими им долями полушарий (*ala lobuli centralis* и *pars anterior lobuli quadrangularis*) заведуют движениями глаз, лицевой мускулатуры, челюстей, языка, глотки и гортани.

Сильное развитие указанных центров как в продольном, так и поперечном направлениях, особенно резко выраженное у человека, стоит, повидимому, в связи с развитием мимики и речи. *Declive monticuli* вместе с *pars posterior lobuli quadrangularis* заведуют контролем движений шейных мышц. Эта область особенно сильно развита у животных, где мышцы шеи играют очень важную роль в статике головы, например, у жирафы, или где,

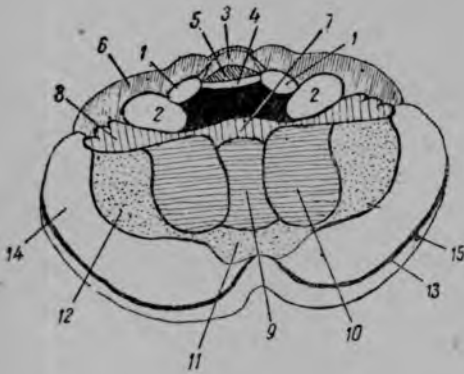


Рис. 205. Схема вентральной и нижней поверхности мозжечка.

1 — *brachium conjunctivum cerebelli* (ножка мозжечка к четверохолмию); 2 — *brachium pontis*; 3 — *lobulus centralis*; 4 — *velum medullare anticum*; 5 — *lingula*; 6 — *pars anterior lobuli quadrangularis*; 7 — *nodulus*; 8 — *flocculus*; 9 — *uvula*; 10 — *tonsilla* (миндалина); 11 — *pyramis*; 12 — *lobulus biventer*; 13 — *fissura horizontalis*; 14 — *lobulus semilunaris inferior*; 15 — *lobulus semilunaris superior*.

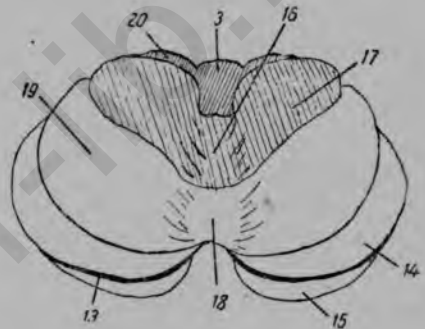


Рис. 206. Схема верхней поверхности мозжечка.

16 — *culmen monticuli*; 17 — *pars anterior lobuli quadrangularis*; 18 — *declive monticuli*; 19 — *pars posterior lobuli quadrangularis*; 20 — *ala lobuli centralis*.

кроме статических заданий, имеется еще большое разнообразие произвольных движений головы, например, у человека; у животных, где шейные мышцы играют слишком малую роль в статике и динамике головы, указанная область или развита слишком слабо (например, у тюленя), или почти отсутствует совершенно (например, у китообразных).

Кзади от описанной выше области на верхне-задней поверхности червячка в *folium* и *tuber vermis* помещается непарный центр для синергической деятельности конечностей правой и левой стороны. Указанный отдел червячка особенно развит у животных, конечности которых действуют почти исключительно синергическим образом на обеих сторонах, например, у лошади, барана, оленя, антилопы, тапира. Центры для контроля самостоятельных односторонних движений конечностей помещаются в мозжечковых полушариях: в *lobulus semilunaris superior*, а частью, повидимому, и в *lobulus semilunaris inferior* — для верхней конечности, в *lobulus semilunaris inferior* и в *lobulus biventer* — для нижней.

Помещающиеся в полушариях парные центры конечностей будут преобладать в своем развитии над непарным центром конечностей, помещающимся в червячке,

у тех животных, у которых отдельные конечности приобрели значительную независимость в своих движениях, например, у лазящих, роющих, водных. Наибольшего развития парные центры конечностей достигают у человека, где имеется наибольшее разнообразие и наибольшая самостоятельность движений каждой отдельной конечности. Непарный центр конечностей (*folium vermis* и *tuber vermis*) у человека выражен довольно слабо, так как спирегмическое движение конечностей, особенно верхних, у человека довольно ограничено.

На нижней поверхности червячка, в *rugamis*, *uvula* и *nodulus*, располагается срединный центр для движений туловища, тесно связанный с сохранением равновесия, повидимому, через посредство ядер крыши. Указанные части червячка, заведующие движениями туловища, дыхательными движениями, мускулатурой промежности, очень мало варьируют у различных групп млекопитающих ввиду сравнительного однообразия их деятельности у различных групп.

Paraflossulus у человека рудиментарен, и ножка его не может быть прослежена до червячка. У животных развитие *flossulus* и *parafloss-*

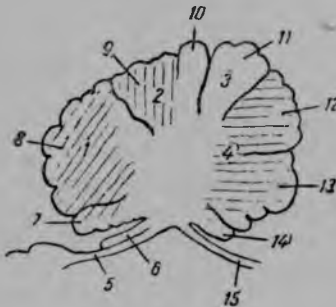


Рис. 207. Сагиттальный разрез через червячок человеческого мозжечка (из Геррика). 1 — участок, контролирующий движения в области головы (косые штрихи); 2 — участок, контролирующий движения шеи (вертикальные штрихи); 3 — участок, заведующий контролем одновременных координированных движений парных конечностей (не заштрихован); 4 — участок, контролирующий движения туловища (горизонтальные штрихи); 5 — *velum medullare anterius*; 6 — *lingula*; 7 — *lobulus centralis*; 8 — *culmen monticuli*; 9 — *declive monticuli*; 10 — *folium vermis*; 11 — *tuber vermis*; 12 — *pyramis*; 13 — *uvula*; 14 — *nodulus*; 15 — *tela chorioidea ventriculi quarti*.



Рис. 208. Схема предполагаемого проведения импульсов в мозжечке (из Рансона). 1 — клетка Пуркинье; 2 — корзиночная клетка; 3 — клетка зерновидного слоя; 4 — волокна, образующие *brachium conjunctivum*; 5 — волокна, образующие *brachium pontis* (ползучие волокна); 6 — волокна, образующие *corpus restiforme* (мшистые волокна); 7 — *nucleus dentatus*.

culus, повидимому, стоит в тесной зависимости от развития мускулатуры хвоста. Какое значение они имеют у человека — неизвестно.

Кора мозжечка представляет собой массу серого вещества, равномерно расположенную как на поверхности полушарий, так и на поверхности червячка. На разрезе кора мозжечка представляется состоящей из двух слоев: 1) паружного — молекулярного и 2) внутреннего — зерновидного (рис. 208). На границе между этими слоями помещается ряд клеток Пуркинье. Каждая клетка Пуркинье, имеющая грушевидную форму, дает от своей верхушки толстый протоплазматический отросток, который почти у самого своего основания начинает древовидно разветвляться, направляясь через всю толщу молекулярного слоя к поверхности. Область, в которой происходит разветвление древовидных отростков клеток Пуркинье, располагается перпендикулярно к длинной оси листочков (*folium*) мозжечка. Распространение этой области по длинной оси листочков очень ограничено. Тонкие аксоны клеток Пуркинье направляются внутрь, в массу белого

вещества; они покрыты миелином и представляют главный выводящий путь из коры мозжечка. Аксоны клеток Пуркинье оканчиваются в глубоких мозжечковых ядрах (главным образом в *nucleus dentatus*), откуда начинается новое выносящее звено.

Зерновидный слой, расположенный тотчас же кнаружи от центрального белого вещества, состоит из маленьких зерновидных клеток, обладающих более или менее значительным ядром, окруженным небольшим количеством цитоплазмы. От каждой такой клетки отходят 3—5 коротких протоплазматических отростков (дендритов) с когтеобразными окончаниями, при помощи которых зерновидные клетки устанавливают контакты с мшистыми волокнами (о которых будет сказано ниже); своим внешним видом эти контакты напоминают *glomeruli* обонятельного нерва. Безмиелиновый аксон зерновидной клетки, направляясь к поверхности, проникает в молекулярный слой. Здесь он делится на две ветви, идущие параллельно длинной оси листочков и последовательно проникающие через области распространения древовидных отростков клеток Пуркинье, с которыми аксоны зерновидных клеток, повидимому, устанавливают синаптические связи.

Молекулярный слой мозжечка, особенно в своем более глубоком отделе, содержит так называемые корзинчатые клетки. Помимо нескольких протоплазматических отростков, более или менее выраженных, каждая такая клетка обладает типичным аксоном, идущим в молекулярном слое в плоскости, перпендикулярной к длинной оси листочков. Каждый аксон на своем пути дает многочисленные коллатерали, отходящие под прямыми углами и направляющиеся от поверхности к центру. Концевые разветвления аксонов и коллатералей имеют форму корзиночек, в которых помещены тела клеток Пуркинье.

Приносящие волокна могут оканчиваться в мозжечке двойным образом: 1) или как ползучие волокна, приходящие в непосредственную связь с дендритами клеток Пуркинье, или 2) как мшистые волокна, устанавливающие связь с зерновидными клетками, которые уже в свою очередь передают импульсы клеткам Пуркинье.

Рамон-Кахаль полагает, что мшистые волокна являются окончанием приносящих волокон нижней ножки мозжечка, а ползучие — окончанием приносящих волокон средней ножки.

Так как каждое приносящее волокно нижней мозговой ножки сильно ветвится и достигает своими разветвлениями большего или меньшего числа зерновидных

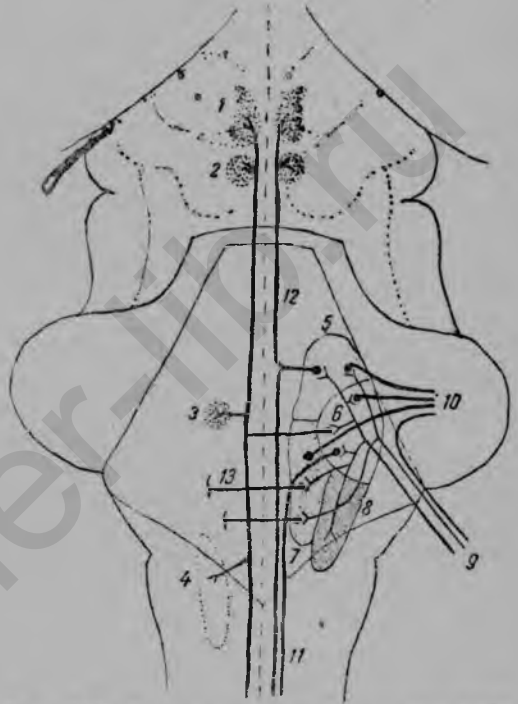


Рис. 209. Схема ядер вестибулярного нерва и некоторых из связанных с ними путей (из Геррика. Видоизменено). 1 — ядро глазодвигательного нерва; 2 — ядро отводящего нерва; 3 — двойное ядро (*nucleus ambiguus*); 4 — верхнее ядро вестибулярного нерва (ядро Бехтерева); 5 — боковое ядро вестибулярного нерва (ядро Дейтерса); 6 — срединное ядро вестибулярного нерва (ядро Швальбе); 7 — спинальное ядро вестибулярного нерва; 8 — вестибулярный нерв (нерв преддверия); 9 — *tractus vestibulo-cerebellaris*; 10 — *tractus vestibulo-spinalis*; 11 — *fasciculus longitudinalis medialis*; 12 — одно из волокон, связующих ядра вестибулярного нерва с двигательными ядрами и ретикулярным образованием продолговатого мозга.

клеток, разбросанных на более или менее значительных расстояниях друг от друга, и так как аксоны каждой зерновидной клетки достигают дендритов очень большого числа клеток Пуркинье, то единичный импульс, входящий через отдельное первное волокно, может возбуждать очень большое число клеток Пуркинье, и физиологический эффект, таким образом, будет значительно усилен. Такое же усиление эффекта может быть получено при помощи корзиночных клеток, из которых каждая может разряжать импульс сразу на несколько клеток Пуркинье.

Весьма возможно, что это усиление стимулов во время передачи их через кору мозжечка имеет значение как для поддержания двигательных реакций вообще, так и для поддержания мышечного тонуса в частности. Этой прибавочной энергией от мозжечка пользуются не только рефлекторные движения, но и произвольные.

Что касается анатомических основ синергической деятельности, надо думать, что те ползучие волокна, которые ограничиваются в своем распространении лишь областью дендритов одной клетки Пуркинье, ограничиваются регуляцией одной синергической единицы. Волокна корзиночных клеток, соединяющие вместе несколько клеток Пуркинье, обуславливают синергический контроль для целой группы синергических единиц. Зерновидные клетки, связующие значительное количество клеток Пуркинье, производят контроль значительного количества синергических единиц, может быть, даже всего тела (Тильней).

Весьма вероятно, что все волокна, начинающиеся в коре мозжечка, прерываются в его ядрах. Исключение, повидимому, составляют волокна, направляющиеся непосредственно от коры мозжечка к ядру Дейтерса в продолговатом мозгу.

Итак, почти все выносящие волокна мозжечка начинаются в его ядрах. Так как каждое зубчатое ядро мозжечка (*nucleus dentatus*) получает волокна от соответствующего полушария мозжечка, то становится очевидным, что соответствующая ножка мозжечка к четверохолмию (*brachium conjunctivum*) является главным выносящим путем для данного мозжечкового полушария (рис. 209). Равным образом волокна, начинающиеся в коре червячка, оканчиваются в ядрах покрывки (*nuclei fastigii*), откуда берет начало главный выносящий пучок червячка (*tractus fastigio-bulbaris*). Некоторые из выносящих волокон ядер покрывки выходят через среднюю ножку мозжечка (*tractus cerebello-tegmentalis pontis*).

ЧУВСТВУЮЩИЕ ПУТИ, ИДУЩИЕ ОТ ПРЕДДВЕРИЯ И ПОЛУКРУЖНЫХ КАНАЛОВ, СВЯЗАННЫЕ С ПОДДЕРЖАНИЕМ РАВНОВЕСИЯ И ОРИЕНТИРОВКОЙ В ПРОСТРАНСТВЕ

Периферический чувствующий аппарат, связанный с поддержанием равновесия и ориентировкой в пространстве, помещается внутри мембранозного лабиринта — в *utricleus* и *sacculus* и в ампулах полукружных каналов. Область, занятая концевым воспринимающим аппаратом, в *utricleus* и в *sacculus* носит название *macula*, а в ампулах полукружных каналов — *crista*.

Мостовидный эпителий мембранозного лабиринта в окружности *maculae*, а равным образом и *cristae* сперва переходит в цилиндрический эпителий, а затем в покрытый волосками эпителий самих *maculae* и *cristae*. Идущие от узла Скарны мягкотные волокна *rami vestibulares nervi acustici* (*nervus vestibularis*), входя в эпителий *maculae* и *cristae*, теряют свою миелиновую оболочку и в виде голых осевых цилиндров разветвляются у основания клеток с волосками, не проникая в самые клетки. В *utricleus* и *sacculus* поверх волосков эпителия располагается в виде покрывки слизеобразная масса, содержащая многочисленные кристаллы уголекислой извести (столиты). В ампулах полукружных каналов, где *maculae* принимают форму гребнеобразных выступов в полость ампулы (*crista*), отолитов не имеется, но слизеобразная масса (*cupula*) также располагается поверх волосков эпителия, как в *maculae utriculi* и *sacculi*. Весьма вероятно, что

полукружные каналы регулируют динамическое равновесие, т. е. равновесие животного, движущегося в пространстве, тогда как *utricleus* и *sacculus* являются регуляторами статического равновесия, т. е. равновесия тела, находящегося в покое.

Движение головы в том или ином направлении стимулирует чувствующие клетки эпителия в том или другом полукружном канале каждого уха, что в свою очередь вызывает импульс в нерве, снабжающем соответствующую ампулу. Эти первые импульсы передаются вестибулярным центрам мозга, которые и вызывают соответствующую двигательную реакцию. Первичный узел вестибулярного нерва, состоящий из биполярных клеток, находится на дне внутреннего слухового прохода (*ganglion Scarpa*). Центральные волокна этого узла входят в продолговатый мозг тотчас же позади варолиева моста и оканчиваются в обширном ядре преддверия, которое образует возвышение на дне IV желудочка, медиально от *corpus restiforme*. Ядро преддверия делится на следующие 4 подотдела: 1) *nucleus nervi vestibuli medialis* (ядро Швальбе); 2) *nucleus nervi vestibuli lateralis* (ядро Дейтерса); 3) *nucleus nervi vestibuli superior* (ядро Бехтерева) и 4) *nucleus nervi vestibuli spinalis* (рис. 209).

Центральные волокна вестибулярного нерва, войдя в продолговатый мозг, делятся на восходящие и нисходящие ветви. В то время как нисходящие ветви и часть восходящих оканчиваются в вестибулярных ядрах, другая часть восходящих ветвей направляется прямо к мозжечку без перерыва в вестибулярных ядрах.

Вестибулярный нерв закапчивается в рефлекторных центрах продолговатого мозга и мозжечка и, повидимому, не имеет важных связей с корой мозга. Последнее предположение, между прочим, поддерживается еще и тем, что реакции, вызываемые с полукружных каналов для поддержания равновесия, нормально совершаются бессознательно. В мозжечке млекопитающих вестибулярная система связана главным образом с его срединным ядром (*nucleus fastigii sive tecti*) (рис. 210).

Это ядро получает волокна как непосредственно от самого вестибулярного нерва, так и от вестибулярных ядер; оно может получать спинномозжечковые волокна и волокна от коры червячка. *Nucleus fastigii* дает начало большинству мозжечково-продолговато-мозговых волокон (*fibrae cerebello-bulbares*¹) и, повидимому, является коррелятивным и рефлекторным вестибулярным центром.

Рефлекторные связи тех или других вышеуказанных вестибулярных центров имеются: 1) с двигательными ядрами и ретикулярным образованием продолгова-

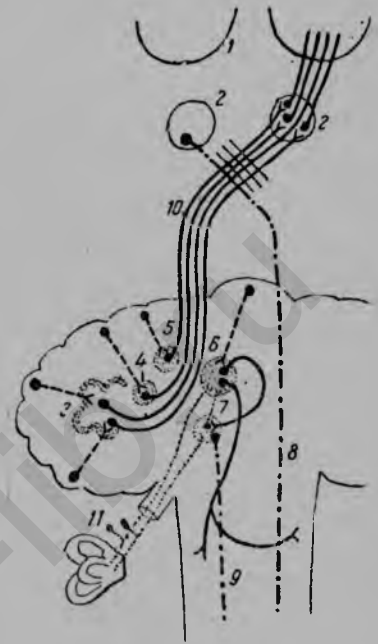


Рис. 210. Выносящие тракты, начинающиеся в центральных ядрах мозжечка (из Рансона. Видоизменено).

1 — зрительный бугор; 2 — красное ядро; 3 — зубчатое ядро (*nucleus dentatus*); 4 — пробковидное ядро (*nucleus emboliformis*); 5 — шаровидные ядра (*nuclei globosi*); 6 — ядро шатра (*nucleus fastigii*), расположенное в червячке, непосредственно по соседству с полостью желудочка; 7 — боковое ядро вестибулярного нерва; 8 — начавшиеся в красном ядре волокна *tractus rubro-spinalis* и *tractus rubro-reticularis*, идущие к двигательным нейронам спинного мозга и стволовой части головного мозга; 9 — *tractus vestibulo-spinalis*; 10 — волокна, образующие *brachium conjunctivum*; 11 — периферический узел вестибулярного нерва.

¹ Allen, Distribution of the fibers originating from the different basal cerebellar nuclei, The journal of comparative neurology, p. 399, April 15, 1924.

того мозга для местных бульбарных рефлексов; 2) через вестибулярно-спинальный тракт (*tractus vestibulo-spinalis*) для движений туловища и конечностей в ответ на стимуляцию полукружных каналов; 3) тесная связь со срединным продольным пучком (*fasciculus longitudinalis medialis*), в составе которого одни из волокон вестибулярного центра направляются вверх к среднему мозгу, другие спускаются вниз к спинному мозгу. Волокна, идущие к спинному мозгу, предназначены главным образом для вращательных движений головы при помощи шейных мышц, а волокна, идущие к среднему мозгу, приходят в связь главным образом с двигательными нервами для мышц глазного яблока (III, IV и VI черепные нервы), вызывая сопряженные движения глаз, сопровождающие движения головы (например, если кто-либо фиксирует взор на неподвижном предмете, в то время как голова движется).

Из того факта, что *nucleus dentatus* получает волокна от коры соответствующего полушария мозжечка, а *nucleus fastigii* — от коры червячка, можно сделать заключение, что *brachia conjunctiva* являются главными выносящими путями для мозжечковых полушарий, а *fibrae fastigio-bulbares* — главными выносящими путями для червячка.

Один из пучков фастигио-бульбарного тракта (шатрово-продолговатомозгового тракта), прежде чем спуститься через варолиев мост в мозжечок, перекидывается через *brachium conjunctivum*. Другие волокна фастигио-бульбарного пути, повидимому, спускаются в продолговатый мозг через *corpus restiforme* и распределяются в ретикулярном образовании продолговатого мозга частью на той же, частью на противоположной стороне. Среди этих волокон имеются пучки, которые оканчиваются в боковых вестибулярных ядрах. Часть волокон рассматриваемой нами системы, повидимому, через *brachium pontis* (средняя ножка мозжечка) направляется в *tegmentum* моста (*tractus cerebello-tegmentalis pontis*).

ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Обонятельный отдел мозга, взятый во всей своей совокупности, обычно называют *rhinencephalon*. У млекопитающих он состоит из: 1) *bulbus olfactorius*, 2) *tractus olfactorius*, 3) *tuberculum olfactorium* и *locus perforatus anticus*, 4) *corpus paraterminale*, 5) *basipallium* или *lobus pyriformis* и 6) *pallium marginale* или *hippocampus*.

У рыб почти весь передний мозг (мозговые полушария) является органом обоняния. Нужно только помнить, что передний отдел мозговых полушарий млекопитающих, так наз. лобные доли, появляются очень поздно в эволюции центральной нервной системы и у низших позвоночных (рыб, амфибий и рептилий) совершенно отсутствуют. У низших рыб (рис. 211) мозговые полушария представлены простой мембраной, ограничивающей сверху пространство, наполненное

переброспинальной жидкостью (боковой желудочек), куда снизу свободно выступает поверхность *corpus striatum*. Собственно обонятельный аппарат занимает передне-нижний отдел полушария. Мембрана может рассматриваться как защитительный орган. Уже у более высоко стоящих рыб мембрана спереди начинает постепенно замещаться мозговой корой. Этот процесс замещения мем-

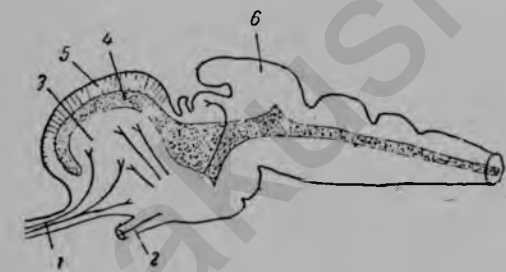


Рис. 211. Схематический сагиттальный разрез через мозг нижней рыбы (из Бианки. Упрощено).

1 — обонятельная доля; 2 — зрительный нерв; 3 — *corpus striatum*; 4 — боковой желудочек; 5 — *pallium membranosum*; 6 — мозжечок.

переброспинальной жидкостью (боковой желудочек), куда снизу свободно выступает поверхность *corpus striatum*. Собственно обонятельный аппарат занимает передне-нижний отдел полушария. Мембрана может рассматриваться как защитительный орган. Уже у более высоко стоящих рыб мембрана спереди начинает постепенно замещаться мозговой корой. Этот процесс замещения мем-

браны мозговой корой усиливается все больше и больше, по мере того как мы будем подниматься все выше и выше по зоологической лестнице (рис. 212). У рыб, до того момента как мембрана (*pallium membranosum*) начинает замещаться первичной тканью, весь функционирующий нервный отдел мозговых полушарий состоит, повидимому, лишь из обонятельного аппарата и из *corpus striatum*, к которому подходят волокна от обонятельного аппарата. *Corpus striatum* должен быть рассматриваем как важный двигательный орган. Замещение *pallium membranosum* первичной тканью вначале представляет собой лишь распространение обонятельного аппарата на эту мембранозную область, но уже у амфибий в мозговой коре встречаются места, где клеточные элементы, повидимому, не имеют отношения к обонятельному аппарату. У рептилий (например, у *Hatteria*) участок такого рода уже выражен яснее, и по мере того как мы будем подниматься вверх по зоологической лестнице, участок, не связанный с обонянием, постепенно увеличивается, пока не достигнет своего наивысшего развития у человека.

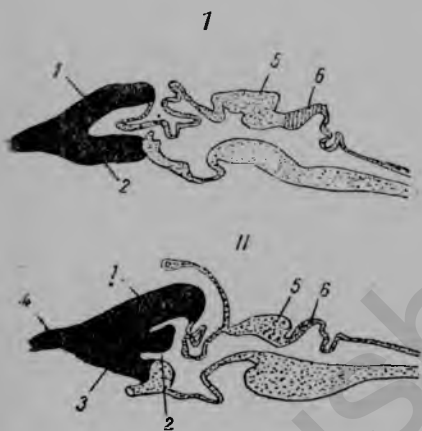


Рис. 212. I. Схематический сагиттальный разрез через мозг амфибии. 1 — *pallium*; 2 — *corpus striatum*; 5 — *corpora bigemina* или *lobi optici*; 6 — мозжечок (из Бианки. Упрощено). II. Схематический сагиттальный разрез мозга рептилии. 1 — *pallium*; 2 — *corpus striatum*; 3 — *pars olfactoria*; 4 — *bulbus olfactorius*; 5 — *corpora bigemina* (*lobi optici*); 6 — мозжечок (из Бианки. Упрощено).

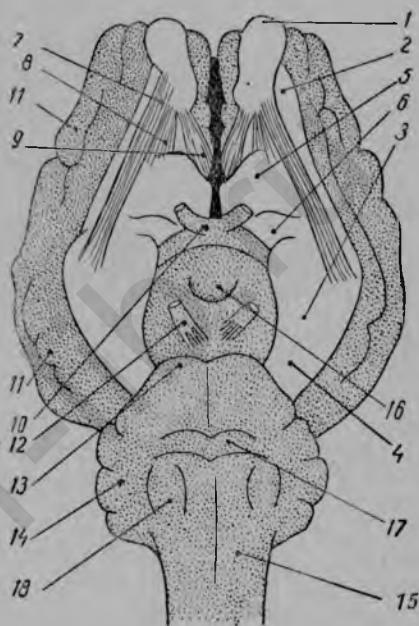


Рис. 213. Полусхематический рисунок нижней поверхности мозга барана (из Геррика и Кросби. Видоизменено). 1 — *bulbus olfactorius*; 2 — *gyrus olfactorius lateralis*; 3 — *lobus pyriformis*; 4 — *gyrus hippocampi*; 5 — *tuberculum olfactorium*; 6 — *gyrus diagonalis*; 7 — *striae olfactoriae laterales*; 8 — *striae olfactoriae intermediae*; 9 — *striae olfactoriae mediales*; 10 — *chiasma optica* и *tractus opticus*; 11 — *neopallium*; 12 — *nervus oculomotorius*; 13 — *pons*; 14 — *cerebellum*; 15 — *pyramis*; 16 — *corpus mamillare*; 17 — *corpus trapezoideum*; 18 — *oliva*.

Кора мозговых полушарий, взятая в целом, носит название плаща (*pallium*). Тот отдел коры, где помещаются обонятельные центры, как возникший раньше других, носит название древнего плаща (*archipallium*); отделы коры, возникшие позже и не связанные с обонянием, называются новым плащом (*neopallium*).

Ввиду того, что *corpus striatum* является сильно выраженным еще ранее, чем разовьется *neopallium*, Бианки¹ полагает, что *corpus striatum* получает не только обонятельные волокна, но, повидимому, также и другие, идущие от внутренних органов, и переводит приносимые импульсы или

¹ L. Bianchi, The mechanism of the brain and the function of the frontal lobes. Перев. с итальянского J. Macdonald, Edinburgh, стр. 94, 1922 (E. and S. Livingstone).

в локомоторные движения, необходимые для разыскивания пищи, или в дыхательные движения, или в движения, связанные с половыми функциями.

Среди различных групп млекопитающих обонятельный аппарат (*rhinocerebralon*) сильно колеблется в своем относительном развитии. По степени развития обонятельного аппарата млекопитающих делят на следующие группы: 1) животные с сильно выраженным обонятельным чувством (макросматические), например, хищники, жвачные, грызуны, 2) животные с слабо выраженным обонятельным чувством (микросматические), например, обезьяны, человек, и, наконец, 3) животные, лишенные обонятельного чувства (апосматические), например, многие из китообразных.

