

Анатомия человека. Т. II

Библиография Анатомия человека. В 2 томах. Т. II [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. М.Р. Сапина - М. : ГЭОТАР-Медиа,

2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443840.html>

Авторы Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Чава С.В. / Под ред. М.Р. Сапина

Издательство ГЭОТАР-Медиа

Год издания 2015

Прототип Электронное издание на основе: Анатомия человека: учебник. В 2 томах. Том II. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Николенко В.Н. и др. / Под ред. М.Р. Сапина. 2015. - 456 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-4384-0.

Оглавление

МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ	3
ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУННОЙ СИСТЕМЫ	53
ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ	96
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ (КРОВЕНОСНАЯ) СИСТЕМА	109
НЕРВНАЯ СИСТЕМА	260
ОРГАНЫ ЧУВСТВ	469

МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ

Мочеполовой аппарат (*apparatus urogenitalis*) включает мочевые органы, а также мужские (рис. 1) и женские (рис. 2) половые органы, объединенные общностью развития, тесными анатомическими и функциональными взаимоотношениями.

МОЧЕВЫЕ (МОЧЕВЫВОДЯЩИЕ) ОРГАНЫ

Мочевые органы (*organa urinaria*) выделяют мочу (почки), выводят мочу из почек (почечные чашки, лоханки, мочеточники), а также служат для скопления мочи (мочевой пузырь) и выведения мочи из организма (мочеиспускательный канал).

ПОЧКА

Почка (gen, от греч. - *nephros*) - парный орган, бобовидной формы, массой от 120 до 200 г. У почки различают *переднюю поверхность (facies anterior)* и *заднюю поверхность (facies posterior)*, *верхний конец*, или *полюс (extremitas superior)*, и *нижний конец*, или *полюс (extremitas inferior)*, а также выпуклый *латеральный край (margo lateralis)* и вогнутый *медиальный край (margo medialis)*. У медиального края имеется углубление - *почечные ворота (hilum renalis)*, в которые входят почечная артерия и нервы, выходят мочеточник, почечная вена, лимфатические сосуды, образующие почечную ножку (рис. 3). В глубине почечных ворот находится углубление, вдающееся в вещество почки - *почечная пазуха (sinus renalis)*. В почечной пазухе располагаются малые и большие почечные чашки, почечная лоханка, кровеносные и лимфатические сосуды, нервные волокна и жировая ткань.

Правая и левая почки расположены по обе стороны от позвоночного столба, на задней брюшной стенке, забрюшинно. Левая почка располагается несколько выше, чем правая. Верхний конец левой почки находится на уровне середины XI грудного позвонка, а верхний конец правой почки соответствует нижнему краю этого позвонка. XII ребро пересекает заднюю поверхность левой почки на середине ее длины, а правую - на границе ее верхней и средней третей. Задняя поверхность почки вместе с ее оболочками прилежит к диафрагме, квадратной мышце поясницы, поперечной мышце живота и большой поясничной мышце (почечное ложе).

ис. 1. Мочеполовой аппарат мужчины (вид спереди и справа): 1 - почка; 2 - корковое вещество; 3 - почечные пирамиды; 4 - почечная лоханка; 5 - мочеточник; 6 - верхушка мочевого пузыря; 7 - срединная пупочная связка; 8 - тело мочевого пузыря; 9 - тело полового члена; 10 - спинка полового члена; 11 - головка полового члена; 12 - долька яичка; 13 - яичко; 14 - придаток яичка; 15 - семявыносящие протоки; 16 - корень полового члена; 17 - бульбоуретральная железа; 18 - перепончатая часть мочеиспускательного канала; 19 - предстательная железа; 20 - семенной пузырек; 21 - ампула семявыносящего протока; 22 - дно мочевого пузыря; 23 - почечные ворота; 24 - почечная артерия; 25 - почечная вена

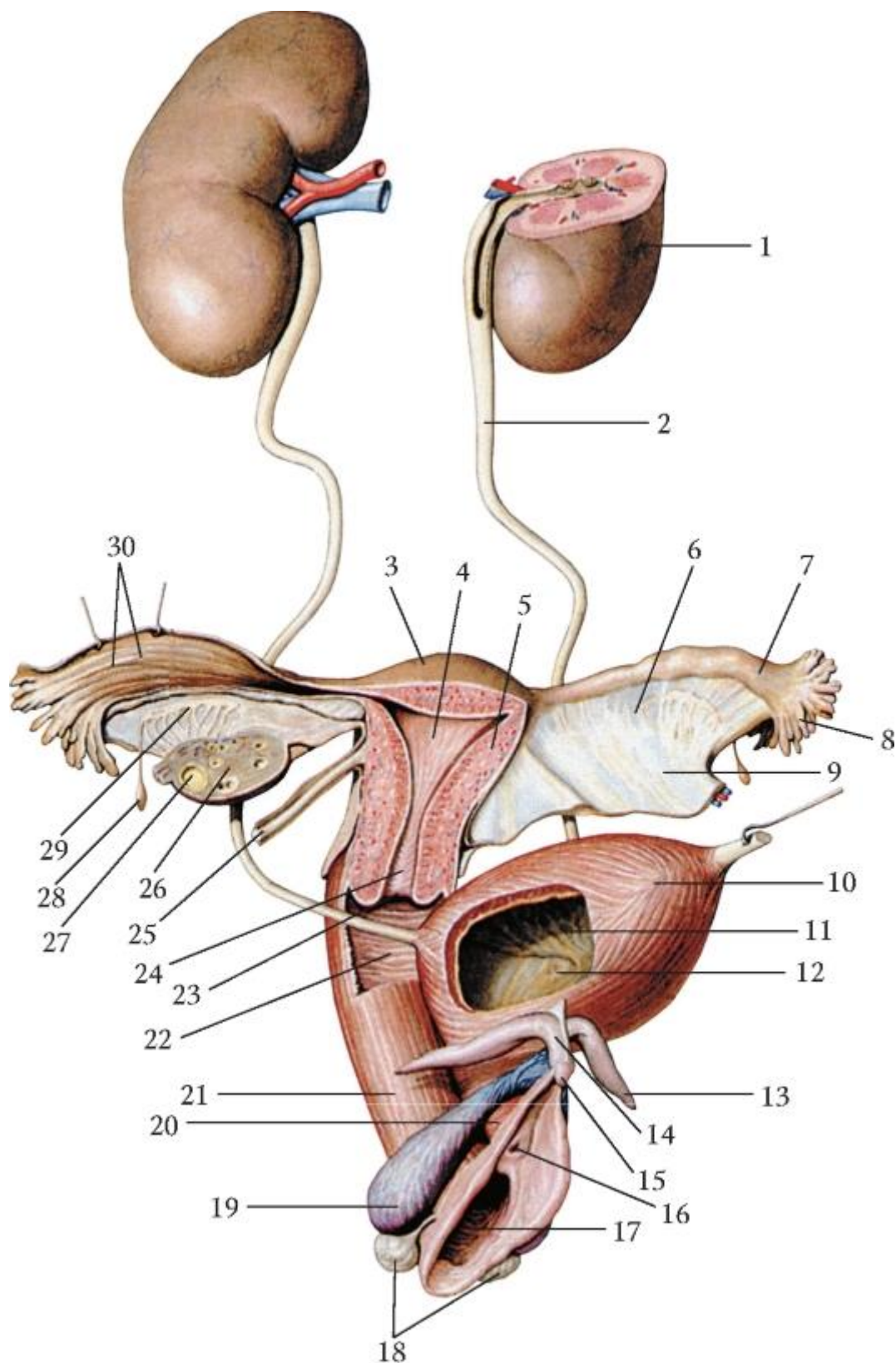


Рис. 2. Мочеполовой аппарат женщины (вид спереди и справа): 1 - почка; 2 - мочеточник; 3 - дно матки; 4 - полость матки; 5 - тело матки; 6 - брыжейка маточной трубы; 7 - ампула маточной трубы; 8 - бахромки трубы; 9 - брыжейка матки (широкая связка матки); 10 - мочевой пузырь; 11 - слизистая оболочка мочевого пузыря; 12 - устье мочеточника; 13 - ножка клитора; 14 - тело клитора; 15 - головка клитора; 16 - наружное отверстие мочеиспускательного канала (уретры); 17 - отверстие влагалища; 18 - большая железа преддверия (бартолинова железа); 19 - луковица преддверия; 20 - женский мочеиспускательный канал (женская уретра); 21 - влагалище; 22 -

влагалищные складки; 23 - отверстие матки; 24 - канал шейки матки; 25 - круглая связка матки; 26 - яичник; 27 - фолликул яичника; 28 - везикулярный привесок; 29 - придаток яичника (надъяичник); 30 - трубные складки

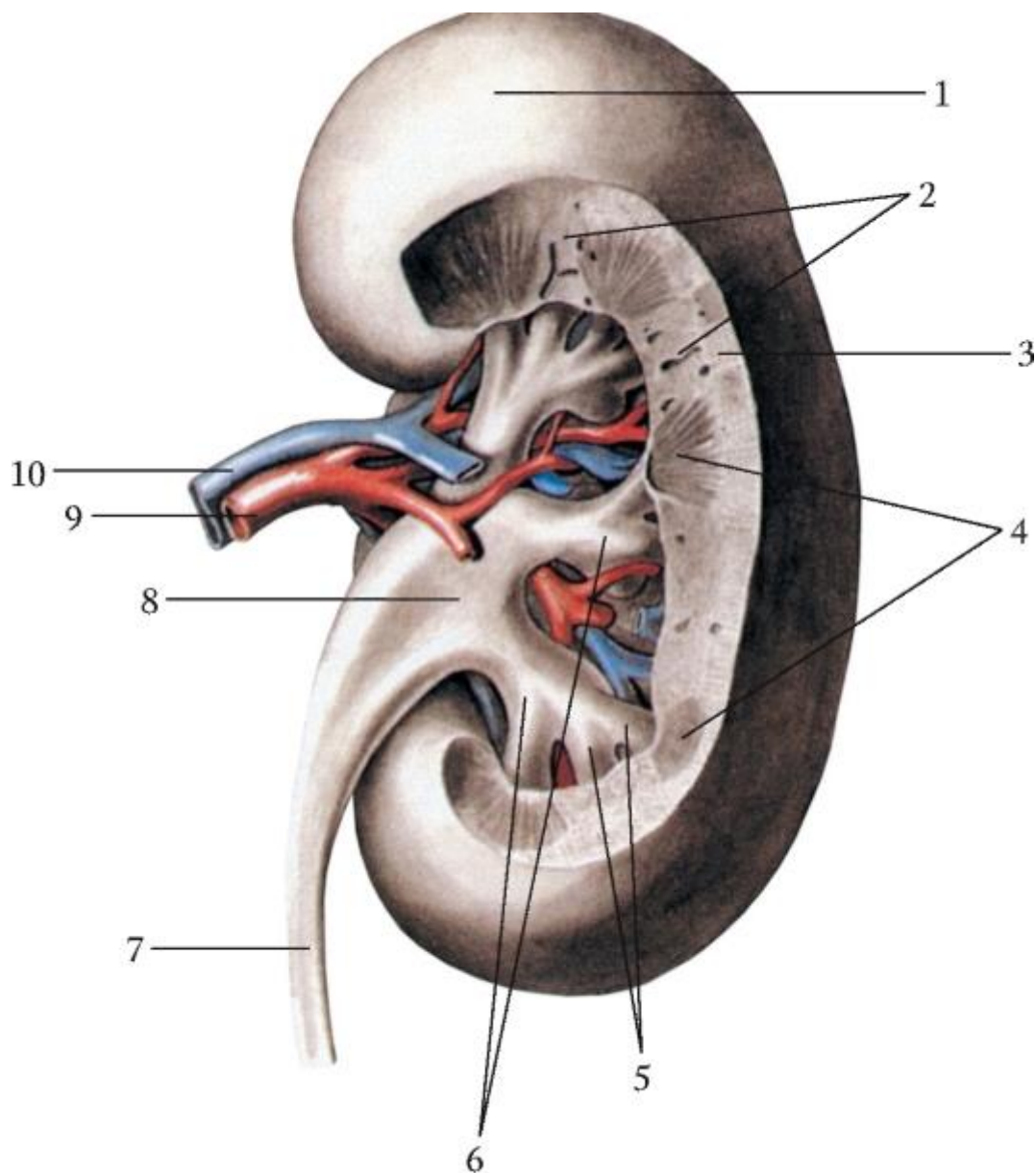


Рис. 3. Почка правая (вид сзади; фронтальный разрез): 1 - передняя поверхность почки; 2 - почечные столбы; 3 - корковое вещество; 4 - мозговое вещество (пирамиды); 5 - малые почечные чашки; 6 - большие почечные чашки; 7 - мочеточник; 8 - почечная лоханка; 9 - почечная артерия; 10 - почечная вена

К верхнему концу почки прилежит надпочечник (рис. 4). Передняя поверхность правой и левой почек находится позади париетальной брюшины (в забрюшинном пространстве) и через нее соприкасается с некоторыми внутренними органами. К верхней части передней поверхности правой почки прилежит печень, а к нижней трети - правый изгиб ободочной кишки, к медиальному краю правой почки - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки. Передняя поверхность левой почки в верхней трети соприкасается с желудком, в средней - с поджелудочной железой, а в нижней - с петлями тощей кишки. Латеральный край левой почки прилежит к селезенке и левому изгибу ободочной кишки.

У почки выделяют несколько оболочек. К почечной ткани прилежит *фиброзная капсула (capsula fibrosa)*, кнаружи от которой располагается толстая *жировая капсула (capsula adiposa)*, лучше выраженная на задней стороне почки. Кнаружи от жировой капсулы почки имеется *почечная фасция (fascia renalis)*, состоящая из предпочечного и позадипочечного листков. *Предпочечный листок* почечной фасции покрывает спереди правую и левую почки, почечные сосуды, брюшную часть аорты и нижнюю полую вену.

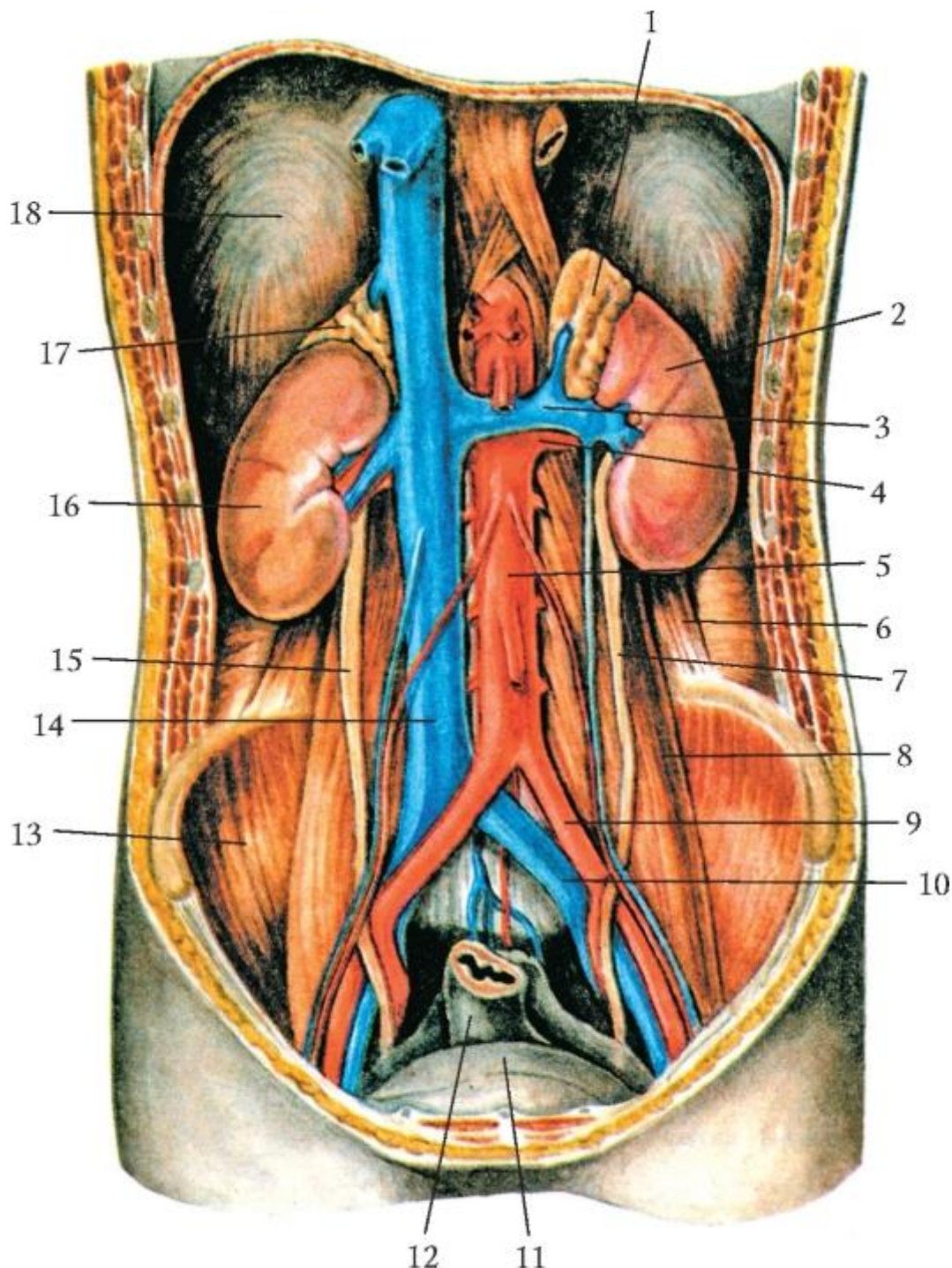


Рис. 4. Положение правой и левой почек на задней брюшной стенке (вид спереди): 1 - левый надпочечник; 2 - левая почка; 3 - левая почечная вена; 4 - левая почечная артерия; 5 - брюшная часть аорты; 6 - квадратная мышца поясницы; 7 - левый мочеточник; 8 - большая поясничная мышца; 9 - левая общая подвздошная артерия; 10 - левая общая подвздошная вена; 11 - мочевого

пузырь; 12 - прямая кишка; 13 - правая подвздошная мышца; 14 - нижняя полая вена; 15 - правый мочеточник; 16 - правая почка; 17 - правый надпочечник; 18 - диафрагма

Вверху, над надпочечниками и по бокам от почек, предпочечный листок срастается с позадипочечным листком. *Позадипочечный листок* почечной фасции с медиальной стороны от почек слева и справа прикрепляется к позвоночнику. Нижний край пред- и позадипочечного листков почечной фасции не соединены между собой. Впереди от предпочечного листка находится париетальная брюшина.

ещество почки состоит из поверхностного (коркового) слоя толщиной от 0,4 до 0,7 см и глубокого (мозгового) слоя толщиной от 2 до 2,5 см, расположенного участками, имеющими форму пирамид (рис. 5). Поверхностный слой коркового вещества почки состоит из почечных телец, проксимальных и дистальных канальцев нефронов. В глубоком слое почки, представляющем собой в основном мозговое вещество, располагаются нисходящие и восходящие части канальцев (нефронов), а также собирательные трубочки и сосочковые каналы. *Корковое вещество почки (cortex renalis)* состоит из чередующихся более светлых и более темных участков. Светлые участки отходят от мозгового вещества почки в корковое вещество в виде лучей и составляют *лучистую часть (pars radiata)*. В лучистой части располагаются прямые почечные каналы, продолжающиеся в мозговое вещество почки, и начальные отделы собирательных трубочек. Темные участки коркового вещества почки - *свернутая часть (pars convoluta)*, содержит почечные тельца, проксимальные и дистальные отделы извитых почечных канальцев.

Мозговое вещество почки (medulla renalis) образовано 10-15 *почечными пирамидами (pyramides renales)*. Каждая почечная пирамида имеет *основание (basis pyramidis)*, обращенное к корковому веществу, и *верхушку в виде почечного сосочка (papilla renalis)*, направленного в сторону почечной пазухи. *Почечные столбы (columnae renales)*, расположенные между пирамидами мозгового вещества, образованы узкими участками, отходящими от коркового вещества, в которых проходят кровеносные и лимфатические сосуды, нервные волокна.

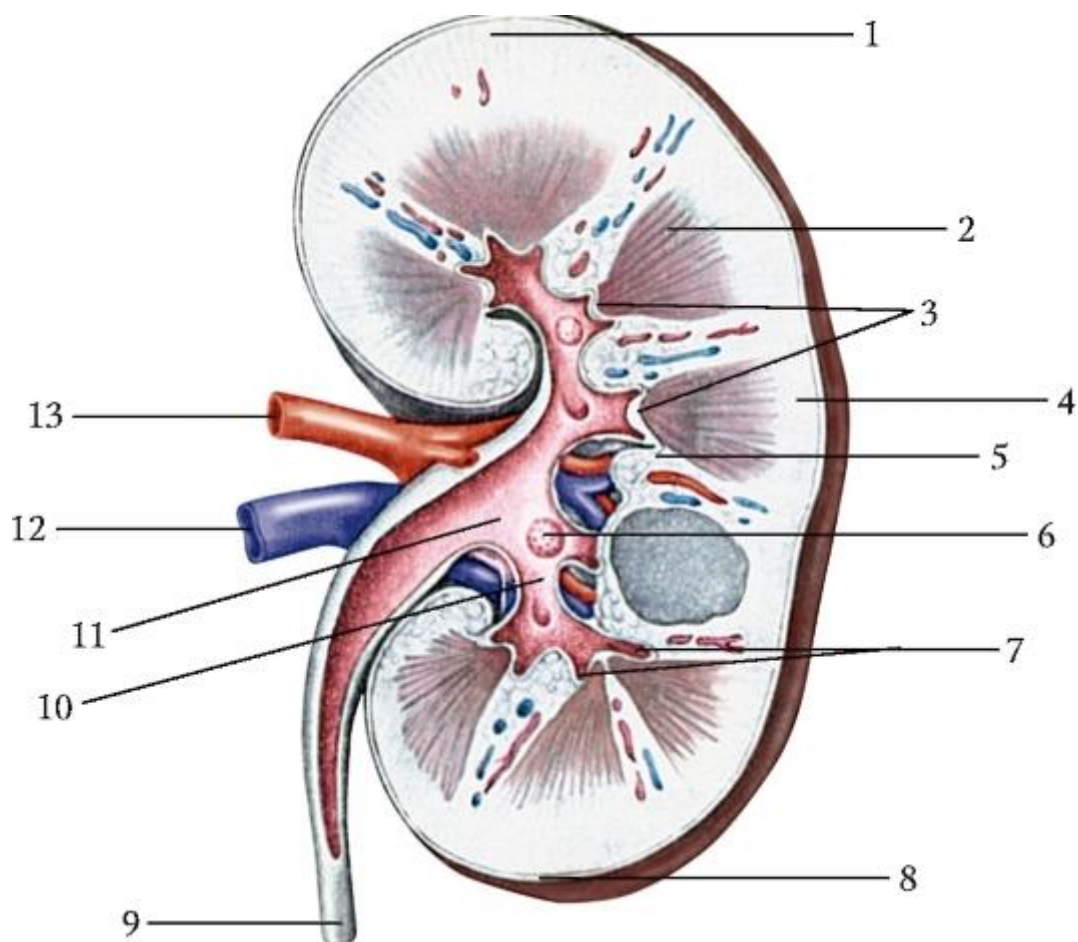


Рис. 5. Строение почки (фронтальный разрез): 1 - корковое вещество почки; 2 - мозговое вещество почки; 3 - почечные сосочки; 4 - основание почечной пирамиды; 5 - почечный столб; 6 - решетчатое поле; 7 - малые почечные чашки; 8 - фиброзная капсула; 9 - мочеточник; 10 - большая почечная чашка; 11 - почечная лоханка; 12 - почечная вена; 13 - почечная артерия

Каждая почечная пирамида состоит из прямых канальцев, образующих петлю нефрона, и из проходящих через мозговое вещество собирательных трубочек, которые постепенно сливаются друг с другом и образуют в области почечного сосочка 15-20 коротких *сосочковых протоков (ductus papillares)*. Сосочковые протоки открываются на поверхности сосочков *сосочковыми отверстиями (foramina papillaria)*. Эти отверстия на вершинах почечных сосочков образуют *решетчатое поле (area cribrosa)*.

Строение почки и ее кровеносных сосудов позволяет выделить в почке 5 сегментов: *верхний (segmentum superius)*, *верхний передний (segmentum anterius superius)*, *нижний передний (segmentum anterius inferius)*, *нижний (segmentum inferius)* и *задний (segmentum posterius)* (рис. 6). Каждый сегмент объединяет 2-3 почечные доли. *Однапочечная доля (lobus renalis)* включает почечную пирамиду с прилежащим к ней корковым веществом почки и ограничена почечными столбами. В корковом веществе имеются корковые дольки. *Корковая долька (lobulus corticalis)* содержит одну лучистую часть, ограниченную по бокам междольковыми сосудами с прилежащими структурами свернутой части коркового вещества почки.

Структурно-функциональной единицей почки служит *нефрон (nephron)*, состоящий из *капсулы клубочка (capsula glomerularis)* и канальцев (рис. 7). Капсула клубочка (капсула Шумлянского-Боумена) охватывает клубочковую капиллярную сеть, в результате формируется *почечное (мальпигиево) тельце (corpusculum renale)* (рис. 8). Почечное тельце имеет

диаметр от 150 до 250 мкм, состоит оно из густой сети кровеносных капилляров, окруженной капсулой клубочка

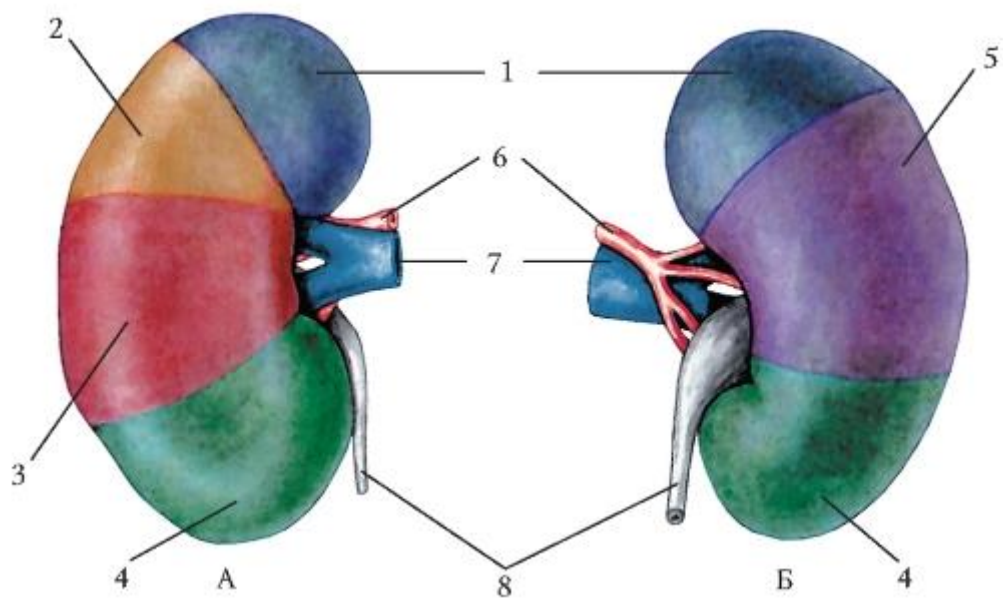


Рис. 6. Сегменты почек (А - вид спереди, Б - вид сзади): 1 - верхний сегмент; 2 - верхний передний сегмент; 3 - нижний передний сегмент; 4 - нижний сегмент; 5 - задний сегмент; 6 - почечная артерия; 7 - почечная вена; 8 - мочеточник

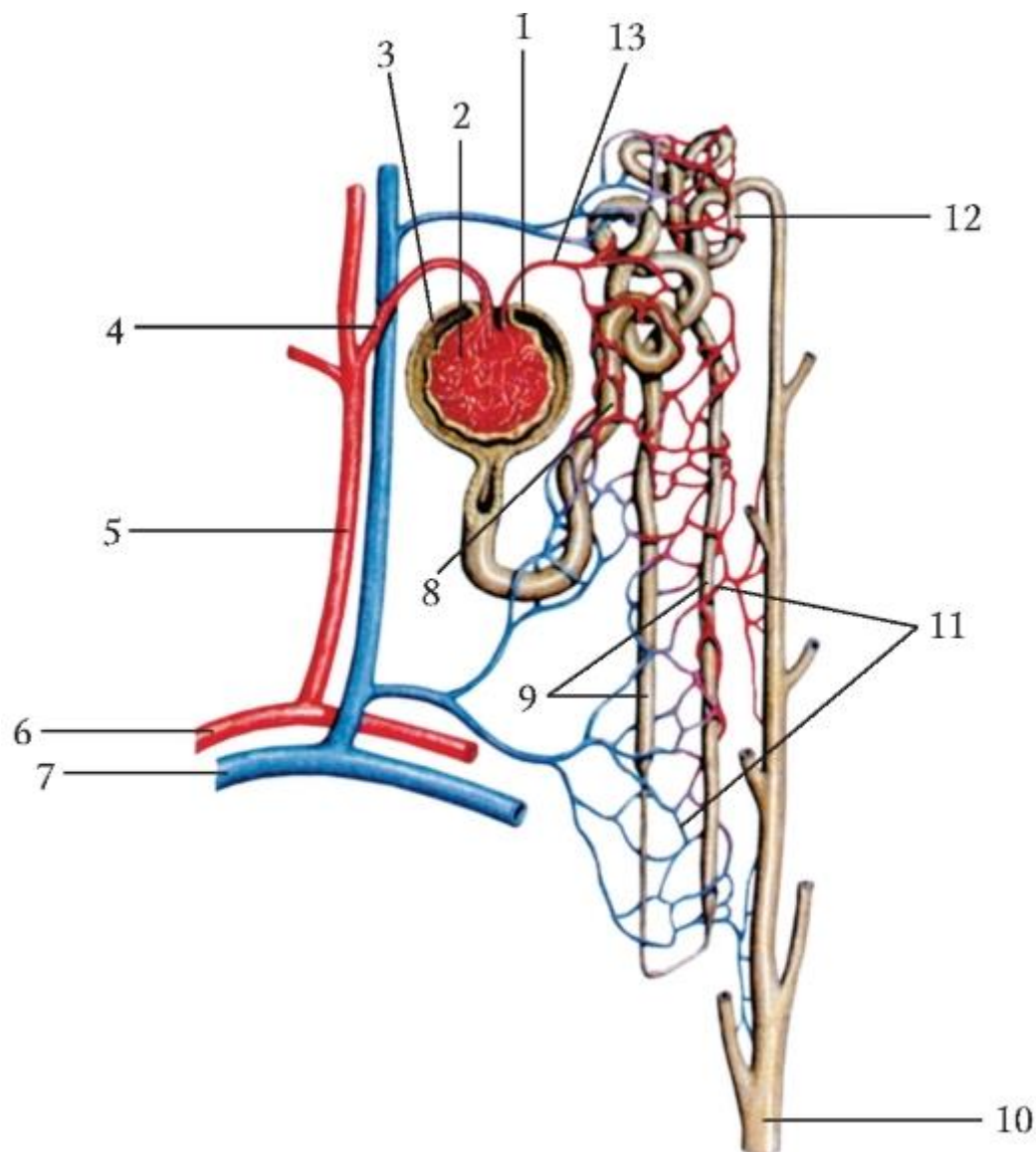


Рис. 7. Схема строения и кровоснабжения нефрона: 1 - почечное тельце; 2 - клубочек почечного тельца (капилляры); 3 - капсула клубочка (капсула Шумлянского-Боумена); 4 - приносящая клубочковая артериола; 5 - междольковая артерия; 6 - дуговая артерия; 7 - дуговая вена; 8 - проксимальная часть канальца нефрона; 9 - петля нефрона; 10 - сосочковый проток; 11 - околоканальцевые капилляры; 12 - дистальная часть канальца нефрона; 13 - выносящая клубочковая артериола

Между капсулой клубочка и кровеносными капиллярами, покрытыми висцеральной частью капсулы, состоящей из специальных клеток - подоцитов, имеется полость почечного тельца, куда из кровеносных капилляров поступает жидкость (первичная моча), содержащая растворенные в ней некоторые вещества. Эта жидкость из крови проходит через эндотелий кровеносных капилляров, базальную мембрану и висцеральную часть капсулы, образующие фильтрационный барьер почки (рис. 9). Из капсулы клубочка выходит *проксимальный извитой каналец (tubulus contortus proximalis)*, или *проксимальная часть канальца нефрона*, за которым следует *петля нефрона (ansa nephroni - петля Генле)*, состоящая из нисходящей и восходящей частей. Петля нефрона переходит в *дистальный извитой каналец (tubulus contortus distalis)*, или *дистальная часть канальца нефрона*, впадающий в *собирающую трубочку (tubulus renalis collagens)*, Собираательные трубочки продолжаются в сосочковый проток. На всем протяжении канальцы нефрона окружены прилегающими к ним кровеносными капиллярами, в которые из канальцев

нефрона всасываются вода и некоторые растворенные в ней вещества. Образуется вторичная моча. В почке имеется около 1 млн нефронов.

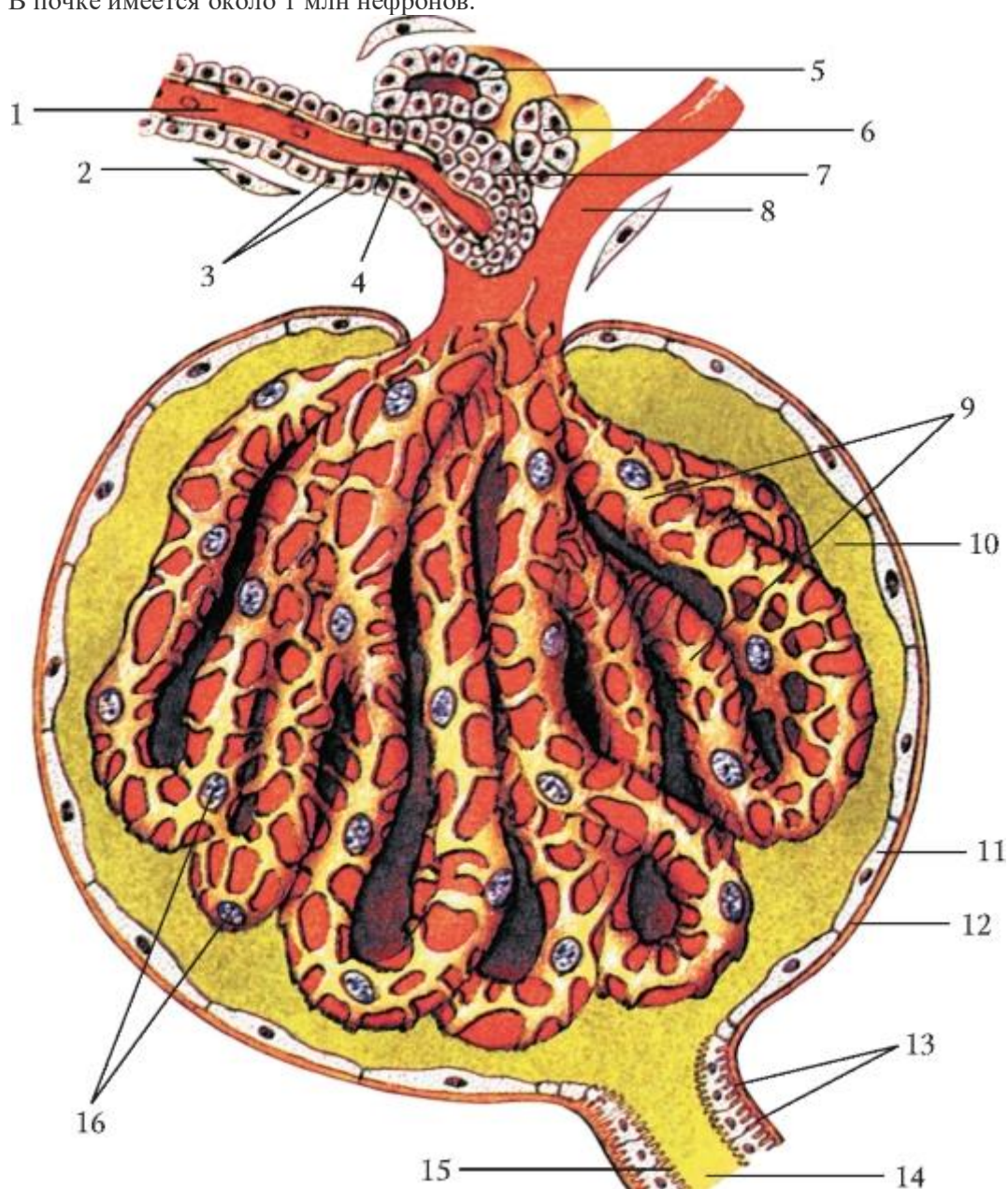


Рис. 8. Схема микроскопического строения почечного тельца: 1 - приносящая клубочковая артериола; 2 - адвентициальная клетка; 3 - парагломерулярные клетки; 4 - эндотелиальная клетка; 5 - стенка дистального отдела канальца нефрона; 6 - плотное пятно дистального отдела; 7 - клетки парагломерулярного комплекса (клетки Гурмагтига); 8 - выносящая клубочковая артериола; 9 - клубочковые кровеносные капилляры; 10 - просвет капсулы клубочка; 11 - клетка наружной части капсулы клубочка; 12 - базальная мембрана наружной части капсулы клубочка; 13 - базальная исчерченность; 14 - проксимальная часть канальца нефрона; 15 - щеточная каемка; 16 - подоциты

Каждый почечный сосочек на вершуске пирамиды охватывает *малая почечная чашка (calyx renalis minor)* (см. рис. 5). При соединении 2-3 малых почечных чашек образуется *большая почечная чашка (calyx renalis maior)*. При слиянии двух больших почечных чашек образуется *почечная лоханка (pelvis renalis)*, которая, суживаясь книзу, в области ворот почки переходит в мочеточник (см. рис. 3). Малые и большие почечные чашки, почечная лоханка и мочеточник составляют мочевыводящие пути почки.

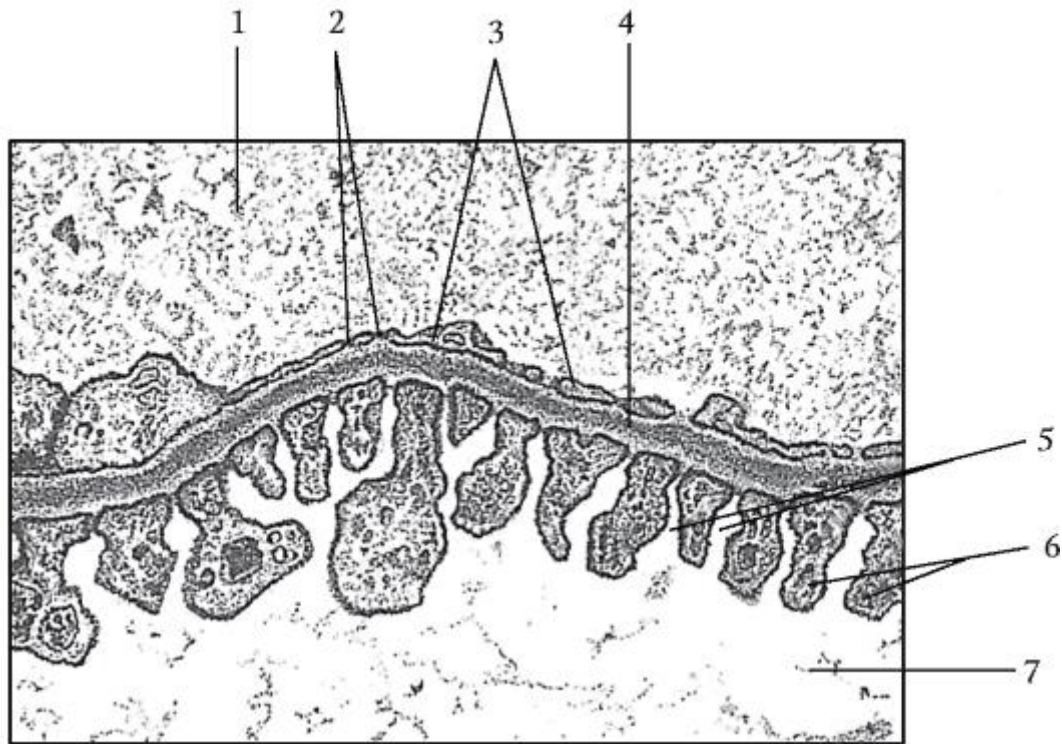


Рис. 9. Фильтрационный барьер почки, поперечный срез (электронная микрофотография): 1 - просвет капилляра; 2 - поры; 3 - цитоплазма эндотелиоцитов; 4 - базальная мембрана; 5 - фильтрационные щели; 6 - цитоподии; 7 - полость капсулы Шумлянско-Боумена

В стенках малых почечных чашек, в области их свода, имеется кольцообразный слой гладкомышечных клеток - сжиматель свода. Этот сжиматель образует *форникальный аппарат* почки, препятствующий обратному току мочи из почечных чашек и лоханки в каналцы нефронов.

Почки иногда занимают более низкое положение. Редко одна или обе почки находятся в полости малого таза. Варьирует количество и области отхождения почечных артерий, топография почечных вен. Неодинакова величина угла схождения продольной оси обеих почек у их верхних полюсов (в среднем 40°). Ворота почки индивидуально варьируют от узкой и глубокой щели до широкого углубления, смещенного к задней стороне почки. Изредка почки сохраняют бугристые (дольчатые) внешние контуры, свойственные детям. Иногда большие почечные чашки отсутствуют; малые чашки непосредственно открываются в лоханку (эмбриональная форма образования почечной лоханки). Реже отсутствует лоханка, и большие чашки непосредственно переходят в мочеточник. Различают ампулярную (при наличии двух больших почечных чашек), древовидную (три больших чашки) и смешанную формы почечной лоханки (рис. 10). Число почечных сосочков изменчиво (от 4 до 15), количество малых почечных чашек варьирует от 4 до 14, а почечных пирамид - от 12 до 35.

Изредка одна из почек отсутствует (агенезия почки). Редко имеется третья почка, которая меньше по размерам, чем нормальная. В 0,3% обе почки срастаются верхними или нижними полюсами (подковообразная почка). Описана раздвоенная почка. Редко почки одновременно срастаются верхними и нижними полюсами (кольцевидная почка). Иногда в результате нарушения развития возникают врожденные почечные кисты.

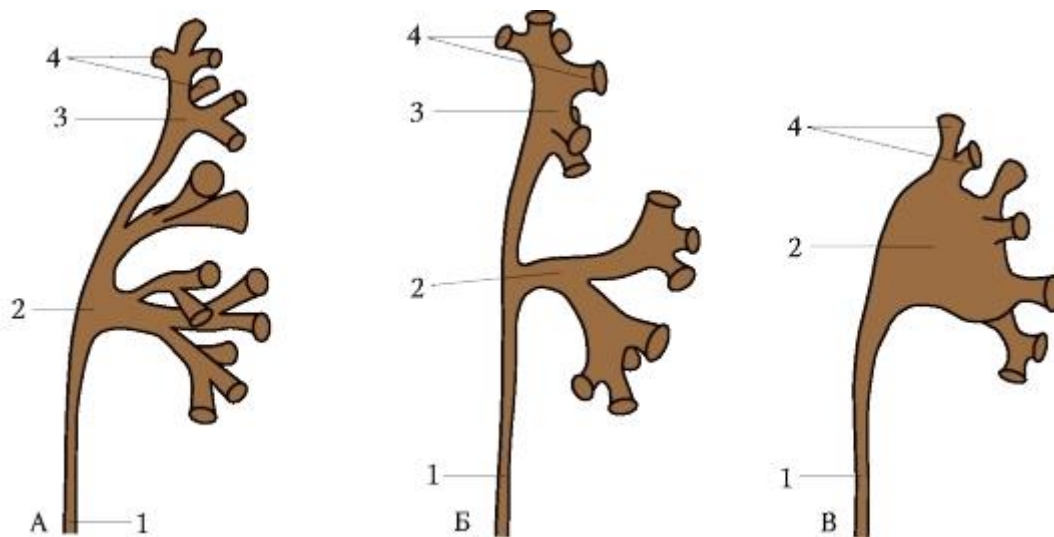


Рис. 10. Почечные лоханки различной формы: А - древовидная (разветвленная); Б - смешанная; В - ампулярная (расширенная); 1 - мочеточник; 2 - почечная лоханка; 3 - большие почечные чашки; 4 - малые почечные чашки

Иннервация почки происходит из чревного сплетения, узлов симпатического ствола (симпатические волокна) и из блуждающих нервов (парасимпатическая).

Кровоснабжение почки: почечная артерия (ветвь брюшной части аорты). *Венозная кровь* оттекает по почечной вене, впадающей в нижнюю полую вену.

Лимфатические сосуды почки впадают в поясничные лимфатические узлы.

МОЧЕТОЧНИК

Мочеточник (*ureter*) начинается от почечной лоханки и заканчивается впадением в мочевой пузырь (см. рис. 1, 2). Мочеточник, имеющий форму трубки длиной 30-35 см и диаметром от 4-8 мм, выводит мочу из почки в мочевой пузырь. Сужения имеются у начала мочеточника, у места перехода брюшной части мочеточника в тазовую часть (на уровне пограничной линии таза) и в месте впадения мочеточника в мочевой пузырь. Мочеточник лежит забрюшинно, у него различают брюшную, тазовую и внутривентрикулярную части. *Брюшная часть (pars abdominalis)* лежит на передней поверхности большой поясничной мышцы, спереди мочеточник покрыт париетальной брюшиной. Начало правого мочеточника находится позади нисходящей части двенадцатиперстной кишки, а левого - позади двенадцатиперстно-тощекишечного изгиба. *Тазовая часть (pars pelvina)* правого мочеточника располагается впереди правых внутренних подвздошных артерии и вены, а левого - впереди общих подвздошных артерии и вены. У женщин тазовая часть мочеточника расположена позади яичника, затем ложится между передней стенкой влагалища и мочевым пузырем. У мужчин тазовая часть располагается латеральнее от семявыносящего протока и семенного пузырька и входит в мочевой пузырь. Конечный отдел тазовой части мочеточника, прободая стенку мочевого пузыря, называют *внутристеночной частью (pars intramuralis)*.