Если рассматривать нижнюю поверхность полушарий макросматического млекопитающего (например, барана) (рис. 213), то паходят с каждой стороны средней линии объемистую долю, почти равную по длине всему полушарию и занимающую большую часть его ширины, — это так называемая обонятельная область основания мозга (*pallium basale*). На рисунке она оставлена незачерченной. Спаружи эта область отделяется от *neopallium* хорошо выраженной бороздой — *fissura rhinalis*.

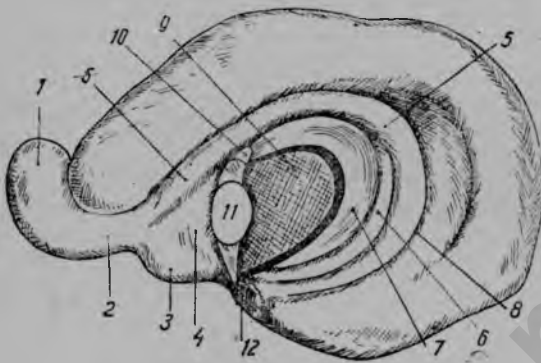


Рис. 214. Медиальная поверхность правого мозгового полушария сумчатого животного (*phascolarctos*) (из Эллиот Смес).

1 — *bulbus olfactorius*; 2 — *pedunculus olfactorius* (обонятельная ножка); 3 — *tuberculum olfactorium*; 4 — *corpus praecommissurale sive paraterminale*; 5 — *fascia dentata* (*gyrus dentatus*); 6 — *alveus extraventricularis*; 7 — *fimbria*; 8 — *fissura hippocampi*; 9 — *thalamus*; 10 — *commissura hippocampi*; 11 — *commissura ventralis* (*commissura anterior* и комиссуральные волокна *neopallii*); 12 — *chiasma optica*.

входящая кзади к обонятельному бугру (*tuberculum olfactorium*).

Между *tuberculum olfactorium* и *tractus opticus* тянется поперечный валик, соединяющий наружную обонятельную долю со внутренней, — это *gyrus diagonalis* обонятельного отдела или диагональная полоска Брока.

Внутренняя обонятельная доля, направляясь на внутреннюю поверхность мозгового полушария, частью переходит в *corpus paraterminale*, частью в так называемый краевой плащ (*pallium marginale*), или гиппокампово образование. Среди млекопитающих этот отдел особенно хорошо выражен в мозгу однопроходных и сумчатых (рис. 214). У этих животных дорзальный (верхний) отдел внутренней стенки полушария принадлежит дорзальному отделу неопаллия (соматической кора полушария). Верхней границей, отделяющей *neopallium* от *archipallium*, является *fissura hippocampi*, тогда как нижней границей, как это указано выше, служит *fissura rhinalis*.

Спереди обонятельная область начинается расширением (*bulbus olfactorius*), которое продолжается кзади в виде двух больших тяжей серого вещества; из них паружный (*gyrus sive nucleus lateralis*) идет по нижней поверхности полушария, а внутренний (*gyrus sive nucleus medialis*) переходит на внутреннюю (срединную) поверхность полушария. Наружный тяж, направляясь кзади, образует грушевидное расширение (*lobus pyriformis*), которое своим задним концом сливается с *gyrus hippocampi*.

Между наружной и внутренней обонятельными долями помещается промежуточная обонятельная доля (*gyrus sive nucleus intermedius*), направ-

Поперечный разрез полушария однопроходного млекопитающего, сделанный на уровне комиссур (рис. 215), ясно показывает, что *hippocampus* образуется путем вдавления нижнего отдела срединной стенки полушария в полость бокового желудочка. Место вдавления на срединной стенке отмечено бороздой — *fissura hippocampi*. Нижний край *hippocampus*, обладающий высоко специализированной структурой, носит название *fascia dentata* (*gyrus dentatus*).

Коммиссуральные волокна неопаллия (дорзальной и латеральной стенок коры полушарий) у однопроходных и сумчатых направляются в *commissura anterior*, тогда как коммиссуральные волокна из *hippocampus* целиком переходят в *commissura hippocampi*. По мере того как с развитием неопаллия его коммиссуральные волокна увеличиваются в числе, волокна *hippocampi* отодвигаются кзади. В этой стадии развития дорзальная коммиссура уже является состоящей из двух частей: передней (*corpus callosum*) и задней (*psalterium*).

Развитие неопаллия, а вместе с ним и *corpus callosum*, ведет к атрофическим изменениям в *hippocampus* на значительном протяжении его длины. У однопроходных и сумчатых (рис. 214) *hippocampus* начинается тотчас же кзади и кверху от обонятельной ножки (*pedunculus olfactorius*), где он образует границу между неопаллием и предкоммиссуральным телом (внутренняя обонятельная доля), проходит над мюровым отверстием и направляется затем кзади и книзу, все время располагаясь по границе неопаллия.

У вышестоящих млекопитающих развившееся *corpus callosum* занимает теперь то положение, которое первоначально занимал *hippocampus*. Рудимент *hippocampus* остается на дорзальной поверхности *corpus callosum*. Передний отдел *hippocampus* также перерождается до рудиментарного состояния и тянется вперед вдоль пограничной линии между неопаллием и предкоммиссуральным телом.

Разрастание *corpus callosum* не только уменьшает *hippocampus* до рудимента, но изменяет также и его положение. Так как разрастающийся неопаллий в значительной степени распространяется кзади, то разрастающийся вместе с ним *corpus callosum* будет отталкивать перед собой задний отдел *hippocampus* и растягивать рудиментарный *hippocampus*, находящийся на его дорзальной поверхности.

У некоторых млекопитающих, в том числе и у человека, небольшие участки *hippocampus*, покрытые тонким слоем волокон, принадлежащих к системе *fimbria*, могут быть видны на наружной поверхности мозга.

У человека, как и у остальных млекопитающих, обонятельные центры располагаются на две группы: 1) низшие или рефлекторные центры, связанные со стволовой частью мозга, и 2) высшие или корковые центры (рис. 216).

Низшие обонятельные центры человека составляют:

1. *Bulbus olfactorius*.
2. *Tractus olfactorius*.



Рис. 215. Поперечный разрез через мозговые полушария однопроходного млекопитающего *ornithorhynchus* (из Эллиот Смис).
1 — fascia dentata; 2 — hippocampus; 3 — fissura hippocampi; 4 — commissura hippocampi; 5 — commissura anterior и коммиссуральные волокна neopallii; 6 — corpus paraterminale; 7 — lobus pyriformis.

3. *Gyrus olfactorius lateralis*, образующий коленообразный перегиб снаружки (*limen insulae*) и переходящий в *uncus*, продолжающийся кзади в *gyrus hippocampi*. Большая часть *uncus* вместе с передним отделом *gyrus hippocampi* у человека соответствуют *lobus pyriformis* макросматических млекопитающих. Остаток *fissurae rhinalis* представлен у человека *incisura temporalis*, которая находится на переднем конце височной доли кпереди от *sulcus collateralis* и отделяет в этом месте височную доли (*neopallium*) от *lobus pyriformis*.

4. *Gyrus olfactorius medialis*, направляющийся на внутреннюю поверхность полушария, где он в виде *gyrus subcallosus* переходит частью в *gyrus supracallosus* (рудиментарный отдел *hippocampi*), частью в *corpus paraterminale* и его непосредственное продолжение кверху и кзади — в так называемое *septum pellucidum*.

5. *Gyrus olfactorius intermedius*, направляющийся к переднему продырявленному пространству, которое, по крайней мере в своем пе-

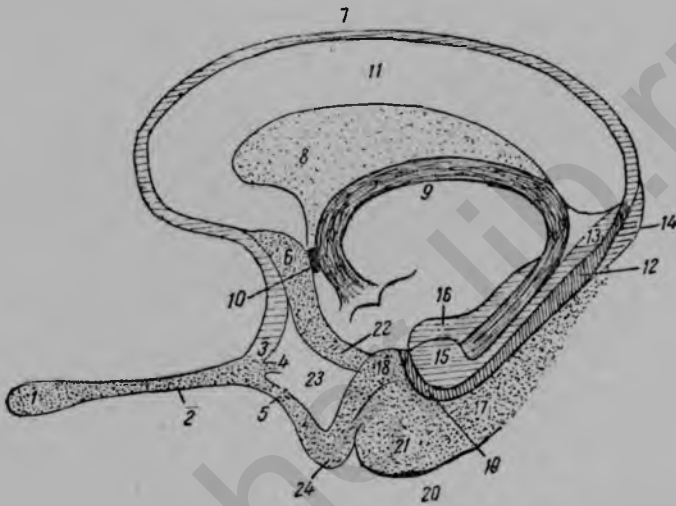


Рис. 216. Схема обонятельного отдела мозга у человека (из Рансона).
 1 — *bulbus olfactorius*; 2 — *tractus olfactorius*; 3 — *gyrus subcallosus* (рудиментарный отдел *hippocampi*); 4 — *gyrus olfactorius intermedius*; 5 — *gyrus olfactorius lateralis*; 6 — *corpus paraterminale*; 7 — *striae longitudinales mediales* с покрывающим их слоем серого вещества (рудиментарный отдел *hippocampi*); 8 — *septum pellucidum*; 9 — *fornix*; 10 — *commissura anterior*; 11 — *corpus callosum*; 12 — *gyrus dentatus* (рудиментарный отдел *hippocampi*); 13 — *gyrus fasciolaris* (рудиментарный отдел *hippocampi*); 14 — *gyrus callosus sive gyrus Andreae Retzii* (рудиментарный отдел *hippocampi*); 15 — *gyrus intralimbicus* (часть *hippocampi*); 16 — собственно *hippocampus*; 17 — *gyrus hippocampi*; 18 — *nucleus amygdalae*; 19 — *cauda gyri dentati*; 20 — *incisura temporalis* (остаток *fissurae rhinalis*); 21 — *uncus* (остаток *lobus pyriformis*).

реднем отделе, соответствует области *tuberculi olfactorii* макросматических животных.

6. *Gyrus olfactorius diagonalis*, соединяющий наружную обонятельную дольку с внутренней.

7. *Gyrus supracallosus*, состоящий из серого вещества (*indusium*) и белого (*striae s. nervi Lancisi*). У человека *gyrus supracallosus* принадлежит к системе *fornix*.

Высшими обонятельными центрами служат:

1. *Gyrus dentatus*, являющийся как бы непосредственным продолжением *gyrus supracallosus* книзу, начиная от заднего края *corpus callosum*. Самый нижний отдел *gyrus dentatus* в виде тонкого тяжа пересекает в поперечном направлении поверхность загнутого концевое отдела *uncus*, образуя так называемый *frenulum Giasomini*.

2. *Gyrus fasciolaris*, небольшой тяж серого вещества, начинающийся у нижней поверхности *splenii corporis callosi* и распространяющийся вниз, лежа между *fimbria* и *gyrus dentatus*. Если растянуть пошире промежуток между *fimbria* и *gyrus dentatus*, то иногда можно бывает проследить, что *gyrus fasciolaris* непосредственно переходит в верхушку *uncus*, т. е. в ту его часть, которая помещается тотчас же кзади от *frenulum Giacomini (gyrus intralimbicus)*. *Gyrus fasciolaris* и *gyrus intralimbicus* рассматривают как часть *hippocampi*, выступившую на поверхность. К рудиментарному *hippocampus*, повидимому, относится и небольшая доля, лежащая кнаружи и кзади от *gyrus dentatus* под *splenium corporis callosi (gyrus callosus sive gyrus Andreae Retzii)*.

3. *Hippocampus*.

Клеточные тела специфических обонятельных нейронов 1-го порядка у человека помещаются в слизистой оболочке верхнего отдела носовой полости как

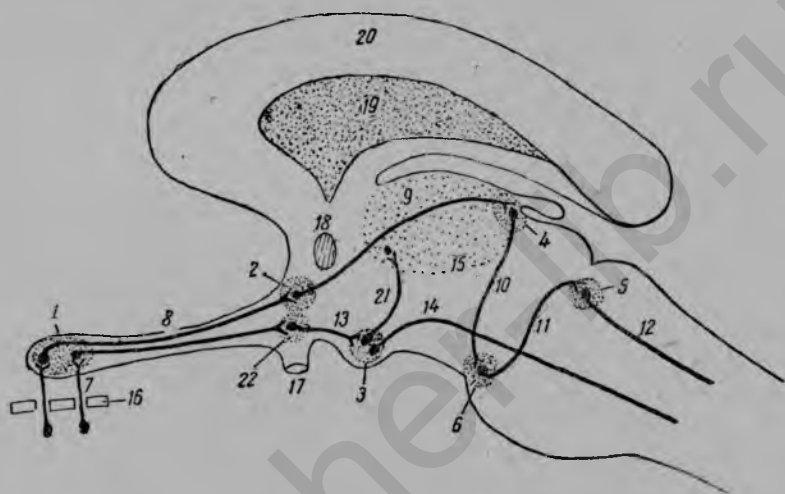


Рис. 217. Схема волокон и ядер, участвующих в передаче обонятельных импульсов. Все ядра и волокна спроецированы в одной плоскости.

1 — bulbus olfactorius; 2 — gyrus olfactorius medialis; 3 — corpus mamillare; 4 — habenula; 5 — ganglion dorsale tegmenti; 6 — ganglion interpedunculare; 7 — fila olfactoria; 8 — tractus olfactorius; 9 — tractus olfacto-habenularis (stria medullaris); 10 — tractus habenulo-peduncularis; 11 — tractus tegmentalis Гуддена; 12 — fasciculus longitudinalinalis dorsalis Шютца; 13 — tractus olfacto-mamillaris; 14 — tractus mamillo-tegmentalis; 15 — thalamus; 16 — lamina cribrosa; 17 — nervus opticus; 18 — commissura anterior; 19 — septum lucidum; 20 — corpus callosum; 21 — tractus mamillo-thalamicus; 22 — gyrus olfactorius intermedius, занимающее переднее продырявленное пространство.

на ее боковых стенках, так и на носовой перегородке (рис. 217). Аксоны этих нейронов в виде безмиелиновых волокон обонятельного нерва (*fila olfactoria*) проникают в отверстия решетчатой кости и оканчиваются свободными разветвлениями в первичном обонятельном центре — *bulbus olfactorius*, где помещается 2-й нейрон — митральная клетка. Аксоны митральных клеток образуют обонятельный тракт (*tractus olfactorius*), который направляется ко вторичному обонятельному центру — к так называемой обонятельной области мозга. Волокна обонятельного тракта достигают обонятельной области (вторичных мозговых центров) в виде трех пучков: 1) срединного, 2) промежуточного и 3) бокового (*striae olfactoriae mediales, intermediales et laterales*) (рис. 216).

Наиболее важными подразделениями обонятельной области являются: 1) боковое обонятельное ядро (*gyrus olfactorius lat.*), которое получает *striae olfactoriae laterales* и кзади переходит в *uncus*, где сходятся вентрально-

латеральные концы *hippocampus* и *gyrus hippocampi*. *Striae olf. lat.* у человека, направляясь кзади, сильно отклоняются кнаружи, к краю *insula Reili*, откуда, резко перегнувшись, направляются кзади и к середине, чтобы проникнуть в *uncus* височной доли; 2) медиальное обонятельное ядро (*gyrus olf. med.*), включающее *gyrus subcallosus*, *corpus paraterminale* и *septum pellucidum*, которые получают *striae olfactoriae mediales*; 3) промежуточное обонятельное ядро (*gyrus olf. intermed.*), которое занимает переднее продырявленное пространство и получает *striae olf. intermediae*. Часть волокон *striae olf. interm.* оканчивается в переднем продырявленном пространстве той же самой стороны, другая часть волокон, после перекреста в передней мозговой спайке (*commissura cerebri anterior*), оканчивается в переднем продырявленном пространстве противоположной стороны.

Перечисленные ядра являются важными рефлекторными центрами, где обонятельные стимулы комбинируются с впечатлениями других родов чувствительности; каждое ядро имеет свой собственный рефлекторный аппарат (Геррик). Промежуточное ядро, называемое также *tuberculum olfactorium* или *lobus parolfactorius*, у животных, разыскивающих и добывающих пищу при помощи ротового конца туловища, повидимому, связано с сложным чувством «ротового конца», включающим обоняние, осязание, вкус и мышечное чувство (Эдинггер).

В ядрах обонятельной области возникают новые звенья — пучки волокон третьего порядка, которые направляются к *corpora mammillaria* в *hypothalamus* и к ядрам *habenulae* в *epithalamus*. Из центров *hypothalami* и *epithalami* (третичные мозговые центры) начинается новое звено, волокна которого направляются к двигательным центрам мозговых ножек (для обонятельных рефлексов) и к корковым центрам в *hippocampus* и *gyrus hippocampi*, которые в свою очередь связаны ассоциационными путями со всеми другими частями мозговой коры.

Habenula является центром корреляции чувствующих обонятельных импульсов с различными соматическими чувствующими центрами зрительного бугра, по преимуществу со зрительной и осязательной системами.

В *hypothalamus* (*tuber cinereum* и *corpora mammillaria*) чувствующие обонятельные импульсы приходят в связь с различными чувствующими системами от внутренности, в том числе и со вкусовой.

Между вторичной обонятельной областью и мозговой вжухой существует также путь, идущий без перерыва в промежуточном мозгу (*diencephalon*); это — *tractus olfacto-tingentalis*.

Вдоль свободного края *hippocampus*, по всей его длине, идет ясно выраженный пучок волокон (*fimbria*), при помощи которого обонятельные проекционные волокна проникают из вторичной обонятельной области в *hippocampus*. Через *fimbria* и *columnae fornicis* идут также выносящие пути *hippocampus*, волокна которых заканчиваются в *epithalamus* и в *hypothalamus*. Достигнув *epithalami* и *hypothalami*, эти двигательные импульсы коркового происхождения направляются далее к двигательным центрам в среднем мозгу теми же самыми путями, как и рефлекторные импульсы.

Со всеми другими частями мозговой коры *hippocampus* связан при помощи чрезвычайно выраженной системы ассоциационных волокон, покрывающих *hippocampus* со стороны полости бокового желудочка (*alveus*) и переходящих затем в состав центрального белого вещества мозговых полушарий.

Тракты 3-го порядка, начинающиеся от различных частей обонятельной области, делят на две группы: 1) рефлекторные тракты и 2) корковые тракты.

Рефлекторные обонятельные тракты идут из обонятельной области к центрам в *amygdala*, в промежуточном мозгу и в пож-

ках мозга. Важнейшие из них¹: 1. *Tractus olfacto-mamillaris*, собрание диффузно расположенных волокон, идущих от срединной и промежуточной обонятельных областей к *corpus mamillare*. 2. *Tractus olfacto-habenularis* возникает в том же отделе, как и предыдущий, от которого отделяется под *foramen interventriculare* (Мопр), поворачивает в дорзальном направлении, входит в *stria medullaris thalami* и оканчивается в *habenula*. 3. *Tractus olfacto-tegmentalis* начинается вместе с *tractus olfacto-mamillaris*, но вместо того, чтобы окончиться в *corpus mamillare*, он входит в *tegmentum* ножек мозга. 4. Обонятельный проекционный путь Р. Кахала направляется от боковой обонятельной области и *amygdala* кзади, в область *corpus mamillare* и мозговых ножек. 5. *Stria terminalis sive taenia semicircularis* соединяет срединную обонятельную область, по соседству с передней спайкой, с *amygdala* (под *uncus*). 6. Волокна диагональной полоски Брока, соединяющие боковую обонятельную область со срединной. 7. *Tractus mamillo-thalamicus* (пучок Внк. д'Азира). Этот тракт идет от *corpus mamillare* кпереди и кверху, к переднему ядру *thalamus*. 8. *Tractus mamillo-tegmentalis* идет от *corpus mamillare* кверху и кзади через область *tegmenti* под сильвиевым водопроводом. 9. *Tractus mamillo-peduncularis* возникает вместе с предыдущим и, располагаясь более вентрально, также направляется в мозговую ножку. 10. *Tractus habenulo-peduncularis* (*fasciculus retroflexus*, пучок Мейнерта). Он направляется от *habenula* в вентральную часть мозговой ножки к *ganglion interpedunculare*, откуда начинается *tractus tegmentalis* Гуддена, идущий к дорзальному тегментальному ядру. Это ядро расположено в центральном сером веществе дорзально по отношению к *nucleus trochlearis*. Его головное продолжение — *nucleus dorsalis accessorius* — поддерживает подобное отношение с ядром 3-го нерва.

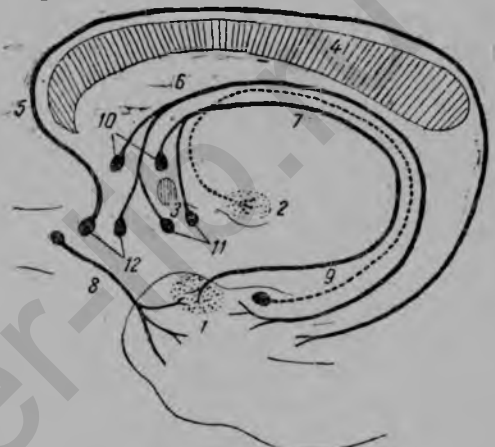


Рис. 218. Схема связей вторичных обонятельных центров с кортикальными. 1 — *nucleus amygdalae*; 2 — *corpus mamillare*; 3 — *commissura anterior*; 4 — *corpus callosum*; 5 — *stria longitudinalis medialis* (Lancissi); 6 — волокна *fornix*, идущие в *hippocampus*; 7 — *taenia semicircularis*; 8 — *stria olfactoria lateralis*; 9 — волокна *fornix*, идущие от *hippocampus*; 10 — обонятельные клетки *septum lucidum*; 11 — обонятельные клетки *substantia perforata anterior*; 12 — обонятельные клетки *trigonum olfactorium*.

Аксоны дорзального ядра переходят в *fasciculus longitudinalis dorsalis* Шютца, который спускается в центральном сером веществе, окружающем сильвиев водопровод, и может быть прослежен через варолиев мост и продолговатый мозг в спинной мозг. Он, повидимому, представляет собой древний двигательный путь, соединенный с обонятельной областью.

Тракты *mamillo-tegmentalis* и *mamillo-peduncularis* также несут обонятельные нервные импульсы к двигательным центрам в ножках мозга, откуда двигательные импульсы распространяются уже к нижним двигательным центрам.

Корковые обонятельные тракты обычно, как тракты 3-го порядка, направляются из различных частей обонятельной области к обонятель-

¹ Нижеприведимое описание обонятельных трактов в общем соответствует описанию, которое дает Геррик в своем руководстве «*A laboratory outline of neurology*», 1920, составленном совместно с Е. Кросби.

ному отделу мозговой коры (к *hippocampus* и к *gyrus hippocampi*) (рис. 218).

Tractus olfacto-corticalis medialis начинается от срединной и промежуточной обонятельных областей, направляется в *forix*, затем в *fimbria* и оканчивается в *hippocampus*. Некоторые волокна, принадлежащие к этой системе, вместо того, чтобы идти вентрально по отношению к *corpus callosum*, идут дорзально (*striae longitudinales mediales sive nervi Lancisii*). Они огибают *genus corporis callosi*, направляются кзади вдоль его дорзальной поверхности, лежа близ срединной плоскости, огибают в вентральном направлении *splenium* и входят в подлежащий *hippocampus*. Они покрыты тонким слоем серого вещества (*indusium verum*), которое представляет собой у человека следы бывшего когда-то широкого распространения *hippocampus* впереди, наблюдаемого сейчас у низших млекопитающих (однопроходных и сумчатых).

Tractus olfacto-corticalis lateralis начинается от бокового обонятельного ядра и оканчивается в *uncus*, который латерально переходит в *neorallium* при посредстве *gyrus hippocampi*, а медиально в *archirallium* при посредстве *hippocampus*. Выносящие волокна *hippocampus* представляют собой аксоны его пирамидальных клеток; эти аксоны сперва проникают в *alveus*, затем в *fimbria* и, наконец, в *forix*. В состав выносящих волокон *hippocampi* входят как коммиссуральные, так и проекционные волокна. Коммиссуральные волокна соединяют оба *hippocampus*; они проходят в *commissura hippocampi*, составляя ее поперечные волокна (*psalterium*). Проекционные волокна, достигнув *columnae fornicis*, загибаются вместе с ними кзади в гипоталамическую область, давая волокна к *tuber cinereum* и *corpus mamillare*. Остальные волокна *columnae fornicis* подвергаются перекресту тотчас же позади *corpus mamillare* и продолжают в ретикулярное образование стволовой части головного мозга по крайней мере до варолиева моста.

Привносящие обонятельные пути, направляющиеся к центрам промежуточного мозга (рис. 219)

Промежуточный мозг, как известно, подразделяют на: 1) *epithalamus*, 2) *hypothalamus* и 3) *thalamus*. Последний в свою очередь подразделяют на дорзальный и вентральный отделы. Вентральный *thalamus* содержит выносящие центры, которые обычно обозначаются как субталамические центры. *Epithalamus*, так же как и *hypothalamus*, подразделяют на три отдела: 1) эндокринный отдел, 2) не-обонятельный отдел и 3) обонятельный отдел. В данном случае мы будем рассматривать только лишь обонятельные отделы *epithalami* и *hypothalami*. Обонятельный отдел *hypothalami* состоит из: 1) сосковидного тела (*corpus mamillare*), 2) серого бугра (*tuber cinereum*) и 3) слоя серого вещества, расположенного в промежутке между передней мозговой спайкой и сосцевидными телами. Зрительная спайка делит эту область на эпителиамический и гипоталамический отделы. Обонятельный отдел *epithalami* состоит из: 1) уздечкового ядра (*nucleus habenulae*), 2) уздечковой спайки (*commissura habenulae*) и 3) мозговой полости (*stria medullaris*).

Эпителиамический и гипоталамический центры служат прежде всего для восприятия и корреляции соответствующих импульсов и для передачи результата этой корреляции на соответствующие соматические и висцеральные выносящие аппараты. В общем можно сказать, что эпителиамус представляет собой обонятельно-соматический центр корреляции, а гипоталамус — обонятельно-висцеральный центр корреляции как для сознательных, так и для рефлекторных ответов на обонятельные стимулы.

Дорзальный и вентральный отделы зрительного бугра прежде всего, хотя и не исключительно, имеют дело с подобными же корреляциями экстероцептив-

ных и проприоцептивных импульсов и передачи результатов этих корреляций на соответствующие выносящие центры.

Ядра уздечки и ядра сосковидного тела получают волокна как от базальных, так и от кортикальных обонятельных центров.

Каждая половина уздечки, соответствующая той или другой стороне мозга, у птиц, млекопитающих и у человека образована из двух ядер: внутреннего, состоящего из более или менее тесно расположенных клеток, и паружного, состоящего из более или менее рассеянных клеток. У человека паружное ядро выражено слабо.

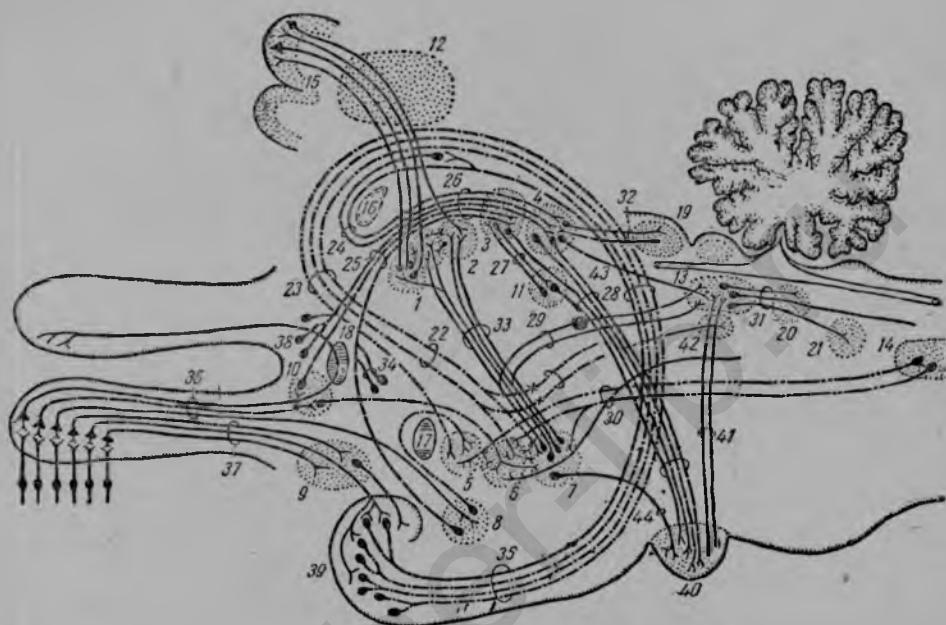


Рис. 219. Обонятельные связи промежуточного мозга.

1 — переднее вентральное ядро; 2 — переднее дорзальное ядро; между 1 и 2 помещается переднее медиальное ядро; 3 — внутреннее ядро habenulae; 4 — наружное ядро habenulae; 5 — серый бугор; 6 — наружное ядро сосцевидного тела; 7 — внутреннее ядро сосцевидного тела; 8 — миндалевидное ядро; 9 — боковая обонятельная область; 10 — медиальная (средняя) обонятельная область; 11 — ядро Meynert хабенуло-педункулярного тракта; 12 — полосатое тело; 13 — дорзальное тегментальное ядро; 14 — центры продолговатого мозга; 15 — мозговая кора; 16 — монроево отверстие; 17 — зрительный перекрест; 18 — передняя комиссура; 19 — верхний бугор четверохолмия; 20 — двигательное ядро V нерва; 21 — двигательное ядро VII нерва; 22 — сосковые и покрышковые волокна бахромки; 23 — корково-гипоталамические волокна; 24 — корково-хабенулярные и перегородково-хабенулярные волокна; 25 — ольфакто-хабенулярные волокна; 26 — мозговая полоска (stria medullaris); 27 — хабенуло-диэнцефалические и таламо-хабенулярные волокна; 28 — хабенуло-педункулярные волокна; 29 — мамилло-теgmentальные волокна; 30 — мамиллярная ножка; 31 — дорзальный продольный пучок Schutz; 32 — текто-хабенулярные и хабенуло-тектальные волокна; 33 — мамилло-таламические волокна; 34 — преоптическая область; 35 — бахромка (fimbria); 36 — медиальная обонятельная полоска; 37 — латеральная обонятельная полоска; 38 — подмозолистая долька (gyrus subcallosus); 39 — гиппокамп; 40 — межножковое ядро (nucleus interpeduncularis); 41 — педункуло-теgmentальные волокна; 42 — вентральное тегментальное ядро; 43 — хабенуло-теgmentальные волокна; 44 — мамилло-педункулярные волокна (по Huber и Crosby, 1936).

Обонятельные импульсы достигают уздечки при помощи так называемого обонятельно-узdechкового пути (stria medullaris — мозговая полоска). Этот путь составляется из волокон, идущих как от базальных, так и от корковых обонятельных центров. Обонятельные волокна, входящие в состав мозговой полоски, идут главным образом от срединной базальной обонятельной области, куда они при-

ходят от обонятельной луковицы, преимущественно в составе срединного обонятельного тракта. От срединной обонятельной области, от подмозолистой дольки, от преоптической области (area preoptica) и от миндалевидного ядра начинается второе звено этого пути, которое и посылает свои аксоны к уздечке; все они идут в составе мозговой полости и, повидимому, распределяются главным образом во внутреннем ядре уздечки.

Несущие обонятельные импульсы волокна, направляющиеся к уздечке от *hipposampus*, идут справа по *fimbria*, потом через задние ножки свода, затем через тело свода до уровня монроева отверстия. На их пути вдоль перегородки (*septum lucidum*) часть волокон приходит в синоптические связи с нейронами перегородки, от которой в свою очередь отделяются волокна, вступающие в свод. Обойдя снизу монроево отверстие, волокна свода, направляющиеся к уздечке, загибаются кзади и вступают в состав *striae medullaris*. Таким образом, этот компонент *striae medullaris* несет корково-узdechковые и перегородко-узdechковые волокна, которые устанавливают связи главным образом с наружным ядром уздечки. После вступления корково-узdechковых и перегородко-узdechковых волокон свода в *striae medullaris* остальная более обширная часть волокон свода направляется в виде передней ножки свода вентро-каудально к гипоталамической области.

Дорзальный отдел зрительного бугра (*thalamus dorsalis*), как известно, является приносящей стороной рефлекторной дуги, а вентральный отдел зрительного бугра или подзрительно-бугровая область (*thalamus ventralis sive subthalamus*) является выносящей стороной дуги. Forel разделил подзрительно-бугровую область на три слоя, которые он назвал, идя сверху вниз, дорзальным слоем (*stratum dorsale*), неопределенной зоной (*zona incerta*) и подзрительно-бугровым телом или ядром *Luys*.

Вентральный отдел зрительного бугра получает импульсы от четырех больших областей, именно: 1) от коры мозга, 2) от полосатого тела, 3) от дорзального отдела зрительного бугра и 4) от *hypothalamus*. Дорзальный отдел зрительного бугра и *hypothalamus* через их связи с *zona incerta* могут посылать свои импульсы: 1) прямо к двигательным центрам продолговатого мозга через зрительно-бугрово-продолговатомозговые пути и зрительно-бугрово-оливарные пути, 2) к двигательным центрам ретикулярного образования мозгового ствола (*tegmentum*) и крыши (*tectum*) среднего мозга при помощи инцерто-тектальных и инцерто-теgmentальных путей. Эти связи делают возможными простые таламические рефлексy.

ЗРИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

У человека зрительными нейронами 1-го порядка, непосредственно воспринимающими свет, являются палочки и колбочки, передающие нервный импульс нейронам 2-го порядка, так называемым биполярным клеткам, которые в свою очередь передают нервный импульс нейронам 3-го порядка — ганглиозным клеткам. Аксоны ганглиозных клеток образуют зрительный нерв, который, таким образом, является не настоящим периферическим нервом, а мозговым трактом, принадлежащим, повидимому, к системе лемнисков (рис. 220).

На основании мозга волокна зрительных нервов образуют перекрест, причем часть волокон каждого зрительного нерва переходит в зрительный тракт противоположной стороны, а другая часть продолжает свой путь в зрительном тракте той же стороны (рис. 221). Как перекрещенные, так и неперекрещенные волокна зрительного тракта, направляясь кзади и кверху, делятся на два пучка: 1) один пучок оканчивается в *pulvinaris corpus geniculatum laterale*, которые являются станцией для зрительных импульсов, направляющихся к зрительной области коры, 2) другой пучок оканчивается в *colliculus superior* от четверохолмия. Этот пучок предназначен главным образом для рефлекторных движений глазных яблок и для зрительной аккомодации.

В передних буграх четверохолмия зрительные впечатления приходят в физиологические связи с тактильными и слуховыми впечатлениями, приносимыми лем-

висками. Зрительные центры четверохолмия связаны непосредственно с центрами глазодвигательного, блоковидного и отводящего червов (движения глазного яблока). Червы, заведующие сокращением зрачка и изменением кривизны хрусталика, выходят из пожек мозга через *n. oculomotorius*, прерываются в *ganglion ciliare* и продолжают далее в составе *nervi ciliares breves*. Червы, заведующие расширением зрачка, выходят из серого вещества нижней части шейного отдела спинного мозга, проникают через верхние *rami communicantes albi* в верхний шейный симпатический узел, прерываются там и затем, как периферические ветви этого узла, направляются к зрачку (рис. 221). Рефлекторные движения мышц туловища и конечностей в ответ на зрительные стимулы совершаются главным образом через *tractus testospinalis*, начинающийся в передних (верхних) буграх четверохолмия и оканчивающийся в передних рогах спинного мозга. Через этот же тракт

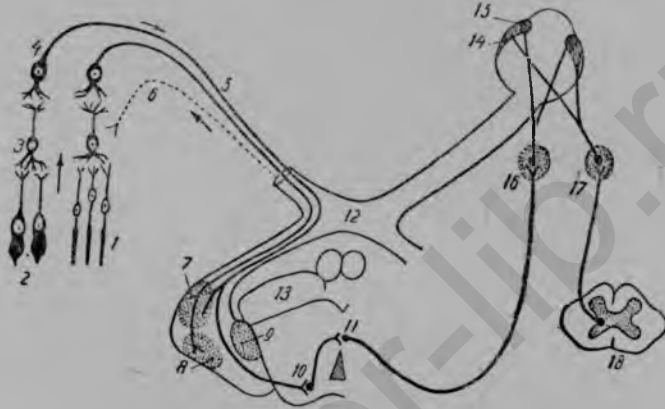


Рис. 220. Схема строения сетчатки и связей, устанавливаемых зрительными волокнами. 1 — палочки (1-е звено); 2 — колбочки (1-е звено); 3 — биполярные нейроны (2-е звено); 4 — ганглиозные клетки (3-е звено); 5 — центральные волокна зрительного нерва; 6 — центробежные волокна зрительного нерва; 7 — боковое (наружное) колленчатое тело; 8 — *pulvinar*; 9 — срединное колленчатое тело; 10 — верхний бугорок четверохолмия; 11 — ядро глазодвигательного нерва в среднем мозгу; 12 — перекрест зрительного нерва; 13 — *basis* ножек мозга; 14 — мышцы, расширяющие зрачок; 15 — мышцы, суживающие зрачок; 16 — ресничный узел (*g. ciliare*); 17 — верхний шейный узел пограничного ствола симпатического нерва; 18 — поперечный разрез через нижнешейный отдел спинного мозга.

совершаются рефлекторные движения в ответ на слуховые стимулы, идущие от нижних бугров четверохолмия.

Зрительный нерв содержит не только волокна, идущие от сетчатки к мозгу, но и волокна, идущие от мозга к сетчатке. Каково назначение этих центробежных волокон — с уверенностью сказать трудно. Весьма возможно, что они несут импульсы, повышающие возбудимость тех или других клеток сетчатки.

Волокна, начинающиеся в *corpus geniculatum laterale* и в *pulvinar*, оканчиваются в коре затылочной области, по обоим сторонам *fissurae calcarinae*. Эти волокна, образующие так называемую зрительную радиацию, несут зрительные импульсы в кору, где они превращаются в зрительные ощущения. Помимо центральные волокон, начинающихся в *pulvinar* и *corpus geniculatum laterale*, зрительная радиация содержит центробежные волокна, начинающиеся в коре и оканчивающиеся в *pulvinar*, *corpus geniculatum lat.* и верхнем бугорке четверохолмия.

Чем резче у животных выражена зрительная область мозговой коры, тем сильнее у них развиты *pulvinar* и *corpus geniculatum laterale*. На рис. 222, взятом у Larperonne и Cantonnet, представлена схема аппаратов боковых сопряженных движений и конвергенции глаз.

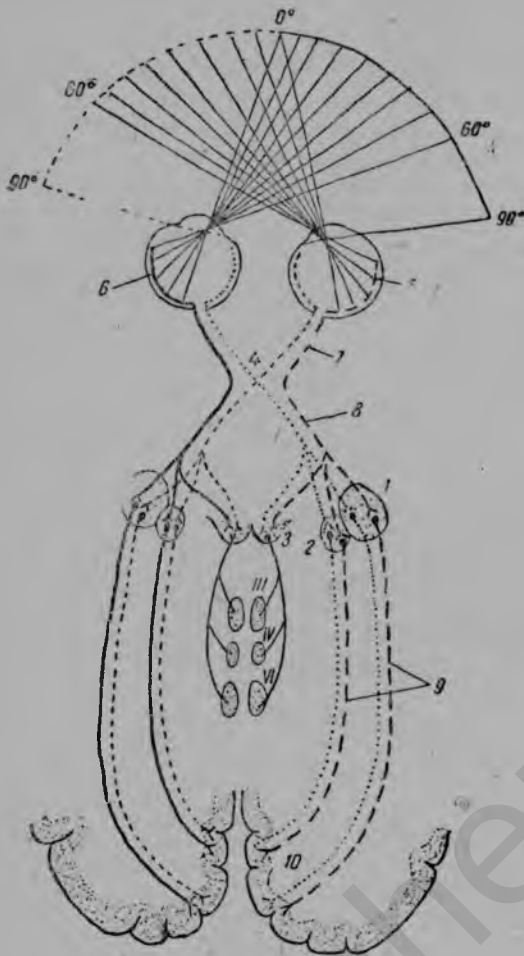


Рис. 221. Схема зрительных путей.
 1 — подушка зрительного бугра (pulvinar);
 2 — наружное коленчатое тело; 3 — передние бугры четверохолмия; 4 — зрительный перекрест; 5 — отдел сетчатки правого глаза, воспринимающий левую половину бинокулярного поля; 6 — отдел сетчатки левого глаза, воспринимающий правую половину бинокулярного поля; 7 — зрительный нерв; 8 — зрительный тракт; 9 — зрительная радиация; 10 — кора затылочной области (сuneus). Римскими цифрами III, IV, VI обозначены ядра 3-го, 4-го и 6-го черепномозговых нервов.

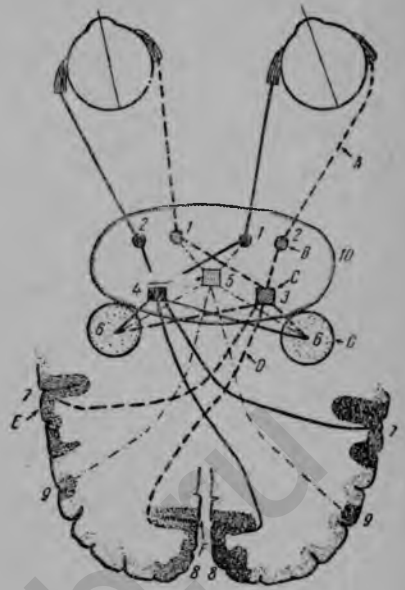


Рис. 222. Схема аппаратов боковых сопряженных движений и конвергенции глаз.

На рисунке представлен в действии аппарат, направляющий взгляд влево. Изображен этот аппарат сплошными линиями. Аппарат, направляющий взгляд вправо, изображен прерывистыми линиями. Аппарат конвергенции представлен прерывистыми линиями с точками. 1 — ядра прямых внутренних мышц; 2 — ядра прямых наружных мышц; 3 — координирующий центр, направляющий взгляд вправо; 4 — координирующий центр, направляющий взгляд влево; 5 — координирующий центр конвергенции; 6 — передние бугры четверохолмия; 7 — передние чувствительно-двигательные корковые центры аппаратов боковых сопряженных движений; 8 — задние чувствительно-двигательные корковые центры аппаратов боковых сопряженных движений; 9 — корковые центры аппарата конвергенции; 10 — средний мозг (взято у Lapersonne и Cantonnet. Несколько упрощено).

СЛУХОВОЙ АППАРАТ

Периферический орган слухового аппарата (спиральный орган Корти), как известно, помещается в улитке. Весьма возможно, что и чувствующие органы в *sacculus* могут действовать также как восприиматели звука, по анализ тонов, повидимому, совершается только в улитке. Спиральный орган Корти содержит специфически видоизмененный эпителий (клетки с волосками), способный воспринимать звуковые импульсы.

Слуховой нерв описательной анатомии (*n. acusticus*) состоит из двух отдельных нервов — улиткового и вестибулярного. Улитковый нерв служит для

передачи слуховых импульсов, а вестибулярный для передачи импульсов, необходимых для поддержания равновесия. Улитковый нерв (*nervus cochleae*) начинается в узле (*ganglion spirale sive ganglion Corti*), расположенном в спиральном канале, идущем вдоль прикрепления *laminae spiralis osseae* к *columella*. Клетки спирального узла, равно как и узла преддверия, принадлежат к так наз. биполярному типу. Периферические ветви биполярных клеток спирального узла, пройдя через каналы в костном веществе спиральной пластинки, пропикают в кортиев орган, теряют свое миелиновое влагалище и окапчиваются частью между внутренними клетками с волосками, частью между наружными.

Центральные ветви биполярных клеток спирального узла, проникнув в костные каналы, идущие вдоль *columella*, достигают внутреннего слухового прохода,

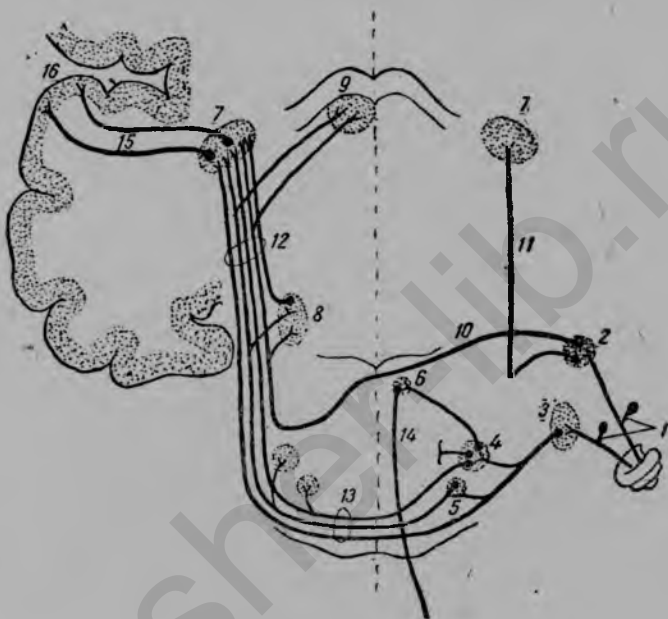


Рис. 223. Схема слуховых путей.

1 — спиральный узел улитки; 2 — дорзальное слуховое ядро; 3 — вентральное слуховое ядро; 4 — верхняя олива; 5 — ядро трапециевидного тела; 6 — ядро отводящего нерва; 7 — срединное колеччатое тело; 8 — ядро боковой петли; 9 — нижний бугор четверохолмия; 10 — *striae medullares*; 11 — волокна боковой петли, происходящие от *nuclei cochleares* той же стороны; 12 — боковая петля; 13 — трапециевидное тело; 14 — отводящий нерв; 15 — волокна слуховой радиации; 16 — корковый слуховой центр.

где, соединившись вместе, образуют улитковый пучок слухового нерва (*nervus cochlearis*). По выходе из внутреннего слухового отверстия *n. cochlearis* направляется к боковому отделу продолговатого мозга, у места соединения его с варолиевым мостом, где и окапчивается, вступая в связь с вентральным (*nucleus cochlearis ventralis*) и дорзальным (*tuberculum acusticum*) слуховыми ядрами (рис. 223).

Из этих ядер пачинается центральный слуховой пучок, который, пройдя в виде двух подотделов через срединную плоскость, в области верхней оливы противоположной стороны образует единый пучок, который в этом пункте круто поворачивает кверху, получая название боковой петли (*lemniscus lat.*). Волокна центрального пучка, идущие из вентрального ядра, образуют трапециевидное тело, которое у некоторых животных (например, у барана) располагается в виде широкого поперечного пучка на нижней поверхности мозга у задней границы варолиева моста. У человека трапециевидное тело покрыто волокнами моста и без препаровки не может быть видимо. Пройдя варолиев мост, волокна тра-

трапециевидного тела, как указано выше, входят в состав боковой петли (*I em p i s - c u s l a t e r a l i s*) противоположной стороны.

Волокна центрального пучка, идущие из дорзального ядра, направляются по дну 4-го желудочка к срединной плоскости, образуя *s t r i a e m e d u l l a - r e s a c u s t i c a e*; пересекши срединную плоскость, они проникают в ретикулярное образование варолиева моста, откуда, вместе с волокнами трапециевидного тела, подходят к боковой петле противоположной стороны. Лучшее выражение *s t r i a e m e d u l l a r e s a c u s t.* в мозгу человека. Волокна боковой петли частью оканчиваются в срединном коленчатом теле зрительного бугра (*s o g r u - s e n i c u l a t u m m e d i a l e*), частью в нижних буграх четверохолмия.

Срединное коленчатое тело является промежуточной станцией для слуховых импульсов, идущих с периферии к коре, совершенно так же, как боковое (наружное) коленчатое тело является промежуточной станцией для идущих с периферии к коре зрительных импульсов. Задние бугры четверохолмия служат рефлекторным центром для слуховых импульсов, совершенно так же, как передние бугры четверохолмия являются рефлекторным центром для зрительных импульсов.

Из срединного коленчатого тела начинается новое звено (волокна слуховой радиации), которое оканчивается в центре слухового восприятия в мозговой коре. Этот центр, за исключением лишь небольшого своего участка, видимого на поверхности, помещается в передней поперечной височной извилине, которая расположена на дорзальной поверхности височной доли, почти под прямым углом к ее длинной оси, скрытая в глубине *f o s s a e S y l v i i*. Лишь небольшая часть слуховой корковой области показывается на поверхности мозга близ срединной дорзальной края верхней височной извилины.

Волокна, идущие к боковой петле от *n u c l. c o c h l. v e n t r.*, на своем пути дают коллатерали к верхним оливам и к ядрам трапециевидного тела (*n u c l e i o l i v a g e s s u p e r i o r e s* и *n u c l e i t r a p e z o i d e i*) и подкрепляются волокнами, берущими начало во всех этих ядрах.

Волокна боковой петли дают коллатерали к ядру боковой петли и подкрепляются волокнами, берущими начало в этом ядре. Часть волокон боковой петли, по видимому, происходит из *n u c l e i c o c h l e a g e s* той же стороны. Этим объясняется тот факт, что при повреждении второго слухового звена в варолиевом мосту очень редко наступает глухота на оба уха.

Рефлекторные ответы на слуховые стимулы могут быть получены при помощи коллатеральных связей, устанавливающихся по ходу слухового пути в различных пунктах стволовой части мозга. Такими пунктами являются: верхние оливы, ядра трапециевидного тела, ядра боковой петли и нижние бугры четверохолмия. От перечисленных пунктов идут сравнительно короткие связи к ядрам двигательных нервов среднего мозга, варолиева моста и продолговатого мозга. Спинномозговые рефлексы слухового и зрительного происхождения совершаются при помощи *t r a c t u s t e c t o - s p i n a l i s*, идущего от верхнего и нижнего бугров четверохолмия.

ВКУСОВОЙ АППАРАТ

Концевые органы вкусового аппарата (вкусовые почки) представляют собой группы особым образом видоизмененных эпителиальных клеток, между которыми разветвляются окончания вкусовых нервов в виде голых осевых цилиндров. Вкусовые почки находятся на тыльной и боковых поверхностях языка, на передней поверхности мягкого неба и на задней поверхности надгортанника; у зародыша их встречали также на твердом небе и в нижнем отделе глотки.

Нервами, воспринимающими вкусовые импульсы, являются: 1) *s h o r d a t u m r a n i* — с передних двух третей языка, 2) *n. g l o s s o p h a r y n g e - u s* — с задней трети языка, с мягкого неба и с глотки и 3) *n. v a g u s* (через внутреннюю ветвь *n e r v i l a r y n g e i s u p e r i o r i s*) — с задней поверхности надгортанника и с небольшого участка языка, расположенного тотчас же впереди от надгортанника. Периферическим узлом для вкусовых волокон с h o r -

da e tympani является ganglion geniculi; для вкусовых волокон nervi glossopharyngei — ganglion petrosum и для вкусовых волокон nervi vagi — ganglion nodosum. Из ganglion geniculi вкусовые волокна chordae tympani направляются к продолговатому мозгу через nervus intermedius.

Все перечисленные выше периферические вкусовые волокна, войдя в продолговатый мозг, оканчиваются в nucleus fasciculi solitarii (рис. 224). Вкусовой отдел nuclei fasciculi solitarii тесно связан через formatio reticularis со всеми двигательными центрами продолговатого мозга для реакции жевания и проглатывания, а также, при посредстве tractus solitario-spinalis, с двигательными центрами спинного мозга. Волокна tractus solitario-spinalis, повидимому, играют важную роль в рефлекторном контроле дыхания, кашля и рвоты.



Рис. 224. Схема иннервации языка.

V — волокна общей чувствительности, входящие в состав тройничного нерва; VII — вкусовые волокна, входящие в состав лицевого нерва (chorda tympani); IX — вкусовые волокна, входящие в состав языкоглоточного нерва; XII — двигательные волокна языка (подъязычный нерв); 1 — чувствующее ядро тройничного нерва; 2 — двигательное ядро (подъязычного нерва); 3 — nucleus fasciculi solitarii; 4 — tractus solitario-spinalis; 5 — чувствующие волокна второго звена тройничного нерва (центральный тракт).

Nucleus fasciculi solitarii представляет собой колонну клеток, которые частью окружают fasciculus solitarius, частью рассеяны между его волокнами. От nucleus fasciculi solitarii начинается второе восходящее звено вкусового пути, которое оканчивается в thalamus. От thalamus начинается третье восходящее звено к корковому вкусовому центру, который помещают в коре gyrus hippocampi близ переднего конца височной доли. Ход волокон 2-го и 3-го обобщительного звена вполне точно у человека еще не установлен.

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Периферическую нервную систему человека (и других позвоночных) делят на два отдела: 1) на соматическую нервную систему, состоящую из черепных и спинномозговых нервов, несущих импульсы от паружной поверхности тела к мозгу и от мозга к поперечнополосатой мускулатуре тела, и 2) на автономную или вегетативную нервную систему, образующую связь меж-

соматической двигательной функции, повидимому, потеряли те или другие из своих автономных центров, так что кожные железы и сосуды верхних и нижних конечностей получают свои нервы не от шейного и не от поясничного утолщений спинного мозга, а от расположенного между этими утолщениями грудного отдела.

Как известно, для громадного большинства простых рефлексов цепь составляется из трех нейронов: 1) воспринимающего, 2) промежуточного (связующего) и 3) выполняющего (возбуждающего). Клеточное тело воспринимающего нейрона, как для соматического, так и для симпатического нерва, помещается в межпозвоночном узле. Клеточное тело промежуточного нейрона для соматического нерва помещается в задних рогах спинного мозга, а для симпатического нерва — в боковых рогах (рис. 191). Аксон промежуточного соматического нейрона заканчивается среди двигательных (выполняющих) клеток передних рогов спинного мозга, тогда как аксон промежуточного симпатического нейрона не заканчивается в спинном мозгу, а в виде тон-

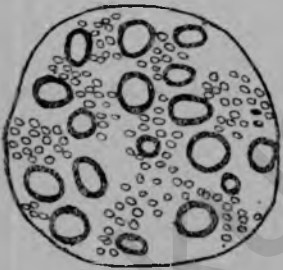


Рис. 226. Участок поперечного сечения переднего корешка второго грудного нерва собаки (часть рисунка Гаскеля, помещенного у Броуна). Волокна крупного калибра предназначены для соматической функции, волокна мелкого калибра — для висцеральной.

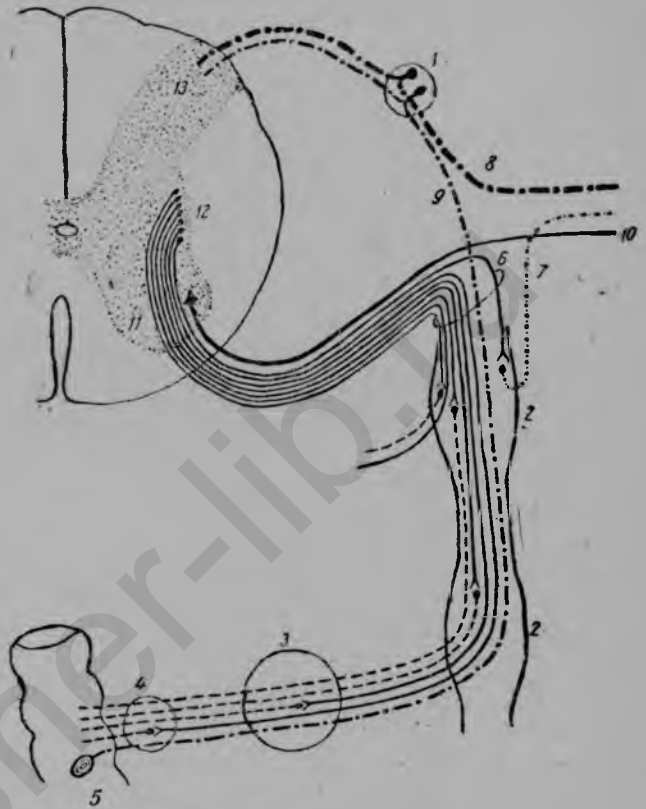


Рис. 227. Схема хода и связей симпатических нервных волокон.

1 — спинальный узел; 2 — узлы пограничного симпатического ствола или боковые узлы (узлы 1-го порядка); 3 — коллатеральный или промежуточный симпатический узел (узел 2-го порядка); 4 — концевой симпатический узел, располагающийся обычно на иннервируемом им органе или даже в самой толще иннервируемого им органа; 5 — отрезок кишки; 6 — белая соединительная ветвь (*ramus communicans albus*); 7 — серая соединительная ветвь (*ramus communicans griseus*); 8 — соматический (периферический) чувствующий нерв; 9 — симпатический (внутренностный) чувствующий нерв; 10 — соматический двигательный нерв; 11 — передний рог спинного мозга; 12 — боковой рог спинного мозга; 13 — задний рог спинного мозга.