Стенка мочеточника имеет слизистую оболочку, мышечную оболочку, состоящую в верхней части из продольного и циркулярного слоев, а в нижней - из наружного и внутреннего продольных и среднего (циркулярного) мышечного слоев. Снаружи мочеточник покрыт адвентицией.

Мочеточник изредка бывает двойной с одной или с двух сторон. Встречается (раздвоенный) расщепленный мочеточник в его верхней и реже - в нижней части, иногда наблюдаются сужения

или расширения мочеточника, выпячивания его стенок (дивертикулы). Описано расположение мочеточника сзади от нижней полой вены.

Иннервация мочеточника: от почечного и нижнего подчревного сплетений (симпатическая). Парасимпатическая иннервация верхней части мочеточника происходит из блуждающего нерва, а нижней части - из тазовых внутренностных нервов.

Кровеносные сосуды: ветви (мочеточниковые) почечной, яичниковой (яичковой) артерий, брюшной части аорты, общей и внутренней подвздошных артерий, а также средней прямокишечной и нижней мочепузырной артерий. *Венозная кровь* оттекает в поясничные и внутренние подвздошные вены.

Лимфатические сосуды мочеточника впадают в поясничные и внутренние подвздошные лимфатические узлы.

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

Мочевой пузырь (*vesica urinaria*) - полый орган, являющийся резервуаром для мочи, которая из него затем выводится наружу через мочеиспускательный канал. Наполненный мочевой пузырь имеет округлую форму, его емкость у взрослого человека 250-500 мл. Мочевой пузырь расположен в полости малого таза позади лобкового симфиза (рис. 11). При наполнении мочевого пузыря мочой его верхушка поднимается над лобковым симфизом и соприкасается с передней брюшной стенкой. Задняя поверхность мочевого пузыря у мужчин прилежит к прямой кишке, семенным пузырькам и ампулам семявыносящих протоков, а дно - к предстательной железе. У женщин задняя поверхность мочевого пузыря соприкасается с шейкой матки и влагалищем, а дно - с мочеполовой диафрагмой. Боковые поверхности мочевого пузыря у мужчин и женщин граничат с мышцей, поднимающей задний проход. Наполненный мочевой пузырь расположен по отношению к брюшине мезоперитонеально, а пустой, спавшийся, - ретроперитонеально. Брюшина, покрывающая мочевой пузырь сверху, у мужчин переходит на прямую кишку (прямокишечно-пузырное углубление), у женщин - на матку (пузырно-маточное углубление). Мочевой пузырь прикреплен к стенкам малого таза и рядом лежащим органам с помощью фиброзных тяжей в виде соединительнотканых пучков. У мужчин имеется *лобково-предстательная связка (lig. puboprostaticum)*, а у женщин - *лобковопузырная связка (lig. pubovesicale)*.

У мочевого пузыря выделяют обращенную к передней брюшной стенке *верхушку пузыря (apex vesicae)*. От верхушки пузыря к пупку идет фиброзный тяж - *срединная пупочная связка (lig. umbilicale medianum)*, являющаяся остатком зародышевого мочевого протока. Расширенная часть - *тело мочевого пузыря (fundus vesicae)*, которое книзу суживается, образуя *шейку мочевого пузыря (cervix vesicae)*, переходит в мочеиспускательный канал (рис. 12).

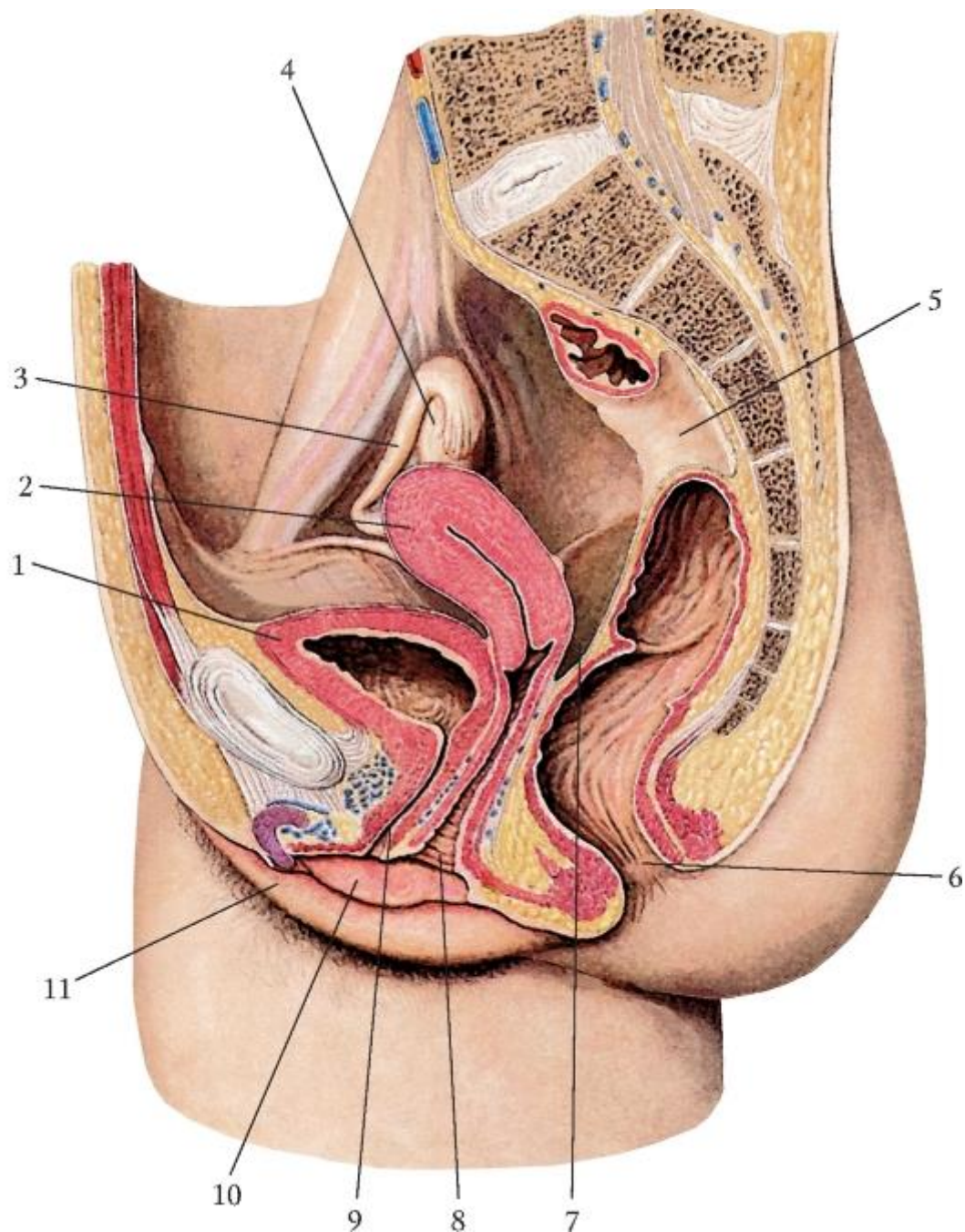


Рис. 11. Мочевой пузырь и мочеиспускательный канал женщины (сагиттальный разрез): 1 - мочевой пузырь; 2 - матка; 3 - маточная труба; 4 - яичник; 5 - прямая кишка; 6 - задний проход (анус); 7 - прямокишечно-маточное углубление; 8 - влагалище; 9 - женский мочеиспускательный канал (уретра); 10 - малая половая губа; 11 - большая половая губа

В нижнем отделе шейки мочевого пузыря находится внутреннее отверстие мочеиспускательного канала (*ostium urethrae internum*).

Слизистая оболочка у опорожненного мочевого пузыря образует складки, за исключением области *мочепузырного треугольника* (*trigonum vesicae*), где слизистая оболочка плотно сращена с мышечной оболочкой. У вершины треугольника находится внутреннее отверстие мочеиспускательного канала. В каждом углу треугольника видно *отверстие мочеточника* (*правое и левое, ostium ureteris dextrum et sinistrum*).

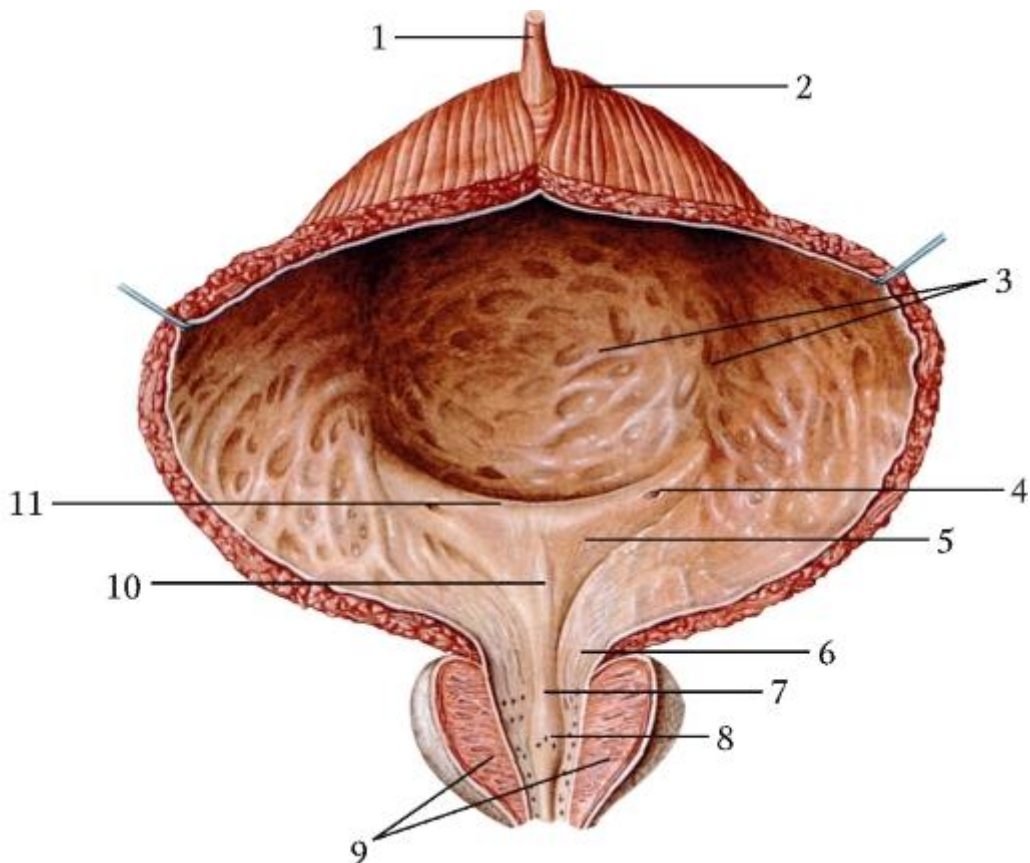


Рис. 12. Мочевой пузырь и предстательная железа (фронтальный разрез; вид спереди): 1 - срединная пупочная связка; 2 - верхушка мочевого пузыря; 3 - складки слизистой оболочки мочевого пузыря; 4 - отверстие мочеточника; 5 - треугольник мочевого пузыря; 6 - внутреннее отверстие мочеиспускательного канала; 7 - гребень мочеиспускательного канала; 8 - семенной холмик; 9 - предстательная железа; 10 - язычок пузыря; 11 - межмочеточниковая складка

Основанием мочепузырного треугольника служит *межмогетогниковая складка (plica interureterica)*. Мышечная оболочка в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала образует *сфинктер мочевого пузыря (m. sphincter vesicae)*.

У мочевого пузыря иногда имеется врожденное выпячивание его стенки. Редко встречается недоразвитие передней стенки мочевого пузыря (ее расщепление), что обычно сочетается с несращением лобковых костей (эктопия мочевого пузыря) и несращением правой и левой половин брюшной стенки над лобковой костью. Мочевой пузырь вариабелен по положению, он может высоко выступать над лобковым симфизом. Нередко (чаще у женщин и старых людей) одна сторона мочевого пузыря больше по размерам по сравнению с другой стороной (асимметрия мочевого пузыря).

Иннервация мочевого пузыря: симпатическая - из нижнего подчревного сплетения, парасимпатическая - по тазовым внутренностным нервам.

Кровоснабжение: верхние и нижние мочепузырные артерии. *Венозная кровь* оттекает в венозное сплетение мочевого пузыря, а также во внутренние подвздошные вены.

Лимфатические сосуды мочевого пузыря впадают во внутренние подвздошные лимфатические узлы.

МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

Мочепускающий канал (*urethra*) представляет собой трубчатый орган, предназначенный для выведения у женщин - мочи, а у мужчин - мочи и семенной жидкости (спермы).

Мужской мочепускающий канал (*urethra masculina*), или мужская уретра, начинается от мочевого пузыря внутренним отверстием мочепускающего канала (*ostium urethrae internum*) и заканчивается на головке мужского полового члена наружным отверстием мочепускающего канала (*ostium urethrae externum*). У мужской уретры, имеющей длину 16-22 см, выделяют предстательную, перепончатую и губчатую части (рис. 13). Предстательная часть (*pars prostatica*) проходит через предстательную железу. На задней стенке предстательной части уретры имеется продолговатое возвышение - гребень мочепускающего канала (*crista urethralis*), наиболее выступающей частью которого является семенной холмик (*colliculus seminalis*). На вершине семенного холмика имеется углубление - предстательная маточка (*utricleus prostaticus*) (см. рис. 12). По сторонам предстательной маточки открываются правый и левый семявыбрасывающие протоки (*ducti ejaculatorii*).

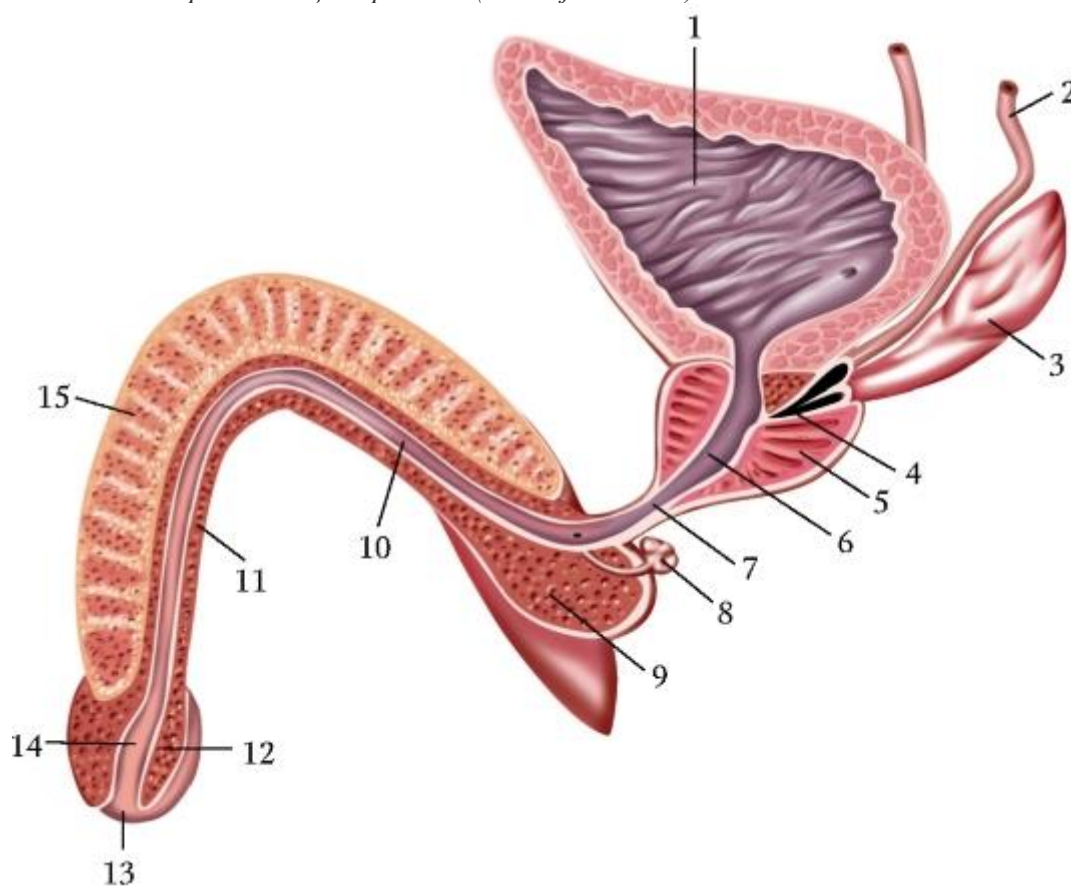


Рис. 13. Мужской мочепускающий канал (сагиттальный разрез): 1 - мочевого пузыря; 2 - семявыносящий проток; 3 - семенной пузырек; 4 - семявыбрасывающий проток; 5 - предстательная железа; 6 - предстательная (простатическая) часть мочепускающего канала; 7 - перепончатая часть мочепускающего канала; 8 - бульбоуретральная железа; 9 - луковица полового члена; 10 - губчатая часть мочепускающего канала; 11 - губчатое тело полового члена; 12 - головка полового члена; 13 - наружное отверстие мочепускающего канала; 14 - ладьевидная ямка мочепускающего канала; 15 - пещеристое тело полового члена

В предстательную часть уретры впадают многочисленные выводные протоки простатических желез (*ductuli prostatici*). Перепончатая часть (*pars membranacea*) уретры, длиной 1-1,5 см, идет от верхушки предстательной железы до луковицы полового члена. Губчатая часть (*pars*

spongiosa), длиной около 15 см, проходит в толще губчатого тела полового члена. В области головки полового члена уретра расширяется, образует *ладьевидную ямку (fossa navicularis)*. По ходу мужская уретра образует два изгиба: верхний и передний. Верхний изгиб обращен вогнутостью вперед и вверх, формируется предстательной и перепончатой частью уретры. Передний изгиб обращен вогнутостью вниз и кзади. Он располагается в области прикрепления к половому члену пращевидной (поддерживающей) связки, служащей границей между фиксированной (верхней) и подвижной (передней) частями уретры. Слизистая оболочка уретры выстлана однослойным эпителием, в ней содержатся слизистые железы (Литтре). Мышечная оболочка имеет внутренний циркулярный и наружный продольный слой. Вокруг перепончатой части уретры поперечнополосатые мышцы промежности образуют *наружный сфинктер мочеиспускательного канала (m. sphincter urethrae exteruss)*.

Редко встречается открытый снизу (незаращенный) мочеиспускательный канал (гипоспадия уретры). Наружное отверстие мочеиспускательного канала может располагаться на вентральной стороне головки; реже - на теле полового члена.

Женский мочеиспускательный канал (*urethra feminina*), или женская уретра, имеет длину 2,5-3,5 см и открывается наружным отверстием спереди и выше отверстия влагалища, в его преддверии (см. рис. 2). Женский мочеиспускательный канал сращен с передней стенкой влагалища, огибает снизу и сзади нижний край лобкового симфиза, проходит через мочеполовую диафрагму.

Слизистая оболочка мочеиспускательного канала образует продольные складки. Одна из складок на задней стенке женской уретры крупная, это *ребень мочеиспускательного канала (crista urethralis)*. Круговой мышечный слой уретры, сращенный с мышечной оболочкой мочевого пузыря, образует непроизвольный сфинктер. В месте прохождения через мочеполовую диафрагму уретра окружена пучками поперечнополосатых мышечных волокон, образующих *наружный сфинктер мочеиспускательного канала (m. sphincter urethrae externus)*.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. С какими органами соприкасаются правая и левая почки?
2. Расскажите о строении нефрона.
3. Что такое форникальный аппарат почки?
4. С какими органами (кровеносными сосудами) соприкасаются мочеточники?
5. Какие органы прилежат к мочевому пузырю (у женщин и у мужчин)?
6. Где проходят границы треугольника мочевого пузыря?
7. Какие структуры образуют сфинктеры мочеиспускательного канала?

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Половые органы (*organa genitalia*) представлены внутренними и наружными мужскими и женскими половыми органами, выполняющими функцию размножения и определяющими признаки пола.

МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Мужские половые органы разделяют на внутренние и наружные. К внутренним относят парные яичко и его придаток, семявыносящий проток, семенной пузырек, семявыбрасывающий проток, бульбоуретральные железы, а также непарную предстательную железу; к наружным - мошонку и половой член (см. рис. 1).

Внутренние мужские половые органы

Яичко

Яичко (*testis*, от греч. - *orchis*) - парная мужская половая железа, выполняющая экзокринную и эндокринную функции. Экзокринная функция заключается в образовании мужских половых клеток - сперматозоидов, эндокринная - в синтезе тестостерона (мужского полового гормона).

Яички расположены в области промежности в полости мошонки, отделены друг от друга *перегородкой* (рис. 14). Поверхность яичка гладкая. Длина яичка в среднем составляет 4 см, масса - 20-30 г. Яичко имеет овоидную форму. У яичка различают более выпуклую *латеральную поверхность facies lateralis*) и уплощенную *медиальную поверхность (facies medialis)*, а также *передний край (margo anterior)* и *задний край (margoposterior)*. К заднему краю прилежит придаток яичка. У яичка выделяют *верхний конец (extremitas superior)* и *нижний конец (extremitas inferior)*. На верхнем конце яичка часто встречается небольшого размера отросток - *привесок яичка (appendix testis)* - рудимент краниального конца парамезонефрального протока.

Снаружи яичко покрыто фиброзной *белочной оболочкой (tunica albuginea)*, под которой находится *паренхима яичка (parenchyma testis)*. От внутренней поверхности задней стороны белочной оболочки в паренхиму яичка внедряется вырост соединительной ткани - *средостение яичка (mediastinum testis)*. От средостения идут тонкие соединительнотканые *перегородки яичка (septula testis)*, разделяющие паренхиму на 250-300 *долек яичка (lobuli testis)*. Дольки имеют форму конуса и своими вершинами обращены к средостению яичка. В каждой дольке располагается 2-3 *извитых семенных канальца (tubuli seminiferi contorti)*, их стенки образованы сперматогенным эпителием (рис. 15). Каждый каналец имеет длину около 70-80 см и диаметр 150-300 мкм. Сперматогенез происходит только в извитых семенных канальцах, дальше начинаются пути выведения сперматозоидов. В области вершин долек извитые канальцы соединяются друг с другом и образуют короткие *прямые семенные канальцы (tubuli seminiferi recti)*, которые переходят в *сеть яичка (rete testis)*, расположенную в толще средостения яичка. Из сети яичка выходят 12-15 *выносящих канальцев яичка (ductuli efferentes testis)*, направляющихся в его придаток, где они впадают в проток придатка яичка.

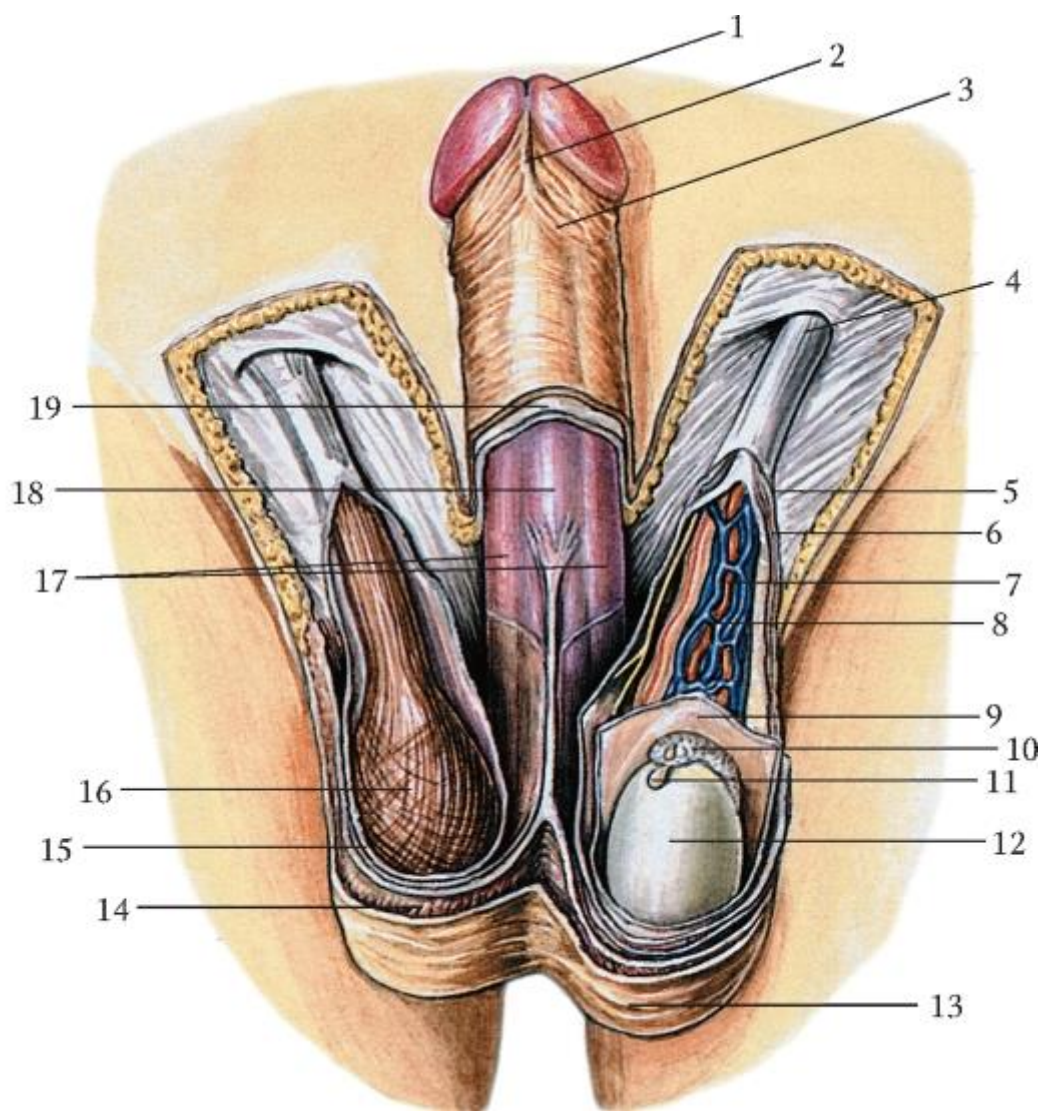


Рис. 14. Половой член и мошонка (вид снизу; передняя часть мошонки удалена): 1 - головка полового члена; 2 - уздечка крайней плоти; 3 - тело полового члена; 4 - семенной канатик; 5 - наружная семенная фасция; 6 - мышца, поднимающая яичко, и фасция этой мышцы; 7 - яичковая артерия; 8 - лозовидное сплетение (венозное); 9 - париетальная пластинка влагалищной оболочки яичка; 10 - придаток яичка; 11 - привесок яичка; 12 - яичко и покрывающая его висцеральная пластинка влагалищной оболочки; 13 - кожа (мошонки); 14 - мясистая оболочка; 15 - фасция мышцы, поднимающей яичко; 16 - мышца, поднимающая яичко; 17 - пещеристые тела; 18 - губчатое тело (полового члена); 19 - поверхностная фасция (полового члена)

Иногда наблюдается отсутствие или недоразвитие одного яичка (монорхизм); изредка встречается третье яичко (триорхизм). Яичко в процессе опускания может задерживаться в брюшной полости, под кожей промежности, подкожно в области наружного кольца бедренного канала, что проявляется необычным его расположением (эктопия яичка). Яички варьируют по величине, форме; иногда размеры правого и левого яичек существенно отличаются. Индивидуально колеблется число долек в каждом из яичек. Число выносящих канальцев варьирует от 7 до 30.

Придаток яичка (*epididymis*), имеющий удлиненную форму, располагается вдоль заднего края яичка (рис. 16).

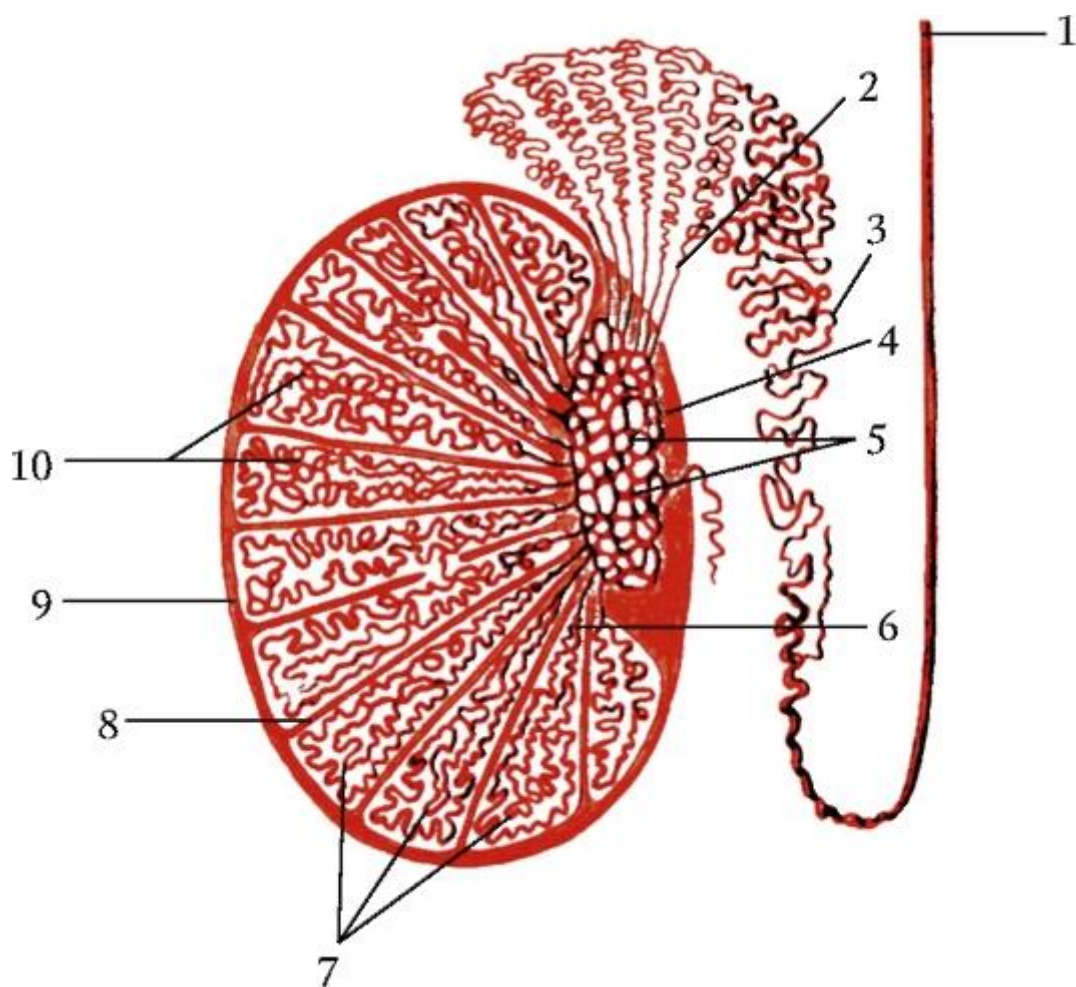


Рис. 15. Схема строения яичка и его придатка: 1 - семявыносящий проток; 2 - выносящие каналцы яичка; 3 - проток придатка яичка; 4 - средостение яичка; 5 - сеть яичка; 6 - прямые семенные каналцы; 7 - извитые семенные каналцы; 8 - перегородочка яичка; 9 - белочная оболочка яичка; 10 - сообщения между извитыми семенными каналцами различных долек

У придатка различают верхнюю утолщенную часть - *головку придатка яичка (caput epididymidis)*, книзу переходящую в более узкую часть - *тело придатка яичка (corpus epididymidis)*. Тело суживается книзу и продолжается в нижнюю часть - *хвост придатка яичка (cauda epididymidis)*, переходящий в семявыносящий проток. На головке придатка располагается небольшой рудиментарный *привесок придатка яичка (appendix epididymidis)*. В области головки и хвоста придатка иногда имеются рудиментарные образования - *отклоняющиеся проточки (ductuli aberrantes)*, в виде слепо оканчивающихся трубочек. Углубление между яичком и его придатком называется *синусом придатка яичка (sinus epididymis)*. Выносящие каналцы яичка, имеющие извитой ход, образуют 15-20 конических по форме *долек (конусов) придатка яичка (lobulli (coni) epididymidis)*. Каналец каждой дольки впадает в длинный *проток придатка яичка (ductus epididymidis)*.

Придаток яичка может отсутствовать. Часто встречаются рассеянные слепые протоки придатка яичка, расположенные рядом с хвостом придатка яичка. Синус (пазуха) придатка яичка иногда разделяется на верхнюю и нижнюю половины средней связкой придатка. Иногда придаток яичка располагается на переднем крае яичка.

Иннервация яичка и его придатка: симпатическая - из нижнего подчревного сплетения, парасимпатическая - по тазовым внутренностным нервам.

Кровоснабжение: яичковая артерия (из брюшной части аорты). *Венозная кровь* оттекает в яичковую вену.

Лимфатические сосуды впадают в поясничные лимфатические узлы.

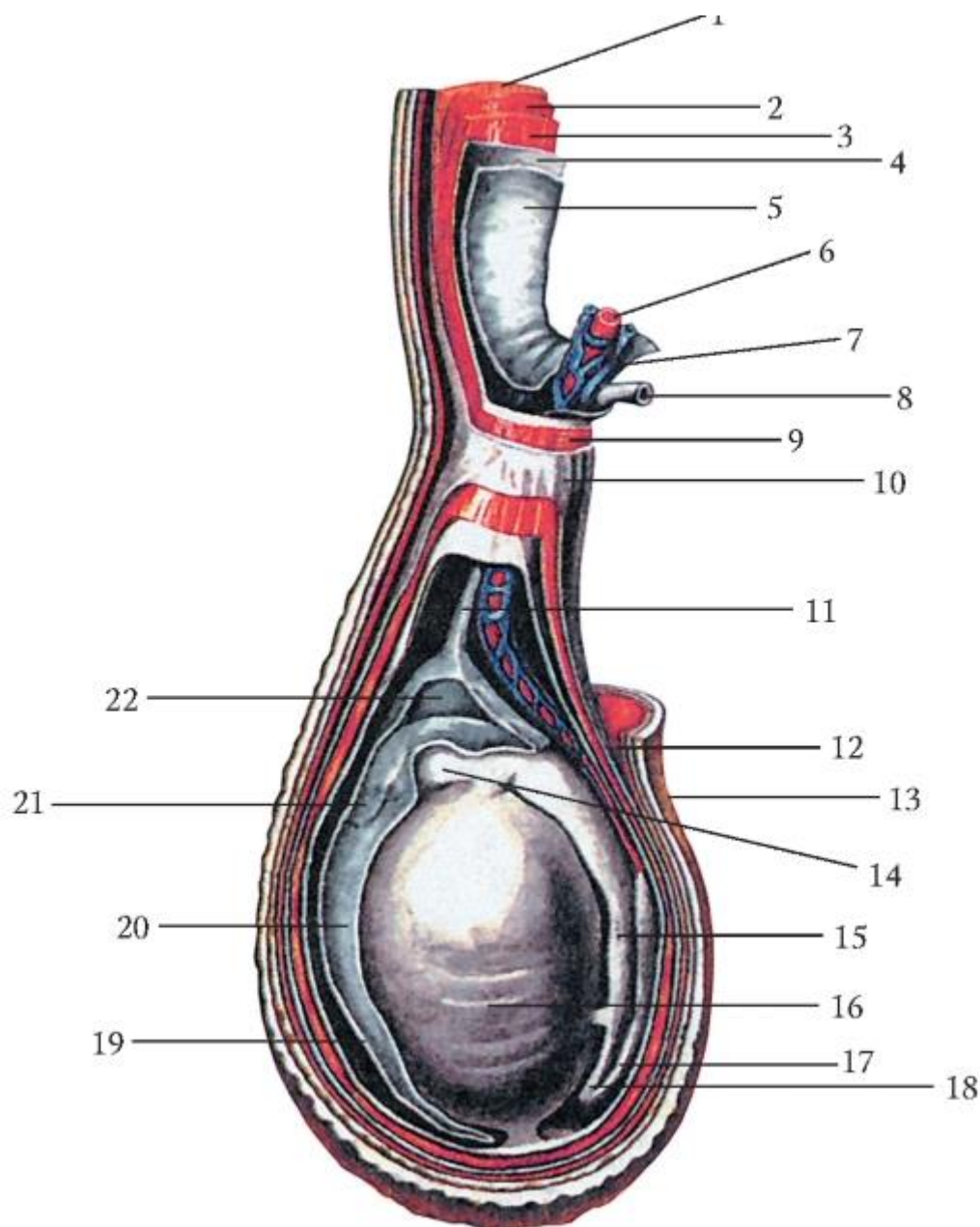


Рис. 16. Схема оболочек яичка и семенного канатика: 1 - наружная косая мышца живота; 2 - внутренняя косая мышца живота; 3 - поперечная мышца живота; 4 - поперечная фасция; 5 - брюшина; 6 - яичковая артерия; 7 - лозовидное сплетение; 8 - семявыносящий проток; 9 - мышца, поднимающая яичко; 10 - наружная семенная фасция; 11 - остаток (следы) влагалищного отростка брюшины; 12 - мясистая оболочка; 13 - кожа; 14 - головка придатка яичка; 15 - тело придатка яичка; 16 - яичко; 17 - семявыносящий проток; 18 - хвост придатка яичка; 19, 20 - влагалищная оболочка яичка (париетальная и висцеральная пластинки); 21 - придаток привеска яичка; 22 - серозная полость

Семявыносящий проток

Семявыносящий проток (*ductus deferens*) - парный трубчатый орган, предназначенный для выведения сперматозоидов, начинается от протока придатка яичка (у хвоста придатка) и

заканчивается соединением с выделительным протоком семенного пузырька возле стенки предстательной части мочеиспускательного канала (см. рис. 1). Длина семявыносящего протока около 50 см, ширина просвета - 0,5 мм. У семявыносящего протока выделяют мошоночную, канатиковую, паховую и тазовую части. *Мошоночная часть (pars scrotalis)* находится позади яичка, медиальнее его придатка. *Канатиковая часть (pars funicularis)* поднимается вертикально вверх в составе семенного канатика и достигает поверхностного пахового кольца. *Паховая часть (pars inguinalis)* располагается в паховом канале в составе семенного канатика и заканчивается у глубокого пахового кольца. *Тазовая часть (pars pelvica)* семявыносящего протока идет вниз по боковой стенке малого таза забрюшинно, направляется к дну мочевого пузыря, перекрещивает мочеточник и достигает основания предстательной железы. Конечный отдел семявыносящего протока расширяется, образуя *ампулу семявыносящего протока (ampulla ductus deferentis)* (рис. 17). Нижняя часть ампулы суживается и под острым углом соединяется с выделительным (выводным) протоком семенного пузырька, образуя в результате семявыбрасывающий проток. Стенка семявыносящего протока образована слизистой, мышечной и адвентициальной оболочками.

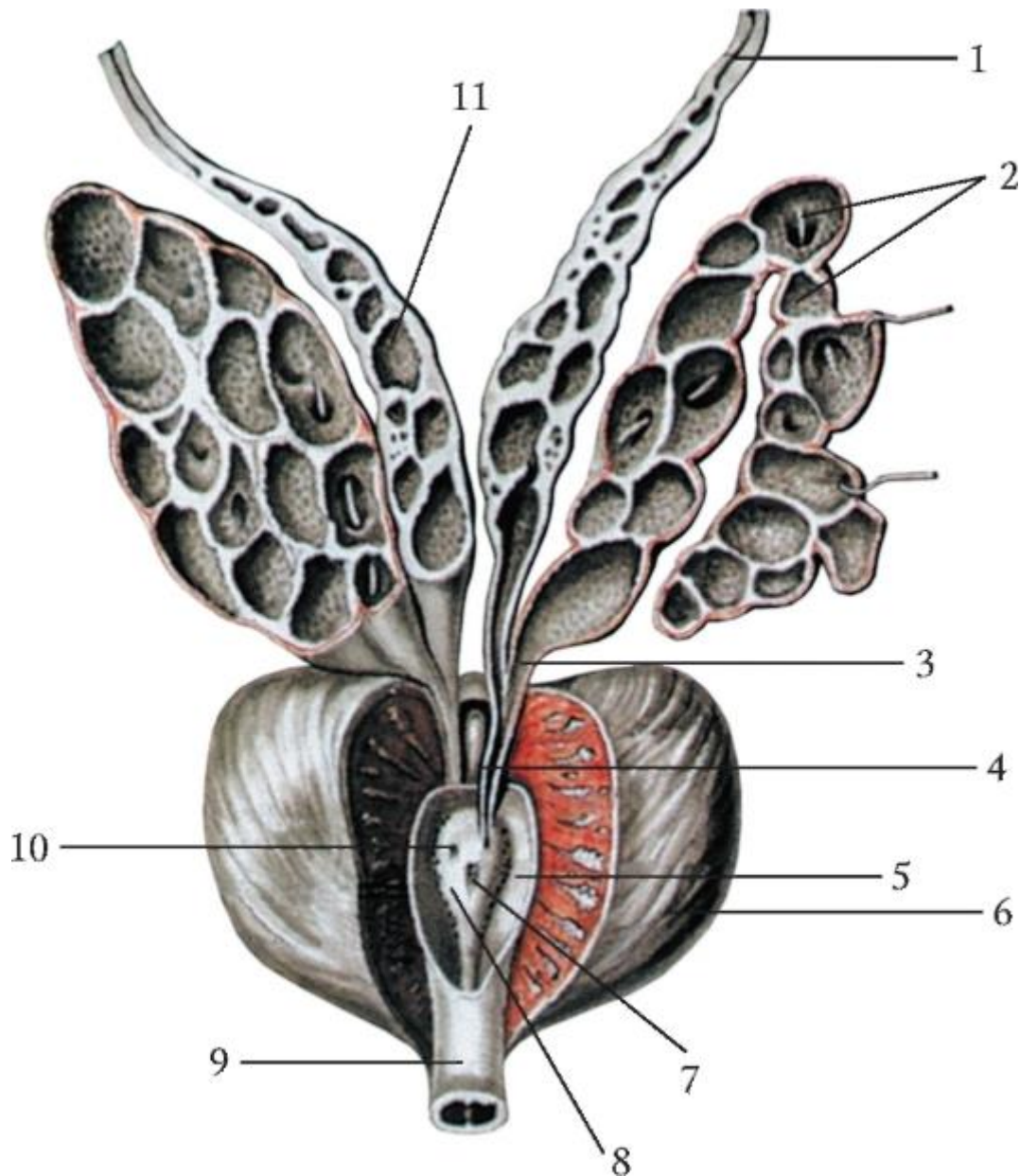


Рис. 17. Конечный отдел (ампула) семявыносящих протоков, семенные пузырьки и предстательная железа, вид спереди. Семенные пузырьки вскрыты фронтальным разрезом. Передняя часть предстательной железы удалена, открыта предстательная часть мочеиспускательного канала: 1 - семявыносящий проток; 2 - семенной пузырек; 3 - выделительный проток; 4 - семявыбрасывающий проток; 5 - предстательная (простатическая) часть мочеиспускательного канала; 6 - предстательная железа; 7 - предстательная маточка; 8 - семенной холмик (бугорок); 9 - перепончатая часть мочеиспускательного канала; 10 - устье семявыбрасывающего протока; 11 - ампула семявыносящего протока

Слизистая оболочка образует продольные складки. Расположенная снаружи мышечная оболочка, состоящая из трех слоев, толстая, что придает стенке семявыносящего протока почти хрящевую плотность. Снаружи стенка семявыносящего протока покрыта адвентицией.

Семявыносящий проток изредка впадает в семенной пузырек той же стороны. Иногда один или оба семявыносящих протока открываются в мужскую маточку, сливаясь в один проток.

Семенной пузырек

Семенной пузырек (*vesicula seminalis*) - это парный орган, выделяющий жидкие компоненты спермы, расположен в полости малого таза, кверху от предстательной железы, кзади от дна мочевого пузыря, латеральнее ампулы семявыносящего протока (рис. 18). Длина семенного пузырька около 5 см, ширина - 2 см, толщина - 1 см. Наружная поверхность семенного пузырька бугристая. Семенной пузырек представляет собой трубочку длиной до 10-12 см, свернутую в уплощенное образование, имеющее соединительнотканную оболочку.

У семенного пузырька различают расширенную среднюю часть (тело) и нижнюю, узкую часть, переходящую в выделительный проток. Слизистая оболочка семенного пузырька образует многочисленные складки, увеличивающие поверхность секреторного эпителия. Мышечная оболочка хорошо выражена, адвентициальная оболочка образована плотной волокнистой соединительной тканью.

Выделительный проток (*ductus excretorius*) семенного пузырька соединяется с конечной частью семявыносящего протока. В результате образуется *семявыбрасывающий проток (ductus ejaculatorius)*, который прободает предстательную железу и открывается в предстательную часть мужского мочеиспускательного канала, сбоку от мужской маточки. Длина семявыбрасывающего протока около 2 см, ширина просвета 1,0-0,3 мм. Слизистая оболочка семявыбрасывающего протока образует продольные складки.

Правый и левый семенные пузырьки часто неодинаковые по форме и размерам.

Иннервация семявыносящего протока и семенного пузырька (симпатическая и парасимпатическая) - из верхнего и нижнего подчревных сплетений.

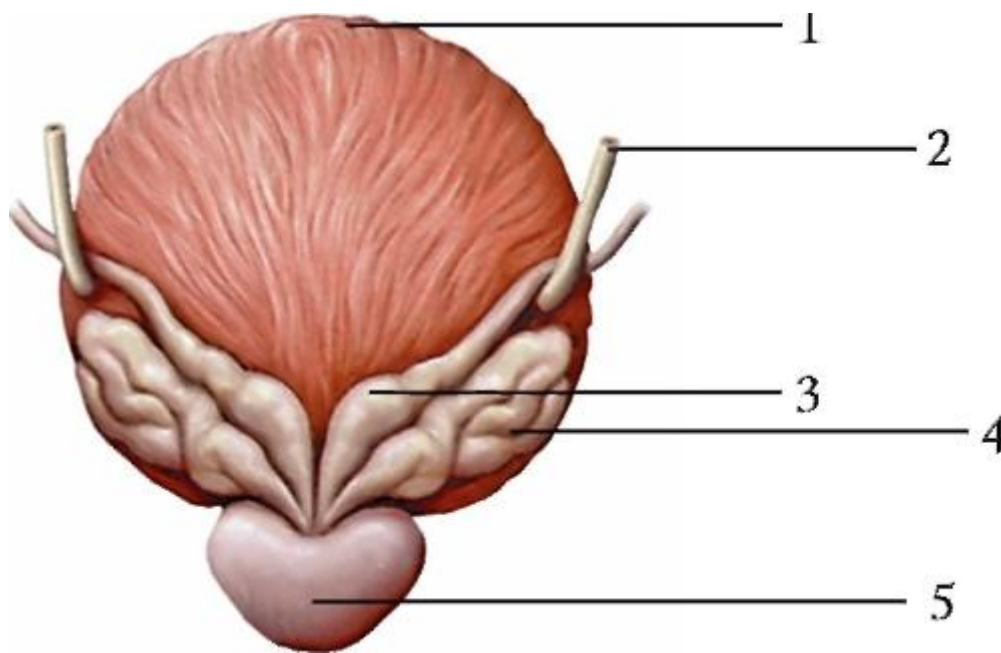


Рис. 18. Семенные пузырьки, семявыносящие протоки и предстательная железа (вид сзади): 1 - мочевого пузыря; 2 - мочеточник; 3 - ампула семявыносящего протока; 4 - семенной пузырек; 5 - предстательная железа

Кровоснабжение семявыносящего протока - восходящая ветвь артерии семявыносящего протока, средняя прямокишечная и нижняя мочепузырная артерии. Семенной пузырек кровоснабжают верхняя и средняя прямокишечные и нижняя мочепузырная артерии. *Венозная кровь* оттекает от семенных пузырьков в венозное сплетение мочевого пузыря, от стенки семявыносящего протока - в притоки внутренней подвздошной вены.

Лимфатические сосуды семенных пузырьков и семявыносящего протока впадают во внутренние подвздошные лимфатические узлы.

Предстательная железа

Предстательная железа, или простата (*prostata*), является непарным органом, чей секрет входит в состав спермы. Располагается в нижней части малого таза, под мочевым пузырем (см. рис. 1). Поперечный размер предстательной железы в верхней части равен 4 см, масса железы составляет 20-25 г. У предстательной железы различают обращенное вверх широкое *основание (basis prostatae)*, прилежащее к дну мочевого пузыря, к семенным пузырькам и ампулам семявыносящих протоков. Нижняя, узкая часть, *верхушка предстательной железы (apex prostatae)*, направлена вниз и прилежит к мочеполовой диафрагме. Предстательная железа имеет переднюю, заднюю и нижнелатеральные поверхности. *Передняя поверхность (facies anterior)* железы обращена к лобковому симфизу. Между лобковым симфизом и предстательной железой имеются *лобково-предстательная связка (lig. puboprostatica)* и *лобково-предстательная мышца (m. puboprostaticus)*. Задняя поверхность прилежит к ампуле прямой кишки. *Нижнелатеральные поверхности (facies inferolaterales)* предстательной железы обращены к мышце, поднимающей задний проход.

У предстательной железы различают *правую и левую доли (lobus dexter et lobus sinister)*, между которыми сзади расположен *перешеек железы (isthmus prostatae)*, или ее *средняя доля*. В составе каждой доли различают четыре доли: нижнезаднюю, нижнелатеральную, верхнемедиальную и переднемедиальную. Через предстательную железу проходит мочеиспускательный канал, который входит в толщу железы сверху через ее основание, а выходит через верхушку железы.

Снаружи предстательная железа имеет оболочку - *капсулу (capsula prostatica)*. В толще железы, в ее паренхиме, гладкомышечные клетки вместе с пучками соединительнотканых волокон разделяют простатические железы, образующие железистое вещество простаты (рис. 19). Выводные протоки простатических желез (*простатические протоки, ductuli prostatici*) открываются в простатическую часть уретры. Мышечное вещество предстательной железы, помимо пучков гладких миоцитов, образовано поперечнополосатыми волокнами, переходящими в железу со стороны мускулатуры промежности.

Иннервация предстательной железы: из нижних подчревных сплетений.

Кровоснабжение: по ветвям нижних мочепузырных и средних прямокишечных артерий (из внутренней подвздошной артерии). *Венозная кровь* оттекает в нижние мочепузырные вены (притоки внутренней подвздошной вены).

Лимфатические сосуды впадают во внутренние подвздошные лимфатические узлы.

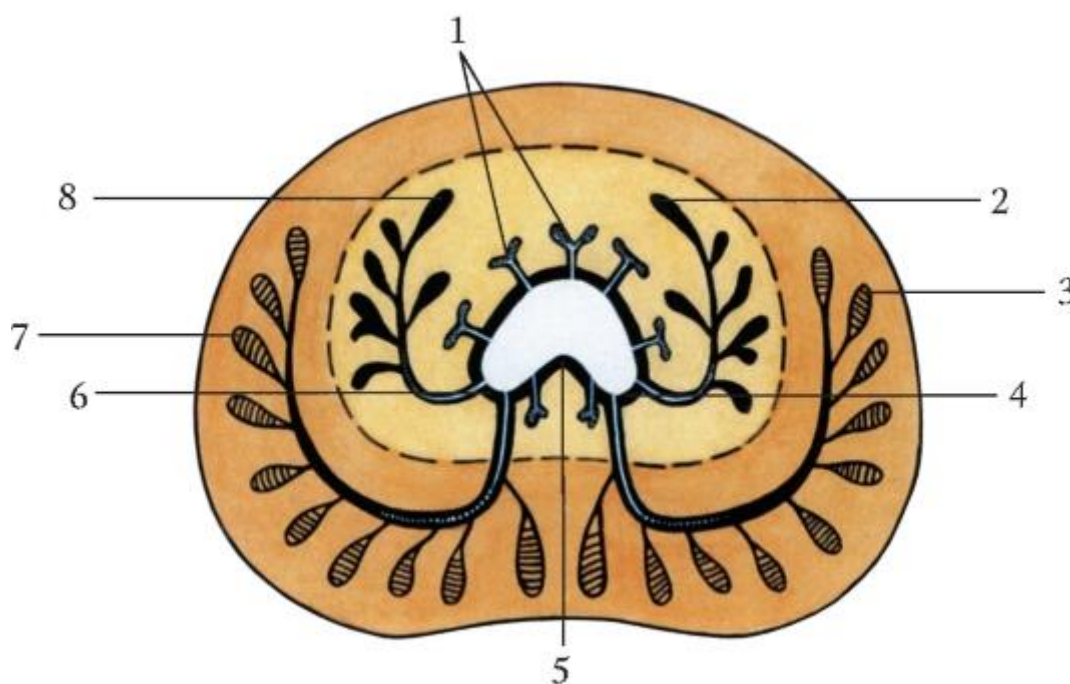


Рис. 19. Схема расположения желез в предстательной железе. Горизонтальный разрез. Железы: 1 - слизистые; 2, 8 - подслизистые; 3, 7 - главные; 4, 6 - синус уретры; 5 - гребень уретры

Бульбоуретральные железы

Бульбоуретральная, или Куперова, железа (*glangula bulbourethralis*) - парный орган, секрет которого нейтрализует кислотность мочи, защищает слизистую оболочку мочеиспускательного канала от раздражения. Бульбоуретральные железы располагаются в толще глубокой поперечной мышцы промежности, позади перепончатой части мочеиспускательного канала (см. рис. 11). Бульбоуретральные железы внешне напоминают горошины, диаметр железы - около 0,6 см. Железа имеет дольчатое строение. *Проток бульбоуретральной железы (ductus glandulae bulbourethral)*, длиной 3-4 см, идет вперед и вниз, прободает луковицу полового члена и открывается в губчатую часть мочеиспускательного канала.

Известны варианты строения бульбоуретральных желез. Бульбоуретральная железа иногда отсутствует с одной или с обеих сторон, возможно наличие дополнительных бульбоуретральных желез.

Иннервация из нижних подчревных сплетений.

Кровоснабжение: по ветвям артерии луковицы полового члена (из внутренней половой артерии). *Венозная кровь* оттекает во внутреннюю половую вену.

Лимфатические сосуды впадают во внутренние подвздошные лимфатические узлы.

Наружные мужские половые органы

Наружные мужские половые органы включают половой член и мошонку.

Половой член

Половой член (*penis*) служит для выведения мочи из мочевого пузыря и введения спермы в половые пути женщины. В составе полового члена различают головку, тело и корень (рис. 20). *Тело полового члена* (*corpus penis*), образующее среднюю его часть, впереди заканчивается *головкой полового члена* (*glans penis*). На вершине головки имеется щелевидной формы наружное отверстие мужского мочеиспускательного канала.

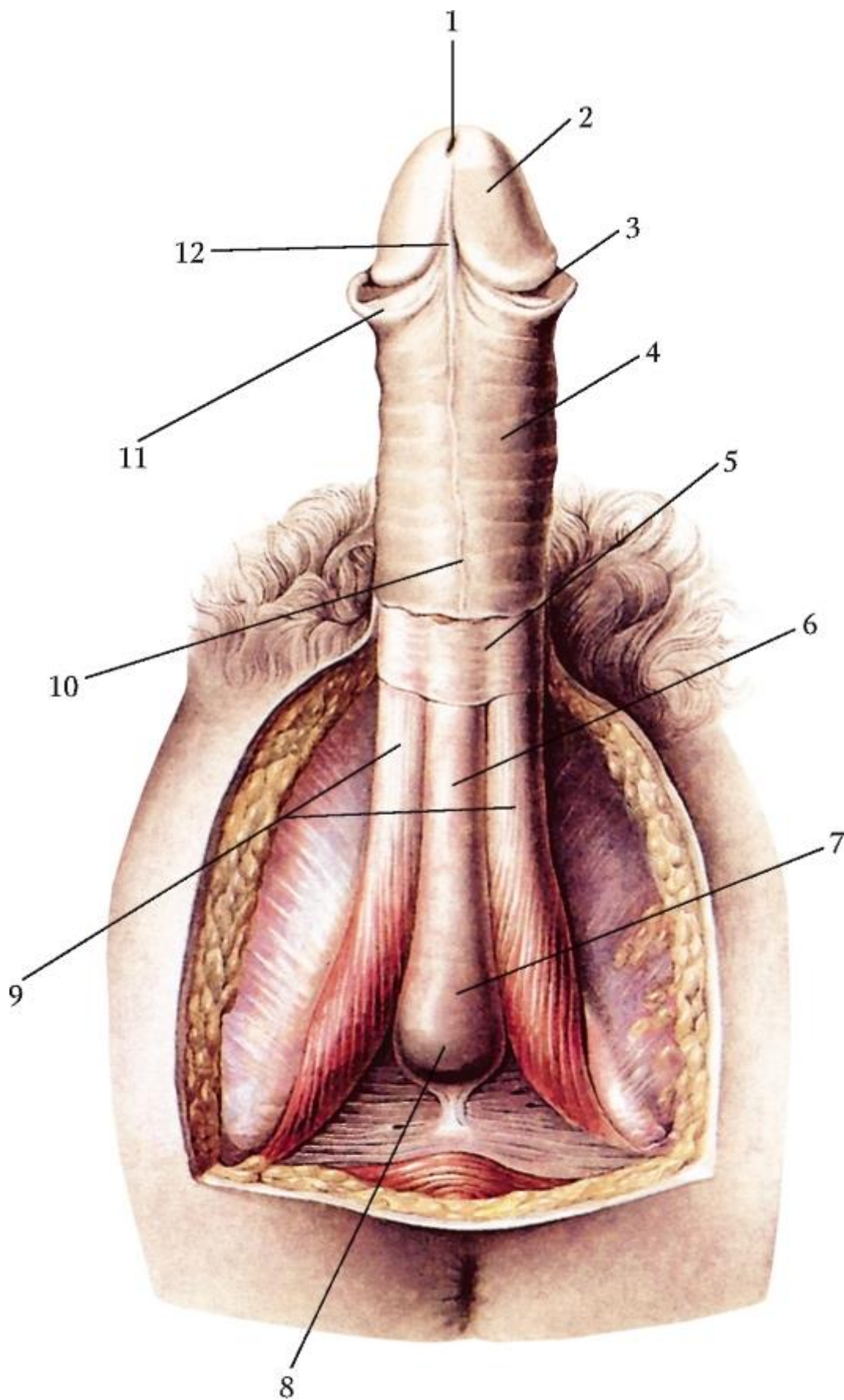


Рис. 20. Половой член, вид снизу (часть полового члена обнажена; кожа и поверхностная фасция в области корня полового члена удалены): 1 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 2 - головка полового члена; 3 - шейка головки полового члена; 4 - тело полового члена; 5 -

поверхностная фасция полового члена; 6 - губчатое тело полового члена; 7 - корень полового члена; 8 - луковица полового члена; 9 - пещеристые тела полового члена; 10 - шов полового члена; 11 - крайняя плоть полового члена; 12 - уздечка крайней плоти

У головки выделяют широкую часть - *венец головки (corona glandis)*, и более узкую часть - *шейку головки (collum glandis)*. Кзади тело заканчивается *корнем полового члена (radix penis)*. Передневерхнюю поверхность тела называют *спинкой полового члена (dorsum penis)*. На коже нижней поверхности по срединной линии проходит *шов полового члена (raphe penis)*, переходящий кзади в шов мошонки и шов промежности. В области головки кожа образует круговую складку - *крайнюю плоть полового члена (preputium)*, которая прикрепляется к шейке головки и закрывает снаружи головку. Крайняя плоть, содержащая препуциальные железы (*железы крайней плоти, glandulae preputiales*), соединена с нижней поверхностью тела полового члена с помощью *уздечки крайней плоти (frenulum preputii)*. Между крайней плотью и головкой находится узкая *полость крайней плоти (cavum preputii)*, которая спереди открывается отверстием, пропускающим головку полового члена при отодвигании крайней плоти назад. Половой член образован правым и левым пещеристыми телами и губчатым телом (рис. 21). *Пещеристые тела (corpora cavernosa penis)*, имеющие цилиндрическую форму и общую белочную оболочку, лежат сверху от губчатого тела. *Белочная оболочка пещеристых тел (tunica albuginea corporis cavernosi)* образует между ними *перегородку полового члена (septum penis)*. Заостренные задние концы пещеристых тел, образующие *ножки полового члена (crus penis)*, расходятся в стороны и в области корня полового члена прикрепляются к нижним ветвям лобковых костей. *Губчатое тело полового члена (corpus spongiosum penis)*, покрытое собственной белочной оболочкой (*белочная оболочка губчатого тела, tunica albuginea corporis spongiosi*), образует спереди головку, а сзади *луковицу полового члена (bulbus penis)*. В толще губчатого тела проходит мочеиспускательный канал. Пещеристые и губчатое тела вместе окружены соединительнотканными пластинками - *поверхностной и глубокой фасциями полового члена (fascia penis)*. Половой член фиксирован двумя связками. *Поверхностная подвешивающая связка полового члена (lig. suspensorium penis superficialis)* начинается на белой линии живота и вплетается в поверхностную фасцию полового члена. *Працевидная связка полового члена (lig. fundiforme penis)* берет начало на поверхности лобкового симфиза и заканчивается в белочной оболочке пещеристых тел.

Пещеристые и губчатое тела полового члена имеют отходящие от белочной оболочки многочисленные соединительнотканнные *трабекулы (trabeculae)*, образующие стенки *ячеек (cavernae)*, широких кровеносных сосудов. Трабекулы и ячейки имеются как в составе пещеристых, так и губчатого тела (рис. 22). При эрекции полового члена каверны наполняются кровью, их стенки расправляются, пещеристые и губчатое тела набухают, увеличиваются в размерах и уплотняются.

Иногда пещеристые тела не срастаются сверху (эписпадия полового члена).

Иннервация: ветви дорсального нерва полового члена (из полового нерва), из нижних подчревных сплетений (симпатическая) и по тазовым внутренностным нервам (парасимпатическая).

Кровоснабжение: ветви дорсальной и глубокой артерий полового члена (из внутренней половой артерии). *Венозная кровь* оттекает по глубокой и дорсальной венам полового члена во внутреннюю половую вену.

Лимфатические сосуды впадают во внутренние подвздошные и поверхностные паховые лимфатические узлы.

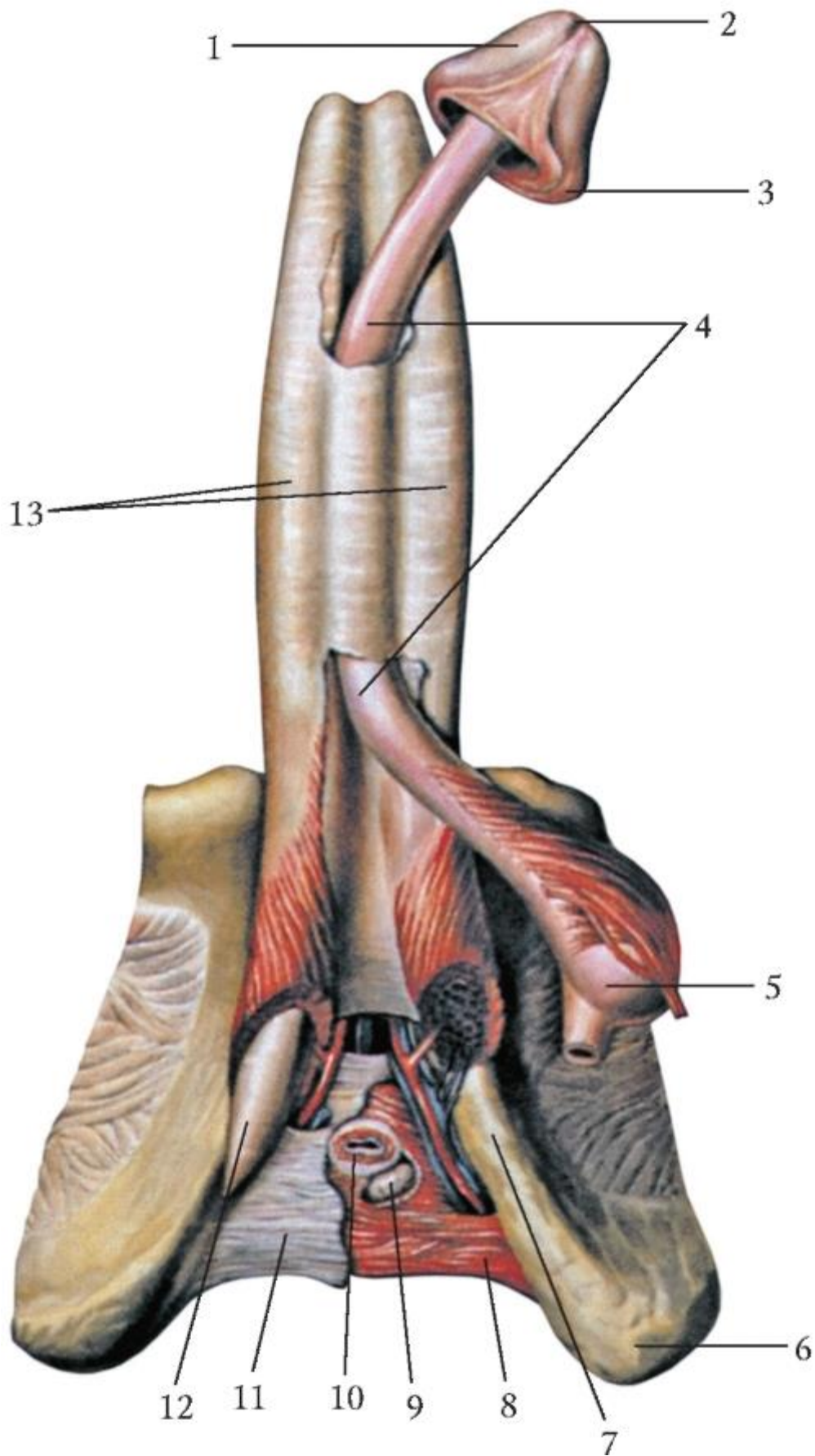


Рис. 21. Строение полового члена (вид снизу; оболочки удалены): 1 - головка полового члена; 2 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 3 - венчик головки; 4 - губчатое тело полового

члена; 5 - луковица полового члена; 6 - седалищный бугор; 7 - ветвь седалищной кости; 8 - глубокая поперечная мышца промежности; 9 - бульбоуретральная железа; 10 - наружный сфинктер мочеиспускательного канала; 11 - нижняя фасция мочеполовой диафрагмы; 12 - ножка полового члена; 13 - пещеристые тела полового члена (покрыты фасцией)

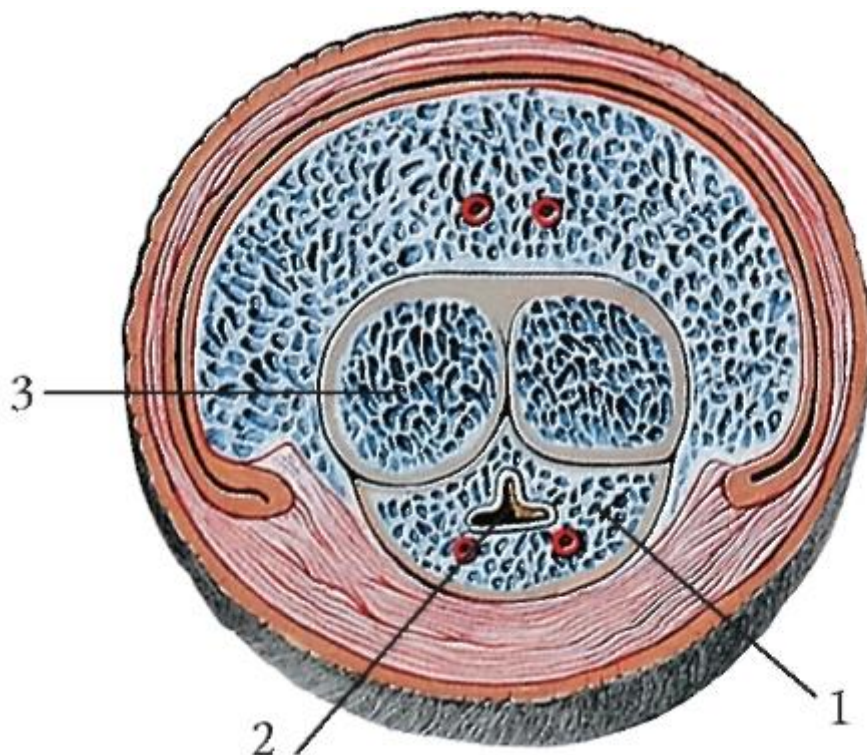


Рис. 22. Губчатое и пещеристые тела полового члена (поперечный разрез): 1 - губчатое тело полового члена; 2 - мочеиспускательный канал; 3 - пещеристое тело

Мошонка

Мошонка (*scrotum*), являющаясяместилищем для яичек, образуется из выпячивания передней брюшной стенки (рис. 23, см. рис. 14). Мошонка находится книзу и кзади от корня полового члена, в области промежности. У мошонки различают семь оболочек. Снаружи располагается кожа, глубже - мясистая оболочка, наружная семенная фасция, мышца, поднимающая яичко, с ее фасцией. Под этой мышцей находятся внутренняя семенная фасция и влагалищная (серозная) оболочка яичка (пристеночная и внутренностная пластинки).

Кожа мошонки тонкая, пигментированная, покрыта волосами, содержит многочисленные потовые и сальные железы. От корня полового члена и до промежности идет в виде валика *шов мошонки* (*raphe scroti*). Мясистая оболочка (*tunica dartos*) образована мышечными пучками, отходящими от поперечной и внутренней косой мышц живота, а также подкожной соединительной тканью, образующей *перегородку мошонки* (*septum scroti*). Жировые клетки в мясистой оболочке отсутствуют.

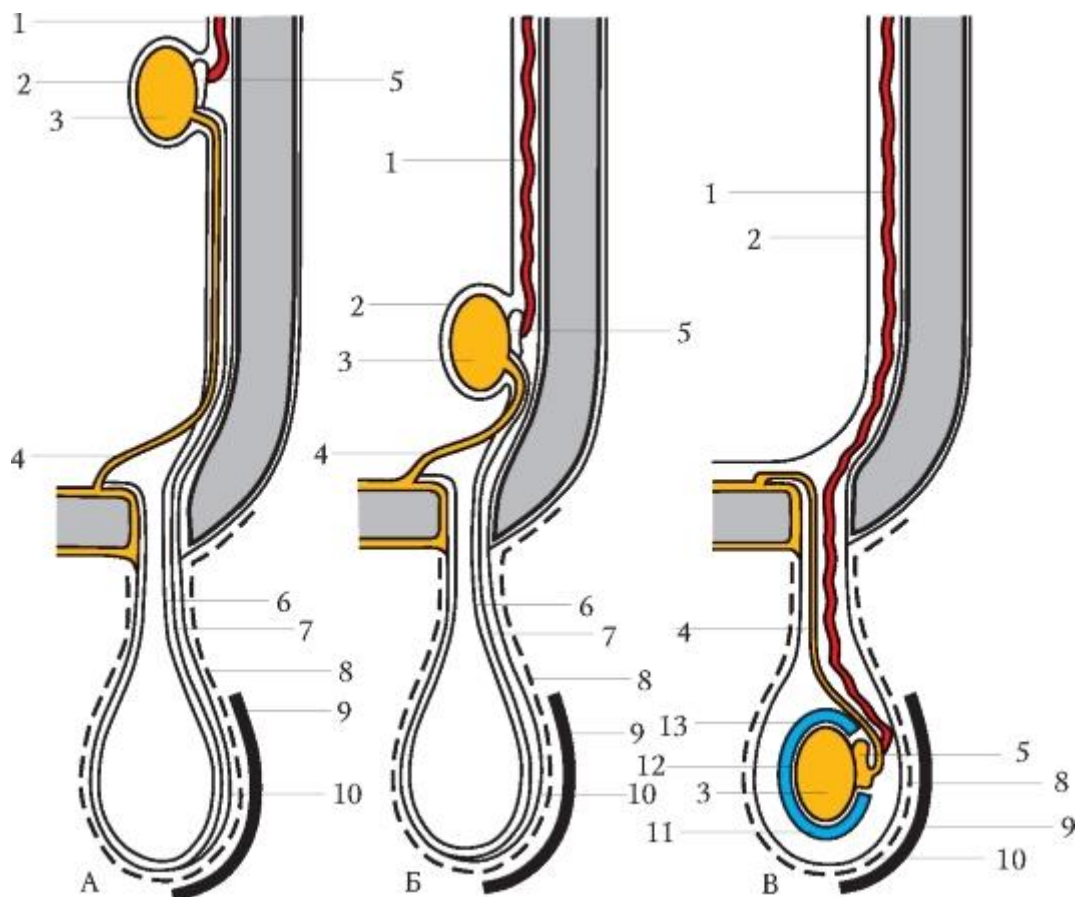


Рис. 23. Схема образования мошонки и опускание в нее яичек: А - положение яичка в период закладки; Б - яичко у глубокого пахового кольца; В - яичко в мошонке; 1 - яичковая артерия; 2 - брюшина; 3 - яичко; 4 - семявыносящий проток; 5 - придаток яичка; 6 - влагалищный отросток брюшины; 7 - направляющий тяж брюшины (направляющая связка яичника); 8 - мясистая оболочка; 9 - кожа; 10 - внутренняя семенная фасция; 11 - серозная полость яичка; 12 - влагалищная оболочка яичка (висцеральная пластинка); 13 - влагалищная оболочка яичка (париетальная пластинка)

Наружная семенная фасция (fascia spermatica externa) является производным поверхностной фасции живота. *Фасция мышцы, поднимающей яичко (fascia cremasterica)*, происходит из фасции наружной косой мышцы живота. *Мышца, поднимающая яичко (m. cremaster)*, образована мышечными пучками поперечной и внутренней косой мышц живота. *Внутренняя семенная фасция (fascia spermatica interna)* происходит из поперечной фасции живота. Глубже находится *пристеночная пластинка влагалищной оболочки яичка (lamina parietalis tunicae vaginalis testis)*. На заднем крае яичка пристеночная пластинка переходит в *висцеральную пластинку влагалищной оболочки яичка (lamina visceralis tunicae vaginalis testis)*. Между пристеночной и внутренностной пластинками имеется узкая серозная полость.

Иннервация мошонки: передние мошоночные нервы (из бедренно-полового нерва) и задние мошоночные нервы (из полового нерва).

Кровоснабжение мошонки происходит по передним мошоночным ветвям (из наружной половой артерии) и задним мошоночным ветвям (из промежностной артерии). *Венозная кровь* оттекает по передним мошоночным притокам бедренных вен и задним мошоночным притокам внутренних половых вен.

Лимфатические сосуды впадают в поверхностные паховые лимфатические узлы.

Семенной канатик

Семенной канатик (*funiculus spermaticus*) представляет собой округлый тяж длиной 15-20 см, расположенный между верхним концом яичка и глубоким паховым кольцом. В состав семенного канатика входят семявыносящий проток, яичковая артерия, артерия семявыносящего протока, лозовидное (венозное) сплетение, лимфатические сосуды яичка и его придатка, нервы, *влагалищный отросток - processus vaginalis*, брюшины (тонкий фиброзный тяж). Семенной канатик окружен оболочками, продолжающимися в оболочку (слоях) мошонки. Наружной оболочкой семенного канатика служит наружная семенная фасция. Под ней находятся мышца, поднимающая яичко, и внутренняя семенная фасция.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Последовательно перечислите пути (канальцы) выведения сперматозоидов из яичка.
2. Какие части имеет придаток яичка?
3. Из каких протоков образуется семявыбрасывающий проток?
4. Назовите части и поверхности предстательной железы.
5. Перечислите последовательно слои мошонки.
6. Назовите связки мужского полового члена.

ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Женские половые органы подразделяют на внутренние (яичники, маточные трубы, матка и влагалище), расположенные в полости малого таза, и наружные (женская половая область и клитор) (см. рис. 2).

Внутренние женские половые органы

Яичник

Яичник (*ovarium*) - парная женская половая железа, выполняющая одновременно экзо- и эндокринные функции. Внешнесекреторная функция яичника состоит в образовании яйцеклеток, внутрисекреторная - в выработке женских половых гормонов. Яичник располагается в полости малого таза, латеральнее матки, под маточной трубой. Он имеет овоидную форму, уплощен в переднезаднем направлении, масса яичника равна 5-8 г, длина - 2,5 см. У яичника различают медиальную и латеральную поверхности. *Медиальная поверхность (facies medialis)* яичника обращена в полость малого таза, *латеральная поверхность (facies lateralis)* - к стенкам таза. Яичник имеет два конца: трубный и маточный. *Трубный конец (extremitas tubaria)* обращен к маточной трубе. *Маточный конец (extremitas uterina)* соединен с маткой собственной связкой яичника. У яичника выделяют *брыжеечный край (margo mesovaricus)*, прикрепляющийся к брыжейке яичника и имеющий углубление - *ворота яичника (hilus ovarii)*, через которые в яичник входят артерия и нервы, а выходят вены и лимфатические сосуды. Противоположный *свободный край (margo liber)* имеет выпуклую форму.

Брыжейка яичника (mesovarium) в виде двух листков брюшины идет от задней поверхности широкой связки матки. К фиксирующему аппарату яичника относится также *связка, подвешивающая яичник (lig. suspensorium ovarii, s. lig. uteroovaricum)*, идущая от стенки малого таза к трубному концу яичника и содержащая кровеносные и лимфатические сосуды яичника. Маточный конец яичника соединяет с маткой *собственная связка яичника (lig. ovarii proprium)*, расположенная между листками широкой связки матки. Яичник снаружи покрыт однослойным

кубическим (зародышевым) эпителием, под которым расположена соединительнотканная белочная оболочка (*tunica albuginea*). Под белочной оболочкой расположена паренхима яичника, у нее различают корковое и мозговое вещество. *Корковое вещество яичника (cortex ovarii)* состоит из соединительной ткани, в которой имеются многочисленные фолликулы (первичные, созревающие, зрелые и подвергающиеся обратному развитию), желтые тела и рубцы (рис. 24). Внутренний слой, расположенный в центре яичника, ближе к воротам, является мозговым веществом. *Мозговое вещество яичника (medulla ovarii)* содержит кровеносные сосуды и нервы, окруженные соединительной тканью.

Зрелые фолликулы (граафовы пузырьки) имеют диаметр до 1 см. Каждый такой фолликул покрыт тонкой соединительнотканной оболочкой - *текой (theca folliculi)*, у которой различают наружную теку и внутреннюю теку, где залегают кровеносные и лимфатические капилляры, а также интерстициальные клетки. К внутренней поверхности теки прилежит зернистый слой, имеющий утолщение - *яйценосный холмик* с яйцеклеткой (овоцитом). Овоцит окружен прозрачной зоной и лучистым венцом, состоящим из фолликулярных клеток (рис. 25).

Внутри зрелого фолликула имеется полость, содержащая фолликулярную жидкость. Зрелый фолликул постепенно достигает поверхностного слоя яичника, приподнимает его. Стенка фолликула разрывается, яйцеклетка вместе с фолликулярной жидкостью поступает в брюшинную полость (овуляция), а оттуда - в маточную трубу.

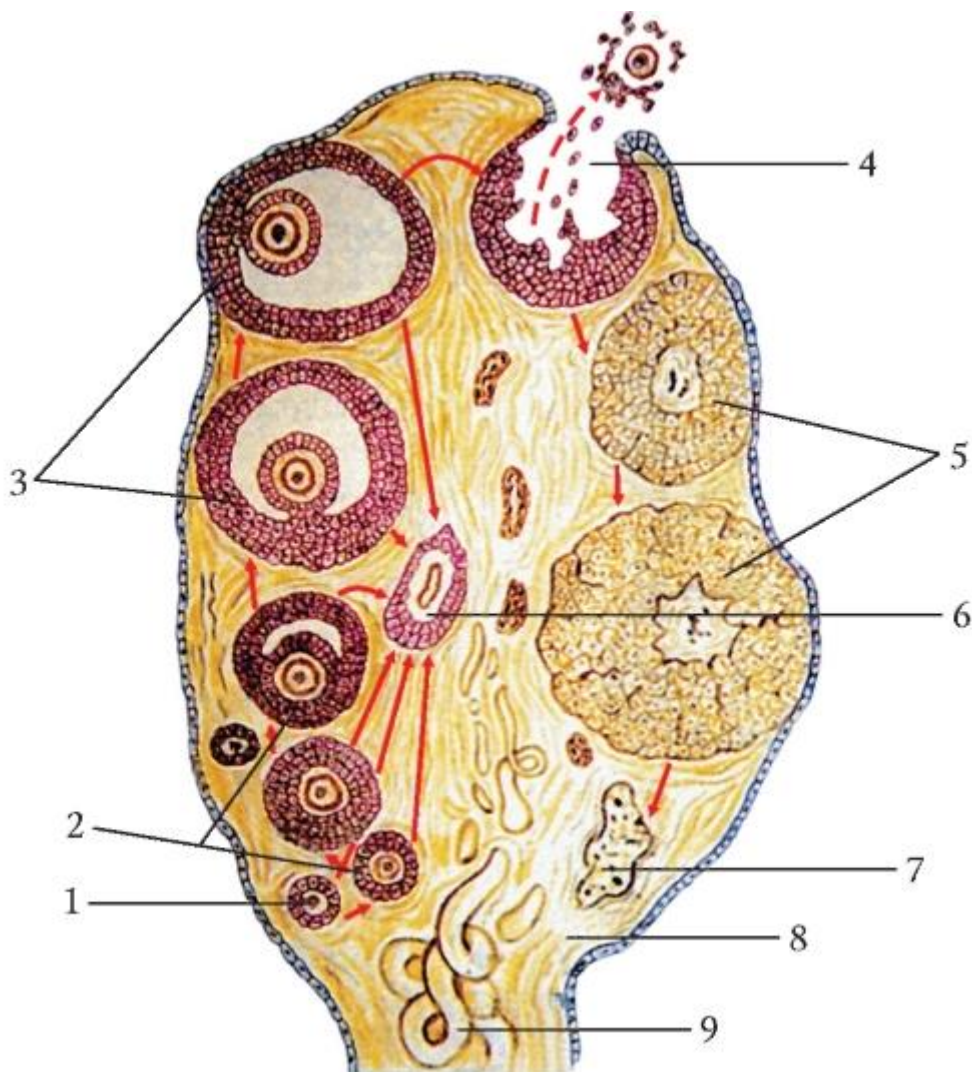


Рис. 24. Схема строения яичника и образования в нем фолликулов: 1 - примордиальный фолликул; 2 - первичные (растущие) фолликулы; 3 - вторичные (пузырчатые) фолликулы (граафовы

пузырьки); 4 - овуляция; 5 - желтые тела; 6 - атретическое тело; 7 - рубец на месте желтого тела; 8 - строма яичника; 9 - кровеносный сосуд

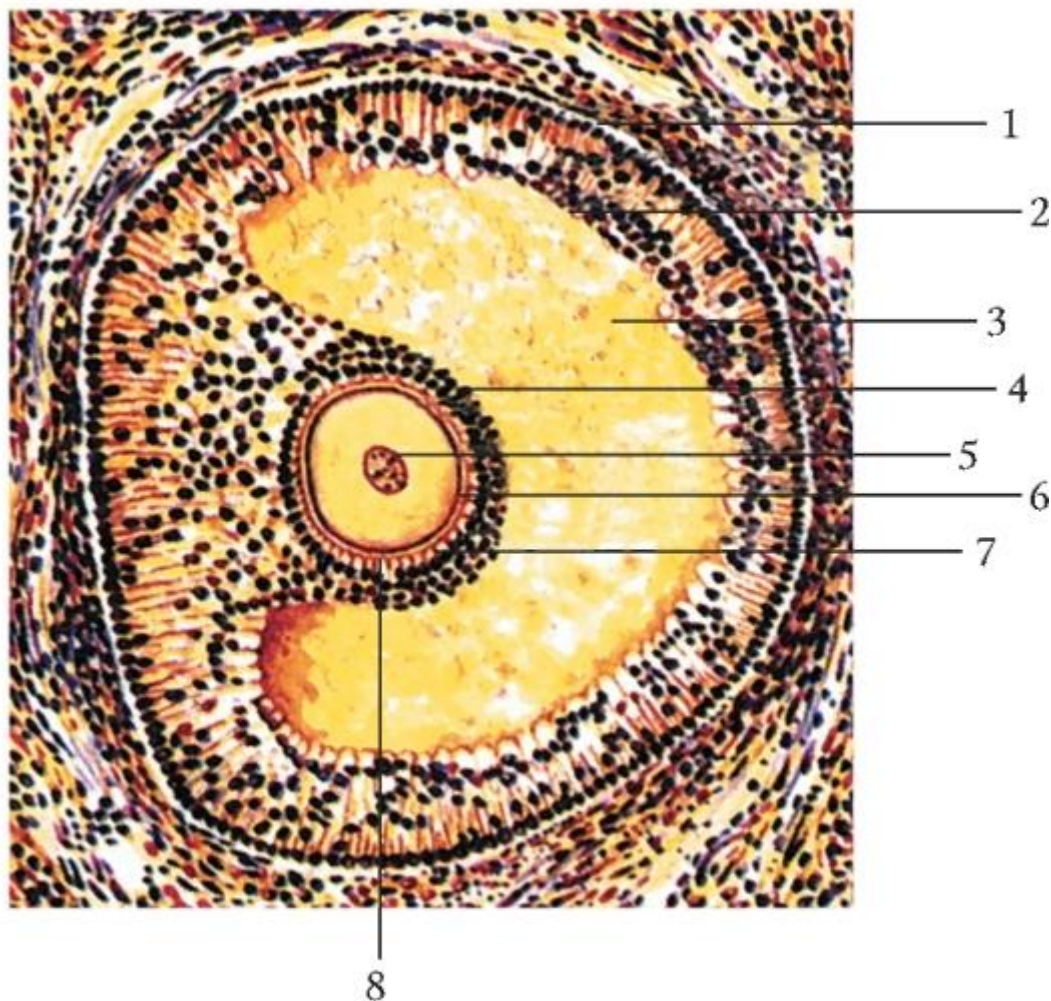


Рис. 25. Схема строения зрелого фолликула яичника (граафова пузырька): 1 - наружная тека фолликула; 2 - внутренняя тека фолликула; 3 - полость фолликула с фолликулярной жидкостью; 4 - яйценосный холмик; 5 - яйцеклетка; 6 - блестящая оболочка; 7 - лучистый венец; 8 - фолликулярные клетки

На месте фолликула остается углубление, заполняемое кровью. В сгусток крови быстро врастает соединительная ткань. Клетки фолликулярного эпителия размножаются, образуют желтое тело, клетки, вырабатывающие прогестерон. При неоплодотворении яйцеклетки размер желтого тела (менструального) не превышает 1-1,5 см. Оно существует 12-14 сут (*менструальное желтое тело, corpus luteum menstruationis*), затем замещается соединительной тканью, в результате образуется *беловатое тело (corpus albicans)*, рассасывающееся в дальнейшем. При оплодотворении яйцеклетки в яичнике образуется *желтое тело беременности (corpus luteum graviditatis)* размером до 2,5 см, которое присутствует в течение всей беременности и также превращается в беловатое тело. Несозревшие первичные фолликулы подвергаются атрезии (обратному развитию) и превращаются в *атретические тела (corpus atreticum)*. В результате поверхности яичника в местах лопнувших фолликулов остаются рубцы, складки и углубления. Иногда один или оба яичника расположены у внутреннего пахового кольца или под кожей больших половых губ (эктопия яичников). Встречается остаток влагалищного отростка брюшины, расположенный в паховом канале на одной или на обеих сторонах тела. Редко встречается

врожденное недоразвитие одного или обоих яичников, иногда присутствует значительное увеличение размеров яичника (яичников). Яичник крайне variabelен по форме. Встречаются яичники вытянутой формы, лентовидные, плоские, треугольные.

Придатки яичника

Придатки яичника (надъяичник, околяичник, везикулярные привески, продольный проток придатка и околоматочный проток) располагаются под маточной трубой, сбоку от тела матки (см. рис. 2).

Надъяичник (*epoophoron*) находится между яичником и маточной трубой, в толще брыжейки маточной трубы, состоит из короткого *продольного протока* придатка яичника (*ductus longitudinalis*) и нескольких извитых *поперечных проточков* (*ductuli transversi*).

Околяичник (*paraophoron*) состоит из нескольких разобщенных канальцев, расположенных в брыжейке маточной трубы, возле трубного конца яичника.

Везикулярные привески (*appendices vesiculosae*), или *стебельчатые гидатиды*, представляют собой один или несколько пузырьков на длинных ножках.

Околоматочный продольный проток (*ductus longitudinalis*), или гартнеров ход, находится в околоматочной соединительной ткани.

Иннервация яичника и его придатков: брюшное аортальное и нижнее подчревное сплетения.

Кровоснабжение: яичниковая артерия (из брюшной части аорты) и яичниковая ветвь маточной артерии. Яичниковая вена справа впадает в нижнюю полую вену, слева - в левую почечную вену), яичниковые вены (притоки маточной вены).

Лимфатические сосуды впадают в поясничные лимфатические узлы.

Матка

Матка (*uterus*) - непарный полый мышечный орган, где при беременности вынашивается плод. Располагается в полости малого таза между мочевым пузырем спереди и прямой кишкой сзади, имеет грушевидную форму (рис. 26).