кого миелинового волокна выходит через передние корешки, от которых затем отделяется, и в виде *rami communicantes albi* вступает в симпатические узлы пограничного ствола, где большинство волокон *rami comm. albi* обычно и заканчивается. Часть же волокон, не закончившаяся в пограничных стволах, направляется к узлам, расположенным более периферично (узлы 2-го порядка), или же к узлам, расположенным еще далее, в непосредственном соседстве или даже в самой толще внутренних органов (узлы 3-го порядка) (рис. 227). Итак, двигательные клетки (возбудители, исполнители) соматического

нерва помещаются в передних рогах спинного мозга, тогда как двигательные клетки симпатического нерва помещаются в симпатических узлах или 1-го, или 2-го, или 3-го порядка. Двигательные клетки симпатических узлов являются возбудителями гладкой мускулатуры сосудов, желез и волосистого покрова. Аксон двигательного нейрона симпатических узлов обычно лишь е м и э л и п о в о г о п о к р о в а. Rami communic. albi, выходящие из одного нервного корешка, идут не к одному, а к нескольким узлам пограничного ствола (рис. 227). Словом, как аксон соединительного нейрона соматической системы может пробегать в спинном мозгу целый ряд сегментов, прежде чем придет в связь с двигательной клеткой, так аксон промежуточного нейрона симпатической системы может пробегать целый ряд пограничных узлов, прежде чем достигнет соответствующей двигательной клетки.

Более или менее схематично развитие спинного мозга можно представить себе следующим образом: зачаток спинного мозга, представляющий собой первоначально эктодермальный желобок, превращается затем в трубку, которая вдоль среднедорзальной линии погружается в тело зародыша и покрывается свер-



Рис. 228. Схема образования спинальных и симпатических узлов из нервного гребешка (crista nervosa) (из Морриса).

1 — поверхностная эктодерма; 2 — нервная трубка; 3 — спинальный узел; 4 — отделившийся от спинального узла симпатический узел; 5 — соматический (периферический) нерв; 6 — белая соединительная ветвь; 7 — нервный гребешок; 8 — дорзальный корешок; 9 — вентральный корешок.

ху непрерывным слоем общей эктодермы (рис. 228). В течение некоторого времени первая трубка, погруженная в подлежащую ткань, остается в связи с внутренней поверхностью общей эктодермы при помощи тяжа эктодермальных клеток, расположенного как раз по линии слияния краев нервного желобка. Этот клеточный тяж носит название нервного гребешка (crista nervosa). Он образован из клеток, которые составляли переходную область между краями нервного желобка и общим — эктодермальным — покровом. Слияние между собой правой и левой переходных областей по среднедорзальной линии и вызвало замыкание краев нервного желобка. Клетки нервного гребешка постепенно располагаются в виде сегментальных групп с правой и левой стороны спинномозговой трубки. Каждая сегментальная группа вскоре подразделяется на два отдела: 1) задний — больший и 2) передний — меньший. Задний отдел остается поблизости спинного мозга и превращается в спинальный ганглий, а передний перемещается на большее или меньшее расстояние к периферии и превращается в симпатические узлы. Симпатические клетки, переместившиеся лишь на небольшое расстояние к периферии, вместе с соединяющими их волокнами образуют пограничные стволы симпатических нервов. Часть клеток, переместившаяся далее к периферии, по преимуществу в соседство аорты, входит в состав так называемых превертебральных нервных сплетений, и, наконец, часть клеток, удалившаяся еще далее от места своего возникновения, достигает и первичных органов. Последнего рода клетки являются в виде небольших узлов, часто микроскопической величины, которые, вместе с соединяющими их волокнами, образуют наиболее периферические из симпатических сплетений. Примеры таких узлов представляют сплетения Ауэрбаха и Мейснера в стенках пищеварительного канала, внутренние узлы сердца и поджелудочной железы. Существенные черты всей симпатической нервной системы могут уже быть ясно распознаны раньше окончания 6-й недели зародышевой жизни.

Ramus communicans albus представляет собой часть того пути, по которому передвигались первоначально симпатические клетки. Узлы трудного отдела развиваются быстрее, чем узлы нижнепоясничного и крестцового отделов, или черепные узлы.

Nervus facialis, n. glossopharyngeus и *n. vagus*, как известно, образуют определенную группу, одной из характерных черт которой является то, что эти нервы удерживают внутри своих узлов, или даже внутри самой мозговой трубки, все принадлежащие им симпатические клетки, а потому не имеют ни отделившихся от них симпатических узлов, ни соответствующих им *ganglia communicantes albi*. Однако, ввиду того, что *ganglion sphenopalatinum* и *ganglion submaxillare* связаны с *ganglion geniculi* лицевого нерва, весьма возможно, что оба указанные узла содержат некоторое количество клеток, пришедших к ним от *ganglion geniculi* лицевого нерва. Для *ganglion sphenopalatinum* эти клетки могли прийти путем *n. petrosus superficialis major*, а для *ganglion submaxillare* — путем *chordatum rami*. Точно так же в состав *ganglion oticum* могут входить клетки, пришедшие через *nervus tympanicus* от узла языкоглоточного нерва.

На схематическом рисунке, заимствованном у Джорджа Стритера¹ и почти неизменном (рис. 229), стрелками указаны пути первоначальной миграции, а пунктиром отмечены вторичные последовательные связи, которые соединяют между собой первичные симпатические узлы и образуют продольную пограничную симпатическую цепь, начиная с головы и кончая копчиком. Овалы с помещенными внутри них цифрами представляют собой спинальные узлы (шейные, грудные, поясничные, крестцовые и копчиковые). Черные кружки представляют первичные симпатические узлы пограничной цепи. Кружками с точками и белыми кружками без точек отмечены прервертебральные и висцеральные симпатические сплетения, явившиеся в результате вторичных и третичных миграций. Первичные симпатические головные узлы, как это видно на рисунке, устанавливают связь с первичными симпатическими узлами туловища при помощи *nervi carotici externi* и *interni*.

Nervus caroticus externus, отходящий от *ganglion cervicale supremum*, направляется к наружной сонной артерии и дает ветви как к самой этой артерии, так и к ее разветвлениям. От сплетения на стенках *a. maxillaris ext. (a. facialis)* симпатические волокна направляются к *ganglion submaxillare*, а от сплетения на стенках *a. meningea media* — к *ganglion oticum*.

Nervus caroticus internus также отходит от верхнего шейного узла, направляется к *a. carotis interna* и вместе с ней через *sapalis caroticus* проникает в черепную полость. Сплетение, образованное вокруг внутренней сонной артерии внутренним сонным нервом, до места проникновения артерии в *sinus cavernosus* носит название *plexus caroticus internus*, а после вхождения артерии в *sinus cavernosus* — *plexus cavernosus*. От обоих этих сплетений отходят веточки как к самой *a. carotis int.*, так и к ее разветвлениям.

От *plexus caroticus internus* отходит *nervus petrosus profundus major*, который у верхней границы *foramen lacerum medium* соединяется с *nervus petrosus superficialis major*, отходящим от *ganglion geniculi nervi facialis*, и образует вместе с ним *nervus Vidianus*. Этот нерв, пройдя через видиев канал, оканчивается в *ganglion sphenopalatinum*. От *plexus cavernosus* отходит веточка к *ganglion ciliare*. Таким образом, на *nervi carotici* и соединенные с ними симпатические узлы (*gangl.*

¹ Keibel a. Mall, Manual of human embryology, v. 2, p. 153. Philadelphia and London, 1912.

ciliare, spheno-palatinum, oticum и submaxillare) можно считать как на продолжение пограничного симпатического ствола в область черепа.

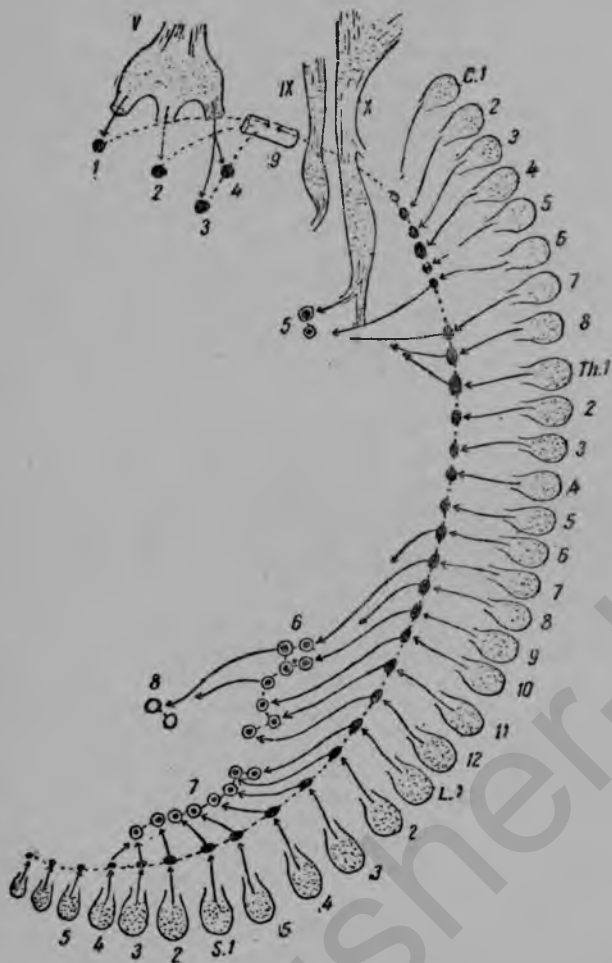


Рис. 229. Схема, показывающая пути передвижения симпатических клеток.

Пунктиром обозначены связи, соединяющие между собой первичные симпатические узлы и образующие таким образом продольный пограничный ствол симпатической нервной системы, простирающийся от головы до копчика. Результатом вторичных и третичных передвижений является образование превертебральных и висцеральных сплетений (из Стритера). Римскими цифрами V, IX и X обозначены соответствующие черепно-мозговые нервы с их чувствующими узлами. 1 — ganglion ciliare; 2 — ganglion spheno-palatinum; 3 — ganglion submaxillare; 4 — ganglion oticum; 5 — plexus coeliacus; 6 — plexus hypogastricus; 7 — plexus submucosus; 8 — plexus submucosus; 9 — a. carotis.

Часть этих клеток подвергается специальному развитию и вследствие своего сильного сродства к солям хрома получила название хромоаффиновых клеток. Такого рода клетки встречаются в других отделах симпатической нервной системы, например, в пограничных узлах, в брюшных сплетениях.

Как известно, одной из характерных особенностей симпатической системы

Черепные симпатические узлы связаны с полукруглым узлом длинными или короткими ветвями, которые аналогичны *rami communicantes albi*. Для цилиарного узла *ramus comm. alb.* представлена его длинным корешком (ветвь *nervus nasociliaris sive nasalis*). Для *ganglion spheno-palatinum rami comm. albi* представлены *nervi spheno-palatinum*, соединяющими узел со второй ветвью тройничного нерва. Большинство же волокон, входящих в состав *nervi spheno-palatinum*, лишь проходят через узел, не прерываясь в нем; это — чувствующие волокна, связующие *ganglion semilunare* с периферией.

Для *ganglion oticum rami comm. albi* представлены коротким сплетением, соединяющим узел с нервным стволом. Такого же рода сплетением соединяется и *ganglion submaxillare* с соответствующим нервным стволом. Стритер указывает, что тот узел, который обычно описывается как *ganglion submaxillare*, в сущности представляет собой *ganglion sublinguale*, а настоящий *ganglion submaxillare* состоит из нескольких узлов, расположенных в веществе железы по ходу ее протоков.

В связи с *plexus coeliacus* находится группа клеток, которая проникает в надпочечную железу и образует ее первый аппарат.

является то, что каждое двигательное симпатическое волокно, по выходе своем из спинного мозга, прежде чем закончиться в том или другом органе, приходит на своем пути в связь с нервной клеткой. Эллиот (1913) установил, что симпатические волокна, идущие в медуллярное вещество надпочечника, не прерываются на своем пути. Эти нервные волокна приносят импульсы, заставляющие медуллярное вещество надпочечника выделять в кровь особое химическое тело (адреналин), действующее стимулирующим образом на гладкие мышечные волокна, делая их способными легко реагировать на нервные импульсы, идущие от симпатической нервной системы. По Эллиоту, сосудосжимающие волокна, содержащиеся в *paravertebralis*, теряют свою возбудимость после удаления надпочечников.

Rami communicantes grisei (серые соединительные ветви) в сущности являются периферическими нервами, клеточное тело которых помещается в одном из симпатических узлов пограничного ствола. *Rami communicantes grisei*, подойдя к спинальному нерву, делятся на два отдела: один направляется центрально, другой периферически. Из волокон, идущих центрально, одни направляются в первичное дорзальное подразделение спинального нерва, другие через межпозвоночное отверстие проникают в полость спинномозгового канала и разветвляются в сосудах мозга и твердой мозговой оболочке.

Симпатические волокна, идущие к периферии, как в первичном вентральном, так и в первичном дорзальном подразделениях спинального нерва, как показали опыты на животных, несут: 1) сосудодвигательные волокна к артериям стенок туловища и конечностей, 2) двигательные волокна к гладким мышцам волос (ставят волосы дыбом) и 3) секреторные волокна к железам кожи (потовые).

Соединительные участки между каждыми двумя узлами пограничного ствола состоят из миэлиновых и безмиэлиновых волокон (рис. 227). Первые являются продолжением миэлиновых волокон *rami communicantes albi*, вторые представляют собой волокна, начинающиеся в узлах пограничных стволов и переходящие затем в выносящие ветви (*rami effequentes*), направляющиеся к превертебральным сплетениям (например, солнечное сплетение). В выносящих ветвях, помимо безмиэлиновых волокон, содержатся также и миэлиновые волокна, клеточные тела которых находятся в спинном мозгу. Словом, аксоны низших двигательных симпатических нейронов (послеузловые волокна) не имеют миэлиновой оболочки, тогда как аксоны низших двигательных симпатических нейронов миэлиновой оболочкой покрыты.

Концевые выносящие волокна низших симпатических нейронов идут к местам своего назначения, расположенным более или менее глубоко, обычно вместе с кровеносными сосудами, а к местам, расположенным более или менее поверхностно, — вместе со спинальными нервами, подходя к последним в виде *rami communicantes grisei*.

Симпатические узлы являются станциями распределения. Всякий симпатический нерв по выходе из спинного мозга прерывается на своем пути

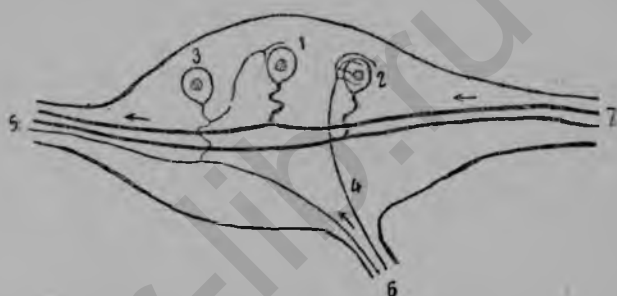


Рис. 230. Схема, иллюстрирующая три способа соединения приносящих висцеральных волокон с центральной нервной системой через спинальные узлы (из Геррика).

1 и 2 — типичные соматические чувствующие нейроны спинного узла, периферические ветви которых идут в кожу; 3 — висцеральный чувствующий нейрон, периферическая ветвь которого входит в симпатическую нервную систему через *rami communicantes albus*; 4 — нервное волокно, берущее начало в симпатическом узле; 5 — дорзальный корешок спинного мозга; 6 — белая соединительная ветвь; 7 — периферический нерв.

лишь в одной станции распределения, откуда возбуждающее волокно уже без перерыва идет до места назначения (рис. 227).

Клеточные тела приносящих нейронов симпатической системы частью помещаются в спинальных, частью в симпатических узлах. На рис. 230, заимствованном из Геррика, видно, каким образом устанавливается связь между приносящими симпатическими нейронами и спинным мозгом. Данный рисунок представляет собой спинальный узел. Нейроны, обозначенные цифрами 1 и 2, представляют собой типичные соматические чувствующие нейроны, периферические волокна которых идут к коже. Нейрон, обозначенный цифрой 3, является чувствующим висцеральным нейроном, периферический отросток которого проникает в симпатическую нервную систему через *ganglion communicans albus*. Этот нейрон получает приносящие импульсы от внутренностей через периферический отросток, а передает их спинному мозгу через центральный. Коллатерали этого нейрона могут передавать идущие от внутренностей импульсы клеточному телу соматического нейрона, обозначенного на рис. цифрой 1, который, таким образом, будет являться передатчиком как соматических импульсов, идущих от кожи, так и висцеральных, идущих от какого-либо глубоко расположенного внутреннего органа. Спинальный узел получает также нервные волокна от нейронов, клеточные тела которых помещаются в симпатических узлах. Такого рода волокна обозначены на рисунке цифрой 4. Эти волокна приносят импульсы спинальным узлам, которые затем передают их спинному мозгу через посредство соматических чувствующих нейронов. С передачей такого рода согласны, однако, не все авторы.

Как уже было указано выше, парасимпатический отдел вегетативной нервной системы состоит из 3 подотделов: 1) среднемозгового, 2) продолговатомозгового и 3) крестцового. Подобно симпатическому отделу, волокна парасимпатического отдела также прерываются на своем пути узлами, которые обычно располагаются поблизости иннервируемых ими органов. По своей функции парасимпатический отдел является противоположным симпатическому отделу. В том случае, когда в одном и том же органе встречаются волокна той и другой системы, — эти волокна обычно действуют как антагонисты.

Крайль полагает, что стимуляция симпатического подотдела, повышая активность нашего тела, увеличивает наши средства нападения и защиты. Так, при раздражении симпатического подотдела зрачок расширяется, чтобы усилить восприятие света; сердечные сокращения делаются более частыми и более сильными, чтобы доставить мышцам более крови; кровеносные сосуды брюшной полости, сокращаясь, поднимают кровяное давление и гонят кровь из пищеварительной области, функция которой таким образом тормозится, к мышцам скелета, к сердечной мышце, к легким и к мозгу. Усиленная деятельность потовых желез умеряет температуру тела, повышенную чрезмерным мышечным напряжением. У многих животных шерсть становится дыбом, чтобы придать животному угрожающий вид. Словом, при стимуляции симпатического подотдела вегетативной нервной системы потенциальная энергия превращается в кинетическую, и запасы ее быстро растрачиваются. Естественными стимулами симпатического подотдела обычно являются эмоции, заставляющие животное или бросаться на врага или убежать от него; сюда же можно отнести половые эмоции, ведущие к половому акту.

Затраченная кинетическая энергия, конечно, должна быть пополнена вновь запасами потенциальной энергии. Катаболические, т. е. деструктивные химические процессы, сопровождающиеся образованием продуктов распада, должны быть заменены теперь анаболическими, т. е. конструктивными химическими процессами, при помощи которых вступившие в организм пищевые вещества должны быть превращены в протоплазму тела.

По мнению Кеннона, функция среднемозгового и продолговатомозгового подотделов парасимпатической нервной системы может рассматриваться как анаболическая. Указанным подотделам парасимпатической нервной системы и принадлежит задача накопления в теле запасов энергии, делающая затем

тело способным выдерживать борьбу и пережить лишения. Среднемозговой отдел парасимпатической нервной системы посылает свои волокна в составе 3-го черепномозгового нерва к *ganglion ciliare*, откуда они направляются к гладкой круговой мускулатуре радужной оболочки (сокращение зрачка) и к *m. ciliaris* (приспособление глаза к различным расстояниям) (рис. 231).

Продолговатомозговой отдел парасимпатической системы часть своих волокон посылает в составе лицевого нерва через *chorda tympani*, через *ganglion sublinguale* и *ganglion submaxillare* к подъязычной и к подчелюстной железам. Часть волокон идет в составе языкоглоточного нерва через яacobsonов нерв и через *ganglion oticum* к окоушной железе. Указанные парасимпатические волокна являются секреторными. Большая же часть парасимпатических волокон продолговатомозгового отдела выходит через *nervus vagus*, который посылает эти волокна к сердцу, к пищеварительному каналу и к его выростам, т. е. к легким, к печени, к желчному пузырю и к поджелудочной железе (рис. 231).

Клеточные станции (узлы) для сердечной мышцы находятся в самом сердце, а для пищеварительного тракта — в ауэрбаховском сплетении. Будучи двигательным и секреторным нервом для пищеварительного тракта и его выростов, *vagus* является задерживающим нервом для сердца.

Парасимпатические волокна, суживая зрачок, защищают сетчатку от сильного света; замедляя сердечные сокращения, они доставляют сердечной мышце более продолжительные периоды покоя; вызывая отделение слюны и желудочного сока, а также мышечные сокращения пищеварительного тракта, эти нервы являются необходимыми как для процессов пищеварения, так и для процессов всасывания, при помощи которых содержащий потенциальную энергию материал поступает в данный организм и там накапливается.

Крестцовый отдел парасимпатической нервной системы посылает свои волокна через *nervus pelvicus* к мочевому пузырю и нижнему отделу кишечного тракта (рис. 231). *Nervus pelvicus* заведует механизмом опоржнения этих органов.

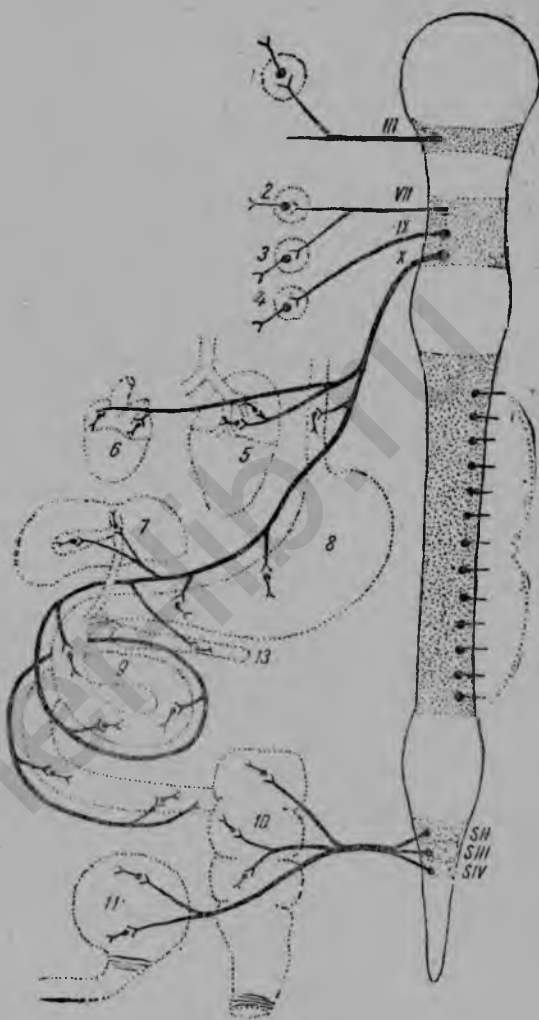


Рис. 231. Схема парасимпатической нервной системы.

1 — *ganglion ciliare*; 2 — *ganglion sphenopalatinum*; 3 — *ganglion submaxillare* и *sublinguale*; 4 — *ganglion oticum*; 5 — легкое; 6 — сердце; 7 — печень и желчный пузырь; 8 — желудок; 9 — тонкие кишки; 10 — толстые кишки; 11 — мочевой пузырь; 12 — область выхождения симпатических нервов; 13 — поджелудочная железа.

«Подобно черепному подотделу, — говорит Кеннон, — крестцовый подотдел также привлечен на внутреннюю службу тела, выполняя акты, немедленно ведущие к значительному облегчению».

Краткие сведения относительно важнейших проводящих путей вегетативной нервной системы

1. Путь слезоотделительный (рис. 232). «Что касается локализации слезоотделительного центра, — говорит Бехтерев¹, — то, руководствуясь тем, что слезоотделительные волокна выходят из мозга вместе с *n. facialis*, необходимо признать, что один из первичных рефлекторных центров слезоотделения заложен приблизительно в верхних отделах продолговатого мозга». Отделившись от ствола лицевого нерва на уровне *ganglion geniculi*, секреторные волокна слезной железы направляются далее в составе *nervus petrosus superficialis major* к *ganglion sphenopalatinum*, где они, по видимому, прерываются и откуда начинаются уже послеузловые волокна, которые проникают в ствол *nervus maxillaris*, затем по соединительной ветке (*arcus anastomoticus* между *nervus*

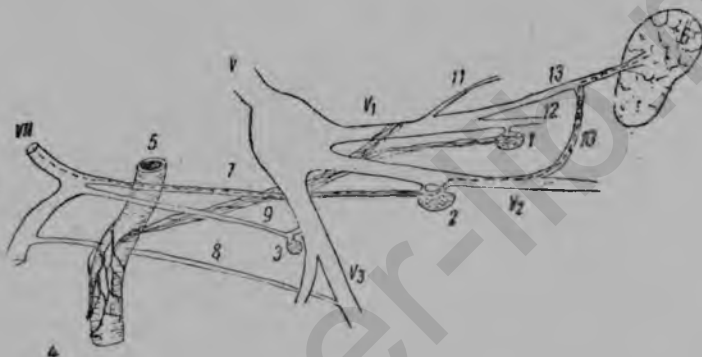


Рис. 232. (Взято у Лаперсон и Кантона). На данной схеме секреторный слезоотделительный путь отмечен пунктиром.

V — ствол тройничного нерва и полулунный узел; V_1 — первая ветвь тройничного нерва (*n. ophthalmicus*); V_2 — вторая ветвь тройничного нерва (*n. maxillaris*); V_3 — третья ветвь тройничного нерва (*n. mandibularis*); VII — лицевой нерв; 1 — *ganglion ciliare*; 2 — *ganglion sphenopalatinum*; 3 — *ganglion oticum*; 4 — верхний шейный симпатический узел; 5 — *a. carotis interna*; 6 — слезная железа; 7 — *n. petrosus superficialis major*; 8 — *chorda tympani*; 9 — *n. petrosus superficialis minor*; 10 — *arcus anastomoticus orbito-lacrimalis* (анастомоз между *n. zygomaticus* и *n. lacrimalis*); 11 — *n. frontalis*; 12 — *n. nasociliaris*; 13 — *n. lacrimalis*.

zygomaticus и *nervus lacrimalis*) переходят в *nervus lacrimalis*, вместе с волокнами которого и достигают слезной железы.

На связь двигательного ядра лицевого нерва с слезоотделительным ядром указывает, между прочим, тот факт, что в тот самый момент, когда субъект готов заплакать, замечаются небольшие сокращения некоторых мышц лица. Из *ganglion sphenopalatinum* парасимпатические волокна направляются также к гладкой мускулатуре и железам неба и носовой полости.

2. Путь слюноотделительный. Верхнее и нижнее слюноотделительные ядра помещаются на дне ромбовидной ямки по соседству с двигательными ядрами лицевого и языкоглоточного нервов. Клеточные тела 1-го нервного звена для подчелюстной и подъязычной желез помещаются в верхнем слюноотделительном ядре. Аксоны этих клеток спускаются сперва в составе *portio intermedia*, затем в составе *chorda tympani*, потом в составе *nervus lingualis* и, наконец, закапчиваются в *ganglion submaxil-*

¹ Основы учения о функциях мозга, вып. 3, стр. 637, 1905.

lare и gangl. sublinguale. Из клеток этих узлов начинается второе звено, волокна которого и направляются к клеткам самих желез.

Клеточные тела 1-го звена для околоушной железы помещаются в нижнем слюноотделительном ядре. Аксоны этих клеток выходят через двигательный корешок языкоглоточного нерва, вступают затем в состав *nervus tympanicus*, потом в состав *nervus petrosus superficialis minor* и оканчиваются в *ganglion oticum*. Из клеток *ganglion oticum* начинаются волокна второго звена, которые уже направляются к околоушной железе.

3. Двигательные парасимпатические пути для гладкой мускулатуры глаза (к ресничному мускулу и к круговой мышце радужной оболочки) (рис. 233).

Клеточные тела 1-го звена этого пути помещаются в среднем мозгу в ядре Эдингер-Вестфала; аксоны этих клеток в составе глазодвигательного нерва направляются к *ganglion ciliare*, где и оканчиваются. От клеток *gangl. ciliare* начинается второе звено, которое через *nervi ciliares breves* доходит до ресничного мускула и до круговой мышцы радужной оболочки, где и заканчивается. Раздражение этих волокон обуславливает сокращение круговой мышцы (сужение зрачка) и явления accommodation глаза.