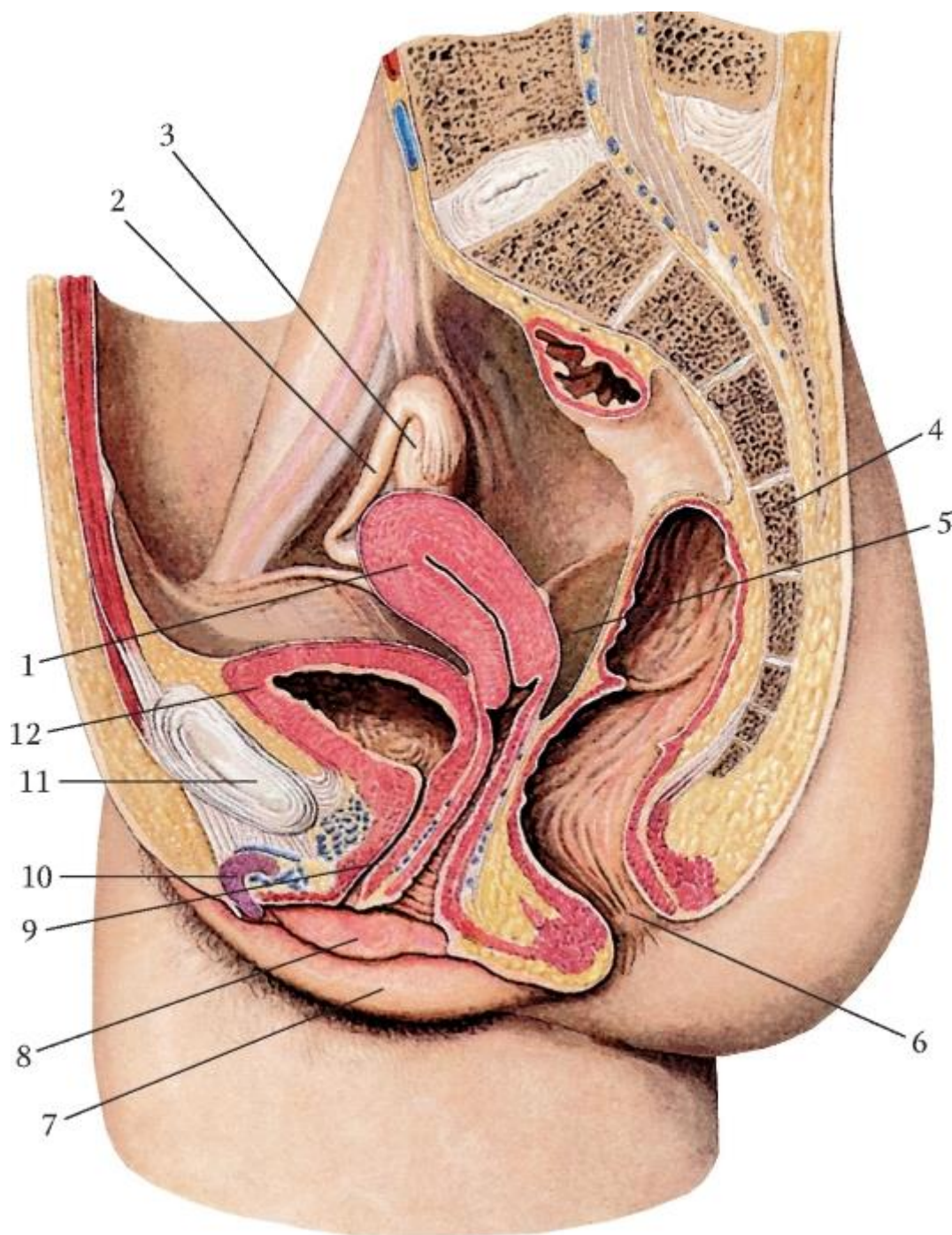


Рис. 26. Положение матки в полости малого таза (сагиттальный разрез): 1 - матка; 2 - маточная труба; 3 - яичник; 4 - крестец; 5 - прямокишечно-маточное углубление; 6 - задний проход (анус); 7 - большая половая губа; 8 - малая половая губа; 9 - женский мочеиспускательный канал (уретра); 10 - клитор; 11 - лобковый симфиз; 12 - мочевого пузырь

Матка уплощена в переднезаднем направлении. Длина матки составляет 6-8 см, ширина - 4 см, толщина - 2-3 см, ее масса - 50-70 г. Расширенная верхняя часть матки - *дно матки (fundus uteri)*, книзу переходит в *тело матки (corpus uteri)*, продолжающееся в узкую округлую *шейку матки (cervix uteri)*. Между телом и шейкой находится *перешеек матки (isthmus uteri)*. Верхняя часть шейки, находящаяся выше влагалища, является *надвлагалищной частью шейки (portio supravaginalis cervicis)*. Нижняя часть шейки матки, вдающаяся в полость влагалища, называется *влагалищной частью шейки матки (portio vaginalis cervicis)*. На влагалищной части шейки имеется *влагалищный зев (ostium uteri)* - отверстие, сообщающее влагалище с каналом

шейки матки. Отверстие матки сзади ограничено *задней губой (labium posterius)*, а спереди *передней губой (labium anterius)*. *Полость матки (cavum uteri)* имеет треугольную форму, вверху она сообщается с просветом маточных труб. Матка имеет *пузырную (переднюю) поверхность (facies anterior, s. vesicalis)* и *заднюю, или кишечную, поверхность (facies posterior, s. intestinalis)*, обращенную к прямой кишке. По бокам передняя и задняя поверхности соединяются *правым и левым краями матки (margin uteri dexter et sinister)*. Большая часть поверхности матки, кроме влагалищной части шейки, покрыта брюшиной. Направляющиеся от матки по бокам два листка брюшины (передний и задний) образуют *широкую связку матки (lig. latum uteri)*, расположенную во фронтальной плоскости. Правая и левая широкие связки матки подходят к боковым стенкам малого таза, где переходят в пристеночный листок брюшины. Участок широкой связки матки, прилежащий к яичнику, называют *брыжейкой яичника (mesovarium)*, подходящий к маточной трубе, называется *брыжейкой маточной трубы*. Между листками широкой связки книзу и латерально идет *круглая связка матки (lig. teres uteri)*. Круглая связка матки проходит через паховый канал и заканчивается под кожей лобковой области. Тело матки образует с ее шейкой открытый спереди угол (*anteflexio*).

При опорожненном мочевом пузыре матка наклонена вперед (*anteversio*). Матка снаружи покрыта серозной оболочкой - периметрием. *Периметрий (perimetrium)* в области шейки и по бокам, у начала широкой связки матки, содержит рыхлую соединительную ткань - *околоматочную клетчатку - параметрий (parametrium)*, мышечная оболочка, или *миометрий (myometrium)*, состоит из сложно переплетающихся гладкомышечных пучков. Подслизистой основы в стенках матки нет. Слизистая оболочка - *эндометрий (endometrium)*, в области шейки матки образует одну продольную и по обе стороны от нее мелкие косые, так называемые *пальмовидные складки (plicae palmatae)*. В собственной пластинке слизистой оболочки находятся многочисленные *маточные железы (glandulae uterinae)*.

Часто встречается асимметрия формы и положения матки. Редко матка отсутствует, иногда отсутствует ее половина. Крайне редко встречаются удвоение матки, наличие перегородки в ее полости, разделяющей матку на правую и левую половины. Иногда эта перегородка имеется лишь в области дна матки и выражена в разной степени (двурогая матка). Иногда раздвоение дна и полости матки сочетается с наличием двух ее шеек. Матка часто не достигает свойственных взрослым размеров (инфантильная матка), что сочетается иногда с недоразвитием яичников. *Иннервация* матки: из нижнего подчревного сплетения.

Кровоснабжение: маточная артерия (из внутренней подвздошной артерии). *Венозная кровь* оттекает в маточные и яичниковые вены.

Лимфатические сосуды впадают в поясничные, яичниковые внутренние подвздошные, крестцовые и паховые лимфатические узлы.

Маточная труба

Маточная труба, или фаллопиева (*tuba uterina*), - парная, длиной около 10-12 см, служит для проведения яйцеклетки от яичника (из брюшинной полости) в полость матки (рис. 27). Маточная труба расположена в толще верхней части широкой связки матки и открывается в брюшинную полость *брюшным отверстием маточной трубы (ostium abdominale tubae uterinae)*. У маточной трубы различают латерально расположенную воронку, ампулу, перешеек и маточную часть. *Воронка маточной трубы (infundibulum tubae uterinae)* наклонена вниз к яичнику и заканчивается длинными и узкими отростками - *бахромками трубы (fimbriae tubae)*. Наиболее длинная *яичниковая бахромка (fimbria ovarica)* достигает поверхности яичника. Медиально воронка

переходит в *ампулу маточной трубы (ampulla tubae uterinae)*, продолжающуюся в суженный перешеек (*перешеек маточной трубы, isthmus tubae uterinae*). Его продолжением является *маточная часть (pars uterina)*, расположенная в стенке матки и открывающаяся в ее полость отверстием (*маточное отверстие маточной трубы, ostium uterinum tubae uterinae*). Стенки маточной трубы образованы слизистой, мышечной и серозной оболочками. Слизистая оболочка образует продольные *трубные складки (plicae tubariae)*. Мышечная оболочка состоит из наружного продольного и внутреннего циркулярного слоев (рис. 28).

На бахромке маточной трубы в 20-25% случаев отмечается пузырек - морганиева гидатида. В 17% около брюшного отверстия маточной трубы имеется добавочное ее отверстие. Редко встречаются дополнительные маточные трубы. Иногда отмечается врожденное заращение маточной трубы, крайне редко с обеих сторон. Крайне редко маточные трубы отсутствуют.

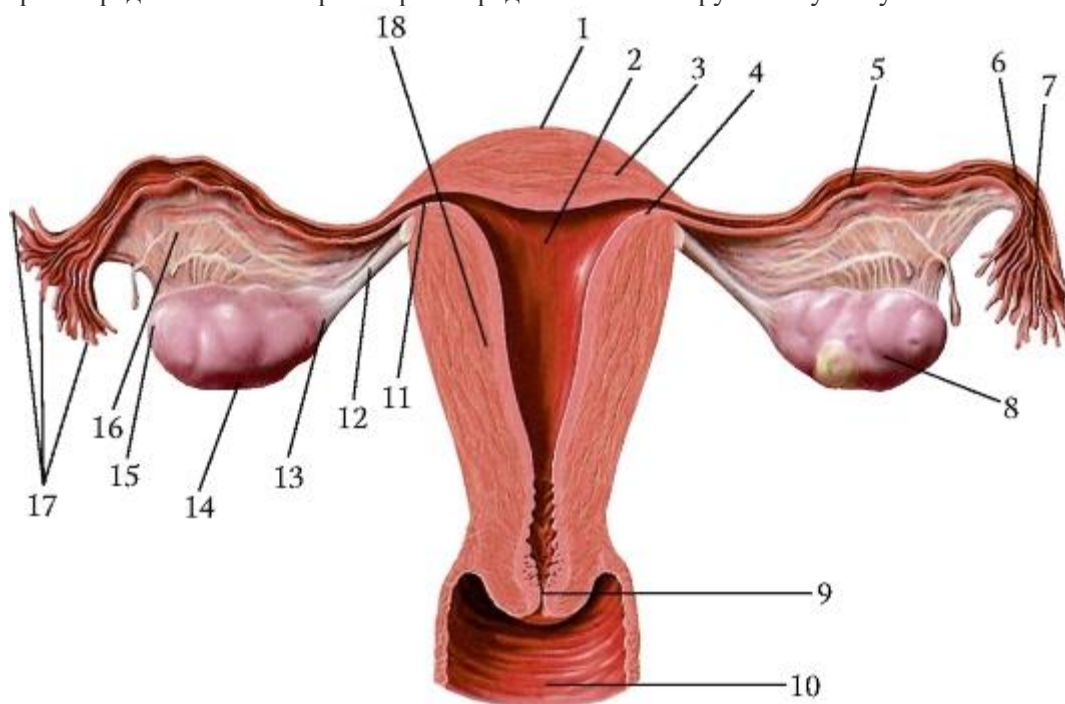


Рис. 27. Матка и влагалище на фронтальном разрезе: 1 - дно матки; 2 - полость матки; 3 - миометрий; 4 - маточная часть маточной трубы; 5 - перешеек маточной трубы; 6 - ампула маточной трубы; 7 - воронка маточной трубы; 8 - яичник; 9 - канал шейки матки; 10 - влагалище; 11 - маточное отверстие трубы; 12 - собственная связка яичника; 13 - маточный конец яичника; 14 - свободный край яичника; 15 - трубный конец яичника; 16 - придаток яичника (в брыжейке маточной трубы); 17 - бахромки трубы; 18 - тело матки

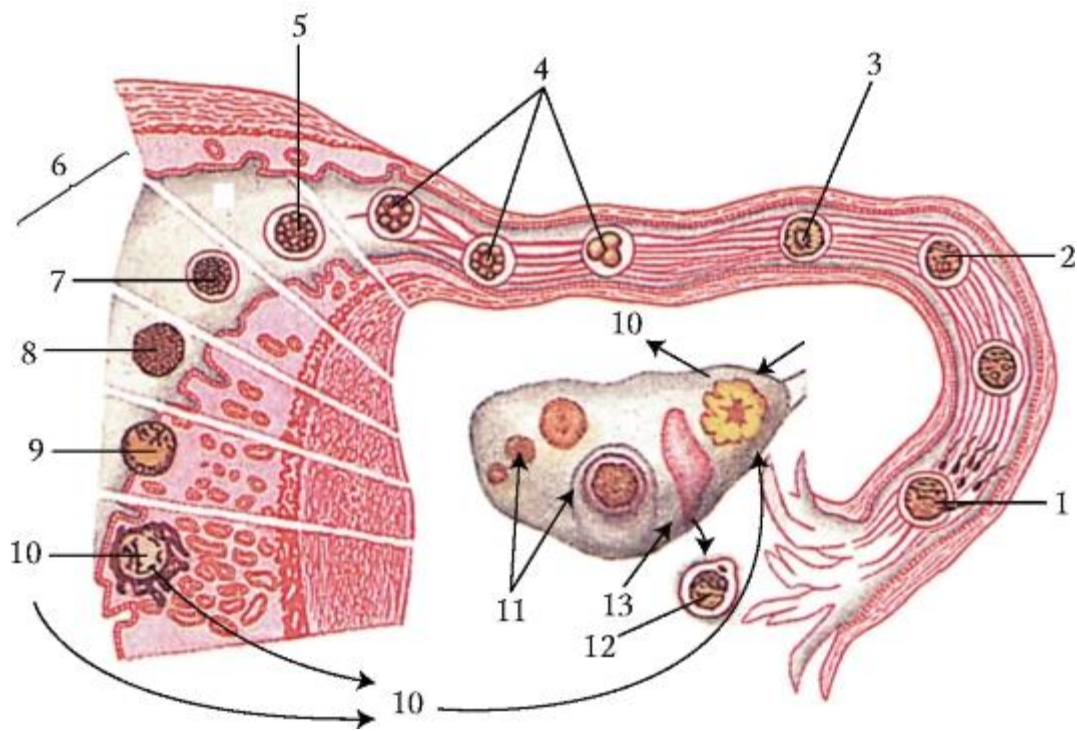


Рис. 28. Схема строения маточной трубы и путей яйцеклетки от яичника в полость матки: 1 - проникновение сперматозоида в яйцеклетку; 2 - слияние пронуклеусов; 3 - первое деление (дробление); 4 - раннее дробление; 5 - морула; 6 - два дня до имплантации; 7 - ранняя гастрюла; 8 - поздняя гастрюла; 9 - начало имплантации; 10 - растущий имплантированный эмбрион; 11 - ФСГ стимулирует созревание фолликула; 12 - овуляция; 13 - яичник

Иннервация маточной трубы: из нижнего подчревного сплетения. *Кровоснабжение*: трубная ветвь (маточной артерии) и мелкие ветви яичниковой артерии. *Венозная кровь* оттекает в маточные вены.

Лимфатические сосуды впадают в поясничные лимфатические узлы.

Влагалище

Влагалище (*vagina*) - это мышечная трубка, расположенная в полости малого таза, соединяющая половую щель и матку (см. рис. 26). Длина влагалища 8-10 см, в верхней своей части оно окружает шейку матки, образует *свод влагалища (fornix vaginae)*. Верхняя треть *передней стенки (paries anterior)* прилежит к дну мочевого пузыря, в остальной части сращена со стенкой мочеиспускательного канала. *Задняя стенка (paries posterior)* влагалища в верхней части покрыта брюшиной, в нижней - прилежит к передней стенке прямой кишки. Внизу влагалище проходит через мочеполовую диафрагму промежности и открывается его *отверстием (ostium vaginae)* в *преддверие влагалища (vestibulum vaginae)*. Стенки влагалища образованы слизистой, мышечной и адвентициальной оболочками. Слизистая оболочка образует поперечные *влагалищные складки (rugae vaginae)* и продольные складки - *передний и задний влагалищные столбы (columnae rugarum anterior et posterior)*. Ближе к преддверию передний продольный столб образует выступ - *уретральный киль влагалища (carina urethralis vaginae)*, соответствующий вдающемуся во влагалище мочеиспускательному каналу. Слизистая оболочка срастается непосредственно с мышечной оболочкой, поскольку подслизистой основы у влагалища нет.

Мышечная оболочка образована преимущественно продольными пучками, вверху она переходит в миометрий, внизу - срастается с поперечнополосатыми мышцами промежности. Снаружи влагалище покрыто адвентицией.

Иннервация влагалища: из нижнего подчревного сплетения и полового нерва.

Кровоснабжение: влагалищные ветви маточной, нижней мочепузырной, средней прямокишечной и внутренней половой артерий (из внутренней подвздошной артерии). *Венозная кровь* оттекает в притоки внутренней подвздошной вены.

Лимфатические сосуды впадают во внутренние подвздошные лимфатические узлы (от верхней части влагалища) и в паховые лимфатические узлы (от нижней части влагалища).

Наружные женские половые органы

Наружные женские половые органы включают женскую половую область и клитор. К женской половой области относят лобок, большие и малые половые губы, преддверие влагалища (рис. 29).

Лобок (*mons pubis*) имеет волосяной покров, отделен от бедер тазобедренными бороздами, от области живота - лобковой бороздой.

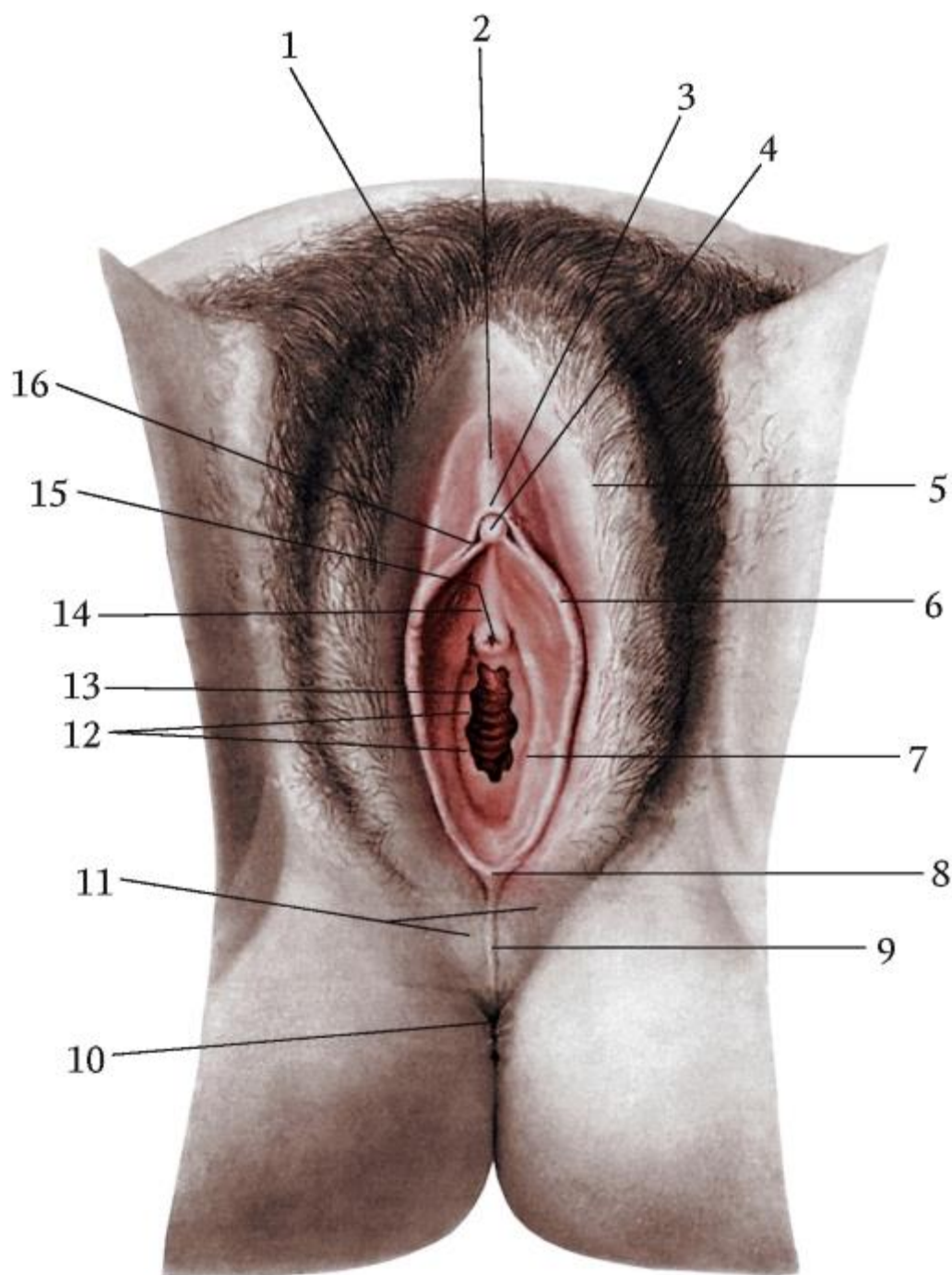


Рис. 29. Наружные женские половые органы, вид спереди: 1 - лобок; 2 - передняя спайка половых губ; 3 - крайняя плоть клитора; 4 - головка клитора; 5 - большая половая губа; 6 - малая половая губа; 7 - устье большой железы преддверия (бартолиновой железы); 8 - уздечка малых половых губ; 9 - задняя спайка половых губ; 10 - задний проход; 11 - промежность; 12 - девственная плева (лоскуты); 13 - отверстие влагалища; 14 - преддверие влагалища; 15 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 16 - уздечка клитора

Половые губы

Большая половая губа (*labium majoris pudendi*) - парная кожная складка, ограничивающая *половую щель (rima pudendi)*. Правая и левая большие половые губы спереди соединяются *передней спайкой губ (commissura labiorum anterior)*, а сзади - более узкой *задней спайкой губ (commissura labiorum posterior)*.

Малая половая губа (*labium minoris pudendi*) - парная продольная тонкая кожная складка. Малые половые губы располагаются кнутри от больших половых губ и ограничивают вход в преддверие влагалища. Задние края соединяются поперечной складкой - *уздежкой половых губ (frenulum labiorum pudendi)*. Передний конец каждой малой половой губы разделяется на две ножки, направленные к клитору. Латеральная ножка огибает клитор сбоку, охватывает его спереди, соединяется с противоположной латеральной ножкой, образуя *крайнюю плоть клитора (preputium clitoridis)*. Медиальная ножка более короткая, подходит к клитору снизу; соединяясь с такой же ножкой другой стороны, образует *уздежку клитора (frenulum clitoridis)*.

Клитор и преддверие влагалища

Клитор (*clitoris*) имеет *тело (corpus clitoridis)* длиной 2,5-3,5 см, *головку (glans clitoridis)* и две ножки. *Ножки клитора (crura clitoridis)* прикрепляются к нижним ветвям лобковых костей. К фиксирующему аппарату этого органа относятся *подвешивающая и працевидная связки клитора (lig. suspensorium clitoridis и lig. fundiforme clitoridis)*.

Преддверие влагалища (*vestibulum vaginae*) представляет собой углубление, ограниченное медиальной поверхностью малых половых губ. В глубине преддверия находится *отверстие влагалища (ostium vaginae)*. Прикрывающая изначальное вход во влагалище *девственная плева (hymen)* после первого полового акта разрывается, остаются *лоскуты девственной плевы (carunculae hymenales)*. Между отверстием влагалища и клитором открывается *наружное отверстие мочеиспускательного канала (ostium urethrae externum)*. В толще стенок преддверия расположены *малые железы преддверия (glandulae vestibulares minores)*. Их выводные протоки открываются в преддверие влагалища.

Большая железа преддверия (*glandula vestibularis major*), или бартолинова железа, парная, размером с горошину, расположена в основании малой половой губы, позади луковицы преддверия (рис. 30). Протоки больших желез преддверия открываются у основания малых половых губ.

Луковица преддверия (*bulbus vestibuli*) образована густым сплетением вен, окруженных соединительной тканью. Она расположена в основании больших половых губ. Луковица преддверия состоит из правой и левой половин, соединяющихся узким перешейком на уровне между клитором и мочеиспускательным каналом, что придает луковице подковообразную форму. Своим задним концом каждая доля луковицы преддверия прилежит к большой железе преддверия.

Девственная плева имеет различной формы отверстия, утолщена возле стенки влагалища, выстлана многослойным плоским эпителием, расположенным на базальной мембране. Соединительнотканная основа плевы имеет плотный срединный слой, а по сторонам от него рыхлые слои, образующие сосочки.

Рост и развитие наружных половых органов наиболее активно происходит в период полового созревания.

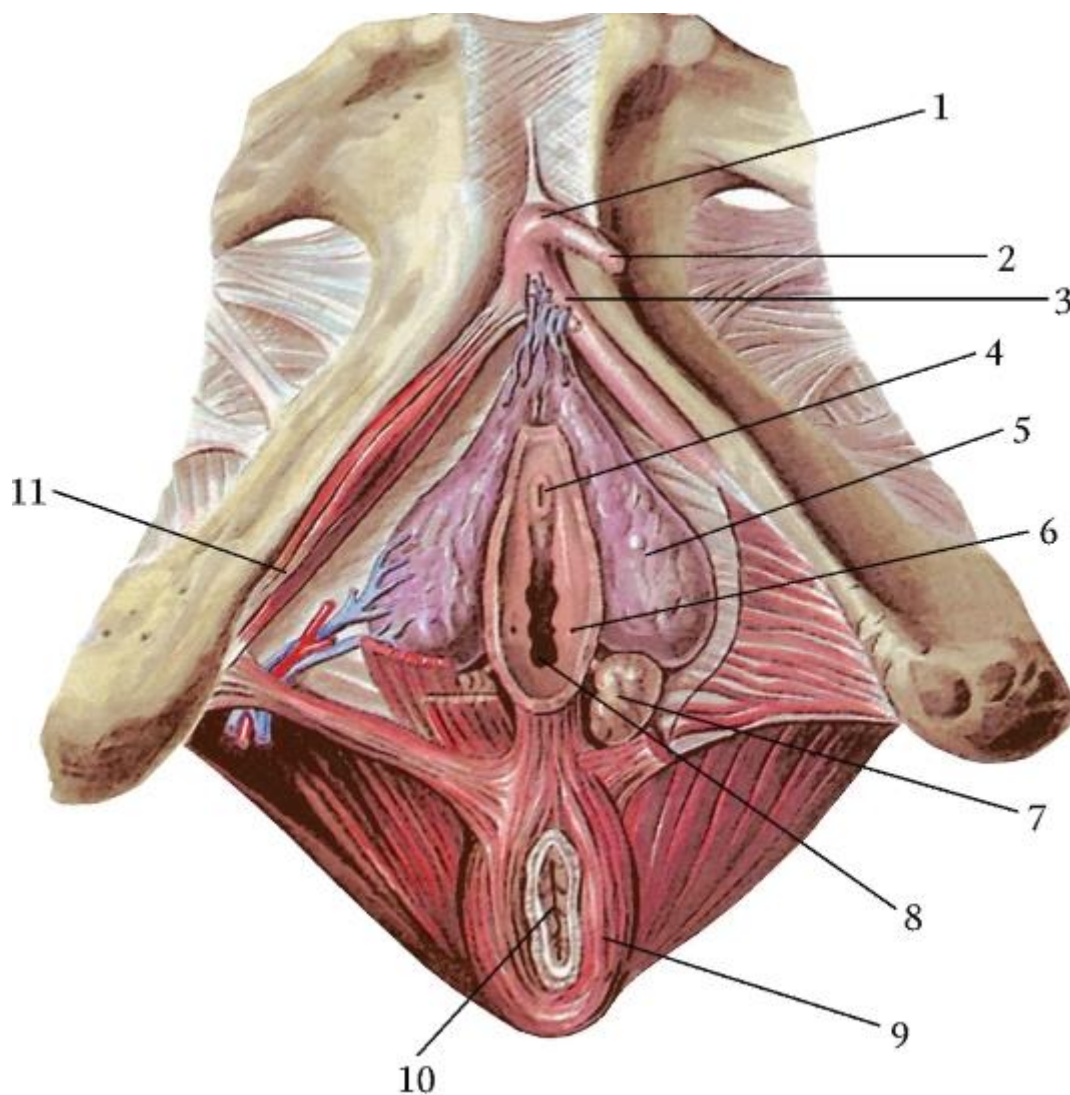


Рис. 30. Большие железы преддверия влагалища и луковица преддверия: 1 - тело клитора; 2 - головка клитора; 3 - ножка клитора; 4 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 5 - луковица преддверия; 6 - устье выводного протока большой железы преддверия; 7 - большая железа преддверия; 8 - отверстие влагалища; 9 - наружный сфинктер заднего прохода; 10 - задний проход (анус); 11 - седалищно-пещеристая мышца

Иннервация наружных женских половых органов: большие и малые половые губы - передние губные ветви (из подвздошно-пахового нерва), задние губные ветви (из полового нерва), половые ветви (из бедренно-полового нерва); клитор - дорсальный нерв клитора (из полового нерва), пещеристые нервы клитора (из нижнего подчревного сплетения).

Кровоснабжение больших и малых половых губ - передние губные ветви (из наружной половой артерии), задние губные ветви промежностной артерии (из внутренней половой артерии); клитор и луковица преддверия - глубокая артерия клитора, дорсальная артерия клитора, артерия луковицы преддверия (из внутренней половой артерии). *Венозная кровь* оттекает от больших и малых половых губ в притоки внутренних подвздошных вен, от клитора по дорсальным глубоким венам клитора (в мочепузырное венозное сплетение), по глубокой вене клитора - во внутреннюю половую вену; от луковицы преддверия - во внутреннюю половую вену и нижние прямокишечные вены.

Лимфатические сосуды от больших и малых половых губ, от клитора и луковицы преддверия впадают в поверхностные паховые лимфатические узлы.

Промежность (см. I том «Мышцы и фасции живота»).

РАЗВИТИЕ МОЧЕПОЛОВОГО АППАРАТА У ЧЕЛОВЕКА

В процессе развития органы мочевой и половой систем вступают в тесные анатомо-функциональные взаимоотношения.

РАЗВИТИЕ МОЧЕВЫХ ОРГАНОВ

Развитие почки связано с последовательным образованием трех парных закладок: предпочки, первичной почки и окончательной почки (рис. 31). Предпочка (*pronephros*), или первичная (головная) почка, образуется на 3-й неделе эмбриональной жизни из нефротомов нижних шейных и верхних грудных сегментов (мезодермальная область перехода сомитов в боковые пластинки). Предпочка состоит из 5-8 канальцев, существующих на протяжении 40-50 ч и подвергающихся затем редукции. Выводной проток предпочки становится протоком первичной почки.

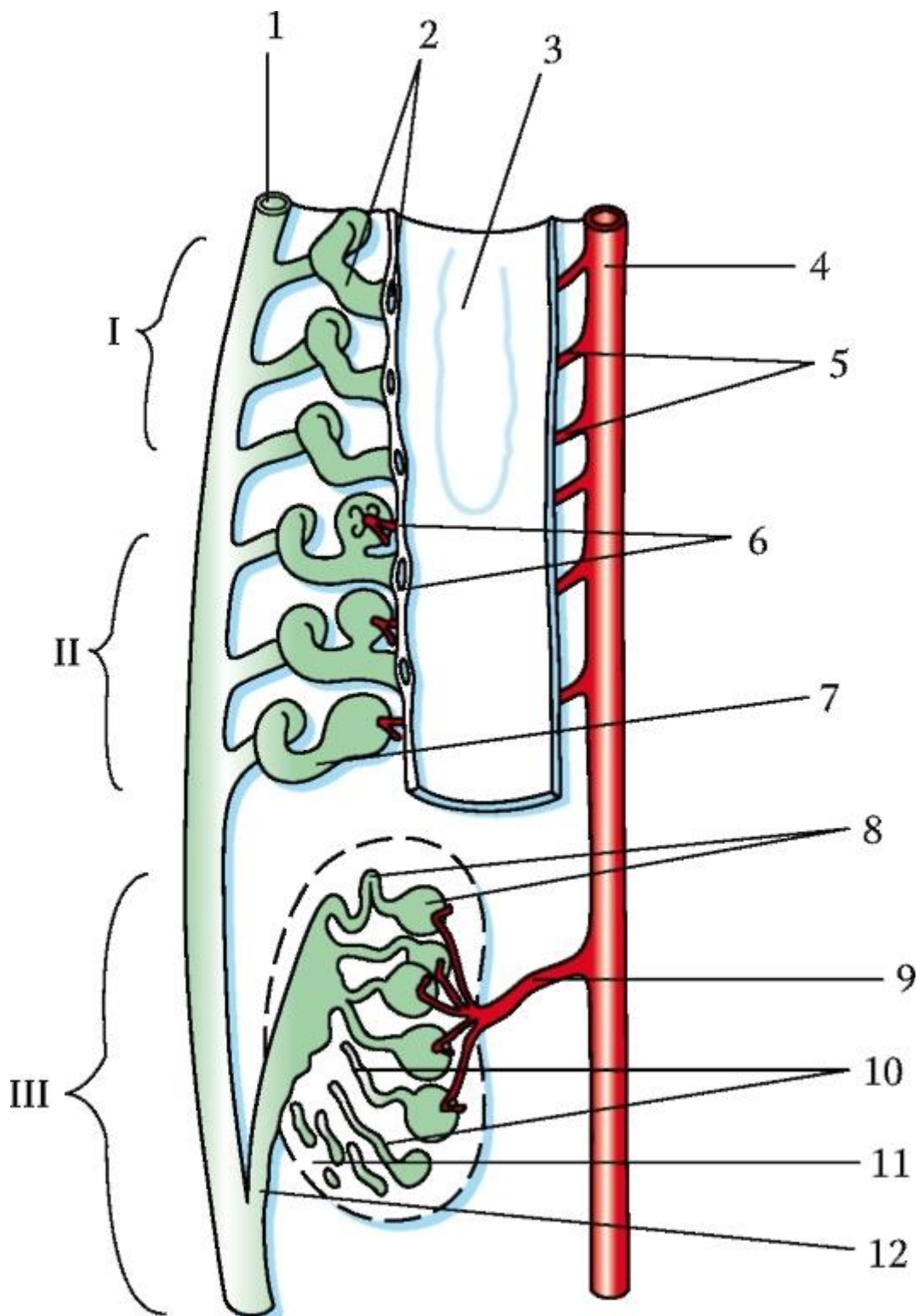


Рис. 31. Схема развития почки (предпочки, первичной почки и окончательной почки): I - предпочка; II - первичная почка; III - окончательная почка; 1 - проток первичной почки; 2 - каналец предпочки; 3 - клубочек предпочки; 4 - аорта; 5 - сегментарные артерии; 6 - клубочек и воронка первичной почки; 7 - каналец первичной почки; 8 - канальцы и клубочек окончательной почки; 9 - почечная артерия; 10 - почечные канальцы; 11 - нефрогенная ткань; 12 - мочеточник

Первичная почка (*mesonephros*) - средняя (туловищная) почка, начинает формироваться в конце 3-й недели эмбриогенеза. Состоит она из 25-30 сегментарных извитых канальцев, открывающихся в выводной проток предпочки (вольфов проток). Другой конец извитых канальцев расширяется,

образует капсулу (двухстенный бокал), в которую впячивается сосудистый клубочек. Первичная почка развивается в толще продольного возвышения (мочеполовой складки) в области задней стенки полости тела. В конце 2-го месяца эмбриогенеза канальцы первичной почки частично редуцируются, оставшиеся канальцы образуют у мужчин придаток яичка и его семявыносящие пути, у женщин - придатки яичника. Окончательная почка (*metanephros*), постоянная, или тазовая почка, сменяет первичную почку на 2-м месяце эмбриогенеза. Окончательная почка закладывается каудальнее первичной почки из двух источников. В первый из них - метанефрогенную ткань, вырастает второй, представленный проксимальным концом мочеточникового выроста протока первичной почки. Расширение проксимального конца мочеточникового выроста образует почечную лоханку, большие и малые чашки, собирательные (мочевые) трубочки почки. Из метанефрогенной ткани формируются почечные канальцы (капсула и канальцы нефрона). Из мочеточникового выроста протока первичной почки образуется мочеточник.

Мочевой пузырь закладывается на 7-й неделе эмбриогенеза. Его образование связано с трансформациями клоаки, аллантаоиса (мочевое мешка), каудальных отделов правого и левого мочеточниковых выростов протоков первичных почек. Клоака разделяется на передний и задний отделы фронтальной мочепрямокишечной перегородкой. Передний отдел клоаки (мочеполовая пазуха) соединен с аллантаоисом (мочевым мешком), с обоими протоками первичных почек и с парамезонефральными протоками. Нижняя часть аллантаоиса и устья протоков обеих первичных почек преобразуются в дно и область треугольника мочевого пузыря. Из средней части аллантаоиса формируется тело мочевого пузыря, из верхней части - мочевого ход (урахус) - будущая срединная пупочная связка.

РАЗВИТИЕ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ Внутренние половые органы

У зародыша вначале закладываются индифферентные половые органы, а затем они преобразуются во внутренние и наружные мужские или женские половые органы. Индифферентные половые железы начинают формироваться на 4-й неделе эмбриогенеза из целомического (зачаткового) эпителия. Они закладываются медиальнее правой и левой первичных почек и располагаются на задней стенке полости тела. На 5-й неделе эмбриогенеза вдоль латерального края каждой первичной почки и ее протоков из клеток, выстилающих полость тела, образуется борозда. Она углубляется, края борозды сростаются и образуют парамезонефральный (мюллеров) проток, открывающийся вверху в полость тела, внизу - в мочеполовую пазуху.

На 7-й неделе индифферентные половые железы преобразуются в семенники (яички) или яичники. Развитие индифферентных желез по мужскому типу связано с наличием у Y-хромосомы гена, кодирующего синтез особого белка, индуцирующего преобразование желез в семенники. При отсутствии Y-хромосомы индифферентные половые железы преобразуются в яичники.

При развитии половых желез по мужскому типу протоки первичных почек превращаются в протоки мужских половых желез (рис. 32). Несколько верхних канальцев первичной почки превращаются в привесок придатка яичка, нижние канальцы - в придаток привеска яичка. Из остальной части протока первичной почки (каудальнее будущего придатка яичка) формируются семявыносящий проток, из бокового выпячивания протока - семенной пузырек. Конечный узкий отдел протока первичной почки преобразуется в семявыбрасывающий проток.

Парамезонефральные протоки у мужской особи почти полностью редуцируются. Из их верхнего отдела образуется привесок яичка, из слившихся нижних концов - мужская маточка. Из соединительной ткани, окружающей развивающиеся яички, на 7-м месяце внутриутробного развития формируется белочная оболочка.

Яичко с его придатком и рудиментарными образованиями в процессе их развития постепенно опускаются. Большое значение при этом имеет направляющая связка яичка. К 3-му месяцу внутриутробной жизни яичко находится в подвздошной ямке, к 6-му - у глубокого пахового кольца.

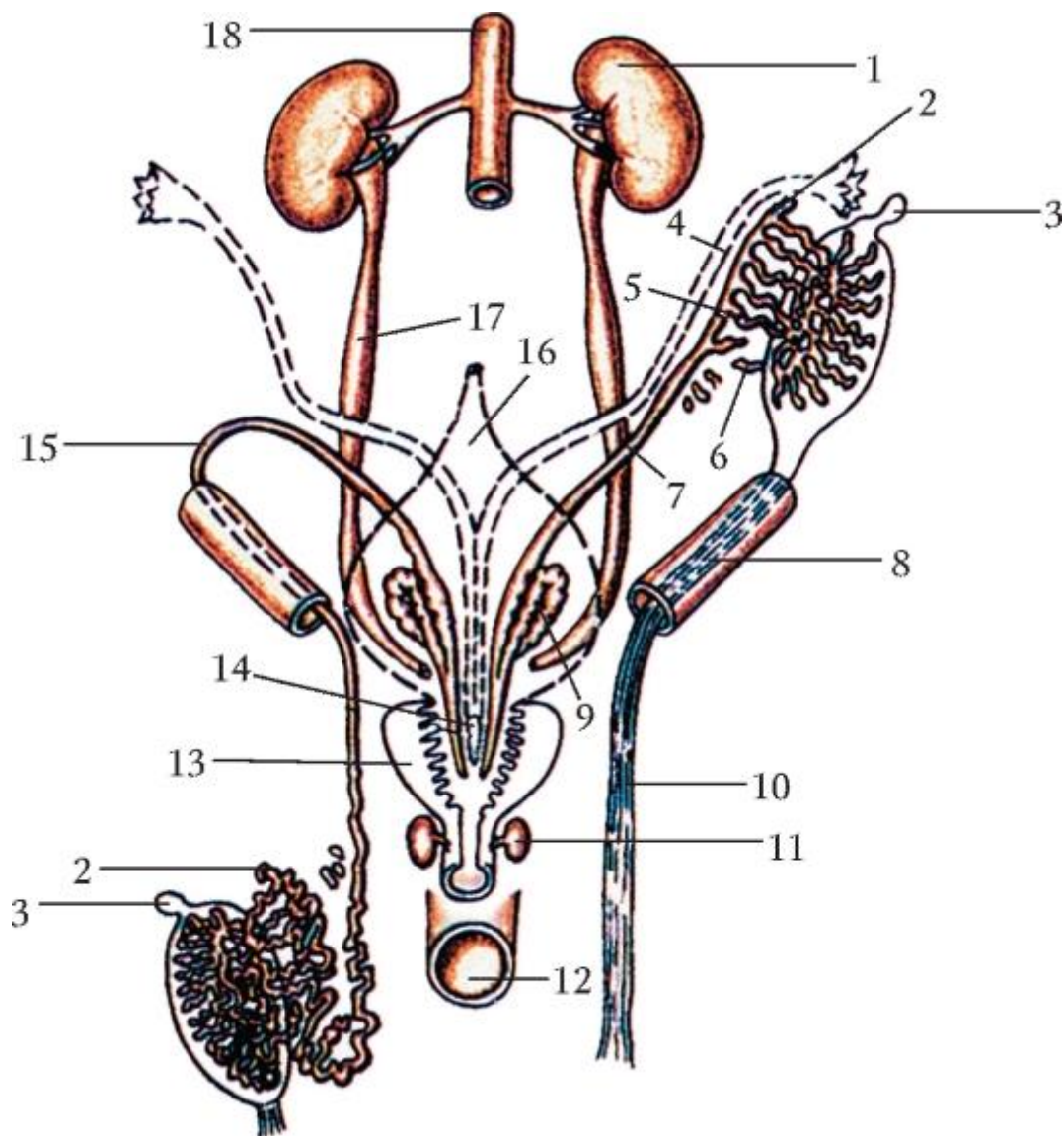


Рис. 32. Схема развития внутренних мужских половых органов (левое яичко представлено в более ранней стадии развития, правое прошло через паховый канал): 1 - почка; 2 - привесок придатка яичка; 3 - привесок яичка; 4 - парамезонефральный (мюллеров) проток; 5 - каналец мезонефроса; 6 - нижний каналец мезонефроса; 7 - мезонефральный проток; 8 - паховый канал; 9 - семенной пузырь; 10 - направляющая связка яичника (в эмбриогенезе); 11 - бульбоуретральная железа; 12 - прямая кишка; 13 - простата; 14 - мужская маточка; 15 - семявыносящий проток; 16 - мочевого пузыря; 17 - мочеточник; 18 - аорта

На 7-8-м месяце (перед рождением) яичко проходит через паховый канал вместе с начальной частью семявыносящего протока, сосудами и нервами, входящими в состав образующегося в процессе опускания яичка семенного канатика.

Предстательная железа образуется из эпителия формирующегося мочеиспускательного канала. Вначале образуются до 50 клеточных тяжей, из которых развиваются дольки железы.

Бульбоуретральные железы развиваются из эпителиальных выростов будущей губчатой части

уретры. Протоки простатических и бульбоуретральных желез открываются в мочеиспускательный канал в местах их закладки.

При развитии яичника у женщин индифферентная половая железа разделяется на наружный первичный корковый и внутренний первичный мозговой слои. Первичный мозговой слой содержит первичные половые клетки, постепенно (по мере своего развития) смещающиеся в корковое вещество. Из канальцев первичной почки образуются рудиментарные придаток яичника, надъяичник и околожяичник, из протока первичной почки - продольный (околоматочный, гартнеров) проток. Из парамезонефральных протоков образуются маточные трубы (рис. 33). Из дистальных сросшихся частей парамезонефральных протоков формируются матка и верхняя часть влагалища. Нижняя часть влагалища, включая его преддверие, образуется из мочеполовой пазухи.

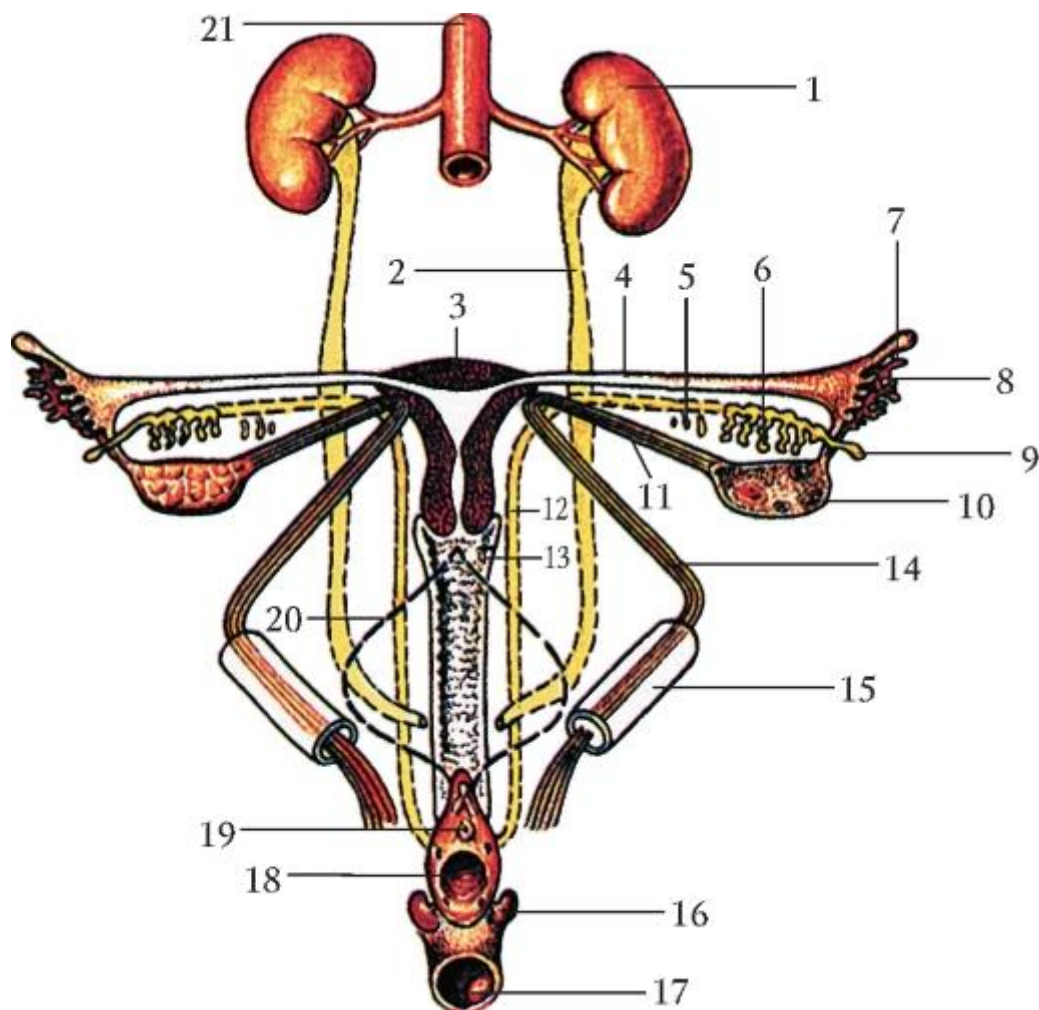


Рис. 33. Схема развития внутренних женских половых органов: 1 - почка; 2 - мочеточник; 3 - матка; 4 - маточная труба; 5 - околожяичник; 6 - придаток яичка (надъяичник); 7 - бахромка маточной трубы; 8 - брюшное отверстие маточной трубы; 9 - пузырьчатый привесок; 10 - яичник; 11 - собственная связка яичка; 12 - мезонефральный проток; 13 - влагалище; 14 - круглая связка матки; 15 - паховый канал; 16 - большая железа преддверия влагалища; 17 - прямая кишка; 18 - отверстие влагалища; 19 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 20 - мочевого пузыря; 21 - аорта

Наружные половые органы

На 3-м месяце внутриутробного развития кпереди от клоачной перепонки из мезенхимы образуется половой бугорок (рис. 34). В его основании в направлении к заднему проходу

формируется мочеполовая (уретральная) бороздка, ограниченная по краям половыми складками. По сторонам от полового бугорка и половых складок появляются полулунные возвышения - половые валики. Половой бугорок, половые складки и валики служат индифферентными закладками наружных половых органов, развивающихся в дальнейшем по мужскому или по женскому типу.

При развитии наружных половых органов по мужскому типу половой бугорок быстро растет, превращается в пещеристые тела мужского полового члена. На нижней поверхности пещеристых тел половые складки становятся более высокими, ограничивают мочеполовую (уретральную) щель. Уретральная щель затем превращается в желобок, его края срастаются, образуется губчатое тело полового члена, включая губчатую часть мочеиспускательного канала. При росте полового члена мочеполовое отверстие из первоначального положения у корня полового члена смещается на его дистальный конец. Одновременно с формированием уретры над дистальным концом полового члена образуется крайняя плоть. Это связано с развитием вокруг головки полового члена тонких кожных складок, покрытых эпителием. Половые валики становятся более выпуклыми, особенно в их каудальных отделах. При сращении половых валиков в месте их соединения образуется шов мошонки.

У эмбрионов женского пола половой бугорок преобразуется в клитор. Половые складки разрастаются и образуют малые половые губы. Они ограничивают с боков мочеполовую щель, открывающуюся в мочеполовую пазуху. Более широкая дистальная часть мочеполовой щели превращается в преддверие влагалища. К концу внутриутробного периода отверстие влагалища становится значительно шире отверстия мочеиспускательного канала. Половые валики преобразуются в большие половые губы, постепенно прикрывающие малые половые губы.

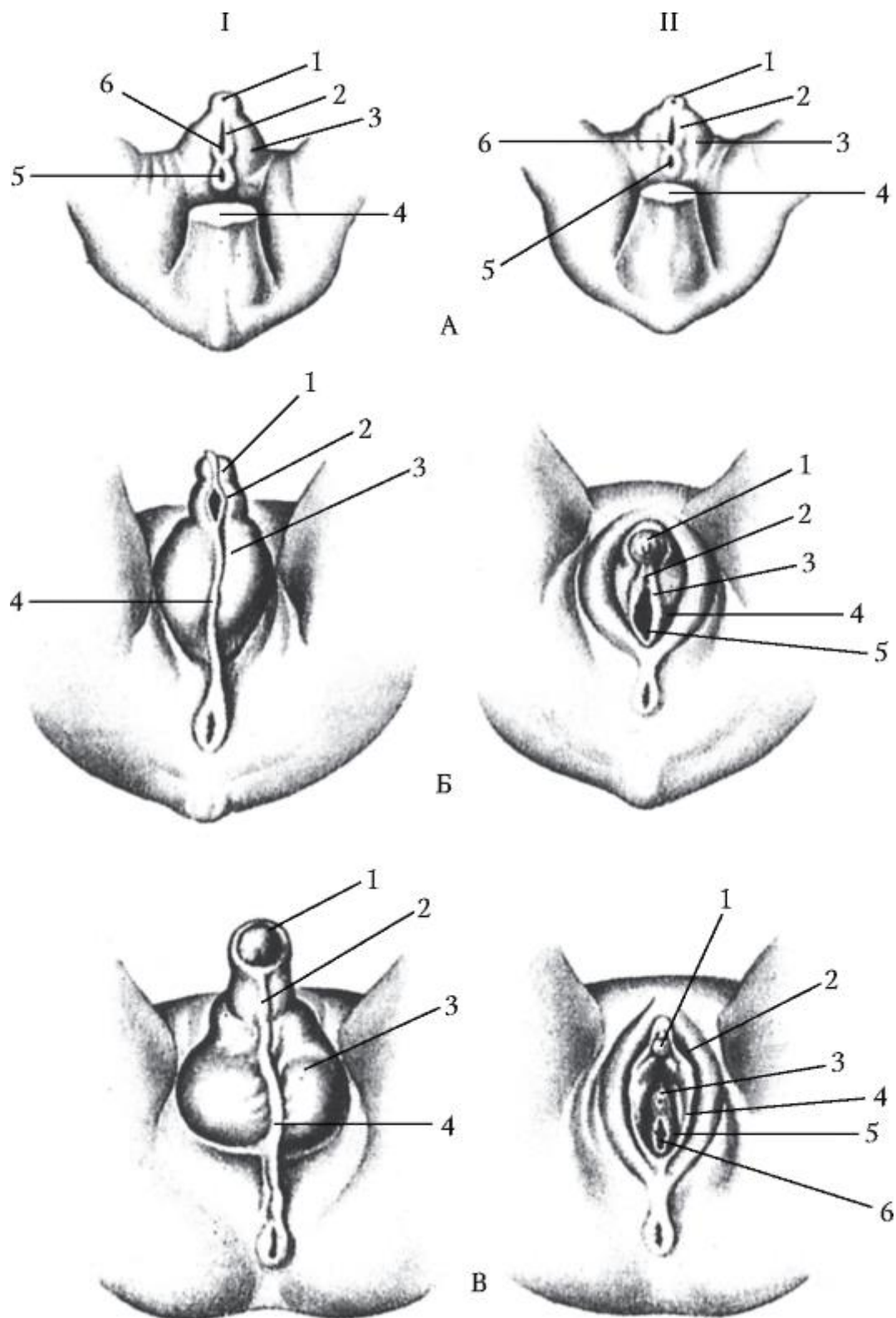


Рис. 34. Схема развития наружных половых органов мужских (I) и женских (II): А - индифферентная стадия (эмбрион 7 нед): 1 - половой бугорок; 2 - половая складка; 3 - половой валик; 4 - хвост; 5 - задний проход; 6 - мочеполовой синус; Б - эмбрион 12 нед: I: 1 - головка полового члена; 2 - большая половая губа; 3 - мошонка; 4 - шов мошонки; II: 1 - головка клитора; 2 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 3 - большая половая губа; 4 - малые железы преддверия; 5 - отверстие влагалища; В - плод 9 мес: I: 1 - головка полового члена; 2 - шов мочеиспускательного канала; 3 - мошонка; 4 - шов мошонки; II: 1 - головка клитора; 2 - большая

железа преддверия; 3 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 4 - малая половая губа; 5 - девственная плева; 6 - отверстие влагалища

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите края, концы и поверхности яичника.
2. Назовите связки яичника.
3. Назовите придатки яичника и места их расположения.
4. Какие изгибы имеет матка?
5. Назовите отделы маточной трубы.

ОРГАНЫ КРОВЕТВОРЕНИЯ И ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Органы кроветворения и иммунной системы имеют общее происхождение, их объединяют общие принципы строения и функции. Клетки крови и клетки иммунной (лимфоидной) системы образовались из полипотентных стволовых клеток костного мозга, обладающих способностью делиться до 100 раз. Однако стволовые клетки детерминированы. Стволовые клетки способны образовывать колонии клеток, возникшие из одной клетки. Именно поэтому не случайно клетки костного мозга называют колониеобразующими клетками. В костном мозге, в его гемоцитопозитической (миелоидной) ткани, из стволовых клеток образуются клетки, из которых путем деления и дифференцировки формируются форменные элементы крови. Из стволовых клеток в костном мозге развиваются также клетки, дающие начало популяции лимфоцитов - рабочим клеткам иммунной системы.

Кроветворение у человека начинается в конце 2-й - начале 3-й недели эмбриогенеза в стенке желточного мешка (эмбриональный гемоцитопоз), где образуются кровяные островки. Из клеток этих островков (мезенхимальных клеток) происходит формирование стволовых клеток, преобразующихся в клетки крови. Начиная с 7-8-й недели эмбрионального развития кроветворение продолжается в печени, куда из сосудов поступают стволовые клетки. Кроветворение в печени продолжается до конца внутриутробного периода.

Кроветворение в костном мозге начинается на 12-й неделе эмбриогенеза и длится в течение всей жизни человека. Кроветворным органом у человека после его рождения служит красный костный мозг.

Из стволовых клеток в костном мозге развиваются эритроциты (эритроцитопоз), гранулоциты (гранулоцитопоз) и тромбоциты (тромбоцитопоз), а также моноциты, относящиеся к макрофагальной системе (моноцитопоз), и клетки иммунной системы - В-лимфоциты (лимфоцитопоз). Стволовые клетки из костного мозга выселяются также в тимус, где они дифференцируются в Т-лимфоциты.

В состав иммунной (лимфоидной) системы входят органы и ткани, обеспечивающие защиту организма от генетически чужеродных клеток или веществ, поступающих извне или образующихся в организме. К органам иммунной системы относятся все органы, участвующие в формировании клеток, осуществляющих защиту организма (лимфоциты, плазматические клетки). Иммунные органы построены из ретикулярной стромы, в петлях которой расположены клетки лимфоидного ряда: лимфоциты различной степени зрелости (бласты, большие, средние и малые лимфоциты), молодые и зрелые плазматические клетки (плазмобласты, плазмоциты).

К органам иммунной (лимфоидной) системы относятся костный мозг, тимус, миндалины, лимфоидные (пейеровы) бляшки тонкой кишки, одиночные лимфоидные узелки в слизистой оболочке и подслизистой основе внутренних органов (пищеварительной, дыхательной систем и мочеполового аппарата), лимфатические узлы (а вместе с ними и вся лимфатическая система), аппендикс, селезенка, а также отдельные лимфоциты, свободно перемещающиеся в органах и тканях в поисках чужеродных веществ.

Костный мозг, тимус, в которых из стволовых клеток образуются лимфоциты, относятся к центральным органам иммунной системы. Все остальные органы являются периферическими органами иммунной системы (рис. 35).

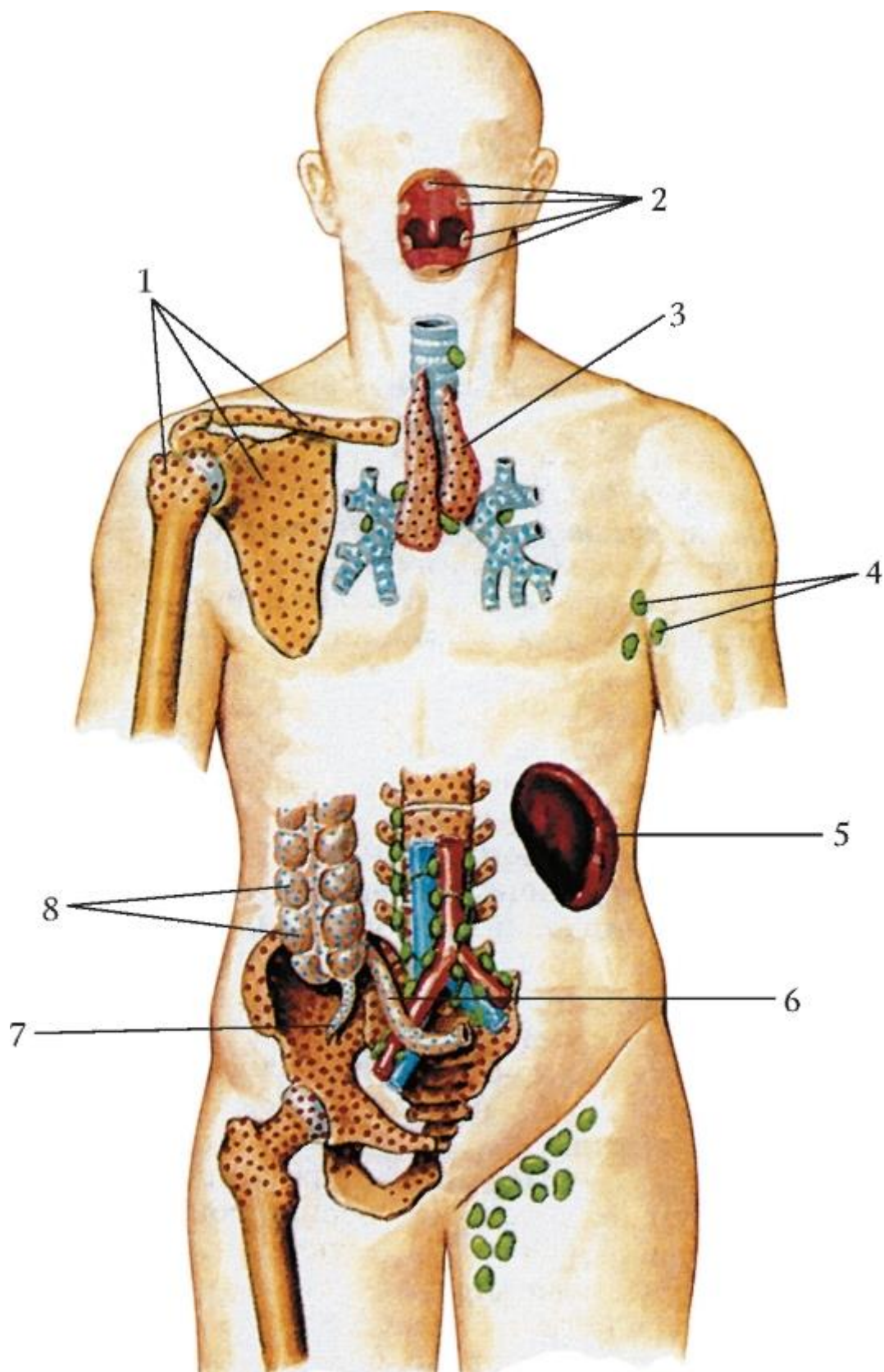


Рис. 35. Схема расположения центральных и периферических органов иммунной системы у человека: 1 - красный костный мозг; 2 - миндалины лимфоидного глоточного кольца; 3 - тимус; 4 - лимфатические узлы (подмышечные); 5 - селезенка; 6 - лимфоидная (пейерова) бляшка тонкой кишки; 7 - аппендикс; 8 - одиночные лимфоидные узелки

Стволовые клетки уже на 7-8-й неделе эмбрионального периода поступают в тимус, где из этих клеток образуются Т-лимфоциты (тимусзависимые). В-лимфоциты (бурсазависимые, не зависящие от тимуса) развиваются из стволовых клеток в самом костном мозге. Т- и В-лимфоциты с током крови поступают из тимуса и костного мозга в периферические органы иммунной системы.

В-лимфоциты, являющиеся предшественниками антителообразующих клеток (плазматических клеток и лимфоцитов с повышенной активностью), поступают в лимфатические узлы (лимфоидные узелки, мягкотные тяжи) и селезенку (лимфоидные узелки, кроме их периартериальной зоны). Т-лимфоциты заселяют тимусзависимые зоны лимфатических узлов (паракортикальную зону), селезенки (периартериальные лимфоидные муфты).

Лимфоциты, а также плазмоциты (плазматические клетки) включаются в иммунный процесс, распознают и уничтожают проникшие в организм или образовавшиеся в нем чужеродные вещества. При попадании в организм чужеродных веществ - антигенов - в нем образуются нейтрализующие их защитные вещества. Это антитела, являющиеся иммуноглобулинами (гуморальный иммунитет) или специфически реагирующими лимфоцитами (клеточный иммунитет). Т-лимфоциты обеспечивают защиту преимущественно на клеточном уровне. Они уничтожают чужеродные клетки, а также измененные, погибшие собственные клетки. В-лимфоциты преобразуются в плазматические клетки, которые синтезируют и выделяют в кровь, в тканевую жидкость антитела, вступающие в соединение с соответствующими антигенами и нейтрализующие их. Нейтрализованные антитела поглощаются фагоцитами.

Большинство лимфоцитов в организме перемещаются с кровью в органы и ткани в поисках чужеродных веществ. Считают, что в костный мозг и в тимус лимфоциты повторно не попадают. Масса лимфоцитов в теле взрослого человека достигает примерно 1500 г. Лимфоциты находятся в лимфоидной ткани органов иммунной системы (100 г), в костном мозге (100 г) и в тканях, в тканевой жидкости, включая лимфу. В 1 мл периферической лимфы (до прохождения ее через лимфатические узлы) содержится в среднем 200 клеток.

У новорожденного общая масса лимфоцитов в среднем составляет 150 г, 0,3% ее находится в кровеносных сосудах. У ребенка 6 лет масса лимфоцитов уже равна 650 г. К 15 годам она увеличивается до 1250 г. 0,2% всей массы этих клеток иммунной системы находится в крови (кровеносных сосудах), перемещается в поисках чужеродных веществ.

Лимфоциты - это подвижные округлые клетки, чей диаметр варьирует от 8 до 18 мкм. Большинство циркулирующих лимфоцитов - это малые лимфоциты диаметром около 8 мкм. Примерно 10% составляют средние лимфоциты диаметром 12 мкм. Большие лимфоциты (лимфобласты) диаметром около 18 мкм встречаются в центрах размножения лимфатических узлов и селезенки. Объем цитоплазмы и ядра у малого лимфоцита примерно одинаков. Малый лимфоцит служит основной иммунокомпетентной (рабочей) клеткой.

Ядро лимфоцита расположено в центре клетки, ядрышко четко определяется. В цитоплазме располагаются небольшое количество митохондрий и коротких цистерн зернистой эндоплазматической сети, слабо развитый комплекс Гольджи.

Т- и В-лимфоциты в световом микроскопе различить невозможно. При электронной микроскопии видно, что В-лимфоциты имеют на поверхности ультрамикроскопические выросты - микроворсинки с расположенными на них рецепторами (чувствительными аппаратами). Эти рецепторы способны распознавать в организме чужеродные вещества (антигены) (рис. 36). Количество таких микроворсинок на поверхности В-клеток в 100-200 раз больше, чем на

поверхности Т-лимфоцитов. На поверхности лимфоцитов есть специфические белки-маркеры, различающиеся у Т- и В-клеток.

Структура антител, генетические механизмы их образования и разнообразие описываются в курсах молекулярной биологии и генетики. Мы ограничимся лишь краткими сведениями, необходимыми для понимания морфофункциональной организации иммунной системы. Основное свойство клеток иммунной системы - их способность взаимодействовать с огромным количеством антигенов. В настоящее время считают, что каждый В-лимфоцит программируется в миелоидной ткани, а каждый Т-лимфоцит - в корковом веществе тимуса. В результате этого лимфоциты «индивидуально запрограммированы на взаимодействие с определенными антигенами и в этом смысле являются высокоспециализированными клетками» (Хэм А., Кормак Д., 1983). В процессе программирования на цитолемме лимфоцитов появляются белки-рецепторы, комплементарные определенному антигену. Связывание данного антигена с рецептором вызывает каскад реакций, приводящих к пролиферации данной клетки и образованию множества потомков, реагирующих только с данным антигеном.

Одним из важнейших свойств иммунной системы является иммунная память. После первой встречи лимфоцита с определенным антигеном образуются две категории клеток. Одни лимфоциты немедленно выполняют специфическую функцию - секретируют антитела и уничтожают антигены, другие становятся клетками памяти. При повторной встрече с известным антигеном эти клетки быстро превращаются в лимфоциты-эффекторы, вступающие в реакцию с антигеном. Таким образом, в периферических органах иммунной системы присутствуют три функциональных типа лимфоцитов: запрограммированные Т- и В-лимфоциты, Т- и В-эффекторы, Т- и В-клетки памяти. На цитолемме запрограммированного В-лимфоцита имеются участки распознавания, или поверхностные рецепторы. Эти встроенные в цитоплазматическую мембрану молекулы распознают конкретный антиген.

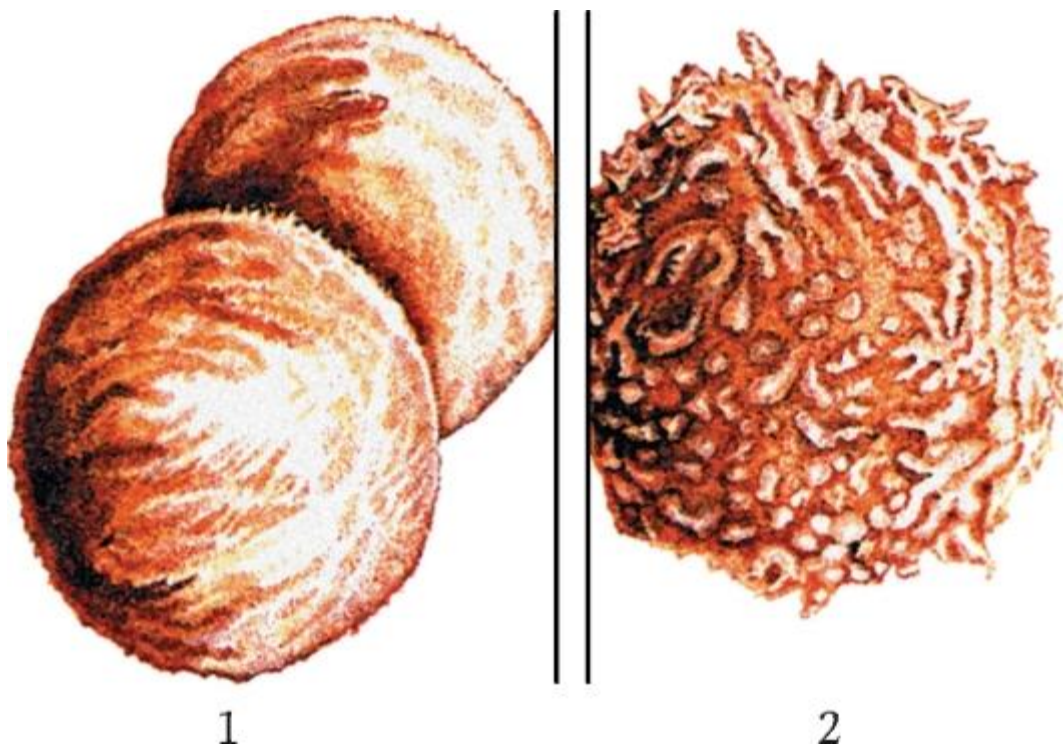


Рис. 36. Лимфоциты: 1 - Т-лимфоциты; 2 - В-лимфоцит

В результате реакции с антигеном Т-лимфоциты активируются, делятся. Каждая из дочерних клеток дифференцируется в определенную субпопуляцию. Различают пять субпопуляций Т-

лимфоцитов. Одна из них - Т-клеткикиллеры (от англ. *to kill* - убивать). При встрече со специфической чужеродной клеткой Т-лимфоцит-киллер контактирует с цитолеммой клетки-мишени, разрушает (растворяет) ее цитолемму, что приводит к гибели чужеродной клетки. Т-супрессоры временно подавляют иммунный ответ В-лимфоцитов и других Т-лимфоцитов на антигены с помощью выделяемых ими растворимых факторов. Т-амплификаторы служат источником поддержания популяции Т-лимфоцитов, они располагаются в небольшом количестве в тимусе и селезенке.

В-лимфоциты являются предшественниками плазматических клеток, синтезирующих и секретирующих иммуноглобулины. Для ответа В-лимфоцитов на антиген необходима их кооперация с Т-клетками-хелперами (от англ. *to help* - помогать), выделяющими Т-хелперный фактор. В-лимфоцит активируется при наличии Т-хелперного фактора. Таким образом, для осуществления иммунного ответа необходима кооперация Т- и В-лимфоцитов.

Сформировавшиеся в результате взаимодействия Т-лимфоцитов с антигеном Т-лимфоциты-эффекторы выделяют биологически активные вещества - лимфокины, угнетающие миграцию макрофагов или, наоборот, активирующие макрофаги.

Важную роль в противовирусной защите играет интерферон, также синтезируемый Т-лимфоцитами. Т-лимфоциты участвуют в реакциях отторжения пересаженных трансплантатов.

Большинство Т-лимфоцитов быстро рециркулируют. В-лимфоциты, в отличие от Т-лимфоцитов, рециркулируют медленнее.

У органов иммунной системы можно выделить несколько закономерностей. Первая группа закономерностей относится ко всем органам иммунной системы: и центральным, и периферическим. Вторая группа - только к центральным органам, третья - только к периферическим органам иммунной системы.

Первая закономерность состоит в том, что рабочей паренхимой органов иммунной системы является лимфоидная ткань.

Вторая закономерность всех органов иммунной системы - их ранняя закладка в эмбриогенезе. Так, костный мозг начинает формироваться на 4-5-й неделе эмбрионального развития. Развитие тимуса происходит также на 4-5-й неделе эмбриогенеза, селезенки - на 5-6-й неделе, лимфатических узлов - на 7-8-й, небных и глоточных миндалин - на 9-14-й, лимфоидных бляшек тонкой кишки и лимфоидных узелков червеобразного отростка - на 14-16-й, одиночных лимфоидных узелков в слизистых оболочках внутренних органов - на 16-18-й, язычной миндалины - на 24-25-й, трубных миндалин - на 28-32-й неделе.

Третьей закономерностью всех органов иммунной системы является их морфологическая и функциональная зрелость к моменту рождения. Наличие лимфоидных узелков в периферических лимфоидных органах у плодов последних месяцев развития служит признаком зрелости органов иммуногенеза.

Четвертая закономерность органов иммунной системы состоит в том, что все они достигают максимального развития (масса, размеры, число лимфоидных узелков, наличие в них центров размножения) в детском возрасте и у подростков.

Пятая закономерность всех органов иммунной системы - их относительно ранняя возрастная инволюция. Начиная с подросткового, юношеского возраста, в органах иммунной системы постепенно уменьшается количество лимфоидных узелков, в них исчезают центры размножения, уменьшается общее количество лимфоидной ткани. На месте лимфоидной ткани появляется

жировая ткань, вытесняющая лимфоидную паренхиму. В этих органах по мере увеличения возраста человека разрастается соединительная ткань.

Вторая группа закономерностей относится только к центральным органам иммунной системы. Центральные органы иммунной системы расположены в хорошо защищенных местах. Так, костный мозг находится в костно-мозговых полостях, тимус - в грудной полости позади широкой и прочной грудины.

В центральных органах иммунной системы лимфоидная ткань находится в своеобразном микроокружении. В костном мозге такой средой служит миелоидная ткань, в тимусе - эпителиальная ткань (эпителиоретикулоциты).

Третья группа закономерностей относится только к периферическим органам иммунной системы. Органы иммунной системы расположены на путях возможного внедрения в организм генетически чужеродных веществ или на путях следования таких веществ, образовавшихся в самом организме. Миндалины, образующие глоточное лимфоидное кольцо (кольцо Пирогова-Вальдейера), окружают вход в глотку из полости рта и полости носа. В слизистой оболочке органов пищеварения, дыхательных и мочевыводящих путей располагаются многочисленные мелкие скопления лимфоидной ткани - лимфоидные узелки.

В стенках толстой и тонкой кишок с разной микрофлорой находятся многочисленные и довольно крупные скопления лимфоидной ткани. В стенках тонкой кишки это лимфоидные (пейеровы) бляшки и большое количество одиночных лимфоидных узелков. У слепой кишки и червеобразного отростка (аппендикса) имеются многочисленные лимфоидные узелки. Лимфатические узлы лежат на путях тока лимфы от органов и тканей.

Селезенка, лежащая на пути тока крови из артериальной системы в венозную, является единственным органом, «контролирующим» кровь. В этом органе распознаются и уничтожаются вышедшие из строя клетки крови.

В периферических органах иммунной системы лимфоидная ткань расположена диффузно или беспорядочно в виде рассеянных клеток лимфоидного ряда или в виде лимфоидных узелков с центром размножения. Диффузные скопления лимфоидной ткани можно видеть в стенках пищевода, дыхательных и мочевыводящих путей, где нет постоянного и длительного антигенного воздействия на слизистые оболочки. Лимфоидные узелки появляются в лимфоидной ткани миндалин, лимфатических узлов, селезенки, в слизистой оболочке желудка, кишечника, где встреча с чужеродными веществами очень велика.

Наиболее высокой степенью дифференцировки органов иммунной системы служит появление в лимфоидных узелках центров размножения (герминативных, светлых центров). Такие центры размножения появляются в узелках при длительно действующих или сильных антигенных влияниях. Появление центров размножения свидетельствует о влиянии на организм сильных и разнообразных факторов внешней среды, а также о большой активности защитных сил организма.

Центры размножения являются одним из мест образования лимфоцитов, содержат значительное количество лимфобластов и больших лимфоцитов, а также митотически делящиеся клетки.

Начиная с 8-18 лет число и размеры лимфоидных узелков постепенно уменьшаются, исчезают центры размножения. После 40-60 лет на месте лимфоидных узелков остается диффузная лимфоидная ткань, по мере увеличения возраста человека в значительной части замещающаяся жировой тканью.

Костный мозг

Костный мозг (*medulla ossium*) - орган кроветворения и центральный орган иммунной системы. Выделяют красный костный мозг и желтый костный мозг. Красный костный мозг (*medulla ossium rubra*) у взрослого человека располагается в ячейках губчатого вещества эпифизов длинных (трубчатых) костей, плоских и коротких костей. Желтый костный мозг (*medulla ossium flava*) заполняет костно-мозговые полости диафизов длинных (трубчатых) костей у взрослых людей.

Общая масса костного мозга у взрослого человека равна примерно 2,5-3 кг (4,5-4,7% массы тела). Красный костный мозг состоит из ретикулярной стромы (миелоидной ткани) и лимфоидных элементов (лимфоидная ткань) на разных стадиях развития. В красном костном мозге содержатся стволовые клетки-предшественники всех клеток крови и лимфоцитов.

Ретикулярная ткань, состоящая из ретикулярных клеток и ретикулярных волокон, образует строму костного мозга, в которой находятся молодые и зрелые клетки крови и лимфоциты. Костный мозг располагается в виде тяжей (шнуров), отделенных друг от друга широкими кровеносными капиллярами - синусоидами.

Кровеносные сосуды костного мозга являются ветвями артерий, питающих кость и разветвляющихся в костно-мозговой полости на тонкие артерии и артериолы. Артериолы распадаются на тонкие синусоидные сосуды, через стенки которых могут проходить в кровеносное русло молодые клетки крови и лимфоциты.

У новорожденных красный костный мозг занимает все костно-мозговые полости. Отдельные жировые клетки в красном костном мозге впервые появляются после рождения (1-6 мес). После 4-5 лет красный костный мозг в диафизах костей постепенно начинает замещаться желтым костным мозгом. К 20-25 годам желтый костный мозг полностью заполняет костно-мозговые полости диафизов трубчатых костей. Красный костный мозг остается в эпифизах трубчатых костей и в плоских костях. У взрослого человека жировые клетки составляют до 50% объема костного мозга. Желтый костный мозг у взрослого человека состоит из округлившихся ретикулярных клеток, заполненных крупной каплей жира. В старческом возрасте, а также при некоторых хронических заболеваниях желтый костный мозг может приобретать слизеподобную консистенцию (*желатиновый костный мозг*). Между клетками накапливается слизеподобная жидкость, содержащая нити фибрина. Кровеобразующие элементы в желтом костном мозге отсутствуют. Однако при больших кровопотерях на месте желтого костного мозга может вновь появиться красный костный мозг.

Тимус

Тимус (*thymus*), ранее называвшийся вилочковой железой, является, как и костный мозг, центральным органом иммуногенеза, в котором из стволовых клеток, поступивших из костного мозга с кровью, образуются Т-лимфоциты, ответственные за реакции клеточного и гуморального иммунитета. В дальнейшем Т-лимфоциты поступают в кровь и заселяют тимусзависимые зоны периферических органов иммуногенеза (селезенки, лимфатических узлов).

Эпителиоретикулоциты тимуса секретируют также вещества, влияющие на дифференцировку Т-лимфоцитов.

Тимус располагается позади рукоятки и верхней части тела грудины между правой и левой средостенными частями париетальной плевры. Он состоит из двух вытянутых в длину различных по величине долей - правой и левой, сросшихся друг с другом в их средней части или тесно соприкасающихся на уровне середины (рис. 37).

От тонкой соединительнотканной капсулы тимуса в глубь органа отходят междольковые перегородки, разделяющие тимус на доли, размеры которых колеблются от 1 до 10 мм. Паренхима тимуса состоит из расположенного по периферии долек коркового вещества и более светлого мозгового вещества, занимающего центральную часть долек (рис. 38).

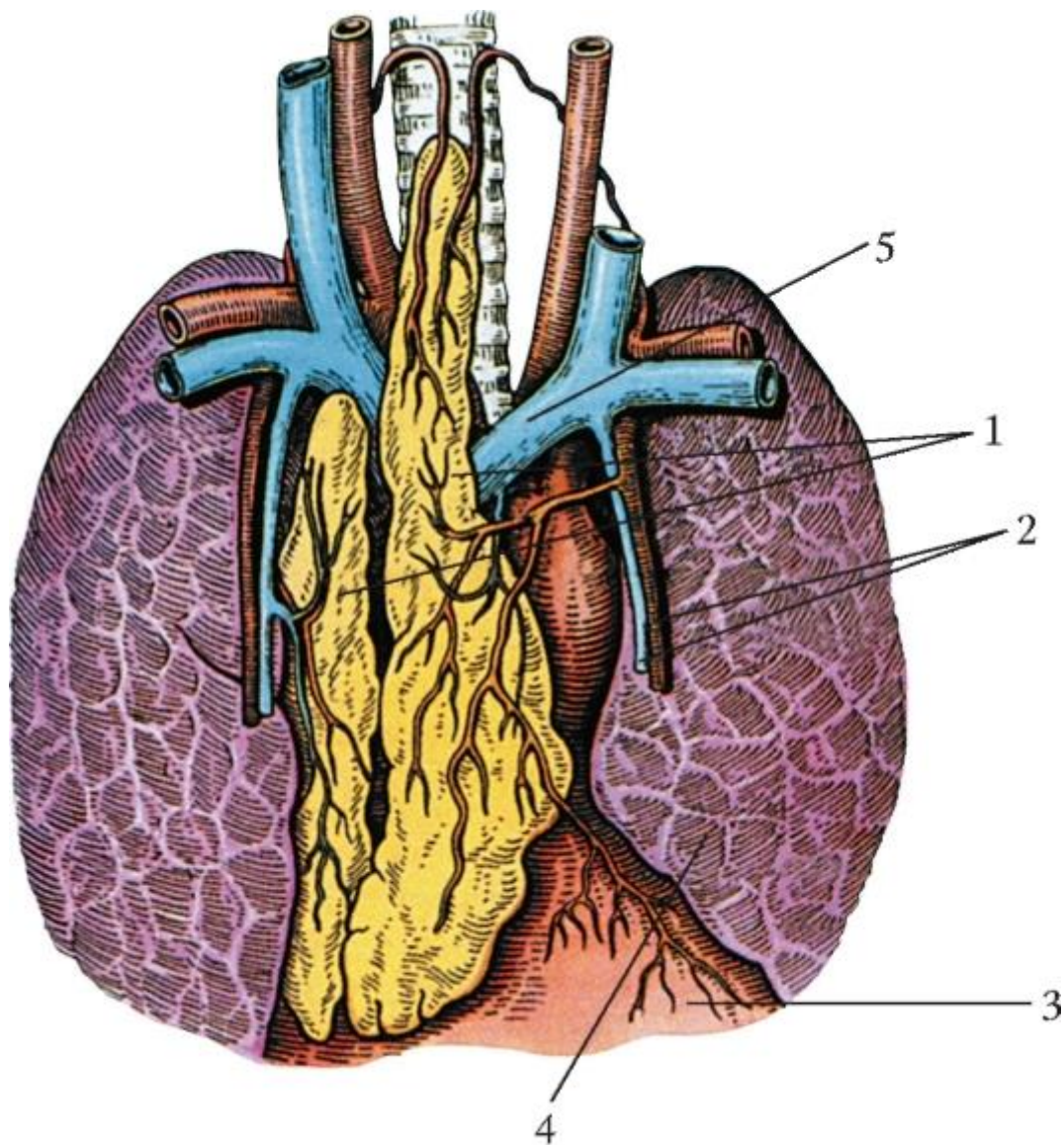


Рис. 37. Тимус: 1 - доли тимуса (правая и левая); 2 - внутренние грудные артерия и вена; 3 - перикард; 4 - левое легкое; 5 - плечеголовная вена (левая)

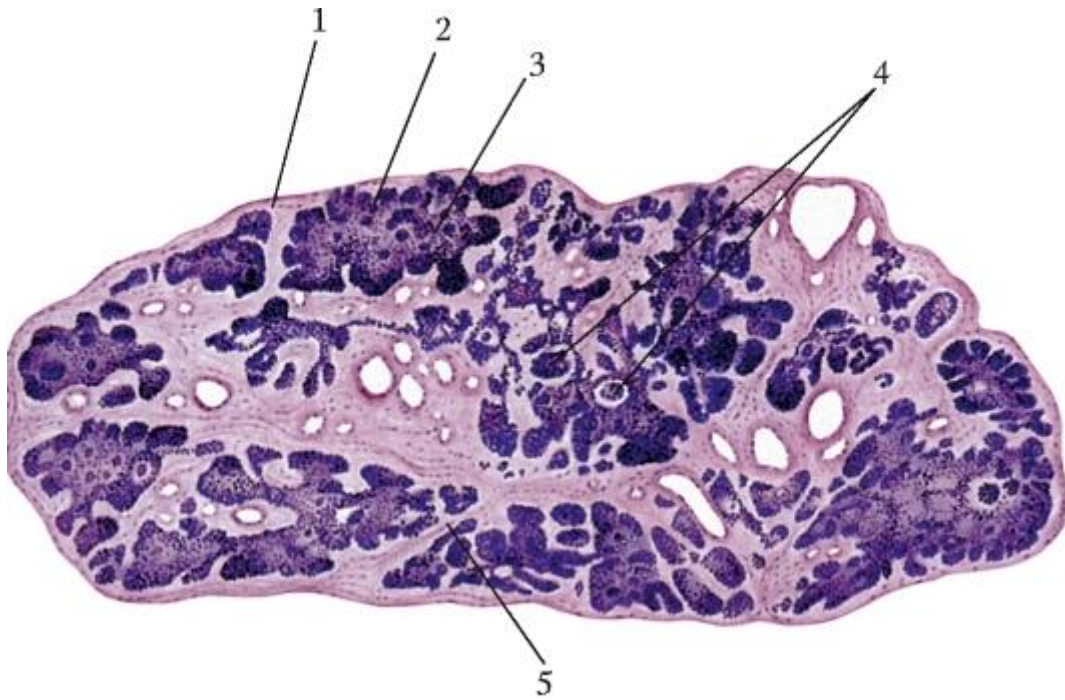


Рис. 38. Микроскопическое строение тимуса: 1 - капсула тимуса; 2 - корковое вещество тимуса; 3 - мозговое вещество тимуса; 4 - тимические тельца (тельца Гассалья); 5 - междольковая перегородка

Тимус начинает развиваться в конце 1-го месяца эмбриогенеза, когда из эпителиальных клеток третьего-четвертого жаберных карманов с каждой стороны образуются эпителиальные выросты. Клетки эпителиальных тяжей быстро делятся, в результате образуются эпителиоретикулоциты мозгового вещества. На 2-м месяце жизни зародыша в эпителиальный зачаток тимуса врастают кровеносные капилляры, из которых в ткань зачатка проникают стволовые клетки костного мозга - предшественники Т-лимфоцитов. Эти клетки активно делятся митотически, образуя малые лимфоциты, мигрирующие вглубь коркового вещества. Подразделение тимуса на корковое и мозговое вещество происходит на 3-м месяце развития. Эпителиоретикулоциты в тимусе образуют трехмерную сеть, в петлях которой развивается и созревает лимфоидная ткань.

Эпителиоретикулоциты не только служат опорными клетками для лимфоцитов, но и влияют на дифференцировку Т-лимфоцитов, выделяя биологически активное вещество - тимозин.

Эпителиоретикулоциты в мозговом веществе тимуса образуют *тимические тельца* (тельца Гассалья), имеющие вид шаровидных структур диаметром от 20 до 200 мкм (рис. 39).

Кератинизация клеток усиливается в направлении от периферии к центру клетки. При наслаивании на тельце новых клеток питание клеток, расположенных в центре тельца, ухудшается, и они дегенерируют. В связи с этим в центре крупных телец Гассалья находится детрит, окруженный клетками, заполненными кератином. Роль телец пока неизвестна.

В подкапсульной зоне коркового вещества тимуса из стволовых клеток образуются молодые крупные клетки - лимфобласты, которые быстро делятся.

Из каждого лимфобласта в результате 6 последовательных делений формируется до 125-130 молодых Т-лимфоцитов. Образующиеся в результате деления и созревания малые лимфоциты продвигаются в мозговое вещество, где клетки лежат менее плотно.

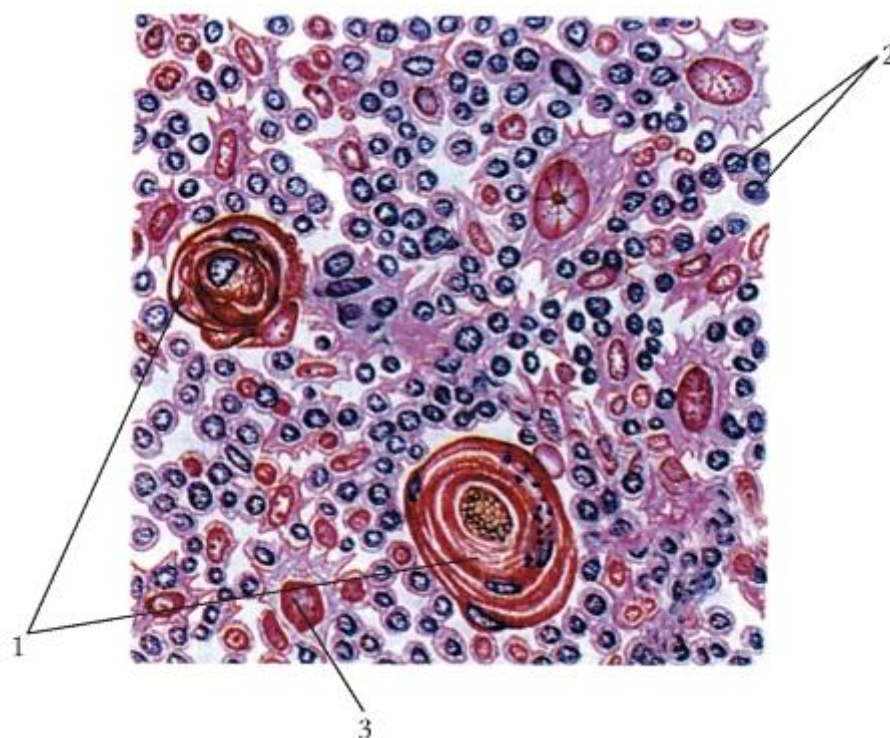


Рис. 39. Мозговое вещество тимуса: 1 - тимические тельца; 2 - лимфоциты (timoциты); 3 - эпителиоретикулоцит

Лимфоциты тимуса, или тимоциты, - мелкие (диаметром около 6 мкм) шаровидные клетки с округлым ядром, богатым гетерохроматином. Цитоплазма, окружающая ядро тонким ободком, бедна органеллами, в ней содержатся многочисленные рибосомы и небольшое количество мелких митохондрий.

К моменту рождения масса тимуса составляет в среднем от 7,7 до 34,0 г. В течение первых 3 лет жизни ребенка тимус растет наиболее интенсивно. Тимус достигает максимальных размеров к периоду полового созревания. Масса тимуса в 10-15 лет составляет в среднем 37,5 г. После 16 лет она постепенно уменьшается и в возрасте 16-20 лет равна в среднем 25,5 г. К 30-50 годам жировая ткань замещает большую часть паренхимы органа. В результате лимфоидная ткань (паренхима) сохраняется лишь в виде отдельных долек, разделенных жировой тканью. В 50-90 лет масса тимуса равна примерно 13,4 г. Однако лимфоидная ткань тимуса не исчезает полностью даже в старческом возрасте. Она сохраняется в тимусе в небольшом количестве.