Ко всем вышеуказанным слюнным железам, помимо вышеописанных парасимпатических волокон, направляются также и симпатические волокна от грудного отдела спинного мозга. От этого же отдела симпатические волокна направляются к гладкой радужной мышце радужной оболочки (расширение зрачка) и к гладкой глазной мышце Мюллера, волокна которой

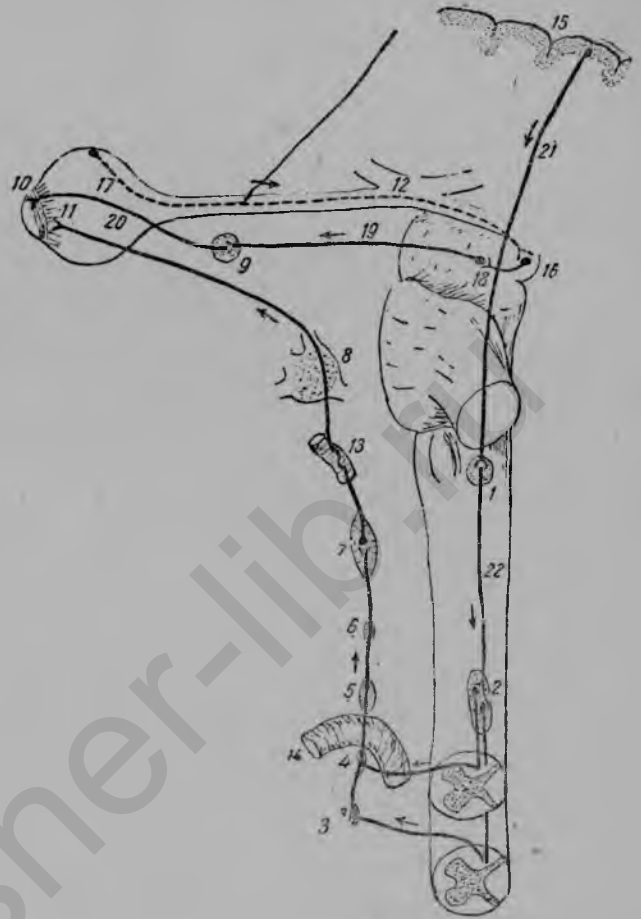


Рис. 233. Схема путей и центров для движений зрачка. (из Лаперсон и Кантонэ. Значительно упрощено). 1 — продолговатомозговой центр расширения зрачка; 2 — спинномозговой центр расширения зрачка; 3 — второй грудной узел пограничного ствола симпатического нерва; 4 — первый грудной узел пограничного ствола; 5 — третий шейный узел пограничного ствола; 6 — второй шейный узел пограничного ствола; 7 — первый шейный узел пограничного ствола; 8 — полулунный узел тройничного нерва; 9 — *ganglion ciliare*; 10 — мышца, суживающая зрачок; 11 — мышца, расширяющая зрачок; 12 — перекрест зрительных нервов; 13 — *plexus caroticus internus*; 14 — *a. subclavia*; 15 — корковый центр затылочной области для расширения зрачка; 16 — зрительный центр верхнего бугра четверохолмия; 17 — путь зрительных импульсов от сетчатки к верхним буграм четверохолмия; 18 — ядро Эдингер-Вестфала в среднем мозгу; 19 — аксоны ядра Эдингер-Вестфала, идущие в составе глазодвигательного нерва к *ganglion ciliare*; 20 — *nn. ciliares breves*; 21 — центробежный путь расширения зрачка от коры к продолговатому мозгу; 22 — центробежный путь от центра расширения зрачка в продолговатом мозгу к центру расширения в спинном мозгу.

перекидываются через *fissura sphenomaxillaris* и *sulcus infraorbitalis*. Своим сокращением эта мышца, повидимому, может оказывать некоторое влияние на выпячивание глаза.

4. Симпатический путь к главному яблоку (рис. 232 и 233).

Клеточные тела первого звена этого пути обычно помещаются в промежуточно-боковых ядрах спинного мозга в нижнем шейном отделе. Ионеско помещает их во втором грудном сегменте. От этих клеток начинаются волокна (преганглиональные), которые через две верхние *rami communicantes albi* и через шейный отдел пограничного симпатического ствола доходят до верхнего шейного узла, где и оканчиваются. От клеток верхнего шейного узла начинается второе звено цепи, волокна которого через *plexus caroticus internus* доходят до *ramus ophthalmicus* тройничного нерва, причем часть волокон проникает в *ramus nasociliaris* и через *nervi ciliares longi* доходит до глазного яблока; другая же часть направляется к *ganglion ciliare*, через который проходит не прерываясь, и в составе *nervi ciliares breves* подходит к главному яблоку. Описанные симпатические волокна расширяют зрачок (рис. 232).

5. Симпатические пути для подчелюстной, подъязычной, околоушной и слезной желез.

Все перечисленные в этом пункте симпатические пути состоят из двух звеньев.

Клеточные тела 1-го симпатического звена для подчелюстной и подъязычной желез помещаются в промежуточно-боковых ядрах верхнегрудного отдела спинного мозга. Аксоны этих клеток через верхние *rami communicantes albi* и шейный отдел пограничного симпатического ствола доходят до верхнего шейного узла, где и заканчиваются. Клетки верхнего узла входят в состав второго звена. Аксоны этих клеток через *plexus caroticus externus*, а затем через *plexus maxillaris externus* достигают подчелюстной и подъязычной желез.

Раздражение симпатических волокон вызывает задержку отделения слюны (сухость во рту).

Первое звено симпатического пути для околоушной и слезной желез начинается так же, как и первое звено для подчелюстной и подъязычной желез, и так же

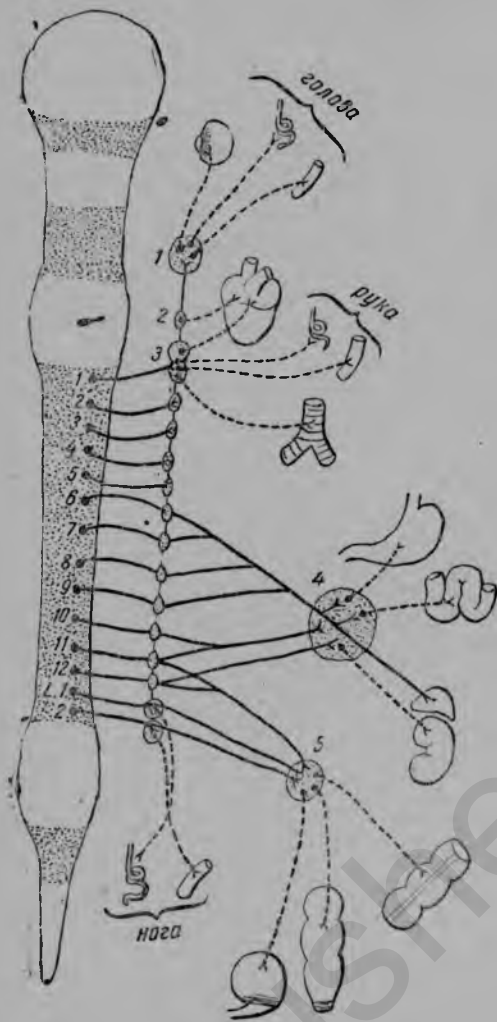


Рис. 234. Схема предузловых и послеузловых волокон симпатической нервной системы (из Лангдон Броуна. Значительно видоизменено). Предузловые волокна изображены непрерывными линиями, послеузловые — прерывистыми.

1 — верхний шейный узел; 2 — средний шейный узел; 3 — ganglion stellatum (у человека представляет собой часто встречающееся слияние нижнего шейного и верхнего грудного узла; у собаки и кошки ganglion stellatum соответствует нижнему шейному узлу человека, соединенному с тремя или четырьмя верхними грудными узлами); 4 — солнечное сплетение; 5 — нижний брыжеечный узел.

заканчивается в верхнем шейном узле. Второе звено к околоушной железе идет от верхнего шейного узла через *plexus caroticus externus*, а к слезной железе через *plexus caroticus internus*.

6. Проводящие пути пищеварительного тракта (рис. 231 и 234).

Весь пищеварительный тракт, начиная от входа в глотку, Лангдон Броун¹ делит на три отдела, имеющие определенную иннервацию: 1) глотка, пищевод и кардиальный отдел желудка, повидимому, получают как двигательные, так и задерживающие волокна от *nervus vagus* (продолговатомозговой подотдел парасимпатической системы); 2) пилорическая часть желудка и тонкие кишки получают двигательные волокна от *vagus*, а задерживающие — от симпатической системы через *plexus solaris*; 3) толстая и прямая кишка получают двигательные волокна от *nervus pelvicius* (крестцовый подотдел парасимпатической системы), а задерживающие, — от симпатической нервной системы через нижний брыжеечный узел. К этому нужно прибавить, что симпатические волокна, задерживая движения в том или другом отделе кишечника, вызывают активные сокращения определенных кишечных сфинктеров, как-то: *sphincter ileo-colicum* (вблизи баугиниевой заслонки), *sphincter ani internus*, а, повидимому, также и *sphincter pylori*.

Ланглей и Андерсон² нашли, что весь толстый кишечник получает свои двигательные волокна от нервных клеток, принадлежащих к крестцовому подотделу парасимпатической нервной системы, за исключением *musculus sphincter ani internus*, который, как выше упомянуто, снабжается от клеток, принадлежащих к симпатическому отделу вегетативной нервной системы (пояснично-грудной отдел).

Эллиот³ подтвердил это впрыскиванием адреналина, который не вызывает сокращений ни в одном из подотделов толстого кишечника, за исключением *m. sphincter ani internus*. Этот же автор показал, что *m. sphincter ileo-colicum* сокращается при раздражении *nervi splanchnici superiores* и что, следовательно, его двигательные нервные клетки находятся в *ganglion mesentericum superius*. Ланглей и Андерсон показали, что *m. sphincter ani internus* сокращается при раздражении *nervi splanchnici inferiores*, которые выходят из поясничного отдела, и что, следовательно, двигательные клетки этого сфинктера находятся в *ganglion mesentericum inferius*. Отноительно иннервации *oesum*, *colon ascendens* и части *colon transversum* существует мнение, не сходное с приведенным нами выше. Так, Данилевский в своем руководстве физиологии (т. I, стр. 590, Москва, 1913) говорит: «*Oesum*, *colon ascendens* и частью *transversum* получают, по некоторым опытам, двигательные волокна из *n. vagus*, которые доходят до них через солнечное сплетение и *gangl. mesenter. sup.*».

Клеточные тела первого двигательного звена того отдела пищеварительной трубки, который начинается глоткой и оканчивается, повидимому, селезеночным перегибом, помещаются в дорзальном двигательном ядре блуждающего нерва на дне 4-го желудочка. Аксоны этих клеток, образующие парасимпатические двигательные волокна блуждающего нерва, оканчиваются среди нервных клеток ауэрбахова и мейсснера сплетений, расположенных в самой стенке пищеварительной трубки. Клетки ауэрбахова и мейсснера сплетений представляют собой клеточные тела второго нервного звена; аксоны этих клеток заканчиваются в гладкой мускулатуре вышеуказанного отдела пищеварительного тракта.

Клеточные тела первого двигательного нейрона для мускулатуры толстого кишечника ниже селезеночного перегиба помещаются в боковых частях передних рогов крестцового отдела спинного мозга. Аксоны этих клеток через 2-й и 3-й крестцовые нервы, через их *rami communicantes albi* и через

¹ The sympathetic nervous system in disease, London, 1923 (second edition).

² Взято у Гаскель, «The involuntary nervous system», London, 1916.

³ Взято у Гаскель, *ibid.*

ту часть тазового сплетения, которая лежит непосредственно на *g e s t u m*, в конце концов, достигают ауэрбахова и мейсснера сплетений дистального отдела толстого кишечника, где и заканчиваются среди клеток этих сплетений. От клеток ауэрбахова и мейсснера сплетений начинается второе нервное звено, аксоны которого закачиваются в гладкой мускулатуре вышеуказанного отдела толстых кишок. Нервы, оказывающие задерживающее действие на движения желудочно-кишечного тракта, имеют свои клеточные тела в промежуточно-боковых ядрах пояснично-грудного отдела спинного мозга. Аксоны этих клеток через *g a m m a c o m m u n i c a n t e s a l b i* 6—12-го грудных нервов, без перерыва в узлах пограничного ствола, достигают первых узлов солнечного сплетения, где и заканчиваются. Это — так называемые *n e r v i s p l a n c h n i c i m a j o r e s* (от 6-го до 9-го узлов), *m i n o r e s* (от 10-го до 11-го) и *m i* (от 12-го). От клеток узлов солнечного сплетения начинается второе звено, аксоны которого доходят до мускулатуры пилорического отдела желудка и до мускулатуры тонких кишок и до проксимального отдела толстых кишок, где и заканчиваются (рис. 234). Как уже указано выше, ни на пищевод, ни на кардиальный отдел желудка, служащий складочным местом для пищевых масс, *n e r v i s p l a n c h n i c i* задерживающего действия не оказывают. Их задерживающее действие начинается лишь с пилорического отдела желудка, где, собственно, и начинается перемешивание пищи с желудочным соком и перетирание пищевых масс энергичными желудочными сокращениями. Аксоны промежуточно-боковых ядер спинного мозга, выходящие через *g a m m a c o m m u n i c a n t e s a l b i* 1-го и 2-го поясничных нервов, заканчиваются в *g a n g l i o n m e s e n t e r i c u m i n f e r i u s* (рис. 234). В этом же узле, повидимому, закачивается также часть аксонов, вышедших из промежуточно-боковых ядер спинного мозга через *g a m m a c o m m u n i c a n t e s a l b i* нижних грудных нервов (11—12-го). Из *g a n g l i o n m e s e n t e r i c u m i n t e r n u s* начинается второе звено, волокна которого заканчиваются в гладкой мускулатуре толстых кишок. Клетки, раздражение которых вызывает сокращение *s p h i n c t e r i l e o - c o l i c u m*, находятся в *g a n g l i o n m e s e n t e r i c u m s u p e r i u s*, а клетки, раздражение которых вызывает сокращение *s p h i n c t e r a n i i n t e r n u s*, — в *g a n g l i o n m e s e n t e r i c u m i n f e r i u s*.

Эллиот¹ показал, что внутренний сфинктер мочевого пузыря и гладкая мускулатура мочеиспускательного канала сокращаются при раздражении *n e r v i s p l a n c h n i c i i n f e r i o r e s*, выходящих из поясничного отдела спинного мозга, и что клеточные тела второго звена этого пути помещаются в *g a n g l i o n m e s e n t e r i c u m i n f e r i u s* (рис. 235).

Двигательные клетки симпатической нервной системы Гаскель² называет «вазо-дермальными», желая этим показать, что симпатическая система снабжает двигательными волокнами всю гладкую мускулатуру сосудов и всю так называемую «дермальную» мускулатуру, первоначально расположенную под кожей. Эту «дермальную» мускулатуру Гаскель делит на следующие три группы:

1. Собственно дермальная, или эктодермальная, система. Нервные двигательные клетки для этой системы помещаются в симпатических узлах пояснично-грудного отдела пограничного ствола и посылают свои волокна ко всем гладким мышцам, которые располагаются в коже или непосредственно под кожей (двигатели волос, гладкая мускулатура потовых желез).

2. Уро-генито-дермальная система. Нервные двигательные клетки этой системы располагаются или в непосредственном соседстве с иннервируемыми ими мышцами, или даже среди самих мышц и посылают свои аксоны ко всем непроизвольным мышцам, которые первоначально окружали вольфов или мюллеров протоки.

3. Дермальная мускулатура пищеварительного тракта, сохранившаяся в виде отдельных сфинктеров, как, например,

¹ Привожу по Гаскелю (вышеупомянутая работа).

² *The involuntary nervous system*, p. 41, London, 1916.

sphincter ileo-colicum, sphincter ani internus и sphincter vesicalis internus, развившийся из клоакального отдела кишечника. Об иннервации этой системы сфинктеров мы уже говорили.

Волокна 1-го первного звена уро-генито-дермальной системы, выходящие из промежуточно-боковых ядер через *nervi splanchnici inferiores*, проходят затем, не прерываясь, через *ganglion mesentericum inferius* и по выходе из него распадаются на 2 отдела: одни волокна направляются к мочеточнику, другие—к половым органам. Волокна, пришедшие к мочеточнику, заканчиваются в его стенках среди первых клеток второго звена; аксоны клеток второго звена заканчиваются уже в самой мускулатуре мочеточника. Волокна, предназначенные для гладкой мускулатуры полового аппарата, как у мужчин, так и у женщины направляются к нервным клеткам, заложенным или в непосредственном соседстве, или даже среди самих мышц; аксоны этих клеток у мужчин заканчиваются в гладких мышцах выносящего протока, выбрасывающего протока (*ductus ejaculatorius*), в гладкой мускулатуре семенных пузырьков и предстательной железы; у женщины — в гладкой мускулатуре фаллопиевых труб, матки и влагалища.

Легкое, как известно, развивается из дивертикула, образующегося в области соединения пищевода с глоткой, а потому и получает иннервацию того самого отдела пищеварительной трубки, из которого оно развилось.

Клеточные тела 1-го первного звена для гладкой мускулатуры, окружающей бронхи, помещаются в продолговатом мозгу, в дорзальном ядре блуждающего нерва. Аксоны этих клеток в виде парасимпатических волокон блуждающего нерва направляются к легкому, где и заканчиваются среди первых клеток 2-го звена, находящихся в самом легком. Аксоны первых клеток второго звена заканчиваются в гладкой мускулатуре бронхов (рис. 231).

Подобно легкому печень также развивается из дивертикула передней стенки кишечной трубки на участке, расположенном тотчас же кзади от желудка. Поэтому гладкая мускулатура *ductus hepaticus*, *ductus cysticus* и *ductus choledochus*, подобно гладкой мускулатуре бронхов, будет иметь клеточные тела 1-го первного звена в дорзальном ядре блуждающего нерва, а клеточные тела 2-го звена — в самой толще стенок этих протоков (рис. 233).

Иннервация желез

Все органы, вызывающие секрецию желез, обладающих выводными протоками, принадлежат к вегетативной нервной системе; их коцевые отделительные пейроны расположены вне центральной нервной системы.

Гаскель¹ делит все железы, имеющие выводные протоки, согласно проис-

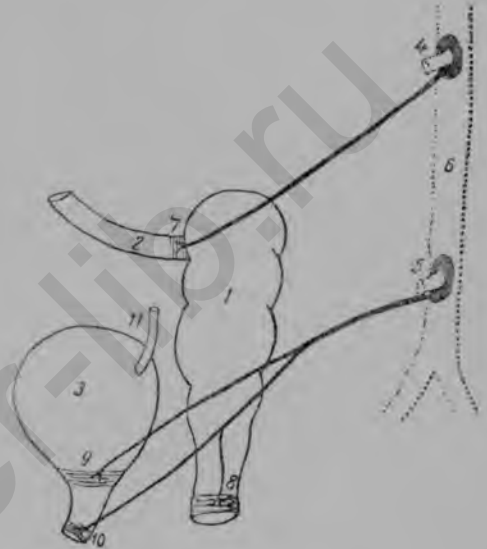


Рис. 235. Схема симпатических волокон, идущих к системе гладких сфинктеров кишечника и мочевого пузыря (из Гаскеля. Видоизменено).

1 — толстая кишка; 2 — концевой отдел тонкой кишки; 3 — мочевой пузырь; 4 — *ganglion mesentericum superius* и начало *a. mesenterica superior*; 5 — *ganglion mesentericum inferius* и начало *a. mesenterica inferior*; 6 — брюшная аорта; 7 — *sphincter ileo-colicum*; 8 — *sphincter ani internus*; 9 — *sphincter vesicalis internus*; 10 — гладкие мышцы моченспускательного канала; 11 — мочеточник.

¹ Вышеуказанная работа.

хождению этих желез, на следующие три группы: 1) железы, происходящие из эктодермы (например, потовые железы); 2) железы, происходящие из энтодермы (например, печень, поджелудочная железа), и 3) железы, происходящие из мезодермы (например, почки).

Нервные клетки, говорит Гаскель, снабжающие секреторными волокнами чисто эпидермальные железы (например, потовые), все принадлежат к симпатической системе и связаны соединительными ветвями с пояснично-грудным отделом спинного мозга.

Нервные клетки, снабжающие секреторными волокнами чисто энтодермальные железы (например, железы желудка, поджелудочную железу), все принадлежат к парасимпатической системе и связаны с продолговатым мозгом при посредстве блуждающего нерва.

На обоих концах тела, где эктодерма и энтодерма сходятся вместе, встречаются железы, наполовину происшедшие из эктодермы, наполовину из энтодермы. Само собой понятно, что, возникши из двух различных источников, такого рода железы будут иметь секреторную иннервацию также из двух источников — из симпатической и парасимпатической нервной системы.

Мы уже говорили выше о двойной секреторной иннервации околоушной, подчелюстной, подъязычной и слезной желез; такую же двойную иннервацию имеют и слюнные железы (*glandulae buccales*), расположенные в подслизистом слое щеки. Секреторные нервы вышеперечисленных желез, принадлежащие к симпатическому отделу, все начинаются от верхнего шейного узла.

Железами с двойной секреторной иннервацией у заднего отдела туловища являются: 1) предстательная и куперовы железы у мужчин и 2) бартолиновы железы у женщин.

Симпатические секреторные волокна для перечисленных желез содержатся в *nervi hypogastrici*, соединяющих *plexus aorticus* с *plexus hypogastricus*. Концевые секреторные нервные клетки этого пути находятся, по видимому, не в *ganglion mesentericum inferius*, а значительно ближе к периферии, так как после рассечения *nervi splanchnici inferiores* и последующего перерождения нервных волокон стимуляция *nervi hypogastrici* не вызывает отделения секрета.

Парасимпатические секреторные волокна этих желез содержатся в *nervus pelvicus*. Раздражение *nervus pelvicus* также вызывает отделение секрета в вышеуказанных железах, но в гораздо меньшей степени, чем раздражение *nervus hypogastricus*.

Мнение Ашера и Пирса, что блуждающий нерв содержит секреторные волокна для почек, Бейлисс¹ не считает вполне убедительным. Гаскель полагает, что половые железы и железы, окружающие мочевые и половые пути мужчины и женщины, получают свои секреторные нервы через *nervus hypogastricus*. Концевые секреторные нервные клетки для указанных желез помещаются, по видимому, в самих железах.

Иннервация кровеносной системы

Регуляция как общего кровяного давления, так и местного кровоснабжения выполняется при помощи сосудодвигательного центра продолговатого мозга и вспомогательных вторичных центров в спинном мозгу (рис. 236).

Воспринимающие (чувствующие) пути для сосудодвигательных рефлексов представлены прессорными (*nervi pressores*) и депрессорными (*nervi depressores*) волокнами чувствующих нервов. Раздражение *nervi pressores* вызывает поднятие кровяного давления, заставляя сосудодвигательный центр продолговатого мозга посылать усиленные импульсы к сжимающим нервам по преимуществу брюшной полости. Прессорные волокна содержатся почти во всех чувствующих нервах. Хотя стимуляция чувствующих

¹ Principles of general physiology, p. 358, London, 1924 (fourth edition).

волокон вообще вызывает поднятие кровяного давления вследствие рефлекторного сжатия артерий, однако имеются чувствующие первые волокна, идущие от сердца и от дуги аорты, которые вызывают рефлекторно падение кровяного давления (*nervi depressores*). Эти депрессорные волокна заставляют сосудодвигательный центр продолговатого мозга расслаблять нормальный тонус сосудов, по преимуществу в брюшной полости, и таким образом переполнять эти сосуды кровью. Чисто депрессорным нервом является лишь депрессорная ветвь блуждающего нерва. Она приводит к облегчению работы, когда сердцу приходится преодолевать слишком высокое кровяное давление. Депрессорные волокна имеются в чувствующих нервах; после перерезки нерва они восстанавливаются ранее прессорных; при охлаждении они сохраняют свою функцию дольше прессорных.

Выполняющими (двигательными) нервами циркуляционного аппарата являются: сосудосжиматели (возбуждающие) и сосудорасширители (подавляющие). Первые вызывают сокращение гладких артериальных мышц, вторые — расслабление. Сосудосжиматели гораздо более многочисленны, чем сосудорасширители, и принадлежат к симпатической нервной системе. Клеточные тела первого звена этой цепи помещаются в пояснично-грудном отделе спинного мозга, откуда аксоны этих клеток через соответствующие *rami communicantes albi* доходят до узлов пограничного ствола, где и оканчиваются. В узлах пограничного ствола находятся клеточные тела 2-го звена. Аксоны клеток 2-го звена направляются к более поверхностным отделам, иди в составе спинальных нервов, а к более глубоким подходят вместе с сосудами.

Нервы, являющиеся чистыми расширителями, встречаются лишь там, где имеется особая надобность в быстром расширении сосудов, например, в *chorda timpani* для подчелюстной железы и для языка, в *nervus auriculo-temporalis* для околоушной и в *nervus pelvicus (nervi erigentes)* для артерий, снабжающих пещеристые тела полового члена и мочеиспускательного канала. Все перечисленные расширители принадлежат к парасимпатической системе и имеют свои конечные узловые станции близ области своего конечного распространения.

По мнению Бейлисса, сосудорасширяющие нервы конечностей идентичны с чувствующими нервами конечностей, т. е. то же самое первое волокно, которое посылает чувствующие импульсы к мозгу, может посылать сосудорасширяющие импульсы к периферии. Кровоснабжение всякого органа может быть усилено двумя путями: или местным расширением сосудов, или сжатием сосудов в другом месте. Вейлисс говорит, что до сих пор еще не представлено убедительных

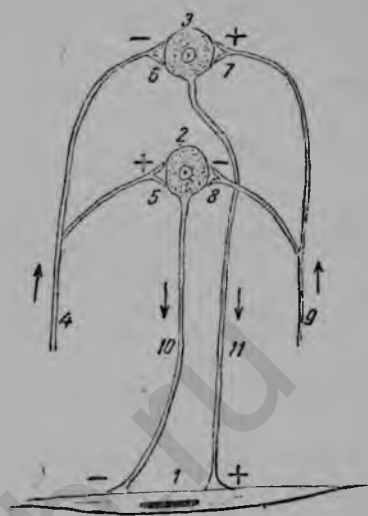


Рис. 236. Схема путей сосудодвигательных рефлексов (из Бейлисса).

1 — мышечная клетка стенки артериолы; 2 — центр расширения просвета сосудов; 3 — центр сжатия просвета сосудов; 4 — приносящее депрессорное волокно, делящееся на две ветви (или коллатерали), из которых одна (со знаком —) действует угнетающим образом на центр сжатия, тогда как другая (со знаком +) действует возбуждающим образом на центр расширения; 5, 6, 7 и 8 — синапсы приносящих ветвей с выносящими нейронами; 9 — приносящее прессорное волокно обыкновенного чувствующего нерва, вызывающее поднятие артериального давления возбуждением центра сжатия (3) и подавлением центра расширения (2); 10 — сосудорасширяющее нервное волокно, начинающееся в центре расширения и оканчивающееся в мышечной клетке артериолы; действует угнетающим образом на естественный тонус мышечной клетки; 11 — сосудосжимающее нервное волокно, начинающееся в центре сжатия и также оканчивающееся в мышечной клетке артериолы; действует возбуждающим образом на мышечную клетку.

доказательств, что в сосудах сердца и в сосудах мозга имеются сосудодвигательные волокна. Такое отсутствие сосудодвигательной иннервации в мозгу и в сердце он объясняет крайней важностью этих органов для всего организма в целом. Кровенаполнение мозга и сердца может быть увеличено поднятием общего кровяного давления путем сжатия сосудов в других органах, которые сами временно могут обходиться пониженным кровенаполнением. Сосудами, преимущественно контролирующими мозговое кровообращение, являются сосуды брюшных внутренних органов. Малейшая степень мозговой анемии возбуждает сосудодвигательный центр продолговатого мозга, который заставляет сокращаться сосуды брюшной полости и гонит к голове большое количество крови.

Если под влиянием сосудосжимающих нервов происходит общее поднятие кровяного давления, сердцу приходится выполнять повышенную работу, для чего его мышцам требуется повышенное кровенаполнение. Если бы венечные артерии участвовали в общем сосудосжатии, их кровенаполнение уменьшилось бы; но так как они в этом не участвуют, то поднятие общего кровяного давления автоматически нагнетает в них больше крови. Таким путем кровоснабжение сердечной мышцы совершается пропорционально ее требованиям. Бейлисс показал, что при рефлекторном поднятии кровяного давления возбуждение сосудосжимающего центра соединено с угнетением сосудорасширяющего центра, и, наоборот, при рефлекторном падении кровяного давления возбуждение сосудорасширяющего центра комбинируется с угнетением сосудосжимающего центра, как это видно на рисунке (рис. 236). Вены имеют тонус, зависящий от симпатической иннервации: раздражение симпатических нервов вызывает их сокращение.

К а н и л л я р ы способны к активному изменению просвета независимо от артериол.

У млекопитающих *ganglion sinuauricularis* является инициатором сердечных биений и стоит в непосредственной связи с нервами, контролирующими скорость сердечных биений. Задерживающее действие *vagus* отражается на силе, на скорости, на возбудимости и на проводимости сердечной мышцы. Действие возбуждающих нервов (*perviacceleratores*) на сердечную мышцу прямо противоположно действию блуждающего нерва.