Иннервация тимуса: тимусными ветвями блуждающих нервов (парасимпатическая), из шейно-грудного и верхнего грудного узлов симпатического ствола.

Кровоснабжение: тимусными ветвями (от внутренней грудной артерии, дуги аорты и плечеголового ствола). *Венозная кровь* оттекает в плечеголовые и внутренние грудные вены.

Лимфа оттекает в ближайшие лимфатические узлы средостения.

Миндалины

Миндалины - нёбные и трубная (парные), язычная и глоточная (непарные), образуют лимфоидное глоточное кольцо Пирогова-Вальдейера, расположенное в области зева, корня языка и носовой части глотки. Миндалины представляют собой плотные скопления лимфоидной ткани, содержащие небольшие лимфоидные узелки (рис. 40).

Из каждого лимфобласта в результате 6 последовательных делений формируется до 125-130 молодых Т-лимфоцитов. Образующиеся в результате деления и созревания малые лимфоциты продвигаются в мозговое вещество, где клетки лежат менее плотно.

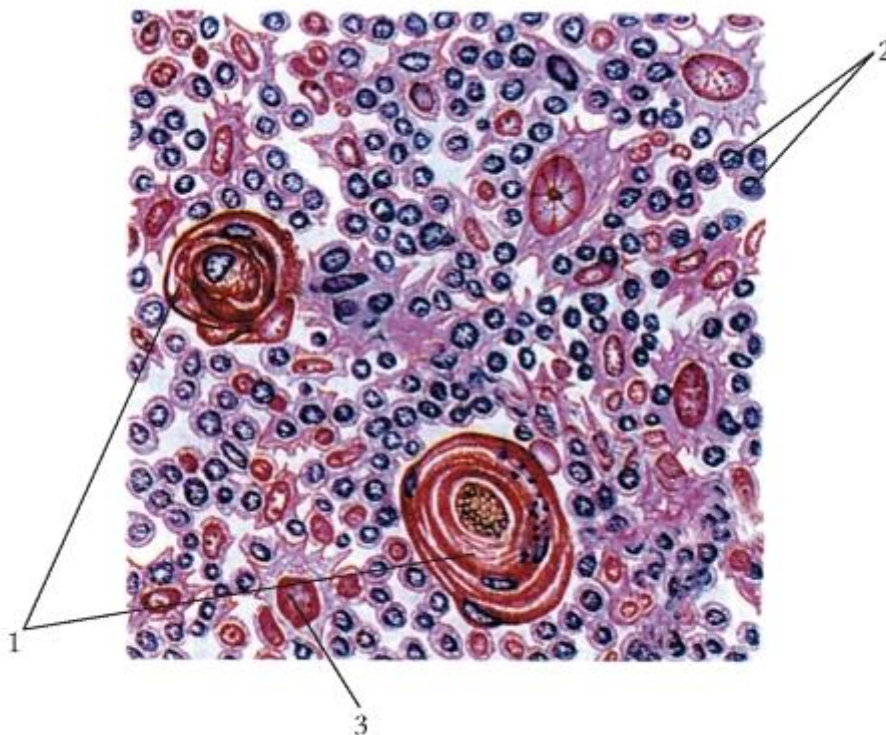


Рис. 39. Мозговое вещество тимуса: 1 - тимические тельца; 2 - лимфоциты (timoциты); 3 - эпителиоретикулоцит

Лимфоциты тимуса, или тимоциты, - мелкие (диаметром около 6 мкм) шаровидные клетки с округлым ядром, богатым гетерохроматином. Цитоплазма, окружающая ядро тонким ободком, бедна органеллами, в ней содержатся многочисленные рибосомы и небольшое количество мелких митохондрий.

К моменту рождения масса тимуса составляет в среднем от 7,7 до 34,0 г. В течение первых 3 лет жизни ребенка тимус растет наиболее интенсивно. Тимус достигает максимальных размеров к периоду полового созревания. Масса тимуса в 10-15 лет составляет в среднем 37,5 г. После 16 лет она постепенно уменьшается и в возрасте 16-20 лет равна в среднем 25,5 г. К 30-50 годам жировая ткань замещает большую часть паренхимы органа. В результате лимфоидная ткань (паренхима) сохраняется лишь в виде отдельных долек, разделенных жировой тканью. В 50-90 лет масса тимуса равна примерно 13,4 г. Однако лимфоидная ткань тимуса не исчезает полностью даже в старческом возрасте. Она сохраняется в тимусе в небольшом количестве.

Иннервация тимуса: тимусными ветвями блуждающих нервов (парасимпатическая), из шейно-грудного и верхнего грудного узлов симпатического ствола.

Кровоснабжение: тимусными ветвями (от внутренней грудной артерии, дуги аорты и плечевого ствола). *Венозная кровь* оттекает в плечеголовые и внутренние грудные вены.

Лимфа оттекает в ближайшие лимфатические узлы средостения.

Миндалины

Миндалины - нёбные и трубная (парные), язычная и глоточная (непарные), образуют лимфоидное глоточное кольцо Пирогова-Вальдейера, расположенное в области зева, корня языка и носовой части глотки. Миндалины представляют собой плотные скопления лимфоидной ткани, содержащие небольшие лимфоидные узелки (рис. 40).

Нёбные миндалины закладываются на 12-14-й неделе внутриутробного развития под эпителием второго глоточного кармана. У 5-месячного плода миндалина представлена скоплением лимфоидной ткани размером до 2-3 мм. В это время формируются будущие крипты. К моменту рождения количество лимфоидной ткани увеличивается, появляются отдельные лимфоидные узелки без центров размножения, формирующихся после рождения. В течение 1-го года жизни ребенка размеры миндалин удваиваются (до 15 мм в длину и в 12 мм в ширину). К 8-13 годам размеры миндалин наибольшие (12-15 мм) и сохраняются такими до 30 лет. После 25-30 лет уменьшается масса лимфоидной ткани в органе, разрастается соединительная ткань.

Иннервация нёбной миндалины: волокна большого нёбного нерва (от крылонёбного узла), миндаликовая ветвь языкоглоточного нерва, симпатические волокна (из внутреннего сонного сплетения).

Кровоснабжение: ветви восходящей глоточной, лицевой, восходящей и нисходящей нёбных и язычной артерий. *Венозная кровь* оттекает в крыловидное сплетение.

Лимфа оттекает в латеральные глубокие шейные (внутренние яремные) лимфатические узлы.

Язычная миндалина (*tonsilla lingualis*) - непарная, залегает в собственной пластинке слизистой оболочки корня языка в виде одного или двух скоплений лимфоидной ткани, содержащих многочисленные лимфоидные узелки.

Язычная миндалина начинает развиваться на 6-7-м месяце внутриутробного периода в виде отдельных скоплений лимфоидной ткани в корне языка. На 8-9-м месяце развития плода лимфоидная ткань формирует лимфоидные узелки. В это время на поверхности корня языка видны мелкие бугорки и складки. К моменту рождения количество лимфоидных узелков в миндалине увеличивается, а после рождения появляются центры размножения. В дальнейшем количество лимфоидных узелков увеличивается вплоть до юношеского возраста.

У детей грудного возраста в язычной миндалине насчитывается в среднем 66 узелков, а в подростковом возрасте - 90. Начиная с юношеского возраста количество лимфоидных узелков в язычной миндалине постепенно уменьшается. В пожилом и старческом возрасте количество лимфоидной ткани в язычной миндалине незначительное, в ней разрастается соединительная ткань.

Иннервация язычной миндалины: ветви языкоглоточного и блуждающего нервов, симпатические волокна из наружного сонного сплетения.

Кровоснабжение: ветви язычной и лицевой артерий. *Венозная кровь* оттекает в язычную вену.

Лимфа оттекает в латеральные глубокие шейные (внутренние яремные) лимфатические узлы.

Глоточная миндалина (*tonsilla pharyngea*) - непарная, располагается в области свода и задней стенки глотки между глоточными отверстиями правой и левой слуховых труб. Миндалины расположена в поперечно- и косоориентированных складках слизистой оболочки, внутри которых находится лимфоидная ткань глоточной миндалины. Под эпителием в собственной пластинке слизистой оболочки находятся диффузная лимфоидная ткань и лимфоидные узелки глоточной миндалины диаметром около 0,8 мм.

Глоточная миндалина закладывается на 3-4-м месяце внутриутробной жизни в толще слизистой оболочки носовой части глотки. У новорожденного миндалина уже хорошо выражена и имеет размеры 5-6 мм. Миндалины растут быстро, к концу года ее длина достигает уже 12 мм, а ширина - 6-10 мм. Миндалины достигают наибольших размеров в 8-20 лет. Лимфоидные узелки в миндалине появляются на 1-м году жизни. После 30 лет глоточная миндалина постепенно уменьшается.

Иннервация глоточной миндалины: ветви языкоглоточного, блуждающего нервов, симпатические волокна из наружного сонного сплетения.

Кровоснабжение: ветви восходящей глоточной артерии. *Венозная кровь* оттекает в вены глоточного сплетения.

Лимфа оттекает в заглоточные лимфатические узлы.

Трубная миндалина (*tonsilla tubaria*) - парная, в виде лимфоидной ткани находится в области трубного валика, ограничивающего сзади глоточное отверстие слуховой трубы.

Трубная миндалина начинает развиваться на 7-8-м месяце внутриутробной жизни в толще слизистой оболочки вокруг глоточного отверстия слуховой трубы в виде отдельных скоплений будущей лимфоидной ткани. Трубная миндалина выражена уже у новорожденного, а наибольшего развития она достигает в 4-7 лет. У детей на поверхности слизистой оболочки в области трубной миндалины видны мелкие бугорки, под которыми имеются лимфоидные узелки, появляющиеся на 1-м году жизни ребенка. Возрастная инволюция трубной миндалины начинается в подростковом и юношеском возрасте.

Иннервация трубной миндалины: ветви лицевого, языкоглоточного, блуждающего нервов, симпатические волокна из наружного сонного сплетения.

Кровоснабжение: ветви восходящей глоточной артерии. *Венозная кровь* оттекает в вены глоточного сплетения.

Лимфа оттекает в латеральные глубокие шейные (внутренние яремные) лимфатические узлы.

Лимфоидные узелки в стенках полых внутренних органов

В толще слизистой оболочки и подслизистой основы органов пищеварительной системы (глотки и пищевода, желудка, тонкой и толстой кишок, желчного пузыря), органов дыхания (гортани, трахеи, крупных бронхов), мочеполовых органов (мочеточников, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала) наряду с диффузной лимфоидной тканью имеются многочисленные одиночные лимфоидные узелки. Лимфоидные узелки располагаются как «сторожевые посты» на протяжении всей длины указанных органов на различном расстоянии друг от друга (от 1 до 5 мм) и на различной глубине. Число узелков в стенках тонкой кишки более 5000, в стенках толстой кишки - более 7000. Иногда узелки лежат так близко к эпителиальному покрову, что слизистая оболочка над ними приподнята в виде небольших бугорков (холмиков). В слизистой оболочке гортани имеются скопления лимфоидных узелков, расположенных в виде кольца («гортанная миндалина»): в слизистой оболочке задней стороны надгортанника, в боковых отделах преддверия и у желудочков гортани, в толще черпалонадгортанных складок.

Одиночные лимфоидные узелки (*noduli lymphoidei solitarii*) имеют округлую или овоидную форму, их размер обычно не превышает 1,5-2 мм (рис. 41). У них нет соединительнотканной капсулы, строма узелка образована ретикулярными клетками и ретикулярными волокнами, формирующими трехмерную сеть, в петлях которой расположены лимфоциты. В детском и юношеском возрасте в узелках, как правило, имеется центр размножения, в котором происходит активное образование лимфоцитов.

В центрах размножения содержатся большие лимфоциты с крупным ядром, после митотического деления дающие начало средним лимфоцитам. Средние лимфоциты образуют малые лимфоциты. Образовавшиеся В-лимфоциты мигрируют в кровеносное русло через стенки посткапиллярных венул, другие мигрируют за пределы лимфоидных узелков.

Лимфоидные узелки в стенках органов пищеварения, дыхания и мочевыводящих путей появляются в 5-6 мес внутриутробного развития. У новорожденных и детей 1-го года жизни на 1 см² площади слизистой оболочки тонкой кишки приходится в среднем 9, толстой кишки - 11 узелков.

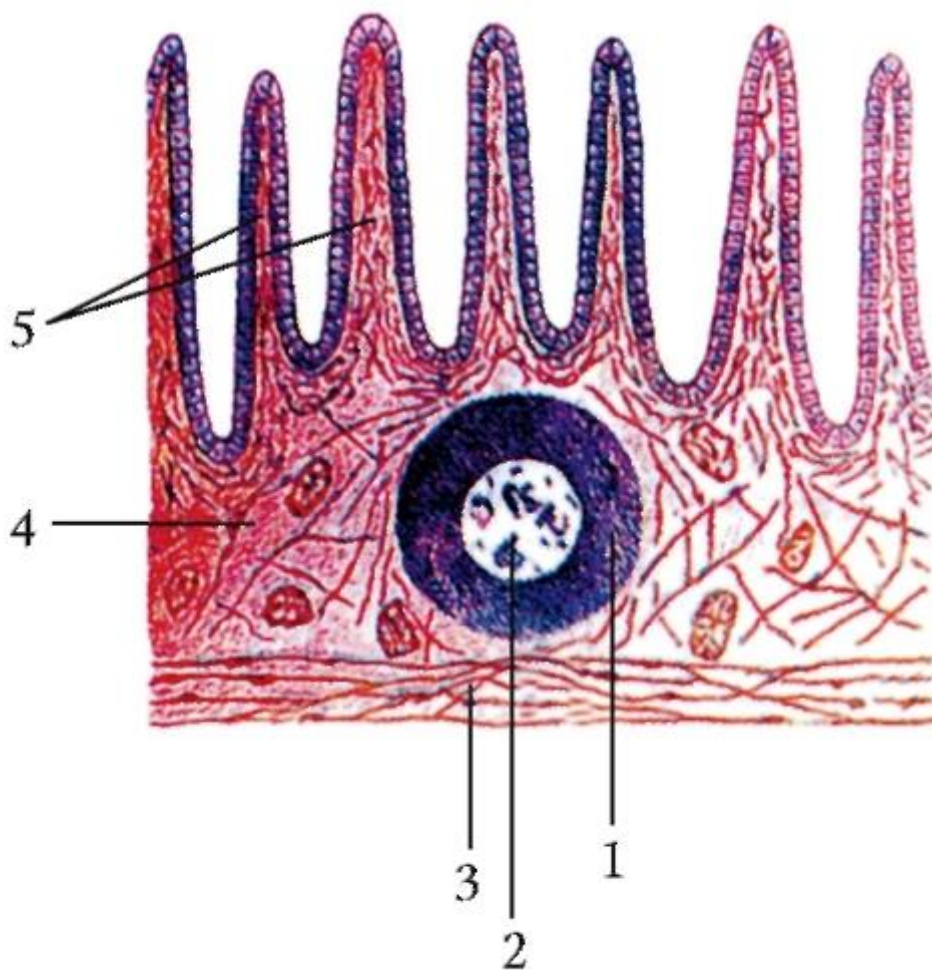


Рис. 41. Схема строения одиночного лимфоидного узелка: 1 - мантия лимфоидного узелка; 2 - центр размножения лимфоидного узелка; 3 - мышечная пластинка слизистой оболочки; 4 - слизистая оболочка кишки; 5 - ворсинки кишки

В подглоточной полости глотки узелки формируются на 1-м году жизни ребенка. Центры размножения в узелках появляются в конце внутриутробного периода или вскоре после рождения.

Сразу после рождения ребенка число лимфоидных узелков заметно увеличивается. К 10-15 годам их число возрастает в 1,5-2 раза по сравнению с периодом новорожденности. Начиная с юношеского возраста количество лимфоидных узелков в слизистой оболочке органов пищеварения, дыхания, мочевыводящих путей постепенно уменьшается.

Лимфоидные бляшки тонкой кишки

Лимфоидные (пейеровы) бляшки, или групповые лимфоидные узелки, (*noduli lymphoidei aggregati*) представляют собой скопление лимфоидных узелков, располагающихся в стенках тонкой кишки, главным образом у ее конечного отдела - в стенке подвздошной кишки. В одной бляшке насчитывают от 5 до 150 лимфоидных узелков. Лимфоидные бляшки имеют вид плоских образований преимущественно овальной или округлой формы, чуть-чуть выступающих в просвет кишки (рис. 42). Располагаются бляшки, как правило, на стороне, противоположной брыжеечному краю кишки. Состоят они из лимфоидных узелков и небольшого количества диффузной лимфоидной ткани между ними. В лимфоидных узелках присутствуют лимфоциты, плазматические клетки, бласты, макрофаги. В периферической части узелков клетки лежат более плотно, а в центре размножения - более разобщено. В местах расположения лимфоидных бляшек ворсинки слизистой оболочки отсутствуют. Круговые складки слизистой оболочки на месте лимфоидных бляшек прерываются.

Длина лимфоидных бляшек колеблется от 0,2 до 5 см, ширина не превышает 0,2-1,5 см. Слизистая оболочка в области лимфоидных бляшек неровная, бугристая. Размер лимфоидных узелков, образующих бляшки, у детей, подростков и юношей колеблется от 0,5 до 2 мм.

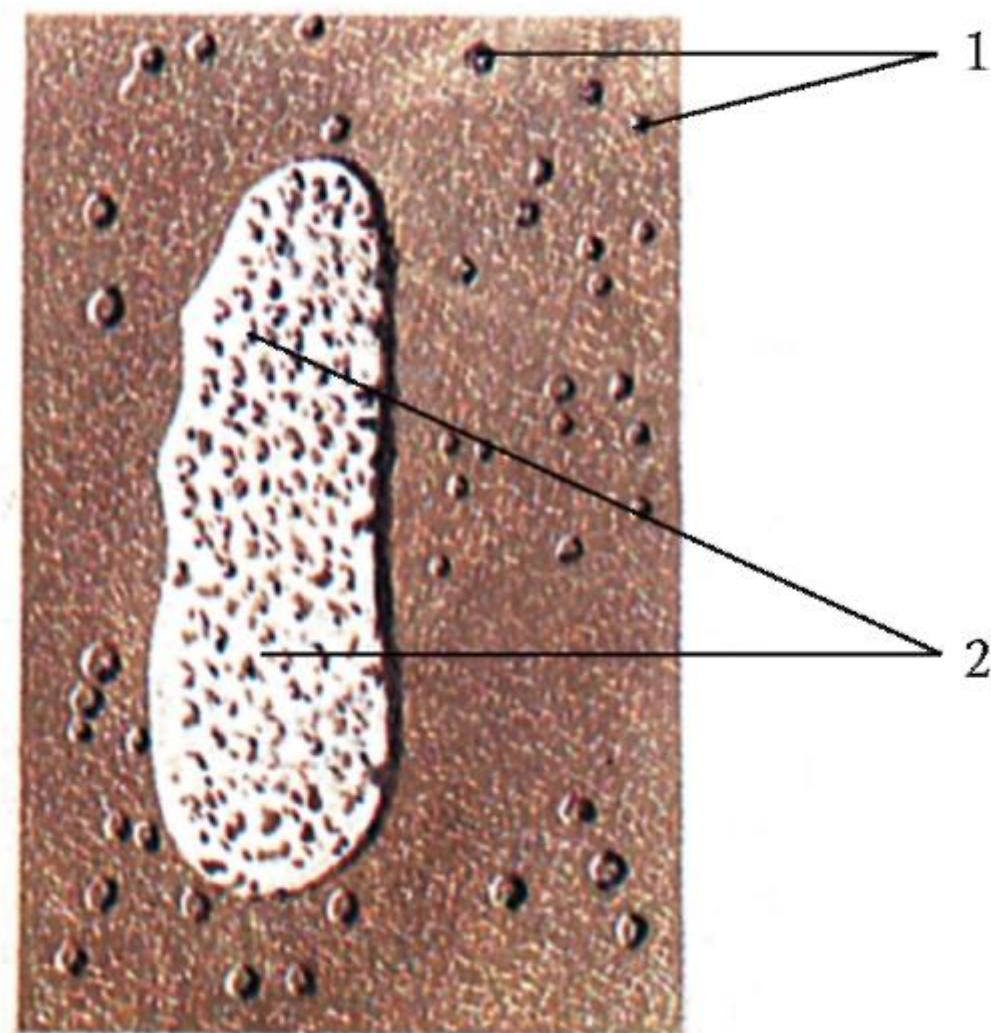


Рис. 42. Одиночные лимфоидные узелки (1) и лимфоидная бляшка (2) в стенке тонкой кишки

Первые скопления клеток лимфоидного ряда в стенках конечного отдела тонкой кишки появляются на 4-м месяце эмбриогенеза. Клеточные элементы в них располагаются рыхло. Длина

лимфоидных бляшек в стенках подвздошной кишки у плодов не превышает 2 см, ширина - 0,2 см, а число бляшек колеблется от 5 до 21. У новорожденных число бляшек достигает 30, а длина наиболее крупных не превышает 2-3 см. В лимфоидных узелках, входящих в состав бляшек, уже имеются центры размножения. По мере увеличения возраста ребенка число узелков, содержащих центр размножения, быстро увеличивается.

Число бляшек, состоящих из 5 узелков и более, у подростков (12-16 лет) составляет от 122 до 316 (в среднем 224). Начиная с юношеского возраста число лимфоидных бляшек уменьшается до 59-159, а в пожилом и старческом возрасте - до 16-20. Число крупных бляшек (длиной 4 см и более) снижается до 6. По мере увеличения возраста человека в лимфоидных бляшках уменьшается число узелков, имеющих центр размножения. После 50-60 лет центры размножения в лимфоидных узелках встречаются редко.

Иннервация: одиночных и групповых лимфоидных узелков, вегетативные нервные волокна.

Кровоснабжение: кровеносными капиллярами артерий, кровоснабжающих орган. *Венозная кровь:* в вокругузелковые сети и далее в вены органа, в стенках которого находятся лимфоидные узелки.

Лимфа оттекает в регионарные для органа лимфатические узлы.

Лимфоидные узелки червеобразного отростка

Аппендикс (червеобразный отросток) является типичным органом иммунной системы. *Лимфоидные узелки червеобразного отростка (noduli lymphoidei aggregati)* располагаются в слизистой оболочке и в подслизистой основе на всем протяжении этого органа. Общее число лимфоидных узелков в стенке аппендикса у детей и подростков достигает в среднем 450-550. Почти все узелки в эти возрастные периоды имеют центры размножения. Поперечный размер одного узелка составляет 0,2-1,2 мм. Форма узелков круглая, овоидная, грушевидная. Узелки образованы большим числом средних и малых лимфоцитов, лимфатические узлы

Лимфатические узлы (*noduli lymphatici*) являются периферическими органами иммунной системы, лежащими на путях следования лимфы (тканевой жидкости) от органов и тканей к лимфатическим стволам и протокам, а затем в кровеносное русло. Лимфатические узлы служат биологическими фильтрами для тканевой жидкости, которая, всосавшись в лимфатические капилляры, получает название *лимфы*. Чужеродные частицы, оказавшиеся в тканевой жидкости, в лимфе, задерживаются в лимфатических узлах, распознаются и уничтожаются макрофагами.

Размер лимфатических узлов колеблется от 0,5-1 мм до 50-75 мм. Узлы имеют овоидную, округлую или бобовидную форму. Реже встречаются крупные узлы лентовидной или сегментарной формы. К выпуклой стороне каждого лимфатического узла подходят 4-6 *приносящих* лимфатических *сосудов (vasa afferentia)*, в которых имеются клапаны. Стенки приносящих лимфатических сосудов срастаются с капсулой лимфатического узла. Эндотелий лимфатического сосуда переходит в эндотелий (береговые клетки) подкапсульного (краевого) синуса лимфатического узла. После прохождения через лимфатический узел лимфа в воротах лимфатического узла (*hilus lymphonodi*) выходит через 2-4 *выносящих* лимфатических *сосуда (vasa efferentia)*, направляющихся или к следующему лимфатическому узлу этой же либо соседней группы узлов, или к крупному коллекторному сосуду - стволу или протоку.

Каждый лимфатический узел покрыт соединительнотканной *капсулой*, от которой в глубь узла отходят различной длины капсулярные *трабекулы*, или перекладки (*trabeculae lymphonodi*), в них проходят кровеносные сосуды и нервы (рис. 43).

встречаются плазматические клетки.

Лимфоидные узелки в стенках аппендикса появляются на 4-м месяце внутриутробного развития. На 5-м месяце лимфоидные узелки имеют округлую форму лимфоидной ткани. Непосредственно перед рождением или вскоре после него в узелках уже образуются центры размножения. Поперечный размер узелков у новорожденного варьирует от 0,5 до 1,25 мм, а их число в стенке червеобразного отростка достигает 150-200. В юношеском возрасте число лимфоидных узелков уменьшается, а масса жировой ткани увеличивается. У людей старше 50-60 лет в стенке червеобразного отростка число лимфоидных узелков заметно уменьшается.

Иннервация лимфоидных узелков аппендикса: вегетативные нервные сплетения.

Кровоснабжение: артерия червеобразного отростка. *Венозная кровь* оттекает в вену червеобразного отростка.

Лимфа оттекает в слепокишечные и подвздошно-ободочнокишечные лимфатические узлы. В области ворот капсула утолщена, образуя *воротное* (хиларное) *утолщение*, более или менее глубоко вдающееся внутрь узла. От воротного утолщения в паренхиму лимфатического узла также отходят трабекулы (воротные, хиларные). Наиболее длинные из них соединяются с капсулярными трабекулами, образуя соединительнотканые тяжи, простирающиеся от воротного утолщения до внутренней поверхности капсулы. Через ворота в лимфатический узел входят артерии, нервы, а выходят вены и выносящие лимфатические сосуды.

Внутри каждого лимфатического узла между трабекулами находится мелкопетлистая строма, состоящая из ретикулярных волокон и клеток, образующих трехмерную сеть с петлями различной величины и формы. В петлях ретикулярной ткани располагаются лимфоциты.

В паренхиме лимфатических узлов выделяют корковое и мозговое вещество. *Корковое вещество* (*cortex lymphonodi*) с плотно лежащими клетками находится ближе к капсуле и занимает периферические отделы узла. В корковом веществе образуются лимфоциты, мигрирующие в мозговое вещество, а также располагаются лимфоидные узелки округлой формы диаметром 0,5-1 мм, состоящие, главным образом, из В-лимфоцитов. Более светлое *мозговое вещество* (*medulla lymphonodi*) лежит ближе к воротам, в центральной части лимфатического узла.

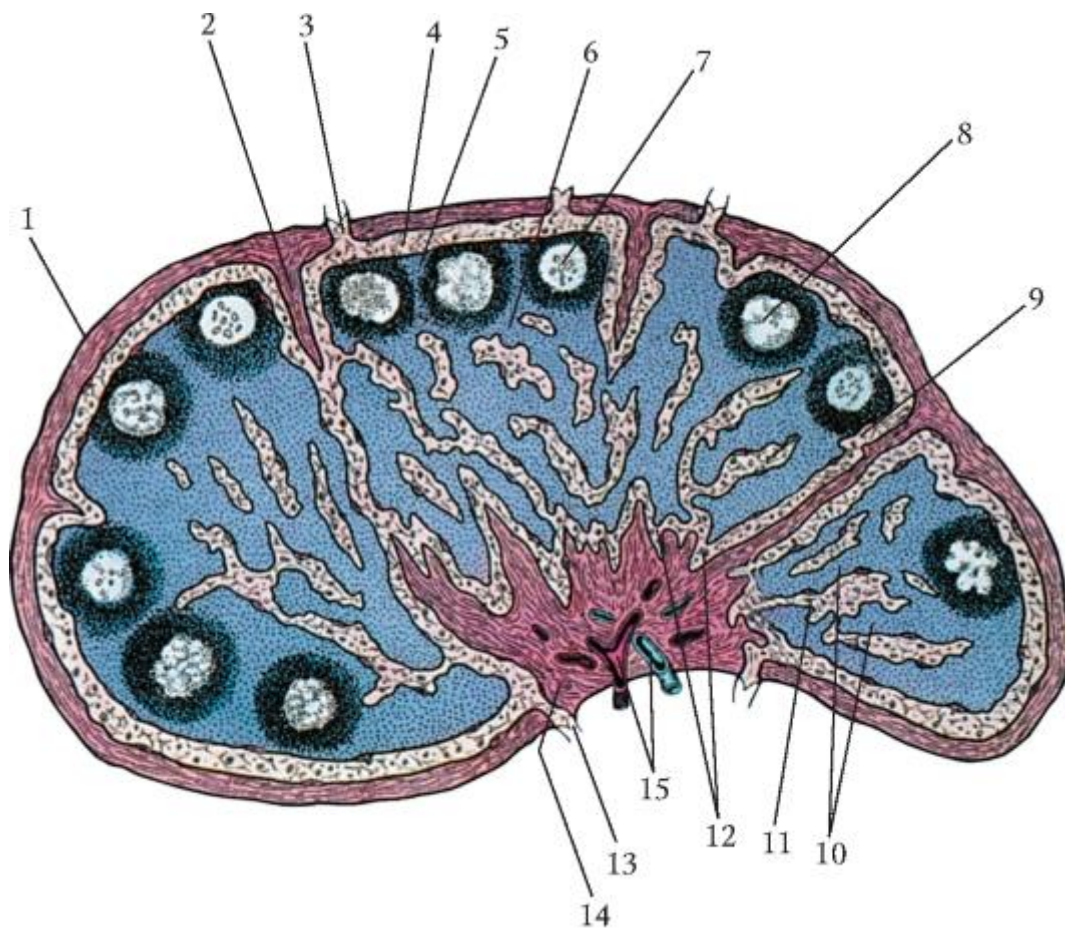


Рис. 43. Схема строения лимфатического узла. Продольный разрез: 1 - капсула; 2 - капсулярная трабекула; 3 - приносящий лимфатический сосуд; 4 - подкапсулярный (краевой) синус; 5 - корковое вещество; 6 - паракортикальная (тимусзависимая) зона (околокорковое вещество); 7 - лимфоидный узелок; 8 - центр размножения; 9 - вокругузелковый корковый синус; 10 - мякотные тяжи; 11 - мозговой синус; 12 - воротный синус; 13 - выносящий лимфатический сосуд; 14 - воротное утолщение (ворота); 15 - кровеносные сосуды

Различают лимфоидные узелки с центром размножения (герминативным центром) и без центра размножения. В центрах размножения располагаются лимфобласты, малые и средние лимфоциты, макрофаги, единичные плазматические клетки. Наряду с преобладающими В-лимфоцитами в центрах размножения имеются и Т-лимфоциты. Центр размножения окружен венцом малых лимфоцитов - *мантейной зоной*. Лимфоциты из лимфоидной ткани проникают через эндотелий в кровеносные синусы. Активированные В-лимфоциты мигрируют в мякотные тяжи, где и происходит их окончательная трансформация в плазматические клетки. Вокруг лимфоидных узелков и между узелками располагается диффузная лимфоидная ткань, в которой выделяют *корковое плато*, включающее *межузелковую зону*, содержащую В-лимфоциты. Кнутри от узелков, непосредственно на границе с мозговым веществом, находится полоса лимфоидной ткани, получившая название тимусзависимой паракортикальной зоны (околокорковое вещество), содержащая преимущественно Т-лимфоциты.

Мозговое вещество представлено тяжами лимфоидной ткани - *мякотными тяжами (chorda medullaris)*, которые простираются от внутренних отделов коркового вещества до ворот лимфатического узла, соединяются друг с другом, образуя сложные переплетения. Мякотные тяжи служат зоной скопления зрелых В-лимфоцитов и плазматических клеток, здесь присутствуют и макрофаги.

Паренхима лимфатического узла пронизана густой сетью узких каналов - лимфатическими синусами (*sinus lymphonodi*), по которым поступающая в узел лимфа (тканевая жидкость) течет от подкапсульного (краевого) синуса к воротному синусу. Непосредственно под капсулой узла, между капсулой и паренхимой, находится *краевой* (подкапсульный) *синус* (*sinus marginalis*). В него впадают приносящие лимфатические сосуды, несущие лимфу или от органа, для которого этот узел является регионарным, или от предыдущего лимфатического узла. В паренхиме лимфатических узлов различают *корковые* и *мозговые промежуточные синусы* лимфатического узла (*sinus intermedium corticalis el sinus intermedium medullaris*), идущие вдоль капсулярных или воротных трабекул. Эти синусы достигают ворот лимфатического узла и впадают в воротный синус, из которого берут начало выносящие лимфатические сосуды. В воротном синусе также продолжается подкапсульный (краевой) синус, охватывающий корковое вещество по периферии и заканчивающийся в области ворот узла. Нередко трабекулы находятся внутри синуса, будучи покрытыми стенкой синуса.

В мозговом веществе одни мозговые синусы залегают между соседними мягкотными тяжами, другие окружают со всех сторон залегающую внутри него трабекулу, а его наружную стенку образуют мягкотные тяжи. Синусы мозгового вещества более широкие, чем подкапсульный и корковые синусы.

Клетки, образующие стенки синусов (эндотелиоподобные, береговые клетки), обращенные к лимфоидной паренхиме, лежат не очень плотно, между клетками имеются щели. В местах соединения клеток из коркового и мозгового вещества в лимфу и в обратном направлении легко могут проникать лимфоциты, макрофаги и другие подвижные клетки. В просвете синусов имеется мелкопетлистая сеть, образованная ретикулярными волокнами и клетками. В петлях этой сети могут задерживаться поступающие в лимфатический узел вместе с лимфой инородные частицы (угольная, табачная пыль в регионарных для органов дыхания узлах), микроорганизмы, опухолевые клетки. Частицы или уничтожаются в узлах, или переносятся макрофагами в паренхиму узла и там откладываются. Опухолевые клетки (при слабой иммунной системе) могут дать в лимфатическом узле начало вторичной опухоли (метастазы).

Лимфатические узлы развиваются из мезенхимы, начиная с 5-6-й недели эмбриогенеза, вблизи формирующихся сплетений кровеносных и лимфатических сосудов в различных областях тела человека, вплоть до рождения и даже в ранний постнатальный период.

Клетки мезенхимы впячиваются в просвет прилежащего лимфатического сосуда, в дальнейшем превращающегося в подкапсульный (краевой) синус. Промежуточные синусы развиваются из разветвленного лимфатического сплетения, между сосудами которого вырастают тяжи эмбриональной соединительной ткани. Лимфоидные узелки в лимфатических узлах начинают формироваться уже во внутриутробном периоде. Центры размножения в лимфоидных узелках появляются до рождения или вскоре после него. К 10-12 годам заканчиваются основные возрастные формообразовательные процессы в лимфатических узлах.

Начиная с юношеского возраста в лимфатических узлах наблюдаются инволютивные изменения (уменьшение количества лимфоидной ткани). В строме и паренхиме лимфатических узлов разрастается соединительная ткань, появляются группы липоцитов. Одновременно с этим уменьшается количество лимфатических узлов в регионарных группах. Многие мелкие лимфатические узлы полностью замещаются соединительной тканью и перестают существовать как органы иммунной системы.

Иннервация лимфатических узлов: вегетативными волокнами от сплетений, расположенных вокруг артерий (периартериальных), от проходящих вокруг узлов нервных стволов.

Кровоснабжение. Каждый лимфатический узел кровоснабжается от 1-2 до 10 мелких ветвей от ближайших артерий. Формирующиеся из капилляров *вены* покидают узел вместе с выносящими лимфатическими сосудами.

Селезенка

Селезенка (lien) располагается в брюшной полости в левом подреберье на уровне IX-XI ребер. Она выполняет функции иммунного контроля крови, поскольку лежит на пути тока крови из аорты в систему воротной вены печени. В селезенке задерживаются и уничтожаются погибшие эритроциты и другие клетки крови (отработавшие свой срок), а также другие чужеродные частицы, оказавшиеся в крови, включая микроорганизмы.

Масса селезенки у взрослого мужчины составляет 192 г, у женщины - 153 г, длина равна 10-14 см, ширина - 6-10 см и толщина - 3-4 см. На переднемедиальной неровной висцеральной поверхности находятся ворота селезенки (рис. 44).

У селезенки выделяют две поверхности: диафрагмальную и висцеральную. Гладкая выпуклая *диафрагмальная поверхность (facies diaphragmatica)* обращена латерально и вверх, к диафрагме. Переднемедиальная *висцеральная поверхность (facies visceralis)* неровная. На висцеральной поверхности выделяют *ворота селезенки (hilum splenicum)* и участки, к которым прилежат соседние органы. *Желудочная поверхность (facies gastrica)* соприкасается с дном желудка, *позегная поверхность (facies renalis)* располагается позади ворот органа. *Ободочно-кишечная поверхность (facies colica)* соприкасается с левым изгибом ободочной кишки, находится ниже ворот селезенки, ближе к ее переднему концу. Чуть выше ободочно-кишечной поверхности к селезенке подходит хвост поджелудочной железы. У селезенки выделяют два конца. *Задний конец* закруглен, обращен вверх и кзади. *Передний конец* более острый, выступает вперед и находится чуть выше поперечной ободочной кишки. *Верхний край* селезенки более острый, чем *нижний ее край*.

Селезенка со всех сторон покрыта брюшиной, которая прочно сращена с ее фиброзной капсулой. От капсулы внутрь органа отходят соединительнотканые перекладины (трабекулы), содержащие гладкие миоциты, фибробласты и пучки коллагеновых волокон. Наряду с трабекулами соединительнотканый остов селезенки состоит из ретикулярных волокон и клеток, в петлях которой (между трабекулами) расположена паренхима селезенки - ее пульпа.

В селезенке выделяют белую и красную пульпу. *Белая пульпа (pulpa alba)* представляет собой расположенный в селезенке лимфоидный аппарат, к нему относятся *периартериальные лимфоидные муфты*, *лимфоидные узелки*, образующиеся на основе этих муфт, и *эллипсоидные макрофагально-лимфоидные муфты (эллипсоиды)* (рис. 45).

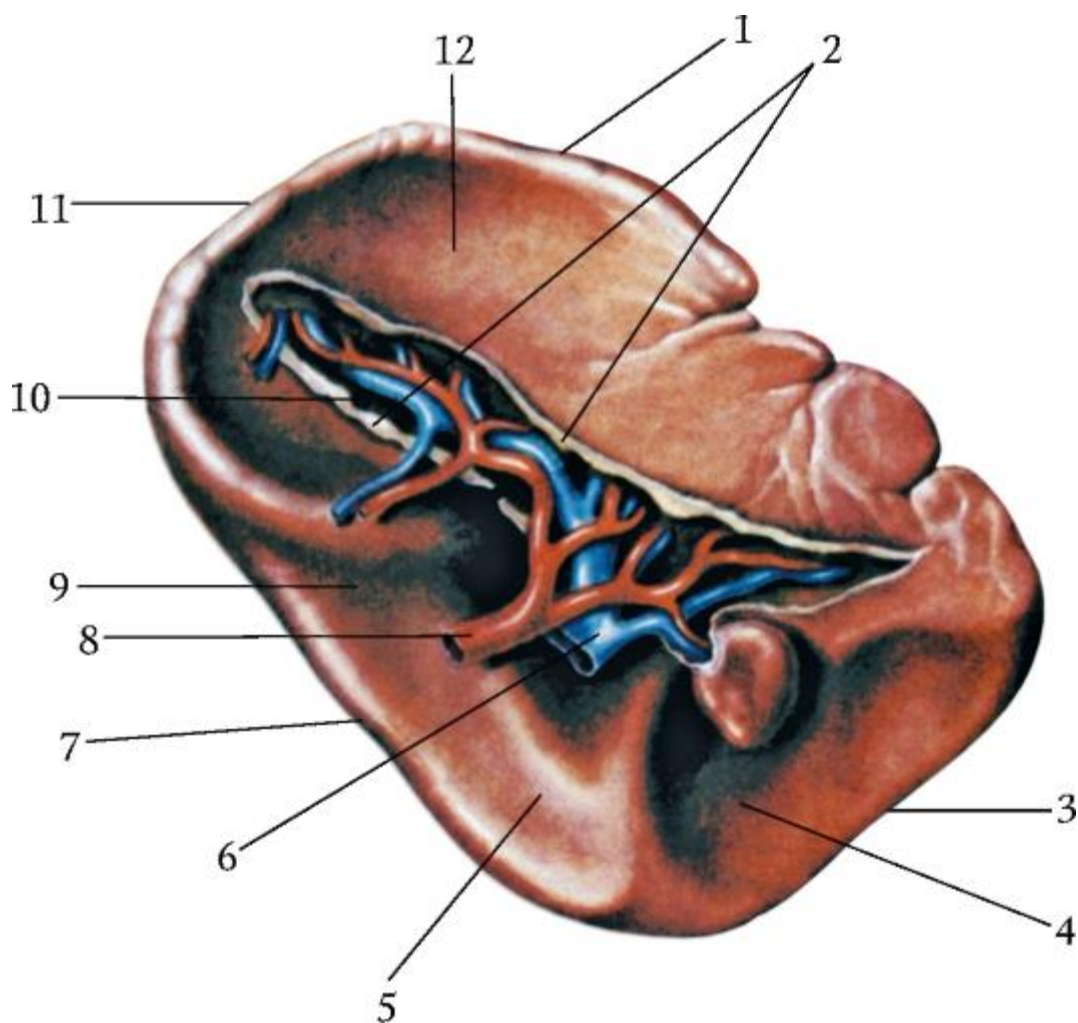


Рис. 44. Селезенка, висцеральная поверхность: 1 - верхний край; 2 - брюшина (отрезана); 3 - передний конец; 4 - ободочно-кишечная поверхность; 5 - поверхность хвоста поджелудочной железы; 6 - селезеночная вена; 7 - нижний край; 8 - селезеночная артерия; 9 - почечная поверхность; 10 - ворота селезенки; 11 - задний конец; 12 - желудочная поверхность

К *красной пульпе (pulpa rubra)* принадлежат участки паренхимы селезенки с разветвленными кровеносными капиллярами. Вокруг синусоидов (капилляров) в петлях ретикулярной стромы расположены зернистые и незернистые лейкоциты, макрофаги, большое количество распадающихся эритроцитов, а также клетки лимфоидного ряда.

Селезенка закладывается на 5-6-й неделе эмбрионального развития в виде скопления клеток мезенхимы, расположенных в толще дорсальной брыжейки, куда мигрируют клетки лимфоидного ряда. На 2-4-м месяце развития формируются синусоиды и другие кровеносные сосуды, вокруг которых происходит тканевая дифференцировка селезенки. Внутрь селезенки (от капсулы) вырастают тяжи клеток - будущие трабекулы. В конце 4-го месяца и в течение 5-го в селезенке уже обнаруживаются скопления лимфоцитов, из них впоследствии формируются периартериальные лимфоидные муфты и лимфоидные узелки, чье количество постепенно увеличивается. В лимфоидных узелках перед рождением появляются центры размножения.

новорожденная селезенка массой около 9,5 г имеет дольчатое строение. На 3-м месяце постнатального развития масса селезенки увеличивается до 11-14 г (в среднем), а к концу 1-го года жизни - до 24-28 г. Относительное количество белой пульпы в этом возрасте достигает максимума (20,9%). Масса селезенки к 10 годам удваивается, достигает 66-70 г, в 16-17 лет составляет 165-171 г. В то же время относительное содержание белой пульпы в селезенке ребенка 6-7 лет равно

18,6%, к 21-30 годам снижается до 7,7-9,6%, а к 50 годам не превышает 6,5% массы органа. Относительное количество красной пульпы в течение всей жизни человека почти не изменяется (82-85%).