Выносящие (двигательные) пути для мышцы сердца

1. **П а р а с и м п а т и ч е с к и й** отдел. Клеточные тела 1-го звена парасимпатического отдела помещаются в дорзальном двигательном ядре блуждающего нерва. Аксоны этих клеток в виде парасимпатических волокон блуждающего нерва доходят до узлов, расположенных в самом сердце, в которых и оканчиваются. От клеток сердечных узлов начинаются волокна 2-го звена, которые и оканчиваются в сердечной мышце. Как указано выше, на деятельность сердечной мышцы *vagus* действует задерживающим образом.

2. **С и м п а т и ч е с к и й** отдел. Клеточные тела 1-го звена симпатического отдела находятся в промежуточно-боковых ядрах верхнегрудного отдела спинного мозга. Аксоны этих клеток через верхние *gammiosymplicales albii* (от 1-го до 5-го), а затем через пограничные стволы симпатической системы доходят до нижнего, среднего и верхнего шейных узлов, где и оканчиваются среди клеток 2-го звена. Аксоны клеток 2-го звена через соответствующие *gammiascidi* идут в сердечную мышцу, где и заканчиваются. Описанные симпатические нервы действуют на сердечную мышцу ускоряющим образом.

Выносящие (двигательные) пути для мочевого пузыря (рис. 237 и 238)

1. **П а р а с и м п а т и ч е с к и й** отдел (пути для опорожнения мочевого пузыря).

Клеточные тела первого звена парасимпатического отдела помещаются в боковых частях передних рогов на крестцовом участке спинного мозга. Аксоны

этих клеток, пройдя через *gami communicantes albi* 2-го и 3-го крестцовых нервов и через тазовое сплетение, подходят к сплетению, заложеному на стенках пузыря, и в нем заканчиваются. Клетки пузырного сплетения представляют собой клеточные тела 2-го звена. Аксоны этих клеток оканчиваются в мускулатуре пузыря.

Раздражение волокон описанного пути вызывает сокращение мускулатуры пузыря, за исключением области внутреннего сфинктера, которая при этом расслабляется. В результате получается опорожнение пузыря.

2. Симпатический отдел (пути для задерживания мочи в пузыре).

Клеточные тела 1-го звена этого пути помещаются в промежуточно-боковых ядрах нижнего отдела спинного мозга. Аксоны этих клеток через нижние *gami communicantes albi* [пояснично-грудного отдела идут к *ganglion*

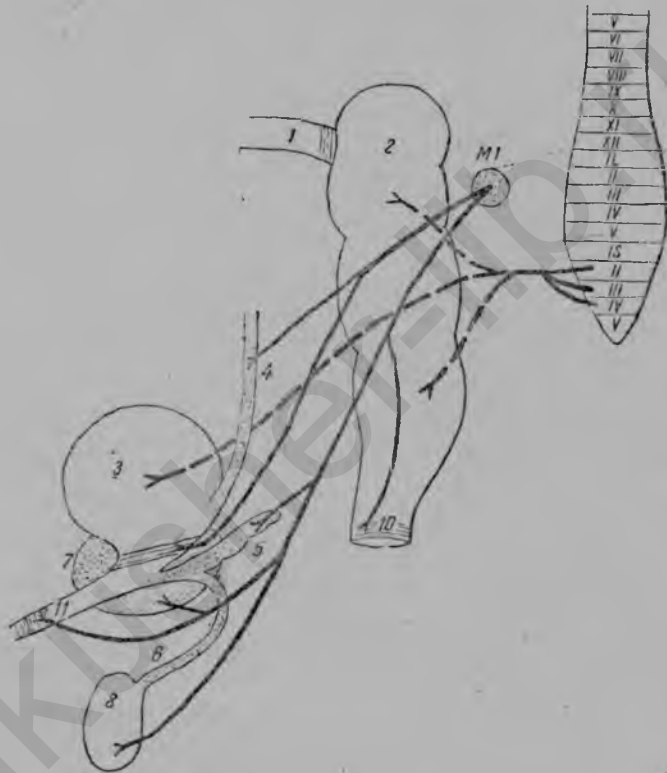


Рис. 237. Схема иннервации тазовых внутренностей у мужчины (из Лемуана. Видоизменено).

1 — концевой отдел тонких кишок; 2 — толстая кишка; 3 — мочевой пузырь; 4 — мочеточник; 5 — семенной пузырек; 6 — выводной проток яичка; 7 — предстательная железа; 8 — яичко; 9 — внутренний сфинктер пузыря (указан на рис. 238); 10 — внутренний сфинктер заднего прохода; 11 — гладкая мускулатура мочеиспускательного канала; MI — *ganglion mesentericum inferius*.

mesentericum inferius, среди клеток которого и заканчиваются. Клеточные тела 2-го звена помещаются в *ganglion mesentericum inferius*. Аксоны клеток второго звена через *nervi hypogastrici* направляются к мускулатуре пузыря. Раздражение описанных волокон, вызывая сокращение внутреннего сфинктера пузыря и расслабление пузырных стенок, будет задерживать мочу в пузыре.

Первые аппараты, предназначенные как для задерживания каловых масс в нижнем отделе кишечника, так и для опорожнения прямой кишки, устроены совершенно по тому же самому плану, как описанные первые аппараты для наполнения и для опорожнения мочевого пузыря.

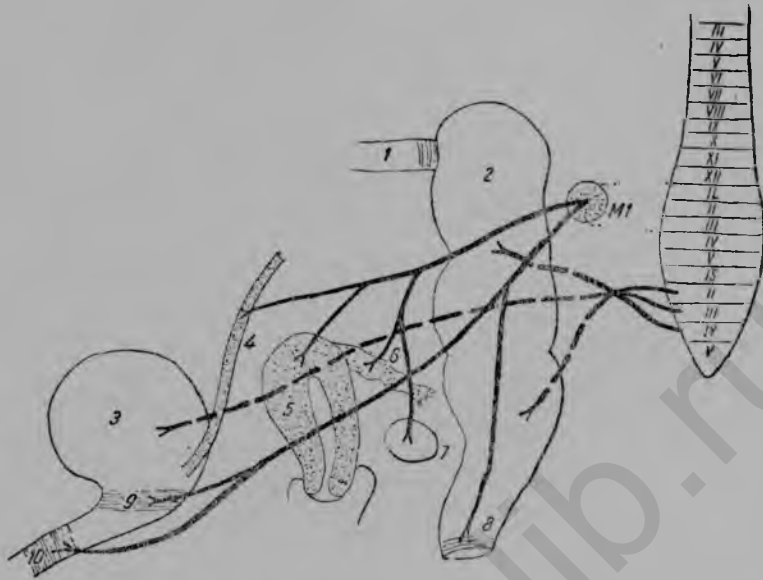


Рис. 238. Схема иннервации тазовых внутренностей у женщины (из Лемуана. Видоизменено).

1 — концевой отдел тонких кишок; 2 — толстая кишка; 3 — мочевой пузырь; 4 — мочеточник; 5 — матка; 6 — яйцевод; 7 — яичник; 8 — внутренний сфинктер заднего прохода; 9 — внутренний сфинктер мочевого пузыря; 10 — гладкая мускулатура мочеиспускательного канала; MI — ganglion mesentericum inferius.

КОРА МОЗГА

Архипаллий и неопаллий (старый плащ и новый плащ). Мозговая кора, взятая в своей совокупности, обычно носит название pallium — плаща. Та часть pallii, которая связана с обонятельным аппаратом, развилась в эволюции позвоночных гораздо раньше, чем необонятельная часть pallii, и поэтому носит название — archipallium (старый плащ). Вся же необонятельная область мозговой коры носит название неорallium (новый плащ).

Archipallium достигает максимального развития у низших млекопитающих, особенно у сумчатых (кенгуру, опоссум), и состоит из hippocampus и lobus pyriformis (грушевидная доля). У человека на поверхности мозговой коры архипаллий занимает очень незначительную область. Большая часть его скрыта в глубине вследствие образования вдавления (складки) вдоль заднего края неопаллия. Самый передний отдел извилины морского коня и слабо выраженная stria lateralis обонятельной почки — вот все, что осталось в человеческом мозгу от сравнительно обширной lobus pyriformis многих низших млекопитающих. Сама извилина морского коня (gyrus hippocampi), которая лежит на наружной стороне fissurae dentatae, хотя и продолжается непосредственно в грушевидную область, не относится к обонятельному мозгу (rhinencephalon), — она принадлежит к неопаллию.

Rhinencephalon — наиболее архаическая часть мозговых полушарий — в мозгу низших позвоночных (рыбы, амфибии, рептилии) составляет наибольшую часть их полушарий. В мозгу человека rhinencephalon представлен: bulbus olfactorius, tractus olfactorius и его корешки, переднее продырявленное простран-

ство, uncus, gyrus subcallosus, septum lucidum, hippocampus, fornix, gyrus dentatus и gyrus supracallosus.

Слабая бороздка, которая отделяет uncus от полюса височной доли incisura temporalis (височная вырезка), является одной из наиболее древних борозд. Она представляет собой пограничную борозду между архипалием и неопалием (sulcus ecto-rhinalis).

За исключением архипалия (обонятельного мозга — rhinencephalon) и полосатого тела (corpus striatum), вся остальная часть полушарий представляет собой неопалий. Он охватывает не только область извилиц, но и связанное с ними белое вещество. Наибольшего развития неопалий достигает в мозгу человека. В своей филогенетической эволюции архипалий и неопалий развиваются более или менее независимо друг от друга. В одних случаях архипалий атрофируется, а неопалий достигает высокой степени развития (человек, обезьяны), в других случаях происходит обратная картина: архипалий образует значительную часть полушарий, а неопалий сравнительно малую часть (рис. 239, 240, 241, 242, 243).

Надо думать, говорит Wood Jones, что мозг первичного млекопитающего состоит из ряда нервных узлов, причем каждый узел служил или для восприятия определенного чувствования, или для выполнения определенного действия. В таком мозгу впечатления от определенных органов чувств шли по определенным путям к своим определенным анатомическим станциям, а эти узловы станции находились во взаимной связи друг с другом. В придачу к вышеописанному анна-



Рис. 239. Схема примитивного мозга позвоночного животного.

Область коры, связанная с необонятельными впечатлениями (обозначена более грубыми точками); область коры, связанная с обонятельными впечатлениями (обозначена мелкими точками).

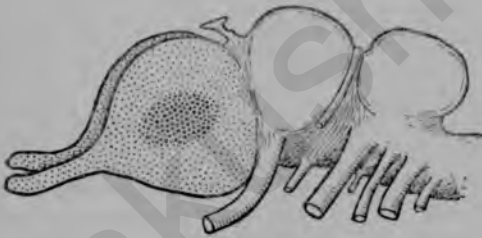


Рис. 240. Схема мозга в дальнейшей стадии эволюции. Необонятельная кора (более грубые точки) занимает на поверхности полушария более обширную область, чем в предыдущей стадии.



Рис. 241. Схема примитивного мозга млекопитающего, показывающая дальнейшее развитие неопалия (область, заштрихованная крупными точками).

рату здесь существовал вырост с каждой стороны переднего мозга — небольшое мозговое полушарие, — предшественник обширной мозговой коры высших типов. В этом первичном мозговом полушарии впечатления, пришедшие по различным путям, соединялись между собой и накапливались. Здесь возник процесс сознания, суждения и памяти. Связи отдельных (стволовых) центров с корой полушарий устанавливались постепенно и в определенном порядке. Первым органом, установившим связь с корой, был орган обоняния. У предшественников млекопитающих мозговые полушария по функции были по преимуществу обонятельными, и даже когда возникло истинное млекопитающее и все другие чувствования

получили должное представительство в мозговой коре (неопалии), поведение животного все еще находилось в гораздо большей степени под влиянием обонятельных впечатлений, чем каких-либо других чувств. Это зависело, говорит Wood Jones, не только от того факта, что чувство обоняния уже имело в своем ведении выработанный аппарат в мозговых полушариях задолго до вступления в полушария соответствующего представительства других органов чувств, но также и от того, что для маленьких, вечно тычущих в землю своим носом животных, какими были первичные млекопитающие, руководство обонятельными впечатлениями

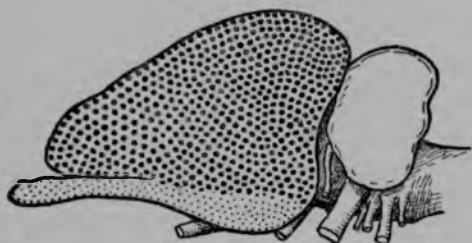


Рис. 242. Схема типичного мозга млекопитающего, показывающая, что неопалий (область, заштрихованная крупными точками) распространился за счет архипалия (область, заштрихованная мелкими точками) и занимает теперь большую часть полушария.

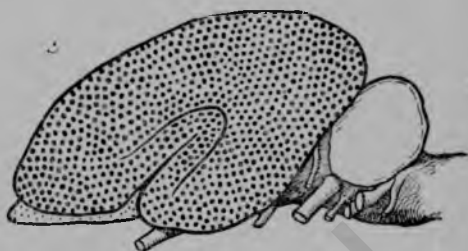


Рис. 243. Схема законченного мозга млекопитающего. Неопалий увеличился; на нем стали появляться борозды. Архипалий (область, заштрихованная мелкими точками, занимает лишь незначительный краевой отдел полушария).

ми как для отыскивания пищи, так и для распознавания друзей и врагов, оказывало гораздо больше услуг, чем все другие чувствования.

Таким образом, духовная жизнь первобытного существа протекала по преимуществу в атмосфере запахов, и о каждом объекте внешнего мира составлялось суждение прежде всего и главным образом на основании его запаха. Чувства прикосновения, зрения, слуха являлись лишь вспомогательными при господствующем влиянии обоняния.

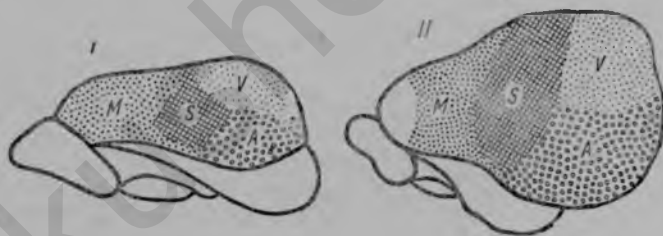


Рис. 244. Слева мозговое полушарие прыгунчика (*macroscolides*), справа — мозговое полушарие тупай (*tupaia*). И то, и другое животное принадлежит к насекомоядным (*insectivora*).

Корковые области показаны, как они были определены проф. Elliot Smith. М — двигательная область; S — общая чувствительность; V — зрительная область; А — слуховая область. Белое поле, расположенное на обоих рисунках в нижнем отделе полушария, обозначает обонятельную область. Белое поле на рисунке II, расположенное впереди двигательной коры, обозначает префронтальную область.

Раз такое животное покидало твердую почву и переходило к древесному образу жизни, все вышеприведенное должно было измениться, ибо вдали от земли руководство чувством обоняния много теряет в своей полезности. Обонятельные части мозга и самый периферический чувствующий обонятельный аппарат у живущих на деревьях животных заметно атрофируются; обонятельные впечатления играют лишь малую роль в жизни приматов. У человека обонятельные впечатления играют еще меньшую роль.

Wood Jones в своей работе «Arboreal man» (древесный человек) очень картинно описывает последовательное возникновение у млекопитающих чувствительно-двигательных центров коры, степени их последующего развития и причин их топографо-анатомических взаимоотношений. Из работы Wood Jones я и заимствую нижеприведенные соображения.

Примитивное млекопитающее прежде всего познавало мир, знакомясь с запахом предметов, затем осязанием, — прикасаясь к предметам концом своего рыла, тыча всюду свое рыло. Впечатления, получаемые от органа обоняния, дополняются, таким образом, впечатлениями, получаемыми при помощи органа осязания. Эти осязательные впечатления, получаемые рылом, скоро находят путь к коре мозга. Длинное вытянутое рыло является типичным для всех первичных млекопитающих: однопроходных, сумчатых и даже плацентарных. С освобождением передней ко печени, с развитием захватывающей способности ручной кисти замечается постепенное отступление удлиненного рыла кзади. Захватывающая кисть заступает место захватывающих челюстей; мало того, она становится органом осязательным, органом испытующим; она не только постепенно берет на себя значительную долю работы челюстей, но и осязательную функцию рыла. Главный осязательный орган животного переносится таким образом с одной части тела на другую. Свободная чувствующая рука идет теперь

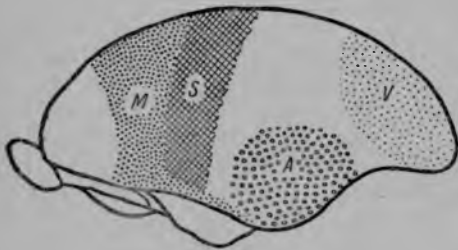


Рис. 245. Мозговое полушарие долгопята (*Tarsius*). Кортиковые области показаны, как они были определены проф. Elliot Smith. Сравнивая этот рисунок с предыдущим, мы отмечаем расширение префронтальной области и развитие ассоциационных областей между полями — зрительным, слуховым и полем общей чувствительности. Обозначения те же, что и на предыдущем рисунке.

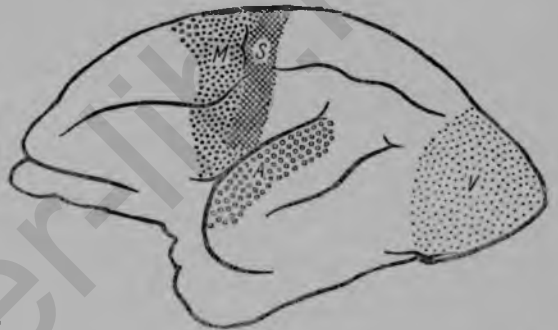


Рис. 246. Мозговое полушарие лемура. Кортиковые области показаны, как они были определены Brodmann. Имеется значительное расширение ассоциационных областей по сравнению с тем, что мы отмечали у долгопята.

вперед животного на его жизненном пути вместо рыла. В своей древесной жизни животное раньше исследует предмет осязанием своих рук, а уже затем, если пожелает, может обследовать его при помощи обоняния. Свободная рука открывает новые пути для обследования мира в придачу к старым путям — обонятельному и осязательному при помощи рыла. Увеличивается число объектов, доступных исследованию, увеличивается полнота исследования, — рукой мы можем определить очертание предмета, строение его поверхности, объем, температуру, твердость, мягкость, вес. Сорванный и поднесенный к глазам предмет повышает нашу зрительную оценку. Осязательное чувство руки помогает нам проверять и связывать впечатления, получаемые при помощи других органов чувств.

Как было указано выше, первые ощущения, достигшие коры, были обонятельные; вслед за ними достигли коры осязательные ощущения, идущие от рыла, и поместились в коре в непосредственном соседстве с обонятельными. Весьма вероятно, что и вкусовые ощущения из полости рта также поместились по соседству с обонятельными. Так как в стволовой части мозга двигательные центры расположены по соседству с соответствующими чувствующими, то весьма вероятно, что двигательная область коры ассоциированная с движениями рыла, будет развиваться по соседству с соответствующими чувствующими областями. С появ-

лением руки как чувствующего органа к вышеописанным чувствительно-двигательным областям коры должна была присоединиться новая область — чувствительно-двигательная область руки, расположенная по соседству с чувствительно-двигательной областью рыла. Для древесного животного с уменьшением роли чувства обоняния слуховые и световые ощущения приобретают большое значение (рис. 244—248).

Слуховая область впервые появляется в задне-шишнем отделе мозговых полушарий; зрительная область лежит непосредственно над нею, а осязательно-двигательная кора — впереди от обеих.



Рис. 247. Мозговое полушарие обезьяны макака (*macacus*). Кортиковые области показаны, как они были определены Brodmann. Дальнейшее развитие стадии, представленной лемуром. Особенно заметно увеличение префронтальной области.

Когда мозговые полушария в связи с увеличением области представлений увеличиваются, расширение вышеупомянутых областей не идет равномерно. Часть коры, прилежащая сбоку к серым узлам *corporis striati*, не участвует в этом разрастании и остается более или менее фиксированной (*insula Reilii*), тогда как участки, расположенные вокруг нее, разрастаются. При этом росте слуховая область коры, отталкиваемая сверху расширяющейся зрительной областью, будет распространяться по направлению книзу и впереди. В конце концов, она становится отделенной от зрительной области так называемой промежуточной областью коры. Разрастающийся промежуточный корковый слой отталкивает к задней границе полушарий зрительную область и отделяет ее целым участком от осязательно-двигательной области. На переднем конце полушарий развивается новая префронтальная область. Во вновь образованных при разрастании коры промежуточных областях поместились области ассоциаций: здесь сливаются и координируются впечатления, находящиеся в пограничных с ними чувствующих областях. Эти ассоциационные участки между слуховым и зрительным полями, между зрительным и осязательно-двигательным, расширившись у древесных приматов, становятся отличительной чертой человеческого мозга.

Животное без корковой чувствительно-двигательной области совершает все его действия при отсутствии какого-либо картинного сознания об этих действиях. Животное с чувствительно-двигательной корковой областью, наоборот, совершает действия, о которых оно имеет определенное картинное представление. Оно знает, что оно делает; помнит, что оно делало и может представить, что оно будет делать.

Brodmann, Esopoto и др. делят толщу коры неопалия у человека на шесть слоев (пластин) (рис. 249): 1) зональная пластинка, состоящая из тангенциальных волокон; 2) пластинка наружных зерен или малых пирамидальных клеток; 3) пирамидальная пластинка или слой средних и больших пирамидальных клеток;

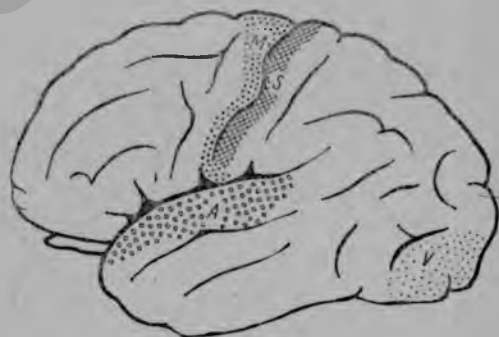


Рис. 248. Кортиковые области мозгового полушария человека. Имеется усиленное развитие ассоциационных областей. (Wood Jones. Сделаны небольшие изменения).

4) пластина внутренних зерен, содержащая покрытые миелином волокна наружной линии Baillarger; 5) ганглионарная пластина, содержащая в двигательной области гигантские пирамидальные клетки Betz, а в большинстве других областей—покрытые миелином волокна внутренней линии Baillarger; 6) мультиформная пластина или слой полиморфных клеток. Bolton соединил 2-й и 3-й слой Brodmann в один слой и получил таким образом у человека пять слоев коры неопалиальной: 1) наружная пластина волокон (нервные фибриллы); 2) наружная клеточная пластина (пирамидальные клетки); 3) средняя клеточная пластина (зерновидные клетки); 4) внутренняя пластина волокон (первичные аксоны); 5) внутренняя клеточная пластина (полиморфные клетки). Watson объединяет вместе все слои, лежащие над слоем зерен, и называет эти объединенные слои супрагранулярной (надзерновидной) корой; слой зерен называет гранулярной (зерновидной) корой, а слои, расположенные ниже слоя зерен, называет инфрагранулярной (подзерновидной) корой.

И онто-и филогенетически различные слои мозговой неопалиальной коры появляются в следующем порядке: первой в процессе развития появляется инфрагранулярная кора; очень быстро она достигает своей зрелости: представляет очень малые различия в своей толщине у высших и низших млекопитающих. Гранулярный слой появляется вскоре после инфрагранулярного. Последним появляется супрагранулярный слой. Своей полной зрелости он достигает позднее других слоев. Он слабо выражен в неопалиальной коре низших млекопитающих; его толщина значительно увеличивается у высших млекопитающих и достигает своего наибольшего развития у человека.

Таким образом, неопалиальную кору низших млекопитающих, где надзерновидный слой еще недостаточно развит, можно рассматривать в общем как бы состоящей из трех слоев: 1) из слоя зерен, 2) из расположенного под ним слоя покрытых миелином рецепторных волокон и 3) еще глубже лежащего слоя полиморфных клеток. В такой коре рецепторные импульсы, приносимые рецепторными аксонами, будут накапливаться в зерновидных клетках. Позднее эти клетки под влиянием стимуляции могут освобождать накопившуюся нервную энергию и давать таким образом отсроченный эффекторный ответ вместо немедленного.

В мозгах такого рода (например, у кенгуру) приносимые импульсы, а по видимому, и зерновидные клетки, связаны со всеми частями коры того же полушария при помощи ассоциационных нейронов полиморфного слоя. У более высокостоящих млекопитающих к перечисленным слоям присоединяется еще более расположенный кнаружи слой пирамидальных клеток и корковые нейронные пути таким образом значительно увеличиваются. Элементы контроля над действиями и память предыдущих стимулов и действий начинают заметно вступать в поведение животного. В конце концов, с присоединением ассоциационных областей и огромным размножением в этих областях нервных элементов как инфрагранулярного, так и супрагранулярного типов мы достигаем мозга человека с его проявлениями — памяти, разума, речи. Здесь мы имеем дело с теми же структурными элементами, что и у других млекопитающих, но с сильно развившейся системой промежуточных нейронов.

Функции инфрагранулярной мозговой коры, состоящей из внутренней пластины волокон и внутренней клеточной пластины (полиморфные клетки), как показали исследования Bolton на мозгах человека и исследования Watson на мозгах млекопитающих, сводятся к обслуживанию

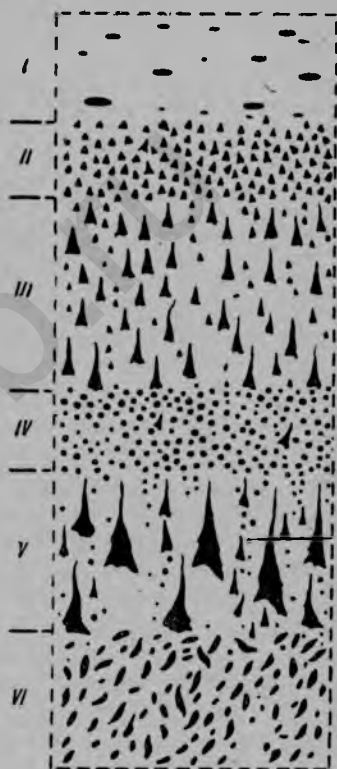


Рис. 249. (Объяснение в тексте).

низшей волевой и инстинктивной деятельностью животного. Главной функцией инфрагранулярной коры человека, говорит проф. Berry, является управление теми действиями нашего тела, которые образуют базу многочисленных сложных рефлексов, необходимых для сохранения индивидуума и вида, как, например, добывание пищи, отыскивание соответствующего убежища, отыскивание и обладание субъектом другого пола и т. п. Ширина (глубина) инфрагранулярного слоя коры у взрослых нормальных людей более или менее постоянна. По Bolton, при тяжелых формах аменции и деменции глубина этого слоя заметно уменьшается. Словом «аменция» Bolton обозначает умственное состояние больных, страдающих от недостаточного развития корковых нейронов (субэволюция мозга), а словом «деменция» — умственное состояние больных, страдающих от перерождения корковых нейронов.

При тяжелых формах аменции и деменции больные не в состоянии сами надлежащим образом обслуживать свои естественные нужды.

Г р а н у л я р н ы й с л о й, который всегда хорошо развит на воспринимающих участках коры, в первую очередь обслуживает восприятие рецепторных импульсов, независимо от того, проходят ли эти рецепторные импульсы прямо от низших рецепторных нейронов или не прямо — от других областей коры. Как известно, первоначальным связующим типом нервной ткани являются ассоциационные и комиссуральные клетки, наблюдаемые в спинном мозгу почти всех позвоночных животных, и лишь позднее в надсегментальных прибавлениях мозга появляются зерновидные клетки. Ясно, говорит проф. Berry, что они служат для восприятия и накопления рецепторных импульсов и для ассоциирования впечатлений данного момента с ранее накопленными впечатлениями, а следовательно, и в коре человеческого мозга зерновидные нейроны должны играть роль в процессе запоминания.

С л о й н а д г р а н у л я р н ы х п и р а м и д является новейшим добавлением к неопалиальной мозговой коре млекопитающих. По Watson, у насекомых надгранулярный слой пирамидальных клеток находится в зачаточном (рудиментарном) состоянии, но становится все более и более выраженным по мере восхождения по лестнице млекопитающих и лучше всего выражен у человека. Слой надгранулярных пирамид является единственным, глубина которого заметно варьирует на нормальных мозгах. Так как этот слой развился последним, то он раньше других слоев поддается регрессивным изменениям.

По Berry, супрагранулярный слой в общем можно рассматривать как удвоенный инфрагранулярный слой, однако и форма клеток, и функция супрагранулярного слоя иная, чем инфрагранулярного. Многочисленные пирамидальные клетки супрагранулярного слоя перемешаны с клетками 2-го типа Golgi, с горизонтальными клетками Cajal и с клетками Martinotti. Рецепторные аксоны, приходящие главным образом от зрительного бугра (а также и от других частей мозга) и образующие наружную линию Baillarger, обслуживают по преимуществу супрагранулярную кору.

Хотя все чисто двигательные клетки мозговой коры имеют пирамидальную форму, все же, говорит Berry, нельзя рассматривать все пирамидальные клетки коры как двигательные. Исходя из того положения, что чем длиннее аксон, тем обширнее клетки, Berry высказывает предположение, что малые пирамидальные клетки образуют короткие ассоциационные связи с прилежащими извилинами; пирамидальные клетки среднего размера могут давать ассоциационные связи с более отдаленными извилинами, и, наконец, большие пирамидальные клетки, за исключением клеток Betz, могут быть рассматриваемы как клеточные тела по крайней мере некоторых комиссуральных волокон, идущих через мозолистое тело к тем или другим участкам коры полушарий противоположной стороны. Супрагранулярный слой коры обслуживает «психические», ассоциативные функции нашего мозга в противоположность органическим, инстинктивным функциям инфрагранулярного слоя, на которые супрагранулярный слой может действовать тормозящим образом. Функции супрагранулярного слоя связаны с лич-

ным опытом животного и подлежат значительным изменениям на протяжении жизни индивидуума.

Неопалиальная кора млекопитающих не является однородной по своей структуре на всем своем протяжении, но может быть подразделена на ряд участков, которые отличаются друг от друга своим микроскопическим строением. Одни из этих корковых участков являются чувствующими проекционными областями коры, куда приходят чувствующие импульсы от нижележащих уровней мозга. Так 1—3-я области Brodmann связаны с общей чувствительностью, 22-я область—со слуховой чувствительностью, 17-я область—со зрительной чувствительностью. Зрительная область сравнительно обширна и хорошо дифференцирована у всех приматов, повидимому, в связи с преобладанием у них чувства зрения. На вентральной стороне лобного полюса, как это хорошо видно, например, на рисунке мозга лемура *microcebus*, имеется небольшая область коры (8-е поле), которую можно назвать префронтальной областью и которая получает волокна от dorзо-медиального ядра зрительного бугра. Это ядро связано с висцеральными центрами *hypothalamus*. У человека префронтальная кора занимает 8—12-е и 44—47-е поля Brodmann, причем 8-е поле является переходным. Повидимому, префронтальная кора, говорит Le Gros Clark, развивается как механизм, при помощи которого висцеральные реакции, которые являются единственным элементом эмоционального поведения и инстинктивных импульсов, могут быть контролируемы высшими функциональными уровнями мозга. Интересно отметить, что префронтальная кора, а вместе с ней и dorзо-медиальное ядро зрительного бугра подвергаются прогрессивному расширению в ряду приматов, достигая своего наивысшего выражения у человека. У низших млекопитающих префронтальная область выражена слабо. По наблюдениям Le Gros Clark, эта область развивается как распространение впереди коры островка (поля 13—16-е) и не может быть рассматриваема как дифференцированный участок собственно лобной коры. Поле 4-е представляет двигательную проекционную кору, которая дает начало двигательным пирамидальным трактам, при помощи которых непосредственно вызываются и контролируются произвольные движения. Ассоциационными областями коры называют те области, которые не являются непосредственно воспринимающими импульсы, идущие от более низких мозговых уровней. Ассоциационные области связаны с корреляцией функций проекционных областей. Они представляют собой анатомический субстрат таких мозговых процессов, как ассоциация идей, память и т. п. Эти ассоциационные области лучше выражены на мозгах более высокостоящих приматов; по мере своего распространения они все более и более отдаляют друг от друга проекционные области. У лемура *microcebus* ассоциационные поля по сравнению с ассоциационными полями низших млекопитающих одинакового с *microcebus* веса довольно обширны, особенно теменное ассоциационное поле, отделяющее поле общей чувствительности от зрительного поля.

Структура мозговой коры. Мозговая кора состоит из большого количества клеточных элементов и большого количества нервных волокон как безмиелиновых, так и покрытых миелином. Нервные клетки принадлежат к различным морфологическим типам и собраны в более или менее определенные слои.

Большинство нервных волокон коры имеет радиальное направление, однако некоторые зоны характеризуются многочисленными волокнами, которые идут параллельно поверхности.

Большинство нейронов коры соответственно их форме делят на три группы: 1) пирамидальные клетки, 2) полиморфные клетки и 3) зерновидные клетки. Помимо указанных трех типов нервных клеток, которые наблюдаются почти во всех отделах коры, на некоторых участках коры встречаются также нейроны и других типов, например, клетки Cajal, клетки Martinotti и т. д.

Нижеприводимая более или менее детальная характеристика клеток и волокон коры взята мною у Kuntz (рис. 250).

Пирамидальные клетки образуют большинство корковых нейронов и встречаются почти во всех отделах коры. Они сильно варьируют по своему объему и обычно классифицируются как малые, средние, большие и гигантские пирамидальные клетки. Верхушка пирамидальной клетки обращена к поверхности коры; от верхушки отходит верхушечный дендрит, который направляется к поверхности и оканчивается в виде разветвлений в поверхностном слое коры. Его длина варьирует в зависимости от расстояния клеточного тела от поверхности. Обычно он дает небольшое число ветвей. Различное число небольших дендритов отходит также от основания и от боковых сторон пирамидальной клетки. Аксон отходит от основания клетки и направляется в подкорковое белое вещество. Аксон дает коллатерали, которые разветвляются в прилежащей коре.

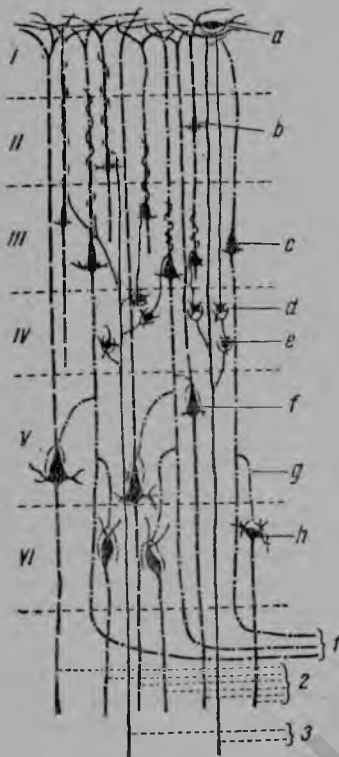


Рис. 250. Схема некоторых главных внутрикорковых синоптических связей.

a — горизонтальная клетка; *b* — малая пирамидальная клетка; *c* — пирамидальная клетка среднего объема; *d* — клетка Martinotti; *e* — зерновидная клетка; *f* — большая пирамидальная клетка; *g* — коллатераль; *h* — полиморфная клетка. 1 — ассоциационные волокна; 2 — выносящие волокна; 3 — приносящие волокна (по Kuntz).

Полиморфные клетки также имеются почти во всех областях коры, но встречаются лишь в самом глубоком слое. Они варьируют по форме и по величине в различных областях коры, но лишь в сравнительно ограниченных пределах. Длинная ось их клеточного тела по преимуществу направлена перпендикулярно к поверхности коры. Дендрит возникает из наружного полюса. Нейрит возникает или от внутреннего полюса, или со стороны клеточного тела. Помимо двух вышеуказанных отростков, клеточное тело может дать начало небольшому числу небольших дендритов (от 3 до 6). Аксон направляется в подкорковое белое вещество.

Зерновидные клетки чрезвычайно многочисленны и присутствуют почти во всех отделах коры. Они по преимуществу небольшого объема и сильно варьируют по форме. Они дают начало различному числу коротких дендритов и короткому аксону, который отдает коллатерали и оканчивается в прилежащей коре. Они встречаются почти во всех слоях коры, но обильны по преимуществу во 2-м и в 4-м слоях.

Горизонтальные клетки Cajal в небольшом числе имеются во всех областях коры, но располагаются лишь в поверхностном слое. Эти клетки небольшого размера, имеют веретенообразную, звездчатую или неправильную форму, отдают длинные ветвящиеся дендриты, которые распространяются горизонтально в поверхностном слое. Аксоны клеток Cajal или коротки и заканчиваются вблизи их клеточного тела, или сравнительно длинны, покрыты миелином и идут параллельно поверхности. Они образуют значительную часть тангенциальных волокон поверхностного слоя.

Клетки Martinotti встречаются по преимуществу в полиморфном слое; в небольшом количестве встречаются и в других слоях коры. Их аксоны направляются к поверхности, разветвляются в поверхностном слое и образуют часть тангенциальных волокон этого слоя.

Волокна мозговой коры. В состав волокон мозговой коры входят: 1) дендриты и аксоны корковых нейронов и 2) приносящие волокна, вступающие в кору и устанавливающие связи с ее нейронами. Эти последние вклю-

чают в свой состав как миэлиновые, так и безмиэлиновые волокна. Многие из волокон внутри коры идут радиально, другие идут тангенциально, пересекая радиальные волокна под прямыми углами. Радиальные волокна коры включают в свой состав: 1) аксоны пирамидальных и полиморфных клеток, которые направляются в белое вещество мозга, 2) концевые отделы восходящих проекционных волокон, 3) комиссуральные и 4) ассоциационные волокна, которые вступают в кору, чтобы закончиться в пей, и 5) аксоны клеток Martinotti. Радиальные волокна расположены пучками, которые направляются радиально от подкоркового белого вещества через последовательные корковые слои к верхнему корковому слою. На вертикальных разрезах коры радиально идущие волокна чередуются с радиально расположенными колоннами первых клеток.

Тангенциальные волокна коры состоят главным образом из: 1) коллатералей и концевых ветвей аксонов пирамидальных клеток, полиморфных клеток и клеток Martinotti, из ветвлений аксонов зерновидных клеток и горизонтальных клеток Cajal, из коллатералей и концевых ветвей проекционных, комиссуральных и ассоциационных волокон. Все эти волокна образуют несколько слоев, из которых важнейшими являются: 1) поверхностное тангенциальное сплетение, расположенное в поверхностном отделе наружного слоя; 2) полоска Бехтерева, расположенная в наружном отделе второго слоя; 3) наружная полоска Baillarger, расположенная в четвертом слое (внутренний слой зерен); 4) внутренняя полоска Baillarger, расположенная в глубоком отделе пятого слоя, или между пятым и шестым слоями и 5) глубокие тангенциальные волокна, расположенные в более глубоких отделах шестого слоя. Описанные нами слои тангенциальных волокон варьируют в сравнительно широких пределах в различных областях коры, причем в некоторых областях один или более слоев отсутствуют.



Рис. 251. Схема, представляющая изменения толщины корковых слоев на различных уровнях поперечного сечения мозговой извилины. 1 — вершина извилины; 2 — угол извилины; 3 — стенка извилины; 4 — дно борозды. Римские цифры обозначают соответствующие слои коры (по Economo и Koskinas).

Архитектонические корковые области. Почти все области коры, за исключением обонятельной, содержат в себе шесть вышеуказанных клеточных слоев, но и по толщине, и по структуре каждый из этих клеточных слоев отличается от соответствующего слоя не только в различных корковых областях, но и в различных отделах, принадлежащих одной и той же структурной корковой области.

1-й и 2-й слои клеток коры обычно бывают тоньше на вершине извилины и толще на дне соответствующей борозды, чем на стенках борозды. Глубокие слои (5-й и 6-й), наоборот, бывают толще на верхушке извилины и тоньше на дне борозды, чем на стенках борозды. Средние клеточные слои (3-й и 4-й) по характеру своих изменений подходят к нижним слоям, хотя эти изменения выражены в них менее резко (рис. 251).

Эта разница в толщине глубоких и поверхностных слоев коры в глубине борозд и на выпуклости извилины связана, повидимому, с процессом образования складчатости коры. В общем можно сказать, что там, где кривизна слоя уменьшается, клетки его расцениваются и толщина слоя становится меньше, там же, где кривизна слоя увеличивается, клетки его концентрируются и толщина становится больше. На выпуклых частях извилины кривизна слоев будет возрастать с поверхности в глубину, а на дне борозд уменьшаться с поверхности в глубину.

С указанными изменениями толщины слоев связаны изменения формы нейронов, особенно пирамидальных клеток. В тех местах, где протяжение данного

слоя ограничивается и он становится более толстым, пирамидальные клетки становятся более длинными и более тонкими; там же, где протяжение данного слоя увеличивается и он делается более тонким, пирамидальные клетки становятся короче и шире. Самые малые нейроны не представляют заметных изменений формы, которые можно было бы связать с изменениями толщины корковых слоев. Нейроны средних слоев, особенно их пирамидальные клетки, также обладают сравнительно большим постоянством формы.

Независимо от только что описанных нами изменений, присущих каждой борозде и каждой извилине, в той или другой области коры наблюдаются не только изменения толщины коры, взятой в целом, но и изменения толщины от-

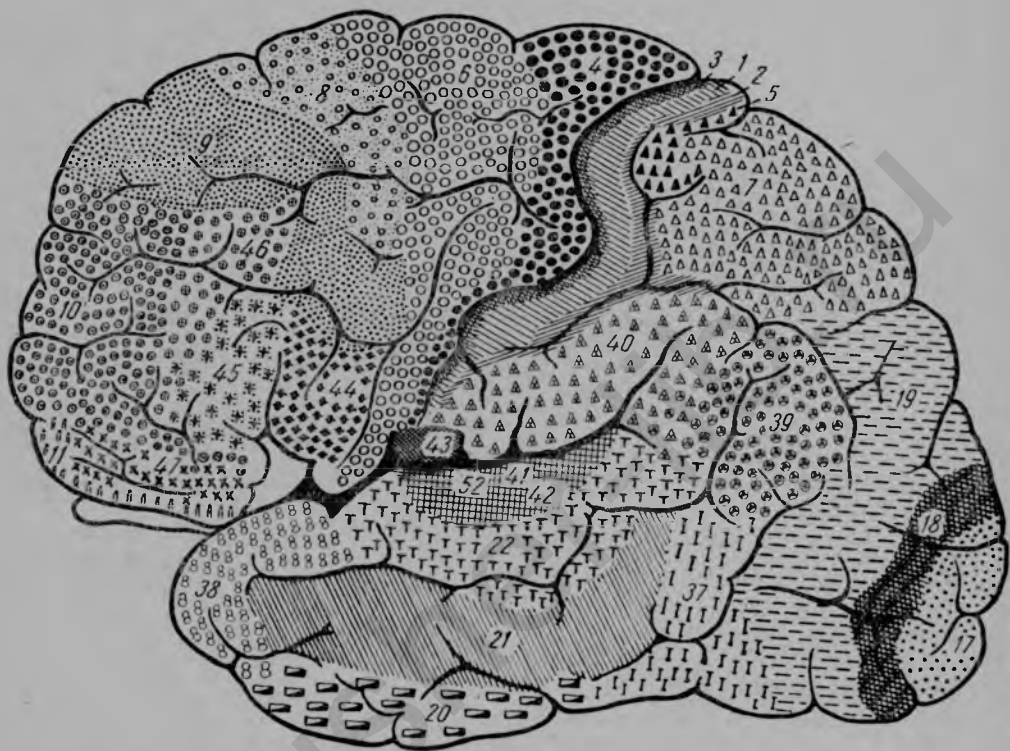


Рис. 252. Детальное подразделение коры мозга на отдельные поля, как это было определено Brodmann. Каждое поле, обозначенное соответствующей цифрой и соответствующим пунктиром, обладает определенной структурой его клеточных слоев и его нервных волокон. Наружная сторона полушария.

дельных ее слоев, которые могут становиться или расширенными, или суженными, или расслоенными.

И количество, и расположение как нервных клеток, так и нервных волокон также могут быть изменены.

На основе вышеуказанных изменений вся кора мозга была подразделена на структурно различные области. Карты структурных областей коры были составлены Campbell (1905), Elliot Smith (1907) и Brodmann (1909)¹. Различаясь в деталях, эти карты в общем сходны между собой.

¹ «Еще в 1881 г. проф. анатомии Киевского университета А. Ф. Бец показал, — говорит проф. Гринштейн, — что вся кора головного мозга человека может быть разделена на восемь полей, значительно отличающихся друг от друга по своей структуре. Бец описал структуру этих полей и указал границы их. Далее он указал на существование аналогичной картины и у животных. Работа эта, установившая основные факты цитоархитектоники коры, однако, не обратила на себя в то время внимания, и лишь через 25 лет после этого появились почти что одновременно работы Кемпбелла, Смита, Бродмана и Фогга, создавшие архитектонику коры как самостоятельную науку».

По мере того как исследования коры мозга подвигались вперед, число структурных областей все увеличивалось. В 1913 г. Campbell насчитывал около 20 таких областей, позднее Brodmann довел число этих областей до 60 (рис. 252 и рис. 253), а в 1929 г. Esopomo насчитывал уже 107 таких областей. Многие из этих областей не отличаются друг от друга по своей структуре, но разделены между собой промежуточными областями иной структуры. В одних случаях борозды являются границами структурных областей, в других случаях этого не наблюдается. Иногда мы имеем ряд структурных областей на одной и той же извилине.

Ц и т о а р х и т е к т у р н ы е т и п ы. Все то разнообразие гистологических структур, которое имеется на различных участках коры головного мозга, Esopomo свел лишь к пяти типам, из которых 2-й, 3-й и 4-й он считал основными и соответственно тем областям коры, где они имеют наибольшее распро-

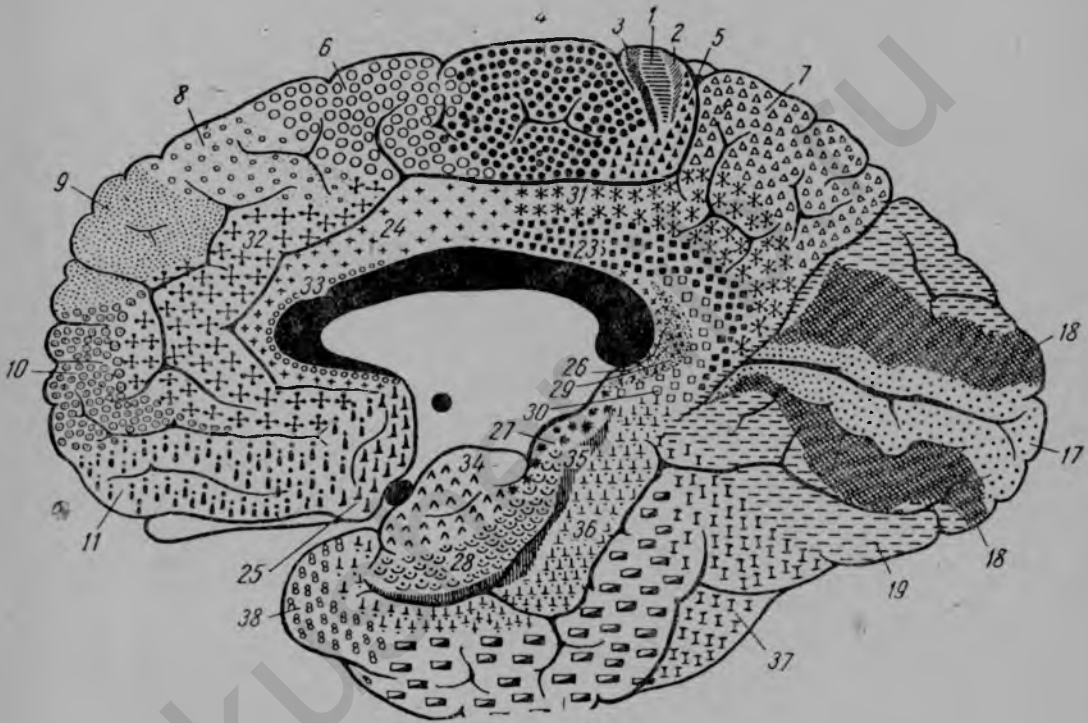


Рис. 253. То же. Внутренняя сторона полушария.

странение, назвал их: 1) фронтальный, 2) париетальный и 3) полярный типы. Тип 5-й он назвал грабулярным (зерновым), а тип 1-й—аграбулярным (беззерновым) (рис. 254 и рис. 255).

Ф р о н т а л ь н ы й т и п характеризуется шестью типичными корковыми слоями. Кора этого типа сравнительно толста. Нейроны сравнительно большого объема, особенно пирамидальные клетки 3-го и 5-го слоев и полиморфные клетки 6-го слоя. Зерновидные клетки 2-го и 4-го слоев также сравнительно крупны и имеют по преимуществу треугольную форму. 2-й и 4-й слои не особенно богаты клеточными элементами.

П а р и е т а л ь н ы й т и п также представляет шесть слоев и имеет почти ту же толщину, как и фронтальный. Слои в париетальном типе резче отграничены друг от друга, чем во фронтальном. Это происходит от того, что наружный и внутренний слои зерен лучше развиты: они несколько толще и содержат в изобилии нервные клетки, которые представляются более округлыми, чем во фронталь-

ном типе. Пирамидальные клетки 3-го и 5-го слоев менее крупны, более многочисленны, менее правильно расположены и менее типичны.

Полярный тип коры имеется на лобном и затылочном полюсах. Кора этих областей заметно тоньше, чем кора фронтального и париетального типов. Имеются все шесть слоев. Слоистость коры хорошо выражена. Пирамидальные клетки сравнительно невелики и по своей форме занимают промежуточное положение между соответствующими клетками фронтального и париетального типов.

Всю область коры, обладающую у взрослого или у зародыша 6 слоями клеток, Esopomo и Vogt называют *isocortex*. Небольшая часть коры, особенно обонятельный мозг, и у зародыша, и у взрослого обладает неполной слоистостью

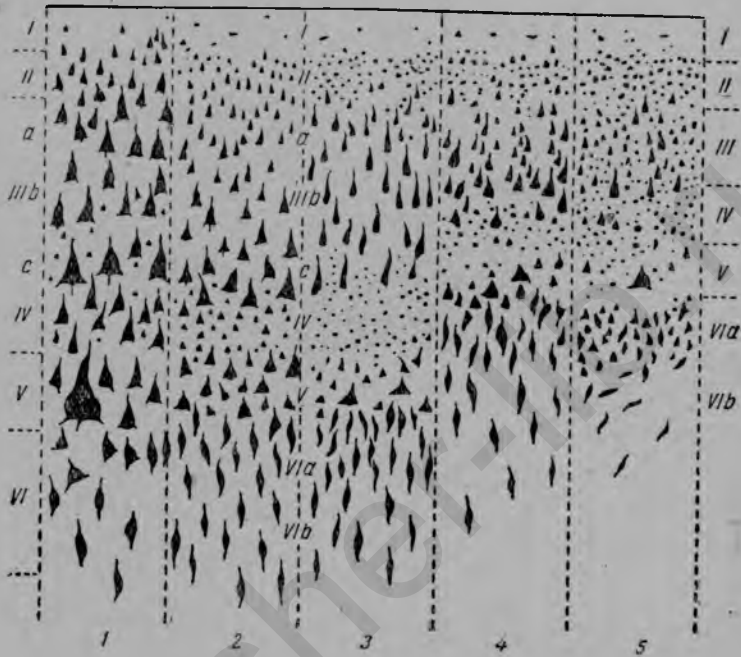


Рис. 254. Схематическое изображение 5 структурных типов коры. Римские цифры обозначают соответствующие слои (по Esopomo).

или представляет даже полное отсутствие слоистости. Такого рода кора носит название *allocortex* (*allos* — другой) и охватывает следующие участки: 1) подмозолистую извилицу; 2) интралимоническую извилицу вместе с *indusium*; 3) *fasciola cinerea*; 4) зубчатую извилицу с аммоновым рогом; 5) *subiculum* и *presubiculum* извилицы морского коня; 6) крючковидную извилицу; 7) извилицы наружного и внутреннего обонятельных корешков и, по видимому, переднее продырявленное пространство. У человека все перечисленные области составляют лишь $\frac{1}{12}$ часть коры, тогда как у животных с сильно развитым обонянием (млекопитающих) они занимают очень большой отдел коры.

Как и *isocortex*, *allocortex* распадается на многочисленные поля с разнообразной структурой.

Шестислойную структуру *isocortex* не всегда бывает легко обнаружить. Тот или другой слой может утончиться почти до полного исчезновения, клетки данного слоя могут утратить свои характерные признаки, и остатки измененного слоя незаметно сольются с выше- и нижележащими слоями.

Isocortex, видоизмененный вышеуказанным способом, носит название гетеротипического (*heteros* — по-гречески иной, другой) в отличие от *isocortex*, обладаю-

щего шестью ясно выраженными слоями, который носит название гомотипического (homos — по-гречески одинаковый, сходный).

Практически в коре человека различают лишь два вида гетеротипического isocortex: 1) агранулярный и 2) гранулярный.

Агранулярный тип получил свое название почти от полного отсутствия зерновидных клеток (2-й и 4-й слой). Агранулярный тип тесно связан с фронтальным типом, но величина клеток агранулярного типа, особенно пирамидальных клеток 3-го слоя, значительно превосходит величину клеток фронтального типа.

Самые крупные клетки коры, так называемые гигантские пирамиды, содержатся в 5-м слое агранулярного типа. Полиморфные клетки глубокого слоя (6-го)



Рис. 255. Схема распределения пяти цитоархитектурных типов коры на боковой и медиальной поверхностях мозгового полушария (по Есопото).

также имеют значительно большие размеры в агранулярном типе, чем во фронтальном. Так как зерновидные клетки в агранулярном типе сохранились лишь в самом незначительном количестве, то зерновидные слои лишь едва заметны. Соответствующие им зоны заняты главным образом пирамидальными клетками. Очевидно, говорит Есопото, клетки 2-го и 4-го слоев, пережившие исчезновение зерен, изменили свой вид и приобрели форму и размеры средних и малых пирамидальных клеток.

Такого рода процесс Есопото назвал пирамидализацией. В силу этого процесса получился незаметный переход 3-го слоя в 5-й. Особенно резко агранулярный тип выражен в предцентральной извилине.

Гранулярный (зерновидный) тип (5-й тип). В общем этот тип характеризуется малым объемом составляющих его клеток. Даже пирамидальные клетки 3-го и 5-го слоев сравнительно невелики по объему и имеются в небольшом количестве. Кроме пирамидальных клеток, оба эти слоя содержат также мелкие зерновидные клетки, которые имеются в таком большом количестве, что границы между отдельными слоями гранулярного типа коры становятся различимыми гораздо труднее, чем при каком-либо другом типе коры. 6-й слой содержит сравнительно небольшое количество полиморфных клеток. Общая толщина гранулярного слоя меньше, чем толщина других типов коры.

Как отличительной чертой 1-го типа Есопомо считает пирамидализацию, так отличительной чертой 5-го типа он считает «гранулилизацию». Пятый тип коры Есопомо назвал «пылеобразным» (konicocortex). Классическим примером этого типа является шпорная борозда.

Проекционные центры. Некоторые области коры непосредственно связаны восходящими и нисходящими проекционными волокнами с особыми центрами промежуточного мозга. Такие области носят название проекционных центров коры. Каждый из проекционных центров коры состоит: 1) из центрального участка, где проекционные волокна особенно обильны, и 2) краевой зоны, с меньшим количеством проекционных волокон и большим числом ассоциационных волокон, при помощи которых этот корковый центр анатомически и физиологически связан не только с прилежащими областями коры, но и с более отдаленными корковыми областями.

Проекционный центр общей чувствительности (соматический) помещается на задней стенке (склоне) центральной борозды и на прилежащем участке поверхности позади центральной извилины. Этот центр получает волокна при помощи зрительнобугровой радиации от вентрального ядра зрительного бугра.

Зрительный проекционный центр помещается на стенках шпорной борозды и на прилежащих участках клина и язычной извилины. В некоторых случаях зрительный проекционный центр переходит через затылочный полюс на боковую поверхность полушария. Зрительный проекционный центр связан при помощи зрительной радиации с боковым коленчатом телом и с подушкой зрительного бугра.

Слуховой проекционный центр помещается на передней поперечной височной извилине, которая расположена на медиальной поверхности височной крышки. Самый наружный отдел слухового проекционного центра появляется на боковой поверхности полушария близ середины верхней края верхней височной извилины. При помощи слуховой радиации слуховой проекционный центр связан со срединным (медиальным) коленчатым телом.

Обонятельные проекционные центры помещаются: 1) в крючке; 2) в прилежащем отделе извилины морского коня и 3) в аммоновом роге. Крючок и прилежащий к нему отдел извилины морского коня представляют собой чувствующую обонятельную кору и получают свои приносящие волокна главным образом через боковой обонятельный тракт. Аммонов рог представляет собой выносящую обонятельную проекционную область. Выносящие обонятельные проекционные волокна выходят из этой области через бахромку и свод.