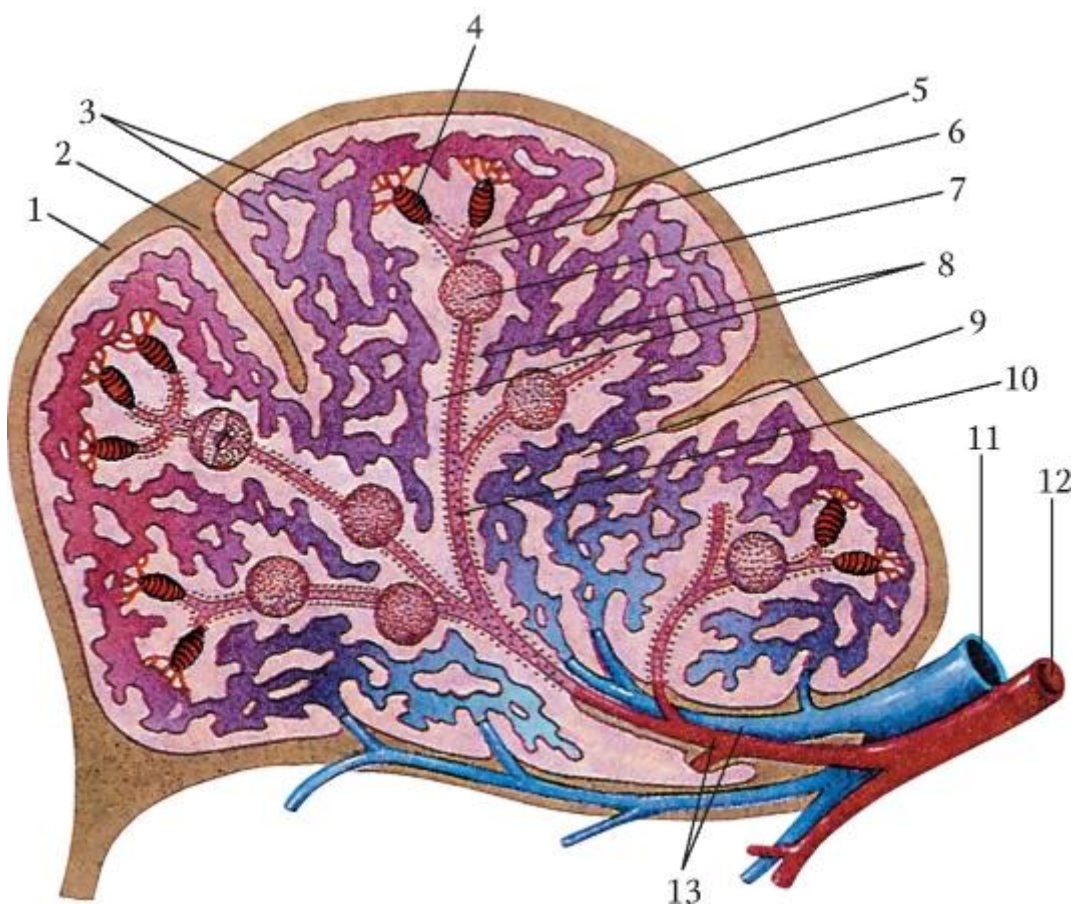


Рис. 45. Схема расположения лимфоидных образований в селезенке и их взаимоотношения с кровеносными сосудами: 1 - фиброзная капсула; 2 - трабекула селезенки; 3 - венозные синусы селезенки; 4 - макрофагально-лимфоидная муфта; 5 - кисточковая артериола; 6 - центральная артерия; 7 - лимфоидный узелок; 8 - периартериальная лимфоидная муфта; 9 - красная пульпа; 10 - пульпарная артерия; 11 - селезеночная вена; 12 - селезеночная артерия; 13 - трабекулярные артерия и вена

Лимфоидные узелки круглой формы лежат в участках ветвления артерий. Построены узелки главным образом из лимфоцитов, залегающих в петлях ретикулярной ткани. В узелках с центрами размножения имеются делящиеся лимфобласты, молодые клетки лимфоидного ряда, макрофаги, плазматические клетки, Т-лимфоциты. Строма этой зоны узелков образована ретикулярными клетками, адсорбирующими антигены. В центрах размножения (в петлях трехмерной сети, образованной дендритными ретикулярными клетками и волокнами) залегают делящиеся большие В-лимфоциты, макрофаги. Периартериальная зона и центр размножения узелков окружены мантийной зоной, образованной преимущественно плотно лежащими В-лимфоцитами, среди них встречаются Т-лимфоциты, макрофаги и плазматические клетки.

Периартериальные лимфоидные муфты представляют собой концентрические скопления клеток лимфоидного ряда, окружающие пульпарные артерии.

Красная пульпа занимает примерно 75-78% всей массы селезенки. В петлях ретикулярной ткани красной пульпы находятся лимфоциты, зернистые и незернистые лейкоциты, макрофаги,

эритроциты, в том числе распадающиеся, и другие клетки. Образованные этими клетками *селезеночные тяжи (chorda lienis)* залегают между венозными сосудами (синусами).

Иннервация селезенки: ветви блуждающих нервов и симпатические волокна селезеночного сплетения.

Лимфа от капсулы и трабекул оттекает по лимфатическим сосудам, покидающим селезенку в области ее ворот.

Селезенка получает *артериальную кровь* из селезеночной артерии, которая делится на несколько ветвей, вступающих в орган через его ворота. Селезеночные ветви распределяются по трабекулам (трабекулярные артерии) и достигают паренхимы органа. В паренхиме селезенки направляются пульпарные артерии диаметром до 0,2 мм, вокруг них и их ветвей располагаются периартериальные лимфоидные муфты, состоящие из ретикулярной сети и 4-6 рядов лимфоцитов, периартериальные лимфоидные муфты и лимфоидные узелки. Пульпарные артерии переходят в центральные артерии, диаметром до 50 мкм, проходящие в толще лимфоидных узелков селезенки. Выйдя из лимфоидного узелка, центральная артерия делится на 2-6 ветвей, называемых кисточковыми артериолами (кисточки), представляющими собой неразветвленные конечные ветви центральных артерий лимфоидных узелков. Кисточковые артериолы окружены муфтой эллипсоидной формы, образованной скоплениями макрофагов, лимфоцитов и ретикулярных клеток. Эти муфты называют *макрофагально-лимфоидными муфтами* (или *эллипсоидами*), а проходящие в них артериолы получили название эллипсоидных артериол. Гемокапилляры диаметром 4-6 мкм, представляющие собой конечные ветви кисточковых сосудов, впадают в синусоиды селезенки. Стенки синусоидов образованы эндотелиоцитами, соединенными между собой с помощью простых межклеточных контактов. В местах контактов эндотелиальных клеток друг с другом макрофаги, лимфоциты вместе с погибшими форменными элементами крови могут проникать из синусоидов в красную пульпу селезенки («кладбище погибших эритроцитов»). *Венозная кровь* из синусоидов селезенки оттекает в трабекулярные вены, а затем в селезеночную вену, несущую кровь в воротную вену печени.

Лимфатическая система

Лимфатическая система (*systema lymphaticum*) - важнейшая часть иммунной системы. Она представляет собой систему разветвленных в органах и тканях лимфатических капилляров (лимфокапилляров), лимфокапиллярных сетей, лимфатических сосудов, стволов и протоков. На путях следования лимфатических сосудов лежат лимфатические узлы, служащие биологическими фильтрами для протекающей через них лимфы (тканевой жидкости) (рис. 46).

Функцией лимфатической системы является профильтровывание тканевой жидкости через лимфатические узлы, удаление из нее чужеродных веществ в виде частиц погибших клеток и других тканевых элементов, клеток-мутантов, микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, пылевых частиц.

У лимфатической системы выделяют лимфатические капилляры, в которые всасывается тканевая жидкость с содержащимися в ней веществами. Капилляры переходят в лимфатические сосуды, по ним лимфа из капилляров течет к регионарным лимфатическим узлам и крупным коллекторным лимфатическим стволам.

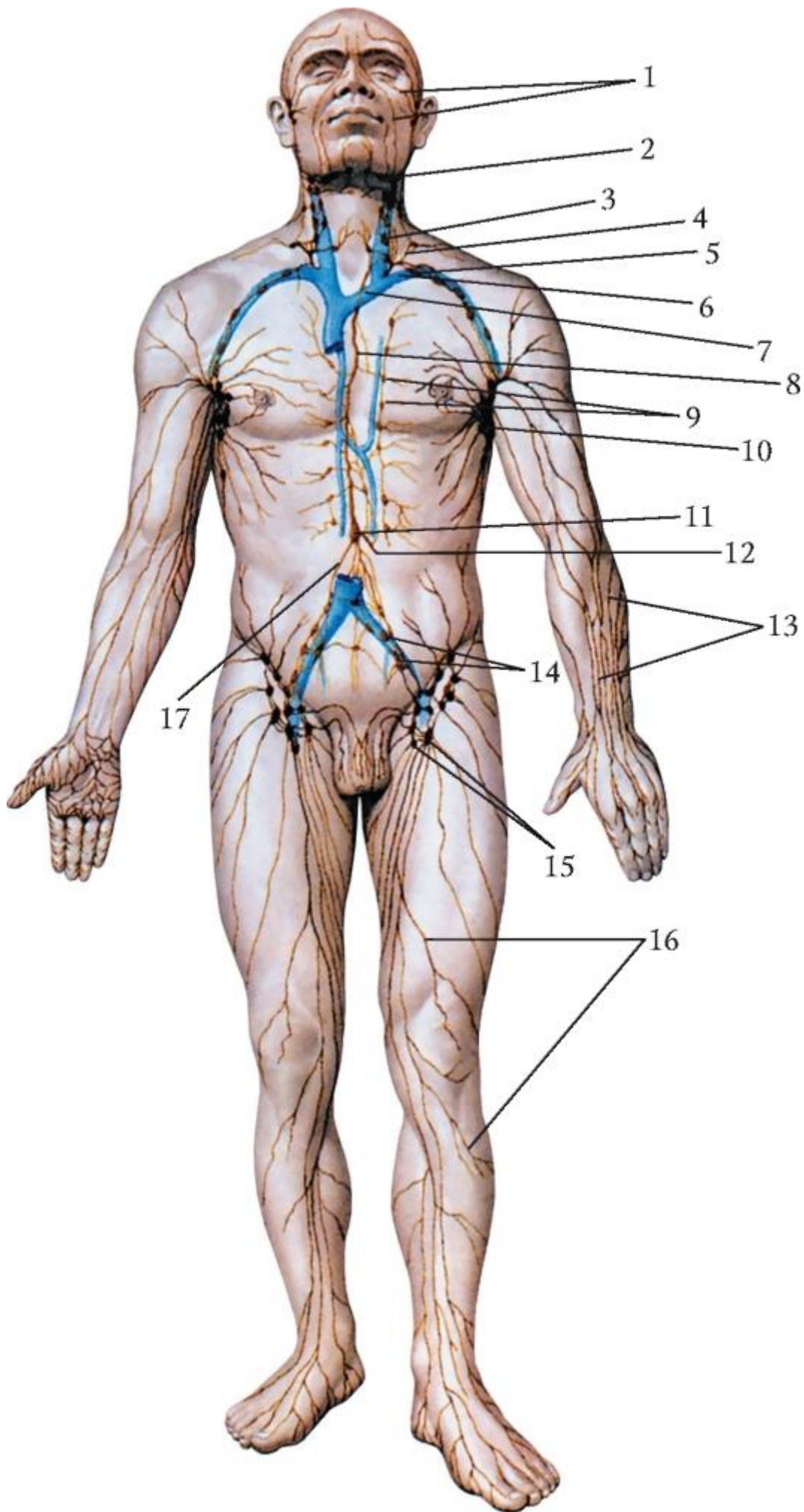


Рис. 46. Схема строения лимфатической системы человека, вид спереди: 1 - лимфатические сосуды лица; 2 - поднижнечелюстные лимфатические узлы; 3 - латеральные шейные лимфатические узлы; 4 - левый яремный ствол; 5 - левый подключичный ствол; 6 - подключичная вена; 7 - левая плечеголовная вена; 8 - грудной проток; 9 - окологрудинные лимфатические узлы; 10 - подмышечные лимфатические узлы; 11 - цистерна грудного протока; 12 - кишечный ствол; 13 - поверхностные лимфатические сосуды верхней конечности; 14 - общие и наружные подвздошные лимфатические узлы; 15 - поверхностные паховые лимфатические узлы; 16 - поверхностные лимфатические сосуды нижней конечности; 17 - правый поясничный ствол

Крупные лимфатические сосуды - коллекторы, стволы (яремные, кишечные, бронхосредостенные, подключичные, поясничные) и протоки (грудной, правый лимфатический), по которым лимфа оттекает в вены. Крупные стволы и протоки (грудной проток, яремные, подключичные) справа и слева впадают в венозный угол, образованный слиянием внутренней яремной и подключичной вен, или в одну из этих вен у места соединения их друг с другом. Лимфатические узлы, лежащие на путях тока лимфы, выполняют барьерно-фильтрационную, лимфоцитопоэтическую, иммуноцитопоэтическую функции.

Лимфатические капилляры (*vasa lymphocapillaria*) служат начальным звеном лимфатической системы, они образуют в органах и тканях лимфокапиллярные сети (рис. 47). Лимфатические капилляры имеются во всех органах и тканях человека, кроме головного и спинного мозга и их оболочек, хрящей, органов иммунной системы, плаценты. Лимфатические капилляры имеют больший диаметр, чем кровеносные (до 0,2 мм), неровные контуры. В паренхиматозных органах (мышцы, легкие, почки, печень и др.) капилляры ориентированы в различных плоскостях, сети лимфатических капилляров имеют трехмерное строение. В плоских образованиях (фасции, серозные оболочки, кожа, стенки полых органов и крупных кровеносных сосудов) капиллярная сеть располагается в плоскости, параллельной их поверхности. В ворсинках тонкой кишки имеются широкие слепые капилляры, впадающие в лимфатическую сеть слизистой оболочки этого органа. Ориентация капилляров определяется ходом соединительнотканых пучков, в которых они расположены, а также положением структурных элементов органа.

Стенки лимфатических капилляров образованы одним слоем эндотелиоцитов (рис. 48), прикрепленных к прилежающим коллагеновым волокнам пучками *якорных* (стропных) *филаментов*. Эти филаменты способствуют раскрытию просвета капилляров, особенно при отеке тканей, в которых эти капилляры находятся. У лимфатических капилляров нет базальной мембраны и перицитов, эндотелий непосредственно окружен нежными коллагеновыми и ретикулярными волокнами. Обращенная в просвет капилляров поверхность эндотелиоцитов гладкая и, как правило, не имеет микроворсинок.

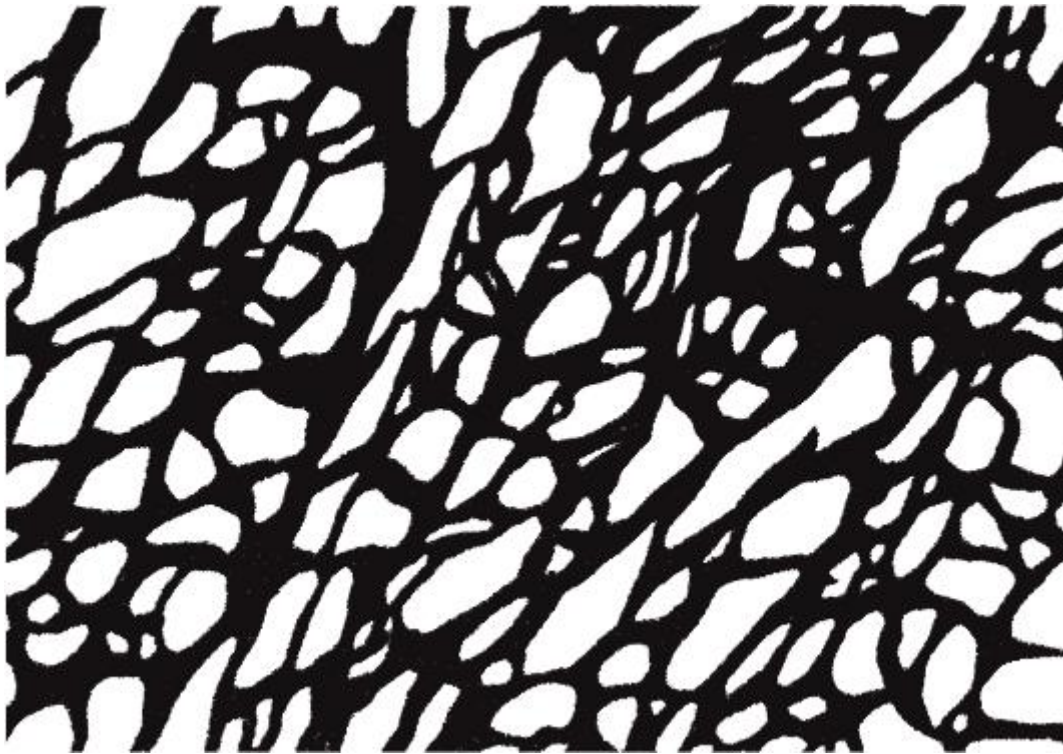


Рис. 47. Сеть лимфатических капилляров в брюшине

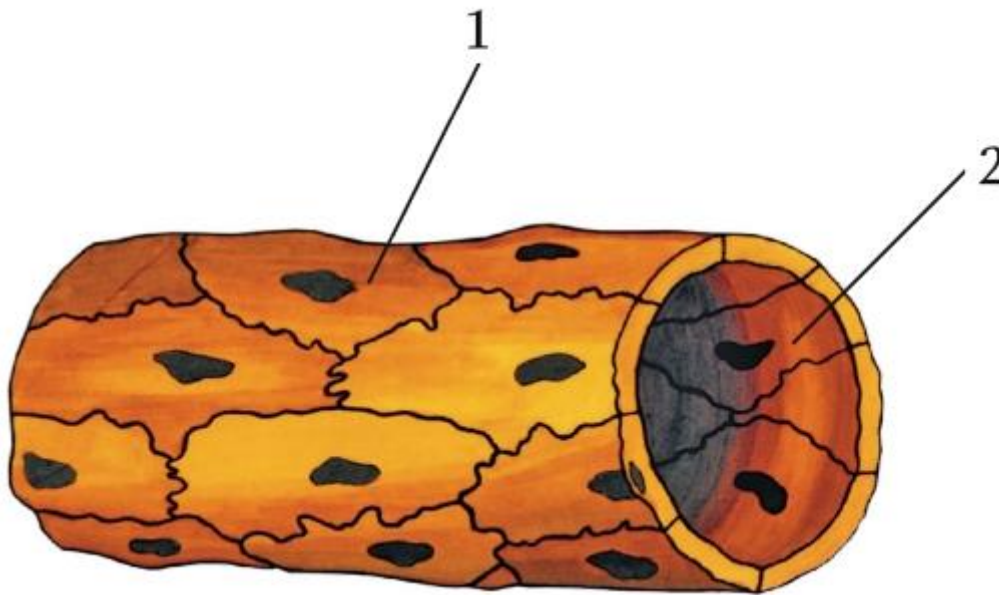


Рис. 48. Схема строения стенки лимфатического капилляра: 1 - эндотелиальная клетка (эндотелиоцит); 2 - просвет капилляра

Движение лимфы из капилляров из их начальных отделов в лимфатические сосуды происходит благодаря току образующейся лимфы, интерстициальному давлению, действию сокращающихся скелетных мышц. Капилляры, соединяясь друг с другом, дают начало лимфатическим сосудам.

Лимфатические сосуды (*vasa lymphatica*) отличаются от капилляров появлением снаружи от эндотелиального слоя сначала соединительнотканной, а затем мышечной оболочки и клапанов, что придает лимфатическим сосудам характерный четкообразный вид (рис. 49). Стенки лимфатических сосудов состоят из эндотелиального слоя. Снаружи лимфатические сосуды имеют соединительнотканную адвентициальную оболочку.

Клапаны лимфатических сосудов образованы складками внутренней оболочки лимфатического сосуда с небольшим количеством соединительной ткани в толще каждой створки, пропускают лимфу только в направлении лимфатических узлов, стволов и протоков. Каждый клапан состоит из двух складок (створок), расположенных друг против друга, и не допускает тока лимфы в обратном направлении. Створка представляет собой два слоя эндотелия, разделенных тонким слоем ретикулярных и коллагеновых фибрилл. Расстояние между соседними клапанами составляет от 2-3 мм во внутриорганных лимфатических сосудах до 12-15 мм в более крупных (внеорганных) сосудах.

Лимфатические сосуды благодаря мышечной оболочке ритмически сокращаются, что способствует продвижению лимфы. Расположенные рядом друг с другом внутриорганные лимфатические сосуды анастомозируют между собой и образуют сплетения с петлями различной формы и размеров. Лимфатические сосуды внутренних органов и мышц обычно сопровождают кровеносные сосуды, соответственно называясь *глубокими лимфатическими сосудами (vasa lymphatica profunda)*. Кнаружи от поверхностных фасций в подкожной клетчатке лежат *поверхностные лимфатические сосуды (vasa lymphatica superficialia)*, проходящие рядом с подкожными венами или вблизи от них.

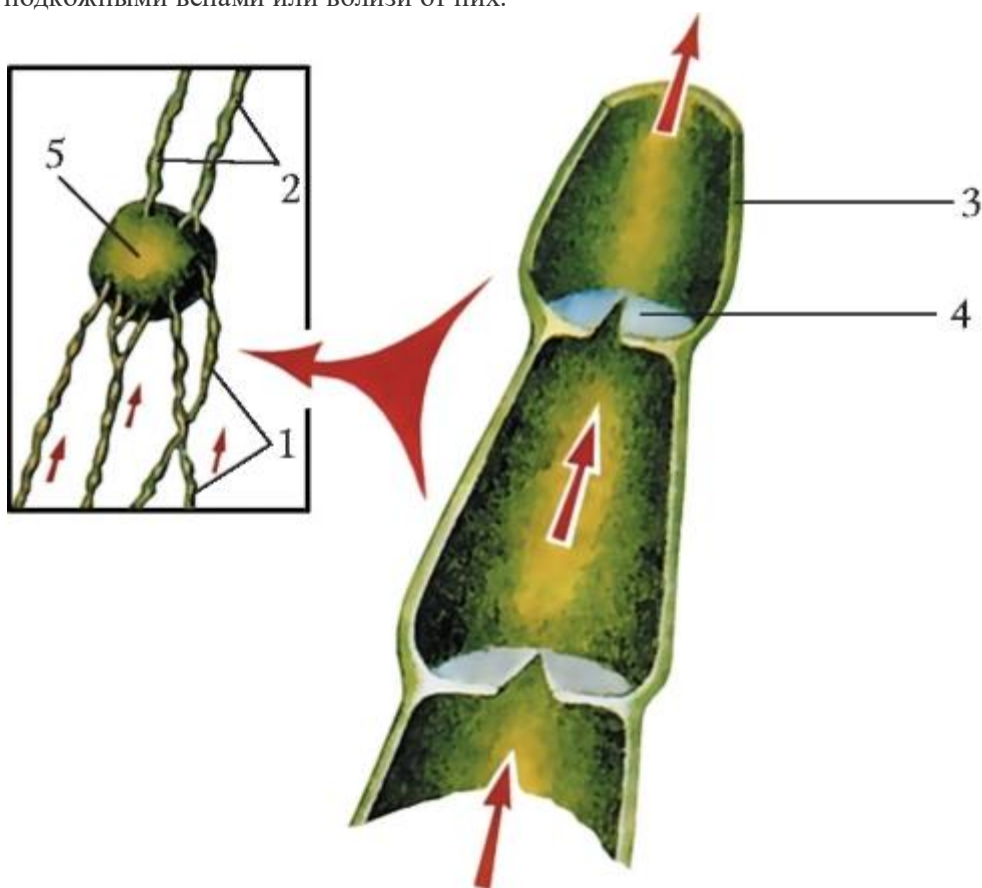


Рис. 49. Схема строения лимфатических сосудов: 1 - приносящие лимфатические сосуды; 2 - выносящие лимфатические сосуды; 3 - стенка лимфатического сосуда; 4 - клапан; 5 - лимфатический узел

Поверхностные лимфатические сосуды формируются из лимфатических капилляров кожи и подкожной клетчатки. В подвижных участках тела лимфатические сосуды раздваиваются, ветвятся и вновь соединяются, образуя коллатеральные пути, при движениях обеспечивающие непрерывный ток лимфы в области суставов.

Лимфатические узлы находятся в области сгибаемых поверхностей тела группами от нескольких штук до нескольких десятков или по одному. Число лимфатических узлов в каждой группе очень различно. Так, например, у взрослого человека число поверхностных паховых лимфатических узлов равно 4-20, подмышечных - 12-45, брыжеечных - 66-404.

В зависимости от расположения лимфатических узлов и направления тока лимфы от органов выделены регионарные группы лимфатических узлов (от лат. *regio* - область). Эти группы получают название от области, где они находятся (паховые, поясничные, затылочные, подмышечные), или от крупного сосуда, вблизи которого они залегают (чревные, верхние брыжеечные). Группы лимфатических узлов, располагающиеся на фасции, называются поверхностными, под фасцией - глубокими.

Лимфатические узлы, к которым течет лимфа от органов опорно-двигательного аппарата (подколенные, паховые, локтевые и подмышечные) или от стенок тела (межреберные, надчревные), называют *соматическими(париетальными) узлами*. Те узлы, что являются регионарными только для внутренних органов (бронхолегочные, желудочные, брыжеечные, печеночные), получили название *внутренностных (висцеральных) лимфатических узлов*. Узлы, принимающие лимфу как от внутренних органов, так и от мышц, фасций, кожи, называют *смешанными* (глубокие латеральные шейные).

Лимфатические узлы по-разному расположены по отношению к притекающей к ним лимфе. К одним узлам лимфа поступает по лимфатическим сосудам непосредственно от органов и тканей, такие узлы называют узлами первого этапа. К другим узлам лимфа поступает после прохождения через один из предыдущих узлов, они являются узлами второго этапа. Узлами третьего этапа называют узлы, к которым течет лимфа после прохождения через узлы первого и второго этапов.

В регионарной группе лимфатические узлы соединяются между собой с помощью лимфатических сосудов, по которым лимфа течет от одних узлов к другим в направлении ее общего тока, в сторону венозного угла, образованного при слиянии внутренней яремной и подключичной вен. Лимфа от каждого органа проходит не менее чем через один лимфатический узел, но, как правило, через несколько узлов. От желудка лимфа проходит через 6-8 узлов, от почки - через 6-10 лимфатических узлов. Лишь от средней части пищевода некоторые лимфатические сосуды непосредственно впадают в рядом лежащий грудной проток, минуя лимфатические узлы. От правой верхней конечности лимфа собирается в правый подключичный ствол, от правой половины головы и шеи - в правый яремный ствол, от органов правой половины грудной полости и ее стенок - в правый бронхосредостенный ствол. Эти три ствола, нередко соединяясь в нижней части шеи, образуют правый лимфатический проток, впадающий в правый венозный угол. От левой конечности и левой половины головы и шеи лимфа оттекает через левые подключичный и яремный стволы. Эти лимфатические стволы впадают в вены, образующие левый венозный угол, или самостоятельно, или в конечный отдел грудного протока, по которому оттекает лимфа от всей нижней половины тела.

Яремный ствол (правый и левый, *truncus jugularis dexter truncus jugularis sinister*) собирает лимфу от соответствующей (правой или левой) половины головы и шеи. В яремный ствол впадают также выносящие лимфатические сосуды латеральных глубоких шейных (внутренних яремных) лимфатических узлов своей стороны. Правый яремный ствол впадает в правый венозный угол, в конечный отдел правой внутренней яремной вены или участвует в образовании правого лимфатического протока. Левый яремный ствол впадает непосредственно в левый венозный угол или во внутреннюю яремную вену, или в большинстве случаев в шейную часть грудного протока.

Каждый яремный ствол представлен одним сосудом или несколькими короткими лимфатическими сосудами.

Подключичный ствол (правый и левый, *truncus subclavius dexter truncus subclavius sinister*) собирает лимфу от соответствующей (своей) верхней конечности (правой или левой). Подключичный ствол формируется из выносящих лимфатических сосудов подмышечных лимфатических узлов и направляется в виде одного или нескольких стволиков к соответствующему венозному углу. Правый подключичный ствол впадает в правый венозный угол или правую подключичную вену, правый лимфатический проток; левый - в левый венозный угол, левую подключичную вену и примерно в половине случаев в конечную часть грудного протока.

Правый лимфатический проток (*ductus lymphaticus dexter*), непостоянный, имеет длину 10-15 мм, принимает лимфу из правых бронхосредостенных стволов, иногда в него впадают правые яремный и подключичный стволы. Правый лимфатический проток впадает в венозный угол, образованный слиянием правых внутренней яремной и подключичной вен, или в конечный отдел внутренней яремной вены.

Правый бронхосредостенный ствол (*truncus bronchomediastinalis dexter*) принимает лимфу от органов правой половины грудной полости и впадает в правый лимфатический проток или самостоятельно в правый венозный угол.

Грудной проток (*ductus thomcicus*) образуется при слиянии правого и левого поясничных лимфатических стволов, а также *кишечного ствола* в забрюшинной клетчатке на уровне XII грудного - II поясничного позвонков. Через аортальное отверстие диафрагмы грудной проток проходит в заднее средостение, располагается на передней поверхности позвоночного столба, позади пищевода, между грудной частью аорты и непарной веной (рис. 50). Грудная часть протока лежит позади пищевода. На уровне VI-VII грудных позвонков проток отклоняется влево, выходит из-под левого края пищевода, поднимается вверх позади левых подключичной и общей сонной артерий и блуждающего нерва. На уровне V-VII шейных позвонков грудной проток изгибается и образует дугу, огибающую купол плевры сверху и несколько сзади, и впадает в левый венозный угол или в конечный отдел образующих его вен.





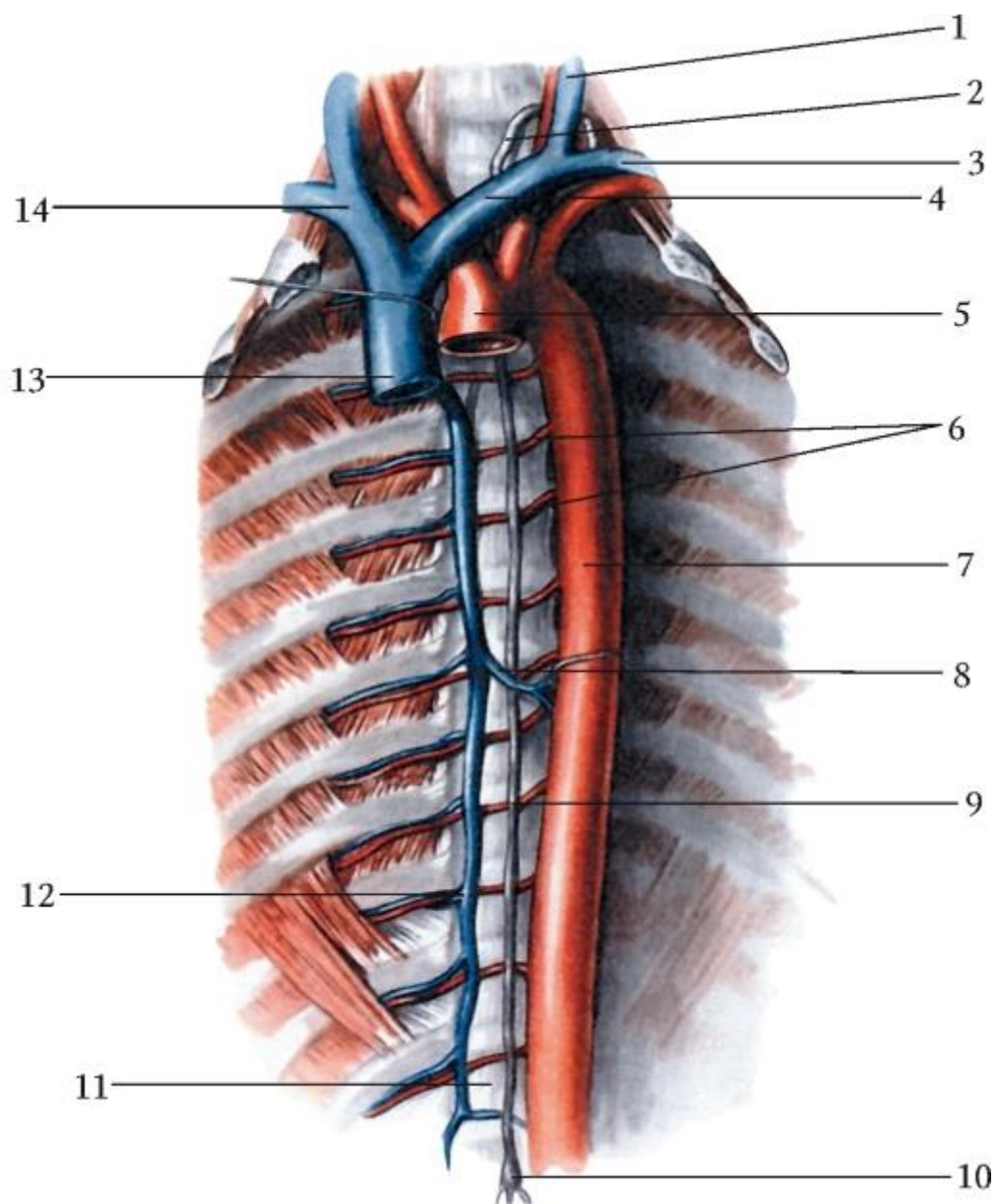


Рис. 50. Грудной лимфатический проток, вид спереди: 1 - левая внутренняя яремная вена; 2 - дуга грудного протока; 3 - левая подключичная вена; 4 - левая плечеголовная вена; 5 - дуга аорты; 6 - задние межреберные артерии; 7 - грудная часть аорты; 8 - полунепарная вена; 9 - грудной лимфатический проток; 10 - цистерна грудного протока; 11 - позвоночный столб; 12 - непарная вена; 13 - верхняя полая вена; 14 - правая плечеголовная вена

Общая длина грудного протока равна 30-41 см. В устье грудного протока имеется парный клапан, благодаря ему кровь из вен не попадает в проток, 7-9 клапанов расположены по ходу протока. Стенки грудного протока содержат хорошо выраженную среднюю (мышечную) оболочку, образованную гладкими мышечными клетками. Их сокращение способствует продвижению лимфы.

В 75% случаев начальная (брюшная) часть имеет расширение - *цистерну грудного протока (cisterna chili)*. В 25% случаев начало грудного протока представляет собой сетевидное сплетение. Грудной проток перед впадением в подключичную вену имеет расширение, часто проток раздваивается, иногда образует до 3-7 сосудов, самостоятельно впадающих в вены, образующие левый венозный угол.

Лимфатические сосуды и регионарные лимфатические узлы областей тела

У нижней конечности выделяют поверхностные лимфатические сосуды и узлы, лежащие над поверхностной фасцией, а также глубокие, находящиеся под ней, рядом с кровеносными сосудами (артериями и венами). Между поверхностными и глубокими лимфатическими сосудами нижней конечности имеются многочисленные анастомозы, прорободающие поверхностную фасцию.

Поверхностные лимфатические сосуды нижней конечности формируются из лимфокапиллярных сетей кожи и подкожной клетчатки и направляются к подколенным и поверхностным паховым лимфатическим узлам (рис. 51). Выделяют *медиальную, латеральную и заднюю группы поверхностных лимфатических сосудов*. Сосуды медиальной группы собирают лимфу от кожи I, II, III пальцев, тыльной стороны медиального края стопы, медиальной и заднемедиальной сторон голени. Эти сосуды идут вдоль большой подкожной вены ноги и впадают в поверхностные паховые лимфатические узлы. Лимфатические сосуды латеральной группы берут начало в коже и подкожной клетчатке IV и V пальцев, латеральной части тыла стопы и латеральной стороны голени.

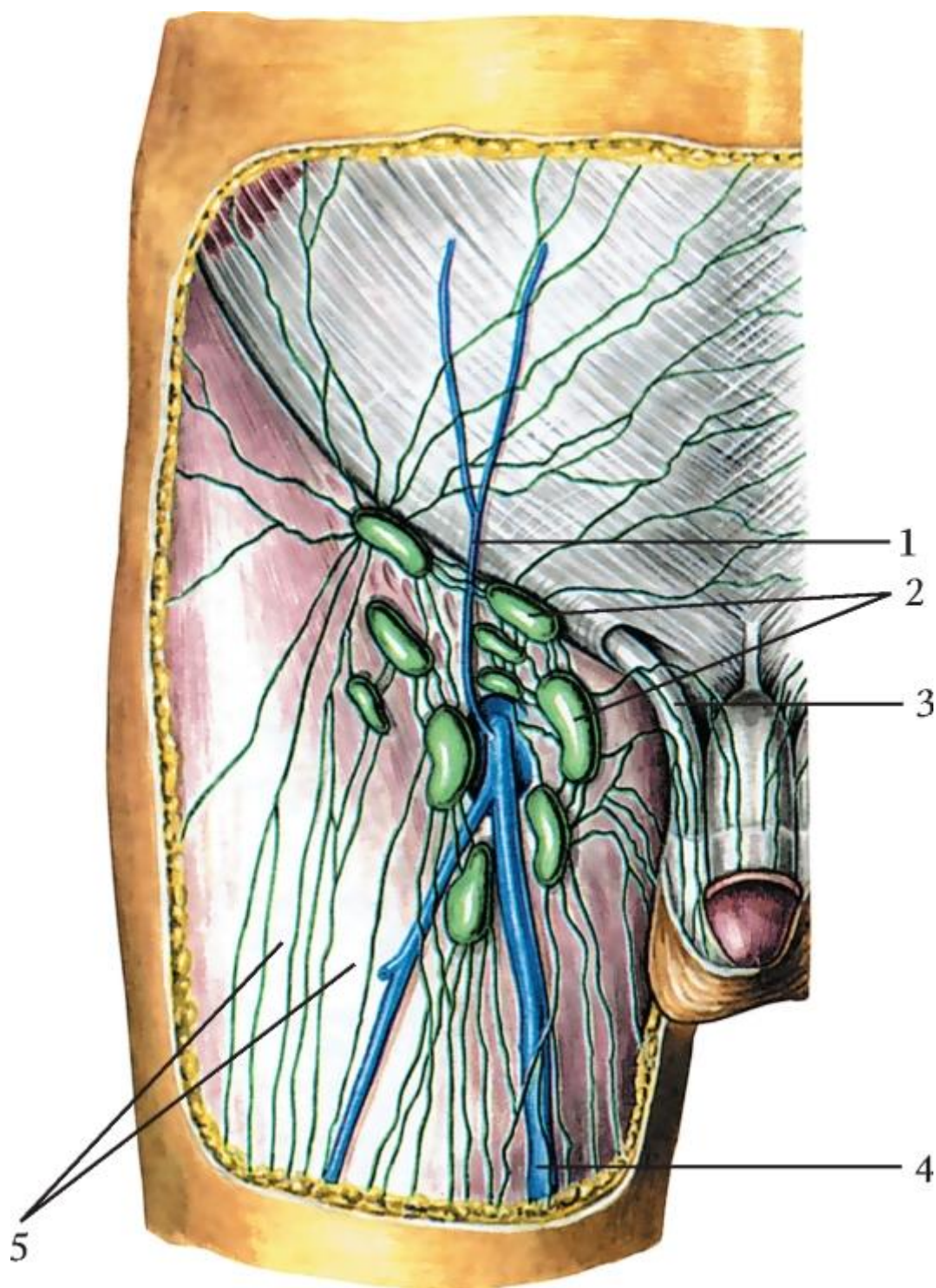


Рис. 51. Поверхностные паховые лимфатические узлы, вид спереди: 1 - поверхностная надчревная вена; 2 - поверхностные паховые лимфатические узлы; 3 - семенной канатик; 4 - большая подкожная вена ноги; 5 - широкая фасция

Далее сосуды следуют вверх и несколько ниже коленного сустава присоединяются к сосудам медиальной группы, впадающим в поверхностные паховые лимфатические узлы. Лимфатические сосуды задней группы собирают лимфу от кожи и подкожной клетчатки подошвенной стороны стопы, пяточной области, сопровождают малую подкожную вену ноги и впадают в подколенные лимфатические узлы.

Глубокие лимфатические сосуды собирают лимфу от мышц, суставов, костей и нервов, сопровождают крупные артерии и вены голени и бедра. Эти сосуды впадают в подколенные и

глубокие паховые лимфатические узлы. *Поверхностные паховые лимфатические узлы (nodi lymphatici inguinales superficiales)* (4-20) лежат на поверхностной пластинке широкой фасции бедра в виде цепочки вдоль паховой складки (связки).

Глубокие паховые лимфатические узлы (nodi lymphatici inguinales profundi) (1-7) располагаются в подвздошно-гребенчатой борозде, возле бедренных артерий и вены. Самый верхний из этих узлов (узел Пирогова) лежит в глубоком бедренном кольце, на медиальной стороне бедренной вены. Выносящие лимфатические сосуды, выходящие из всех паховых лимфатических узлов, направляются в полость таза, к подвздошным лимфатическим узлам.

В полости таза располагаются *висцеральные, или внутренностные, узлы и париетальные, или пристеночные, узлы. Подвздошные лимфатические узлы* принимают лимфу от находящихся рядом органов и стенок таза. Пристеночные подвздошные лимфатические узлы таза лежат в виде цепочек возле крупных кровеносных сосудов (наружные и внутренние подвздошные). Висцеральные узлы расположены возле органов таза (околоматочные, околочечузырные, околоспрямокишечные). От висцеральных и пристеночных подвздошных (тазовых) лимфатических узлов лимфатические сосуды направляются к *общим подвздошным лимфатическим узлам (nodi lymphatici iliaci communes)*, лежащим справа и слева, рядом с общими подвздошными артерией и веной. Выносящие лимфатические сосуды правых и левых общих подвздошных лимфатических узлов направляются к поясничным узлам, лежащим возле брюшной части аорты и нижней полой вены.

Пристеночные лимфатические узлы брюшной полости располагаются на задней стороне передней брюшной стенки (*нижние надчревные, nodi lymphatici epigastrici inferiores*) и на задней брюшной стенке (поясничные). Нижние надчревные лимфатические узлы собирают лимфу от мышц, кожи и париетальной брюшины, выстилающей переднюю брюшную стенку. Их выносящие лимфатические сосуды идут вниз к наружным подвздошным и вверх к *окологрудным лимфатическим узлам (nodi lymphatici parasternales)*. Поясничные лимфатические узлы (до 40) располагаются на задней стенке живота в виде цепочек возле брюшной части аорты и нижней полой вены. Различают *левые поясничные узлы (латеральные аортальные, предаортальные и постаортальные), промежуточные поясничные*, расположенные в борозде между аортой и нижней полой веной, и *правые поясничные (латеральные кавальные, прекавальные и посткавальные)*. К этим узлам направляется лимфа от нижних конечностей, стенок и органов таза и выносящих сосудов висцеральных лимфатических узлов брюшной полости. Выносящие лимфатические сосуды поясничных лимфатических узлов дают начало поясничным (лимфатическим) стволам.

Внутренностные лимфатические узлы брюшной полости находятся возле непарных висцеральных ветвей брюшной части аорты. *Чревные лимфатические узлы (nodi lymphatici coelidici)* принимают лимфу от лимфатических узлов желудка, поджелудочной железы, печени, почек (рис. 52).

Выносящие сосуды чревных узлов идут к поясничным узлам. *Верхние брыжеечные лимфатические узлы (nodi lymphatici mesenterici superiores)* - самые многочисленные, их число колеблется от 60 до 404. Эти узлы расположены в брыжейке тонкой кишки вдоль ветвей верхней брыжеечной артерии и принимают лимфу от тощей и подвздошной кишок, а их выносящие лимфатические сосуды следуют к поясничным лимфатическим узлам.

Околоободочные лимфатические узлы (nodi lymphatici paracolici), или *околоободочно-кишечные узлы*, располагаются вдоль толстой кишки. Выносящие лимфатические сосуды околоободочных узлов направляются к поясничным лимфатическим узлам непосредственно или проходя через другие узлы (рис. 53).