Двигательный проекционный центр коры помещается: 1) на передней стенке центральной борозды; 2) на прилежащей части предцентральной извилины и 3) на участке парацентральной дольки, расположенном тотчас же впереди от верхнего конца центральной (роландовой) борозды и находящегося на медиальной поверхности полушария.

Ассоциационные центры. У человека двигательные и чувствующие проекционные центры занимают сравнительно небольшую часть мозговой коры. Остальная часть коры принадлежит так называемым ассоциационным центрам.

Агранулярный тип корковой цитоархитектоники, наилучше выраженный в двигательной проекционной области, как известно, не ограничивается пре-

делами только этой области, но распространяется на известном расстоянии клереди на лобную долю. Точно так же и гранулярный корковый тип заходит за пределы чувствующих проекционных областей. Пограничные зоны проекционных областей таким образом структурно связаны с соответствующими проекционными областями и функционально зависят от этих областей. В общем, говорит проф. Kuntz, эти отношения становятся все менее и менее заметными по мере того, как расстояние от данного проекционного центра увеличивается. Ассоциационная кора, продолжает проф. Kuntz, может быть поэтому подразделена на первичные и вторичные ассоциационные зоны.

Первичные ассоциационные зоны представлены пограничными зонами, которые структурно связаны с соответствующими проекционными центрами и функционально подчинены этим центрам. Вторичные ассоциационные зоны располагаются в участках, ограниченных первичными ассоциационными зонами.

Дорзальный *thalamus* внутренней медуллярной пластиной делят на медиальный и латеральный отделы. Медиальный отдел филогенетически является более старым, а латеральный отдел — более новым. Однако нужно помнить, что в том и другом отделе имеются части и более старые, и более новые. Наружные и внутренние колеччатые тела, а также претектальное ядро низших позвоночных обычно присоединяют к латеральному отделу зрительного бугра. У человека претектальное ядро почти целиком втянуто в передний бугор четверохолмия. Медиальный отдел дорзального зрительного бугра содержит три группы ядер: 1) группу средней линии, 2) группу переднюю и 3) группу медиальную.

Боковые стенки 3-го желудочка, как известно, связываются между собой при помощи тяжа серого вещества большего или меньшего объема (*massa intermedia, commissura media*). Этот комиссуральный отдел зрительного бугра содержит многочисленные ядра, которые носят название ядер средней линии; они лучше развиты у млекопитающих, стоящих ниже приматов, чем у приматов. При переходе от низших приматов к высшим ядра средней линии несколько уменьшаются. От чего происходит уменьшение этих ядер, которые, очевидно, ассоциируют между собой дорзальные отделы зрительных бугров, — сказать трудно. Может быть, это зависит от того, что с возрастанием преобладающей роли коры в нее переходят и высшие ассоциационные центры.

Передняя группа ядер филогенетически является старой группой, так как предшественники этой группы имеются у пресмыкающихся и у птиц, однако полного своего развития (дифференцировки) она достигает лишь у млекопитающих. Взятая в целом передняя группа ядер образует обонятельный корреляционный центр, получающий обонятельные и обонятельно-внутренностные импульсы при помощи мамилло-таламического тракта, а повидимому, также и путем перивентрикулярной системы. Из передних ядер зрительного бугра импульсы направляются в поясную область коры (*gyrus cinguli sive fornicatus*), откуда они могут переходить на выносящие пути, а также могут достигать сознания.

Медиальная группа ядер зрительного бугра филогенетически, повидимому, моложе, чем передняя группа ядер. Возможно, говорит А. Каррерс, что классическое медиальное ядро получает небольшое количество прямых лемнисковых волокон (например, от тройничного лемниска), но его наиболее характерные приносящие связи образованы короткими межъядерными волокнами, приходящими от масс серого вещества (ядер) дорзального отдела зрительного бугра, окружающих медиальное ядро, и преимущественно от вентрального ядра и ядер средней линии, а при помощи перивентрикулярных волокон — от *hypothalamus*. Таким образом, медиальное ядро служит для корреляции проприоцептивных, экстероцептивных и интерцептивных импульсов. Экстероцептивные и проприоцептивные импульсы достигают медиального ядра при посредстве вентрального ядра, обонятельно-внутренностные импульсы из гипоталамической области достигают медиального ядра при помощи перивентрикулярной системы, а обонятельно-соматические импульсы от *habenula* — при помощи хабекуло-таламического тракта. Коррелированные таким образом импульсы направляются: 1) или в подзри-

тельнобугровую область для зрительнобугровых рефлексов, 2) или к полосатому телу для соответствующих рефлексов, 3), или наконец, при посредстве передней зрительнобугровой радиации внутренней капсулы — к ассоциационным центрам коры лобной доли. Эта связь медиального ядра с корой лобной доли дает анатомическую основу для передачи чувствующего тона (комплекс приятного и неприятного), а отчасти и создает анатомическую основу личности (Tilney и Riley, Huber и Crosby).

Центромедиальное ядро (*n. centromedianus*) является по преимуществу ядром корреляции, связанным как с медиальным, так и с латеральным подразделением зрительного бугра.

Наибольшего развития это ядро достигает у высших млекопитающих.

Боковое ядро дорзального отдела зрительного бугра, незначительное у низших млекопитающих, постепенно увеличиваясь, достигает наибольшего объема и наибольшей дифференцировки у приматов (рис. 256). Это прогрессивное увеличение объема и дифференцировки тесно связано с прогрессивным увеличением ассоциационных центров коры, — сперва в теменной области, а затем в лобной. Подушка, представляющая собой дифференцированный задний отдел бокового ядра, имеет такое же отношение к зрительной ассоциационной области, какое боковое ядро имеет к теменной и лобной ассоциационным областям. Боковое ядро увязано с лобной и теменной ассоциационными областями как центробежными, так и центростремительными путями, а подушка такими же путями — с затылочной ассоциационной областью.

Вентральное ядро зрительного бугра является главным ядром, где оканчиваются проприоцептивные и экстероцептивные

лемнисковые восходящие волокна и денгато-рубро-таламические пути. Получаемые вентральным ядром импульсы проецируются на предцентральную и заднюю извилины мозговой коры; импульсы, достигающие предцентральной извилины, по видимому, являются проприоцептивными. Через вентральное ядро болевые, температурные, осязательные, проприоцептивные и вестибулярные импульсы доходят до сознания. Корово-таламические волокна,

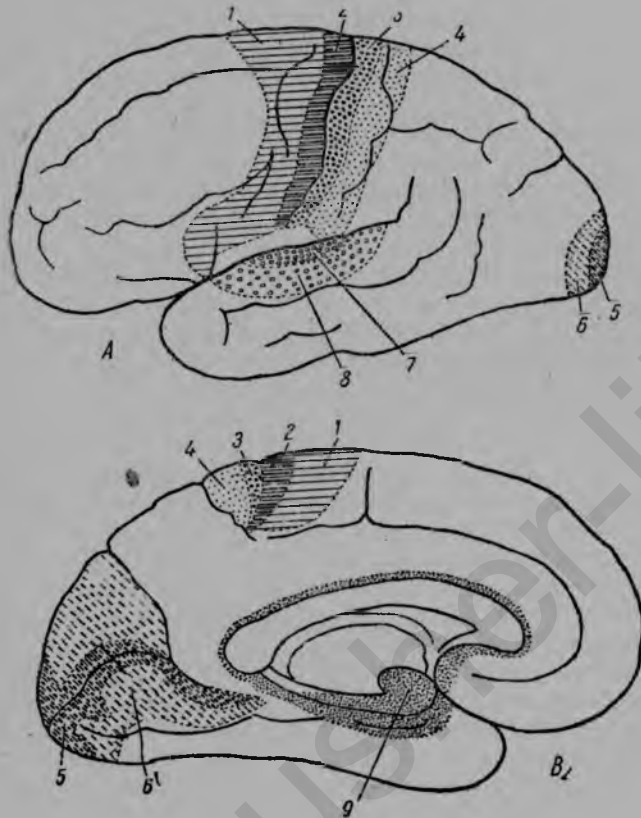


Рис. 256. Схема корковых проекционных областей на боковой и на медиальной поверхностях мозгового полушария (по Kuntz). Обозначения на этих рисунках даны мной.

1 — прецентральная психомоторная (двигательная) область; 2 — прецентральная моторная область; 3 — постцентральная соматестетическая область; 4 — постцентральная соматестетико-психическая область; 5 — зрительно-сенсорная область (парастриальная и перистриальная области); 6 — зрительно-психическая область; 7 — слуховая сенсорная область; 8 — слуховая психическая область; 9 — обонятельная сенсорная кора.

повидимому, регулируют деятельность зрительного бугра. При помощи коротких нейронов вентральное ядро связано с латеральным и с медиальным ядрами.

Предцентральная (прецентральная) область. Предцентральной областью называют область, расположенную тотчас же впереди от центральной (роландовой) борозды. Эта область по преимуществу выполняет двигательную функцию. Стимуляция определенных участков этой области вызывает определенные движения. У человека передняя граница области, отвечающей на стимуляцию, в ее вентральном отделе не распространяется дальше предцентральной борозды, но в ее дорзальном отделе может переходить за эту борозду, например, область движения глаз занимает каудальный отдел второй лобной извилины. Стимуляция этой области производит сопряженные боковые движения глаз и головы. Помимо 4-го поля Brodmann, содержащего гигантские пирамиды Беца, к предцентральной области относят также и 6-е поле Brodmann, не содержащее гигантских пирамид Беца. Campbell назвал это поле промежуточной прецентральной областью, а Millis — срединной лобной корой. В 6-м поле Brodmann, помимо области сопряженного движения глаз и головы, дающей на раздражение прямой двигательный ответ, имеются центры, в которых тонический характер выступает очень ясно, например, центры для эмоционального выражения радости, злости (*m. corrugator superciliorum*, *m. orbicularis oculi*, мышцы крыльев носа). Возможно, что в 6-м поле имеются также и висцеральные центры, роль которых в эмоциях очевидна, например, центр слезного отделения. При повреждениях 6-го поля движения приобретают спазматический характер. Как было отмечено Hoff и другими авторами (привожу по А. Карперс), кортико-спинальные волокна, начинающиеся от 6-го поля Brodmann, у некоторых приматов спускаются до поясничной области.

Предцентральная извилина (передняя центральная) одной стороны связана при помощи волокон мозолистого тела не только с предцентральной извилиной другой стороны, но также и с позадицентральной извилиной другой стороны. При помощи длинных ассоциационных путей предцентральная область связана с теменной, с затылочной, а повидимому, также и с височными областями коры. Многочисленные короткие связи соединяют предцентральную область с соседними прилежащими областями, в том числе и с областью лобной доли, содержащей зерновидные клетки.

На рис. 257, заимствованном мной у Ranson, изображена кортикальная локализация отдельных двигательных центров, расположенных на наружной поверхности полушария. На этот рисунок Ranson я нанес чувствующие и двигательные центры речи и двигательный центр письма.

Regio frontalis granularis — область лобной доли, содержащая зерновидные клетки. В этой области возникают импульсы, связанные с высшей сознательной деятельностью. Филогенетически увеличение лобной доли у высших млекопитающих происходит главным образом за счет увеличения области, расположенной впереди от предсильвиевой борозды, которая является эквивалентом *s. arcuatus* или *s. praecentralis inferior*. Особенно сильно эта область выражена у человека. Располагается regio frontalis впереди от regio praecentralis. У хищников regio front. gran. выражена очень слабо. У обезьян обе указанных области приблизительно равны по объему. У шимпанзе и у человека гранулярная фронтальная область обширнее, чем прецентральная область. Sulcus praecentralis inferior служит у человека каудальной границей лобной гранулярной области. У высших млекопитающих, а особенно у человека, лобную гранулярную область подразделяют на вторичные поля, число которых у различных авторов различно. По Brodmann в состав лобной гранулярной области входят поля 8—12-е и 44—47-е. Слой зерен здесь выражен отчетливо за исключением переходного участка 8-го. Поля 44-е, 45-е и 47-е Brodmann объединяет в особую подобласть (subregio frontalis inferior), образующую 3-ю лобную извилину, верхней границей которой служит *s. frontalis inferior*, а задней грани-

цей—s. praecentralis inferior. Указанную подобласть левого полушария правшей считают центром артикулированной речи (кинестетические картины слов). Соответственно своему положению эта подобласть не обладает прямой двигательной функцией, которая присуща предцентральной гранулярной области. Непосредственная стимуляция центра речи третьей лобной извилины двигательного эффекта не вызывает. Разрушение этого центра показывает, что двигательная функция мышц, участвующих в произнесении артикулированных слов, не нарушена, но самая способность артикулировать слова (кинестетическая корреляция) отсутствует.

Развитие 3-й лобной извилины у человека вызывает окончательную оперкуляризацию островка, которая находит свое морфологическое выражение в прикрытии той области, которая расположена позади sulcus fronto-orbitalis.

Le Gros Clark утверждает, что гранулярный отдел лобной коры представляет собой не распространение впереди моторной коры, а распространение впереди

области островка. Связь этого гранулярного отдела лобной доли коры с медиальной группой ядер зрительного бугра (paleo-thalamus) указывает на то, что эта связь очень древнего происхождения. В общем, как известно, медиальное подразделение дорзального отдела зрительного бугра связано с корреляцией экстероцептивных и проприоцептивных импульсов, причем обонятельно-висцеральные импульсы проходят из гипоталамических областей путем перивентрикулярной системы, а обонятельно-соматические импульсы — от habenula путем habenulo-таламического тракта. Коррелированный таким образом материал направляется: 1) или в субталамическую область для таламических рефлексов, 2) или в полосатое тело, 3) или, наконец, в лобную долю коры. Эта связь с корой представляет собой анатомическую базу для чувствующего тона (комплекса приятного и болезного).



Рис. 257. Таламические, гипоталамические и корковые связи человеческого мозга (по Elliot Smith).

1 — двигательная кора; 2 — чувствующая кора; 3 — ассоциационная область; 4 — боковое ядро зрительного бугра; 5 — медиальное ядро (главный орган зрительного бугра); 6 — вентральное ядро; 7 — hypothalamus; 8 — висцеральные волокна; 9 — восходящие чувствующие волокна; 10 — путь к двигательным ядрам; 11 — путь к мозжечку.

Термин «пирамидальный тракт» различные авторы употребляют в самом различном смысле. Первоначально этот термин указывал на то, что его спинальный отдел является продолжением пирамид продолговатого мозга. Flechsig (1877 и 1881) показал, что пирамидальный тракт связан с мозговой корой и преимущественно с прецентральной и парацентральной извилинами. Campbell (1905) на основании своих исследований утверждал, что пирамидальный тракт начинается исключительно от гигантских клеток Betz, расположенных внутри цитоархитектонически определяемой двигательной области (4-е поле Brodmann, поле FA-Economo, предцентральное поле Campbell). Однако большинство исследователей, наоборот, описывало пирамидальные волокна начинающимися от более обширной корковой области, чем цитоархитектонически определяемая двигательная область (4-е поле Brodmann). Так, Flechsig, полагает, что миелогенети-

430

ческая область, от которой начинается пирамидальный тракт, заходит вперед на премоторную область (6-е поле Brodmann). O. Vogt считает, что некоторые пирамидальные волокна начинаются от позадицентральной извилины. Основываясь на поражениях мозговой коры, Dejerine, Monakow, Milnkowski описывают пирамидальные волокна, начинающиеся как от премоторной, так и от позади罗兰довой областей. Esopomo и Koskinas приходят к заключению, что клетки Betz не являются единственными клетками, которые дают начало пирамидальному тракту, и что область начала этого тракта, повидимому, гораздо обширнее, чем цитоархитектонически определяемая двигательная область.

В 1889 г. Brown-Séguard опубликовал свою экспериментальную работу, сделанную на кроликах и собаках. Он рассекал у этих животных или только пирамиды продолговатого мозга или всю толщу продолговатого мозга, за исключением пирамид. Он нашел, что стимуляция мозговой коры после рассечения пирамид вызывала почти такие же ответы, как стимуляция до рассечения пирамид. Когда рассекалась вся толща продолговатого мозга, за исключением пирамид, стимуляция коры также вызывала ответ, но уже значительно ослабленный. На основании своих опытов Brown-Séguard пришел к заключению, что пирамидные пути не только не являются единственными путями, при помощи которых наступают вышеописанные реакции, но они не являются при этом даже главными, и что связи между корой и спинным мозгом более многочисленны, чем это обычно допускают. При вышеописанных опытах дело шло при раздражении мозговой коры о движениях конечности противоположной стороны (контралатеральные движения). Позднее, при раздражении мозговой коры были отмечены движения, происходящие на той же стороне, на которой производилось раздражение (гомолатеральные движения). Некоторые авторы полагали, что гомолатеральные движения возникали путем передачи раздражения с двигательной области одного полушария при посредстве мозолистого тела двигательной области другого полушария, которая и вызывала вышеуказанные движения как контралатеральные. Ехпер, однако, показал на кроликах, что гомолатеральный ответ не изменялся не только после рассечения мозолистого тела, но даже после полного удаления противоположного мозгового полушария. На основании этих опытов Ехпер пришел к заключению, что иннервация гомолатеральной конечности кролика идет прямо от стимулируемого участка коры.

Hering в своих опытах на собаках показал, что, наряду с пирамидальным трактом, должен существовать «второй кортико-фугальный путь» и что этот путь должен перекрещиваться выше продолговатого мозга. Было найдено, что этот «второй путь» проходит вместе с пирамидальными волокнами в боковом столбе спинного мозга. Rothmann показал, что этим «вторым путем» является руброспинальный тракт. Probst многочисленными опытами на кошках показал, что полное повреждение внутренней капсулы уничтожает все ответы на стимуляцию двигательной коры той же самой стороны. Полное рассечение одной половины среднего мозга краниально к красному ядру вызывало полное уничтожение ответа. Если разрез ножки мозга захватывал только пирамидальный и корково-мостовой тракты, оставляя нетронутым путь к красному ядру, — реакция сохранялась, хотя для этого требовался более сильный ток. В конце концов, Probst пришел к заключению, что и пирамидальный, и руброспинальный тракты являются важными путями при вызывании у кошек контралатеральных ответных стимуляцией двигательной коры. Leyton и Sherrington (1917) описали у шимпанзе двустороннее перерождение в боковых столбах спинного мозга, развившееся после одностороннего повреждения двигательной коры. Операции были произведены на трех животных; у одного была удалена корковая область верхней конечности, а у двух — корковая область нижней конечности. При обследовании спинного мозга оперированных животных было обнаружено не только перерождение пирамидальных волокон в боковом столбе противоположной стороны, но также и перерождение волокон в переднем и боковом столбах той же самой стороны. В опытах, захватывающих нижние конечности, волокна неперекрещенного бокового пирамидального тракта были прослежены до треть-

его крестцового сегмента. Fulton и Keller обследовали в спинном мозгу одного шимпанзе перерождение, наступившее после удаления корковой двигательной области левой нижней конечности. Они подтвердили наблюдения Leyton и Sherrington и определили почти в 10% число перерожденных неперекрещенных пирамидальных волокон, которые проходили в заднебоковом отделе бокового столба. Kennard и Hoff показали, что у обезьян кортико-спинальные тракты той же стороны начинаются как в моторной, так и в премоторной корковых областях и что моторная область посылает свои и п с и л а т е р а л ь н ы е волокна как в боковой, так и в вентральный (передний) спинномозговые столбы той же самой стороны, тогда как ипсилатеральные волокна от премоторной области находят только в боковом столбе. В общем тотальная ипсилатеральная дегенерация от премоторной области коры сравнительно больше, чем от моторной области. Кроме того, Hoff показал также, что значительная часть нисходящих ипсилатеральных трактов заканчивается на той же самой стороне, а не переходит в нижележащих сегментах на противоположную сторону спинного мозга, как предполагали некоторые авторы. John Fulton и Donal Sheehan удалили у молодого самца шимпанзе двигательную корковую область левой ноги, определив при операции границы этой области стимуляцией фарадическим током. Гистологическое обследование этого случая показало, что волокна от 4-го поля Brodmann спускались по той же стороне до пирамидального перекреста в продолговатом мозгу. На этом уровне указанные волокна делились на три пучка, из которых наибольший пучок (1) переходил на противоположную сторону и спускался вниз в боковом столбе спинного мозга. Вторым пучком (2), соответствующий по величине приблизительно десятой части первого пучка, спускался в дорзальном отделе бокового столба той же самой стороны. Небольшой пучок волокон (3) спускался в вентральном столбе той же самой стороны, лежа возле передней центральной борозды спинного мозга (прямой или вентральный пирамидальный тракт). Ни в одном сегменте спинного мозга в передней коммисуре не было обнаружено перерожденных волокон. Таким образом, не удалось подтвердить гистологически, что прямой пирамидный тракт, в конце концов, переходит на противоположную сторону. Прямой вентральный пирамидальный тракт можно было проследить до нижних грудных сегментов, а прямой боковой пирамидальный тракт можно было проследить на своей стороне до крестцовой области.

О Г Л А В Л Е Н И Е

УЧЕНИЕ О СОСУДАХ КРОВЕНОСНЫХ И ЛИМФАТИЧЕСКИХ (АНГИОЛОГИЯ)

| | |
|---|-----|
| Сердце | 25 |
| Периферические кровеносные сосуды | 31 |
| Сосуды малого и большого круга | 31 |
| Сосуды малого круга | 31 |
| Легочная артерия | 31 |
| Легочные вены | 32 |
| Сосуды большого круга | 32 |
| 1. Артерии | 32 |
| Аорта | 32 |
| Ветви аорты | 33 |
| Подключичная артерия | 43 |
| Подкрыльцовая или подмышечная артерия | 49 |
| Плечевая артерия | 51 |
| Артерии предплечья | 52 |
| Артерии ручной кисти | 54 |
| Грудная аорта | 56 |
| Брюшная аорта | 58 |
| Обзор распределения ветвей грудной и брюшной аорты по областям | 63 |
| Артерии таза и бедра | 64 |
| Артерии голени | 71 |
| Артерии стопы | 73 |
| Аномалии или вариации артериальной системы | 75 |
| 2. Вены | 85 |
| Система венечной вены сердца | 85 |
| Система верхней полой вены | 86 |
| Система нижней полой вены | 99 |
| Анатомические особенности кровеносной системы утробного младенца | 109 |
| Послед | 110 |
| Особенности кровообращения утробного младенца | 111 |
| Система лимфатических и млечных сосудов | 113 |
| Лимфатические железы | 122 |

УЧЕНИЕ О НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ (НЕВРОЛОГИЯ)

| | |
|--|-----|
| Головной и спинной мозг | 125 |
| Общий обзор | 125 |
| Специальная анатомия мозга | 128 |
| Поверхность головного мозга | 134 |
| Поверхность полушарий | 140 |
| Доли полушарий | 148 |
| Извилины мозга | 149 |
| Развитие борозд и извилин мозга | 153 |
| Определение положения борозд и извилин мозга и отношения их к черепу | 155 |
| Мозжечок | 158 |
| Наружная поверхность | 158 |
| Дольки червячков | 160 |
| Доли полушарий | 161 |

| | |
|--|-----|
| Желудочки мозга и части, их окружающие | 164 |
| Вес головного мозга | 175 |
| Спинальный мозг | 175 |
| Топография серого вещества спинного и головного мозга | 179 |
| Ядра спинного мозга | 179 |
| Ядра продолговатого мозга | 181 |
| Серое вещество мозжечка | 181 |
| Ядра варолиева моста и четверохолмия | 182 |
| Ядра ножек мозга | 182 |
| Зрительные бугры | 183 |
| Серые узлы полушарий | 184 |
| Топографическое разделение белого вещества полушария большого мозга | 186 |
| Очерк расположения проводников в спинном и головном мозгу | 188 |
| Волокна спинного мозга | 189 |
| Волокна стволовой части головного мозга | 193 |
| Волокна белого вещества полушарий мозга | 195 |
| Волокна белого вещества мозжечка | 197 |
| Ядра и корешковые волокна головных нервов | 198 |
| Общий обзор путей чувствующих и движущих проводников | 209 |
| Оболочки головного и спинного мозга | 214 |
| Оболочки головного мозга | 214 |
| Твердая оболочка головного мозга | 214 |
| Паутинная оболочка головного мозга | 216 |
| Мягкая оболочка головного мозга | 217 |
| Оболочки спинного мозга | 218 |
| Периферические нервы | 220 |
| Головные нервы | 220 |
| Обзор разветвления головных нервов по областям | 240 |
| Спинальные нервы | 244 |
| Шейное сплетение | 248 |
| Обзор разветвлений шейного сплетения | 250 |
| Плечевое сплетение | 250 |
| Обзор распределения ветвей плечевого сплетения по областям | 257 |
| Поясничное сплетение | 261 |
| Крестцовое сплетение | 265 |
| Копчиковое сплетение | 270 |
| Обзор распределения ветвей поясничного и крестцового сплетений по областям | 270 |
| Симпатический нерв | 273 |
| УЧЕНИЕ ОБ ОРГАНАХ ЧУВСТВ (ЭСТЕЗИОЛОГИЯ) | |
| Орган зрения, глаз | 280 |
| Оболочки глазного яблока мезодермального происхождения | 283 |
| Оболочки глазного яблока мозгового происхождения | 288 |
| Преломляющие среды глаза | 290 |
| Кровеносные сосуды глазного яблока | 292 |
| Лимфатические сосуды глаза | 296 |
| Нервы глазного яблока | 296 |
| Вспомогательные аппараты глаза | 296 |
| Фасции и мышцы глазницы | 296 |
| Веки | 299 |
| Слезный аппарат | 302 |
| Слуховой орган | 304 |
| Лабиринт | 306 |
| Внутренний слуховой проход | 311 |
| Перепончатый лабиринт | 312 |
| Слуховой нерв | 315 |
| Аппарат, проводящий звук | 316 |
| Слуховые косточки | 320 |
| Мягкие части барабанной полости | 322 |
| Сочленение и связки слуховых косточек | 324 |
| Мышцы слуховых косточек | 324 |
| Слизистая оболочка барабанной полости | 325 |
| Хрящевая часть евстахиевой трубы | 325 |
| Наружный слуховой проход и раковина | 326 |
| Обзор сосудов и нервов слухового органа | 329 |
| Орган вкуса | 330 |
| Орган обоняния | 331 |
| Общие покровы, кожа | 334 |

КРАТКИЙ ОЧЕРК УЧЕНИЯ О ПРОВОДЯЩИХ ПУТЯХ СПИННОГО И ГОЛОВНОГО МОЗГА И О ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

Проф. А. Д е ш и н

| | |
|---|-----|
| Основные понятия о структуре и деятельности нервной системы. | 340 |
| Общие понятия о сегментальном и надсегментальном отделах центральной нервной системы | 345 |
| Чувствительность «познавательная» и чувствительность «защитительная». . . | 346 |
| Спинальный мозг и спинномозговые нервы | 348 |
| Спинальные проприоцептивные пути к мозжечку | 351 |
| Спинальный проприоцептивный путь к коре мозговых полушарий. | 353 |
| Экстероцептивные пути | 354 |
| Система пучков | 358 |
| Нисходящие (двигательные) пути | 360 |
| Полосатое тело и зрительный бугор | 364 |
| Мозжечок | 368 |
| Чувствующие пути, идущие от преддверия и полукружных каналов, связанные с поддержанием равновесия и ориентировкой в пространстве. | 376 |
| Обонятельный аппарат | 378 |
| Приносящие обонятельные пути, направляющиеся к центрам промежуточного мозга | 386 |
| Зрительный аппарат | 388 |
| Слуховой аппарат | 390 |
| Вкусовой аппарат | 392 |
| Вегетативная нервная система | 393 |
| Краткие сведения относительно важнейших проводящих путей вегетативной нервной системы | 402 |
| Иннервация желез | 407 |
| Иннервация кровеносной системы | 408 |
| Выносящие (двигательные) пути для мышцы сердца | 410 |
| Выносящие (двигательные) пути для мочевого пузыря | 410 |
| Кора мозга | 412 |

Редактор С. Рафалькес. Техред А. Демкина.
Зав. граф. ч. Смехов. Ответ. за выпуск в ти-
погр. К. Пискарев

Уполномоченный Главлита Б-50983. Медгиз
349. МД1. Тираж 25000. Формат 70×108/16.
Печ. л. 27,25. Знак. в печ. л. 61700. Авт.
л. 42,25. Сдано в тип. 8/VII 1938. Подп. к печ.
19/VIII 1938. Заказ 527. Цена 7 р. 70 к.
Переплет 1 р. 30 к.

7-я тип. «Искра революции», Мособлполиграф,
Москва, Арбат, Филипповский пер., д. 13.