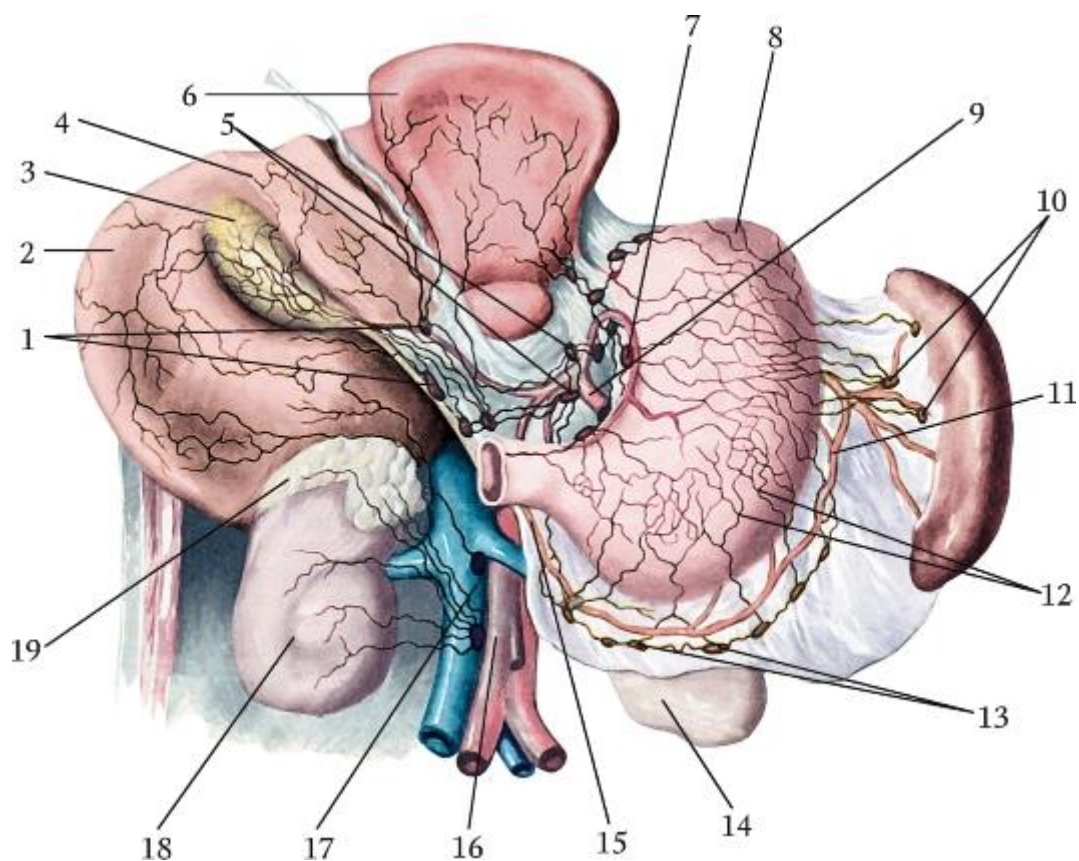


Рис. 52. Лимфатические сосуды и узлы верхнего этажа брюшной полости, вид спереди: 1 - печеночные узлы; 2 - правая доля печени; 3 - желчный пузырь; 4 - квадратная доля печени; 5 - чревные узлы; 6 - левая доля печени; 7 - левый желудочный узел; 8 - желудок; 9 - селезеночная артерия; 10 - селезеночные узлы; 11 - левая желудочно-сальниковая артерия; 12 - подсерозное лимфатическое сплетение желудка; 13 - правые желудочно-сальниковые узлы; 14 - левая почка; 15 - правая желудочно-сальниковая артерия; 16 - аорта; 17 - нижняя полая вена; 18 - правая почка; 19 - правый надпочечник

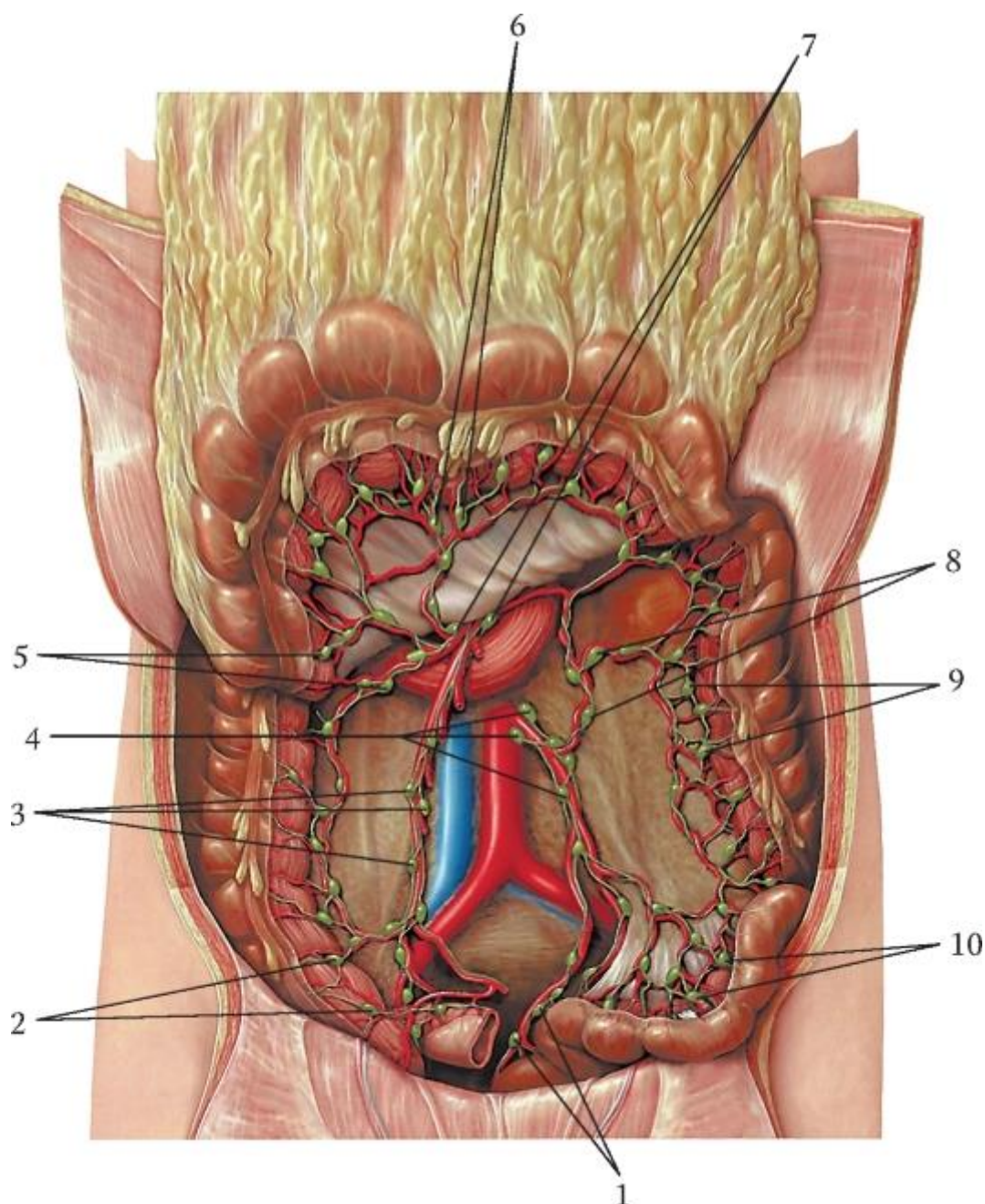


Рис. 53. Ободочно-кишечные и поясничные лимфатические узлы и сосуды: 1 - верхние прямокишечные узлы; 2 - предслепокишечные узлы; 3 - подвздошно-ободочные (ободочно-кишечные) узлы; 4 - нижние брыжеечные узлы; 5 - ободочно-кишечные (ободочные) узлы, правые; 6 - ободочно-кишечные (ободочные) узлы, средние; 7 - верхние брыжеечные узлы; 8 - ободочно-кишечные (ободочные) узлы, левые; 9 - брыжеечно-ободочно-кишечные (брыжеечно-ободочные) узлы; 10 - сигмовиднокишечные (сигмовидные) узлы

В грудной полости, как и в брюшной, имеются пристеночные лимфатические узлы, расположенные на стенках полости, и внутренностные, лежащие вблизи органов. В *пристеночные лимфатические узлы* (окологрудинные, межреберные, верхние диафрагмальные, латеральные перикардальные, предперикардальные) лимфа поступает от тканей стенок грудной полости, диафрагмы, плевры, перикарда, молочных желез и диафрагмальной поверхности печени. Лимфа по лимфатическим сосудам этих узлов направляется непосредственно в грудной проток, либо проходит через ряд лимфатических узлов. *Висцеральные лимфатические узлы* принимают лимфу от органов грудной полости.

Передние средостенные лимфатические узлы (nodi lymphatici mediastinales anteriores) располагаются в верхнем средостении на передней поверхности верхней полой вены и дуги аорты и на сосудах, отходящих от нее. *Задние средостенные лимфатические узлы (nodi lymphatici mediastinales posteriores)* лежат рядом с пищеводом и грудной частью аорты. К средостенным лимфатическим узлам направляются лимфатические сосуды сердца, перикарда, выносящие сосуды бронхолегочных и трахеобронхиальных лимфатических узлов, к которым оттекает лимфа от легких. Выносящие лимфатические сосуды этих узлов направляются в грудной проток, а также к правым и левым венозным углам непосредственно или проходя через другие группы узлов.

Лимфатические сосуды легкого следуют к *бронхолегочным лимфатическим узлам (nodi lymphatici bronchopulmonales)*. Внутриорганные лимфатические узлы легких лежат возле долевых бронхов в зоне их разветвления на долевые и сегментарные бронхи (рис. 54).

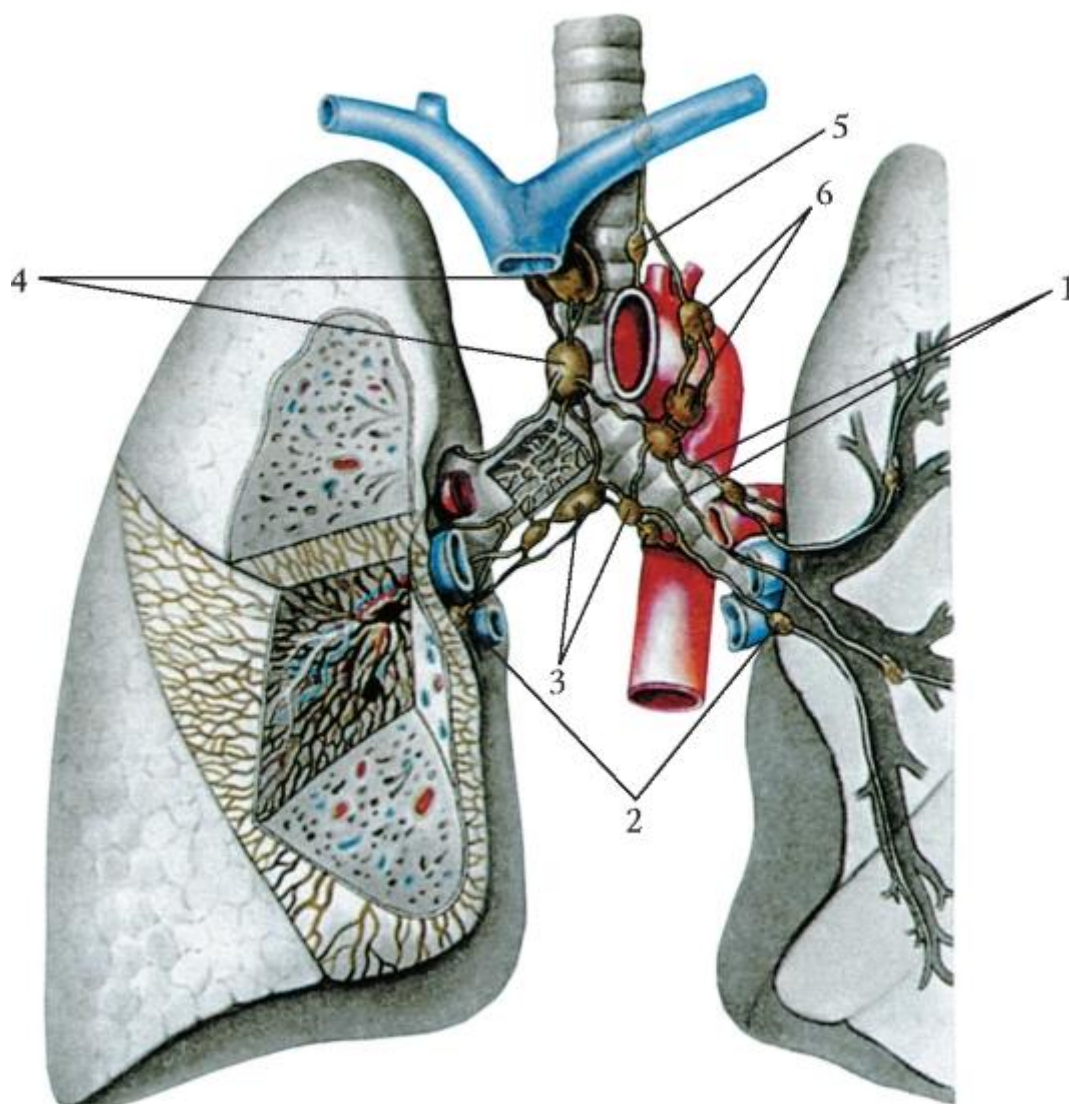


Рис. 54. Бронхолегочные и трахеобронхиальные лимфатические узлы, вид спереди (сердце и дуга аорты удалены, передние края правого и левого легких удалены): 1 - лимфатические сосуды левого легкого; 2 - бронхолегочные лимфатические узлы; 3 - нижние трахеобронхиальные лимфатические узлы; 4 - правые верхние трахеобронхиальные лимфатические узлы; 5 - левый верхний трахеобронхиальный лимфатический узел; 6 - передние средостенные лимфатические узлы

Внеорганные бронхолегочные (корневые) лимфатические узлы расположены вокруг главных бронхов, вблизи легочных артерий и вен. Выносящие лимфатические сосуды правых и левых бронхолегочных узлов направляются к *трахеобронхиальным лимфатическим узлам (nodi lymphatici tracheobronchiales)*. Некоторые из этих сосудов впадают непосредственно в грудной проток. *Нижние трахеобронхиальные* (бифуркационные) узлы лежат под бифуркацией трахеи, правые и левые *верхние трахеобронхиальные узлы* расположены над бифуркацией трахеи, в углах между трахеей и главными бронхами. Выносящие лимфатические сосуды этих узлов идут в сторону левого венозного угла и грудного протока.

т тканей и органов головы и шеи лимфа оттекает в лимфатические узлы, расположенные на границе головы и шеи (*затылочные, заушные, околоушные, заглоточные, щечные, поднижнечелюстные, подподбородочные*). Выносящие лимфатические сосуды этих узлов направляются к поверхностным и глубоким лимфатическим узлам шеи, в которые также впадают лимфатические сосуды от органов шеи (рис. 55).

В области шеи различают *поверхностные лимфатические узлы*, лежащие на поверхностной пластинке шейной фасции, и глубокие, расположенные возле органов (*предгортанные, щитовидные, пред- и паратрахеальные*), а также возле внутренней яремной вены (*латеральные глубокие шейные узлы*). Выносящие лимфатические сосуды глубоких узлов формируют яремные стволы (правый и левый), впадающие в соответствующий венозный угол.

От верхней конечности лимфа оттекает по *поверхностным и глубоким лимфатическим сосудам* в локтевые и подмышечные лимфатические узлы.

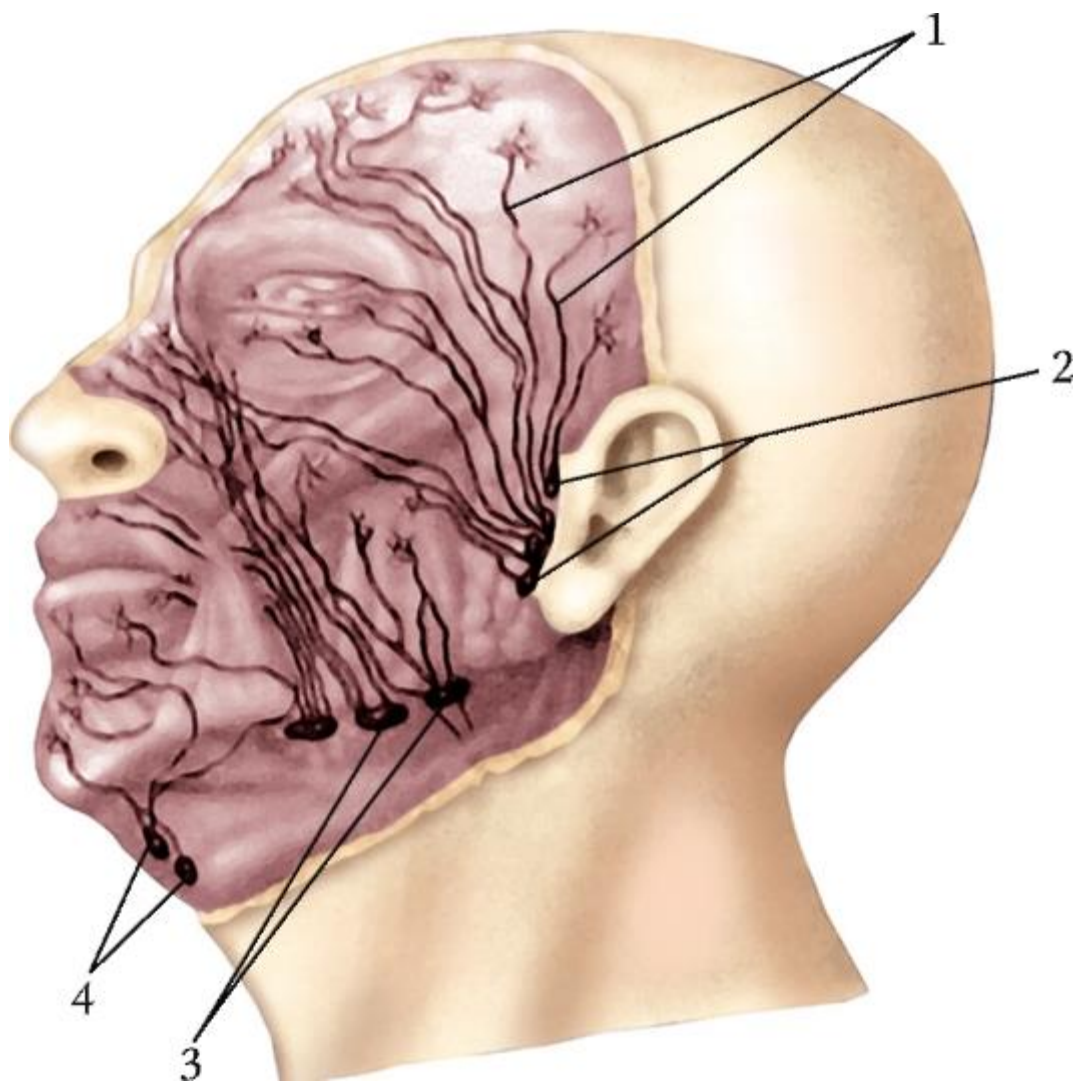


Рис. 55. Лимфатические узлы головы и шеи, вид слева: 1 - лимфатические сосуды; 2 - поверхностные околоушные узлы; 3 - поднижнечелюстные узлы; 4 - подподбородочные узлы

У поверхностных сосудов выделяют *латеральную, медиальную и среднюю группы*. Латеральная группа собирает лимфу от кожи и подкожной клетчатки I-III пальцев, латерального края кисти, предплечья и плеча. Сосуды следуют вверх и впадают в подмышечные лимфатические узлы. Сосуды медиальной группы собирают лимфу от передней (ладонной) стороны запястья и предплечья, следуют вверх по переднемедиальной стороне руки и впадают в локтевые и подмышечные лимфатические узлы. Сосуды средней группы собирают лимфу от передней (ладонной) стороны запястья и предплечья, следуют вверх вдоль срединной вены предплечья к локтевым и подмышечным лимфатическим узлам. Глубокие лимфатические сосуды собирают лимфу от мышц, сухожилий, фасций, суставных капсул и связок, надкостницы, нервов. *Локтевые лимфатические узлы (nodi lymphatici cubitales)* расположены в локтевой ямке на фасции (поверхностные), возле медиальной подкожной вены руки и под фасцией (глубокие), возле глубокого сосудистого пучка. Выносящие лимфатические сосуды локтевых узлов направляются к подмышечным лимфатическим узлам.

Подмышечные лимфатические узлы (nodi lymphatici axillares) располагаются в виде шести самостоятельных групп в жировой клетчатке подмышечной полости. Одни узлы прилежат к стенкам подмышечной полости, другие располагаются возле сосудисто-нервного пучка. Выделяют *латеральные, медиальные (или грудные), подлопаточные (или задние), нижние (центральные) и верхушечные лимфатические узлы*. В подмышечные лимфатические узлы, а

также в глубокие шейные и окологрудные узлы впадают лимфатические сосуды грудной (молочной) железы (рис. 56). Выносящие лимфатические сосуды подмышечных узлов в области малой подключичной ямки образуют один общий подключичный ствол или 2-3 крупных сосуда, сопровождающих подключичную вену и впадающих в венозный угол в нижних отделах шеи или в подключичную вену справа, а слева - в шейную часть грудного протока.

В таблице 1 представлены данные о группах регионарных лимфатических узлов, к которым оттекает лимфа от некоторых органов тела человека.

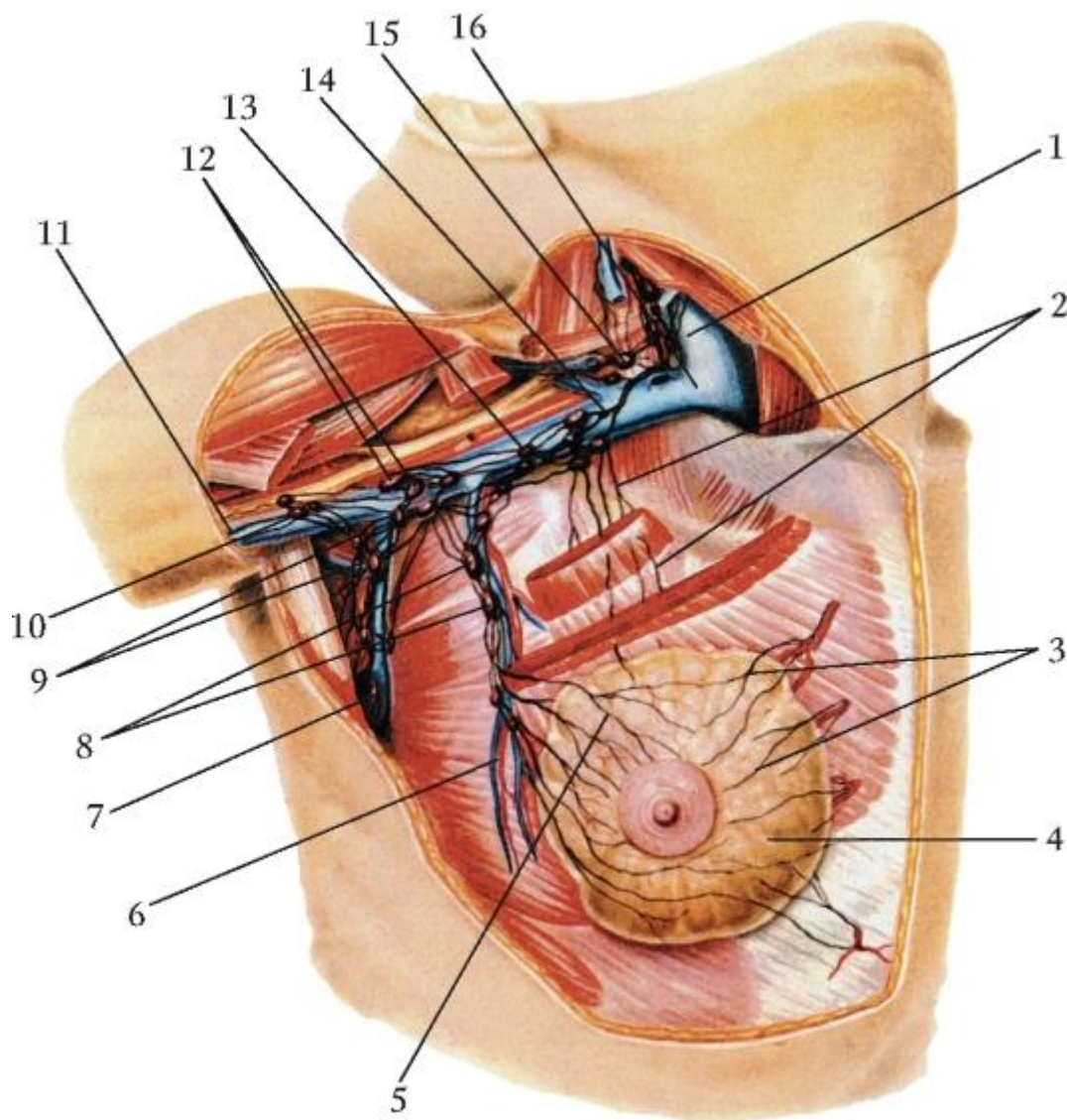


Рис. 56. Лимфатические сосуды и узлы молочной железы и подмышечной полости (вид спереди): 1 - внутренняя яремная вена; 2 - лимфатические сосуды, направляющиеся к верхушечным подмышечным и глубоким шейным лимфатическим узлам; 3 - лимфатические сосуды, направляющиеся к окологрудным лимфатическим узлам; 4 - молочная железа; 5 - лимфатические сосуды, направляющиеся к подмышечным лимфатическим узлам; 6 - латеральные грудные вены и артерия; 7 - грудоспинные вены и артерия; 8 - медиальные подмышечные лимфатические узлы; 9 - задние подмышечные лимфатические узлы; 10 - латеральные подмышечные лимфатические узлы; 11 - подмышечная вена; 12 - центральные подмышечные лимфатические узлы; 13 - верхушечные подмышечные лимфатические узлы; 14 - подключичный ствол (лимфатический); 15 - надключичный лимфатический узел; 16 - правая подключичная вена

аблица 1. Группы лимфатических узлов, к которым оттекает лимфа от некоторых внутренних органов

Орган	Часть органа (поверхность)	Группы лимфатических узлов
Язык	–	Подподбородочные, глубокие шейные (внутренние яремные)
Глотка	–	Латеральные глубокие шейные (внутренние яремные), заглочные, околотрахеальные (от гортанной части глотки)
Пищевод	Грудная часть	Трахеобронхиальные нижние, средостенные задние (околопищеводные), перикардиальные латеральные
	Брюшная часть	Кардиальные
Желудок	Кардиальная часть (кардия), а также прилежащие к ней части передней и задней стенок желудка	Кардиальные
	Область малой кривизны	Желудочные левые
	Привратниковая часть (верхняя полуокружность)	Желудочные правые, печеночные
	Привратниковая часть (нижняя полуокружность)	Пилорические
	Правая часть области большой кривизны	Желудочно-сальниковые правые
	Левая часть области большой кривизны	Желудочно-сальниковые левые
	Левая половина дна желудка	Селезеночные
Печень	Диафрагмальная поверхность	Диафрагмальные верхние (перикардиальные), окологрудинные
	Висцеральная поверхность, правая доля	Печеночные, поджелудочно-двенадцатиперстные, диафрагмальные нижние, чревные, поясничные правые
	Висцеральная поверхность, левая доля	Печеночные, желудочные левые и правые, запилорические, поясничные, кардиальные
Желчный пузырь	–	Печеночные, желчно-пузырный узел
Тонкая кишка	–	Брыжеечные (верхние), подвздошно-ободочно-кишечные (от конечного отдела подвздошной кишки)
Слепая кишка	–	Подвздошно-ободочно-кишечные
Ободочная кишка	–	Околоободочно-кишечные (правые, средние, левые)

Окончание табл. 1

Орган	Часть органа (поверхность)	Группы лимфатических узлов
Прямая кишка	Нижний отдел	Околопрямокишечные, поверхностные паховые
	Ампула	Околопрямокишечные, внутренние подвздошные, крестцовые
	Верхний отдел	Верхние прямокишечные, нижние брыжеечные, поясничные (ниже почечных артерий)
Гортань	–	Латеральные глубокие шейные (внутренние яремные), предгортанные, предтрахеальные, околотрахеальные
Легкое правое	Верхняя доля	Бронхолегочные (правые), трахеобронхиальные (нижние и верхние)
	Средняя доля	Бронхолегочные (правые), трахеобронхиальные (нижние и верхние)
	Нижняя доля	Бронхолегочные (правые), трахеобронхиальные нижние, средостенные задние (околопищеводные)
Легкое левое	Верхняя доля	Бронхолегочные (левые), трахеобронхиальные верхние, средостенные передние
	Нижняя доля	Бронхолегочные (левые), трахеобронхиальные нижние, средостенные передние и задние
Почка (правая)	–	Поясничные (латеральные кавальные, предкавальные, посткавальные)
Почка (левая)	–	Поясничные (латеральные аортальные, предаортальные, постаортальные), промежуточные
Мочевой пузырь	–	Внутренние подвздошные
Простата	–	Внутренние подвздошные
Яичко	–	Поясничные
Матка	–	Подвздошные внутренние и наружные, околопрямокишечные, поясничные (от дна матки)
Маточная труба	–	Поясничные
Яичник	–	Поясничные
Молочная железа	Верхнелатеральный квадрант	Подмышечные (нижние, медиальные, верхушечные), латеральные глубокие шейные (надключичные), окологрудные
	Нижнелатеральный квадрант	Подмышечные (медиальные, нижние), окологрудные
	Верхнемедиальный квадрант	Окологрудные, средостенные передние, подмышечные
	Нижнемедиальный квадрант	Окологрудные, подмышечные

ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Эндокринные железы (*glandulae endocrinae*) расположены в разных местах тела человека, не имеют выводных протоков, их секрет (гормоны) выделяется непосредственно в тканевую жидкость и в кровь. К эндокринным железам относятся гипофиз, щитовидная железа, околощитовидные железы, эндокринная часть поджелудочной железы (панкреатические островки), эндокринная часть половых желез, надпочечники, шишковидное тело (эпифиз) (рис. 57).

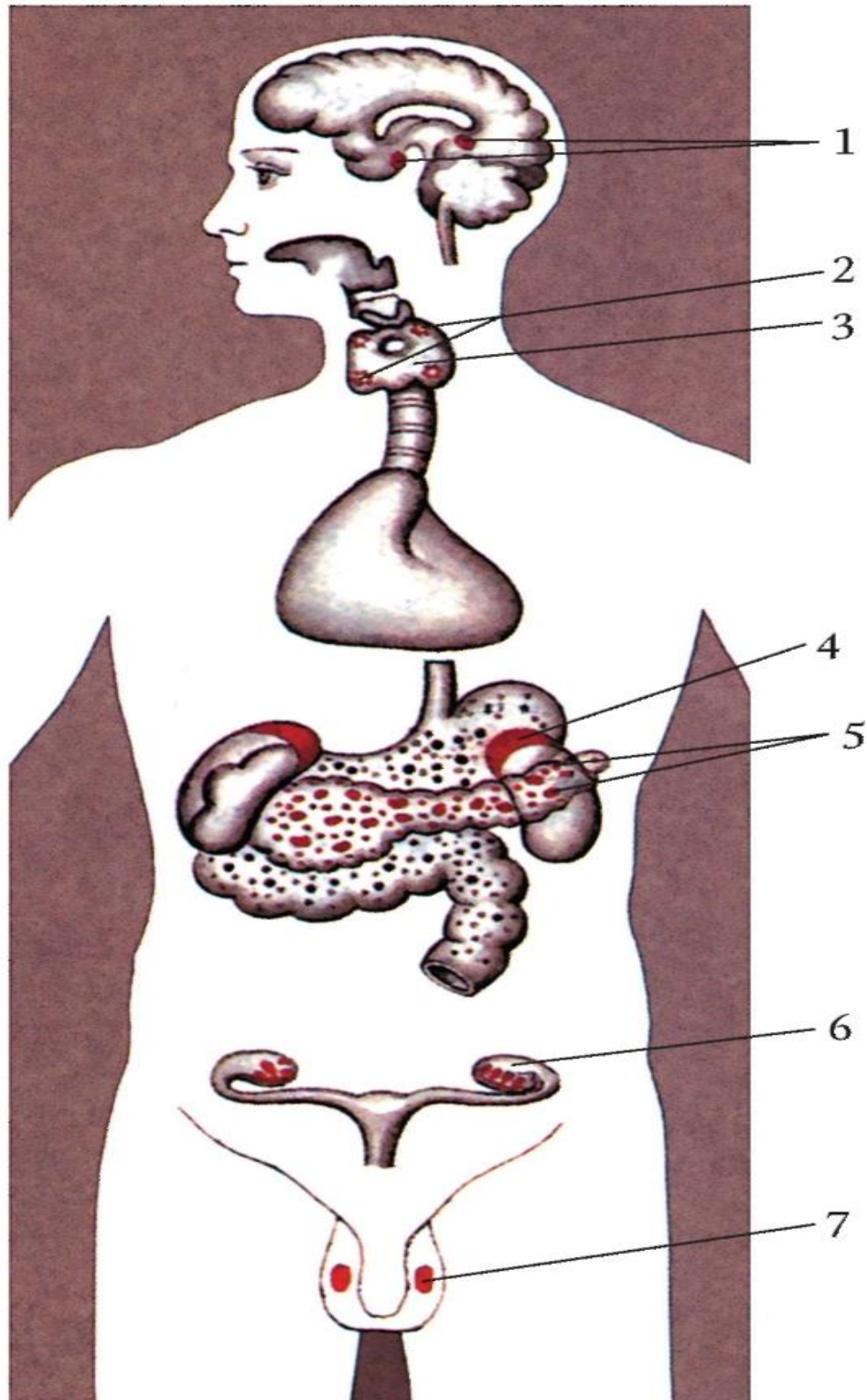


Рис. 57. Положение эндокринных желез в теле человека (схема): 1 - гипофиз и эпифиз; 2 - паращитовидные железы; 3 - щитовидная железа; 4 - надпочечник; 5 - панкреатические островки; 6 - яичник; 7 - яичко

Гипофиз

Гипофиз (*hypophysis*) находится в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости, он отделен от внутренней поверхности черепа отростком твердой мозговой оболочки - диафрагмой седла. Гипофиз соединяется с воронкой гипоталамуса и вместе с ним образует так называемую *гипоталамогипофизарную систему*, активно влияющую выделяемыми гормонами на многие органы тела человека (рис. 58). Переднезадний размер гипофиза равен 5-15 мм, поперечный диаметр - 10-17 мм. У гипофиза выделяют переднюю долю (аденогипофиз) и заднюю долю (нейрогипофиз). *Передняя доля (lobus anterior, s. adenohypophysis)* крупнее, чем задняя. У передней доли выделяют *дистальную часть (pars distalis)*, *бугорную (pars tuberalis)*, *промежуточную (pars intermedia)*. У задней доли (*lobus posterior, s. neurohypophysis*) гипофиза имеются *нервная часть (lobus nervosum, s. pars nervosa)* и *воронка (infundibulum)*, относящаяся к гипоталамусу.

Снаружи гипофиз покрыт капсулой. У передней доли гипофиза различают несколько типов эндокринных клеток: ацидофильные, базофильные, хромофобные аденоциты. *Ацидофильные аденоциты* синтезируют пролактин и соматотропный гормон. *Пролактин (лактотропный гормон)* способствует пролиферации молочных желез и образованию молока молочными железами. *Соматотропный гормон* регулирует рост костей, мышц, органов, обладает анаболическим действием; стимулирует увеличение относительного содержания в организме белка и воды, уменьшение жиров. *Базофильные аденоциты* подразделяются на гонадотропные, кортикотропные и тиреотропные эндокриноциты. *Гонадотропные эндокриноциты* выделяют фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ) гормоны. ФСГ стимулирует рост фолликулов в яичниках, секрецию эстрогенов и овуляцию у женщин, ускоряет развитие семенных канальцев и сперматогенез у мужчин. *Лютеинизирующий гормон* стимулирует овуляцию, образование желтого тела, развитие и созревание половых клеток. *Кортикотропные эндокриноциты* синтезируют аденокортикотропный гормон (АКТГ), стимулирующий образование гликокортикоидов корой надпочечников. *Тиреотропные эндокриноциты* вырабатывают тиреотропный гормон (ТТГ), регулирующий развитие щитовидной железы. *Хромофобные аденоциты* являются возможными предшественниками хромофильных аденоцитов. Промежуточная часть передней доли гипофиза образована базофильными аденоцитами, синтезирующими *меланоцитостимулирующий гормон* (контроль образования пигмента-меланина).

Нейрогипофиз не синтезирует гормонов. *Антидиуретический гормон (АДГ)* и окситоцин, синтезируемые нейросекреторными клетками супраоптического и паравентрикулярного ядер гипоталамуса, транспортируются по аксонам нейронов, выделяются в капилляры нейрогипофиза. Антидиуретический гормон оказывает сосудосуживающее и антидиуретическое действие. *Окситоцин* стимулирует сокращение миомерия, миоэпителиальных клеток молочных желез, выделение молока.

Эмбриогенез гипофиза. Развитие передней доли гипофиза происходит из эпителия дорсальной стенки ротовой бухты в виде кольцевидного выроста (карман Ратке). Это выпячивание растет в направлении дна будущего третьего желудочка мозга.

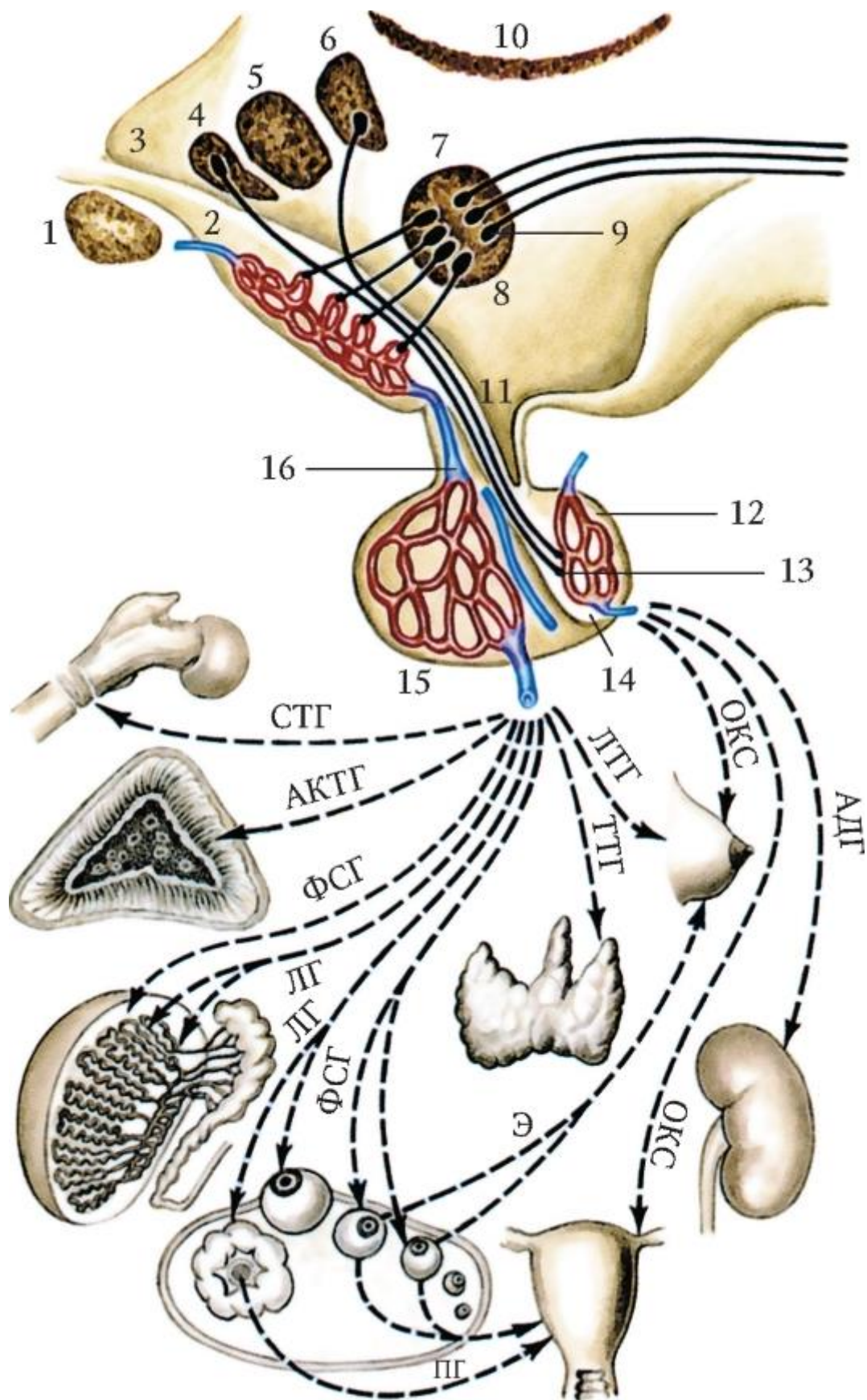


Рис. 58. Схема взаимоотношения гипофиза с гипоталамусом мозга и влияние их гормонов на некоторые органы: 1 - зрительный перекрест; 2 - срединное возвышение с первичной капиллярной сетью; 3 - полость III желудочка; 4-7 - проекция некоторых ядер гипоталамуса на стенку III желудочка (4, 5, 6 - супраоптическое, переднее, преоптическое, паравентрикулярное; 7 -

аркуатовентромедиальный комплекс медиобазального гипоталамуса); 8 - гипоталамус; 9 - адренергические нейроны медиобазального гипоталамуса, дающие начало нисходящим эфферентным нервным путям; 10 - нейросекреторные пептидадренергические клетки медиобазального гипоталамуса, секретирующие адреногипофизарные гормоны в первичную капиллярную сеть срединного возвышения; 11 - углубления воронки III желудочка и гипофизарная ножка; 12 - задняя доля гипофиза; 13 - накопительные тельца Херринга; 14 - промежуточная часть передней доли гипофиза; 15 - передняя доля гипофиза с вторичной капиллярной сетью; 16 - воротная вена гипофиза; ТТГ - тиреотропный гормон (тиротропин); СТГ - соматотропин; ЛТГ - лактотропин (пролактин); ФСГ - фолликулостимулирующий (фоллитропин); ЛГ - лютеинизирующий (лютропин); АКТГ - адренокортикотропный; АДГ - антидиуретический (вазопрессин); ОКС - окситоцин; ПГ - прогестерон; Э - эстрадиол (эстрон).

Навстречу ему от нижней поверхности второго мозгового пузыря (будущее дно третьего желудочка) вырастает отросток, из которого формируются серый бугор и задняя доля гипофиза.

Вариантом строения гипофиза является наличие сохраняющегося черепноглоточного тяжа (островки ткани гипофиза в теле клиновидной кости и у свода глотки). При наличии такого островка его называют добавочным гипофизом. В слизистой оболочке носоглотки у детей и взрослых людей сохраняются иногда остатки ткани, образующей переднюю долю гипофиза (глоточный гипофиз), способные продуцировать гормоны.

Иннервация: симпатические волокна (из внутреннего сонного сплетения).

Кровоснабжение: верхние и нижние гипофизарные артерии (из внутренних сонных и артериального круга большого мозга). *Венозная кровь* из гемакапиллярной сети гипофиза по венам поступает в пещеристый и межпещеристые синусы.

Щитовидная железа

Щитовидная железа (*glandula thyroidea*) расположена в передней области шеи, имеет *правую* и *левую доли* (*lobus dexter, lobus sinister*), между ними находится *перешеек щитовидной железы* (*isthmus glandulae thyroideae*), отдающий вверх часто *пирамидальную долю* (*lobus pyramidalis*) (рис. 59). Переднезадний размер щитовидной железы - 5-8 см, поперечный - 5-6 см. Кпереди от щитовидной железы расположены грудино-щитовидные, грудино-подъязычные, лопаточно-подъязычные мышцы, поверхностная, предтрахеальная пластинки шейной фасции и подкожная мышца шеи, сзади - околощитовидные железы, нижние отделы гортани и верхняя часть трахеи. Заднебоковая поверхность долей соприкасается с глоткой, пищеводом, общей сонной артерией. Верхний полюс железы расположен чуть ниже верхнего края щитовидного хряща гортани, нижний полюс - на уровне V-VI хрящей трахеи.

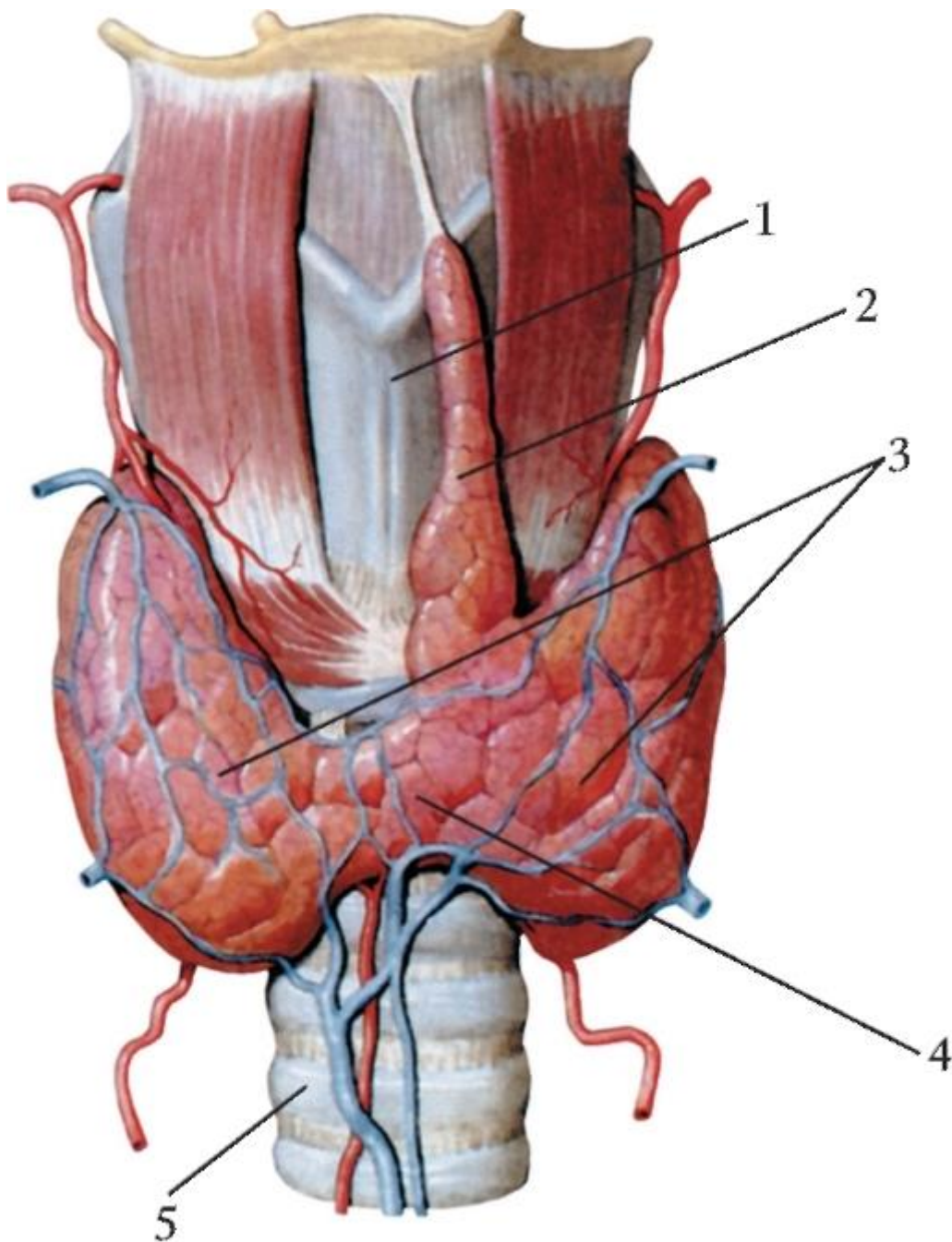


Рис. 59. Щитовидная железа (вид спереди): 1 - щитовидный хрящ; 2 - пирамидальная доля; 3 - правая и левая доли; 4 - перешеек щитовидной железы; 5 - трахея

Щитовидная железа покрыта *фиброзной капсулой (capsula fibrosa)*, от которой в паренхиму железы отходят трабекулы, разделяющие железу на доли. Паренхима железы образована значительным количеством фолликулов (рис. 60). Стенка фолликула образована однослойным кубическим эпителием (тироциты), расположенным на базальной мембране. Между тироцитами и базальной мембраной фолликулов находятся парафолликулярные клетки. Тироциты синтезируют *трийодтиронин* и *тетрайодтиронин* (регуляция обмена кальция и фосфора, стимуляция окислительных процессов клеток и регенерации). Парафолликулярные клетки выделяют *тиреокальцитонин* (антагонист паратгормона - гормона околощитовидных желез), *соматостатин*.

Эмбриогенез щитовидной железы. Щитовидная железа развивается на 3-й неделе внутриутробного развития из эпителия передней кишки как непарный срединный вырост, на

уровне между первой и второй висцеральными дугами (в виде выпячивания эпителия первичной ротовой полости). Этот вырост до 4-й недели развития имеет полость - *щитоязычный проток*, атрофирующийся к концу 4-й недели, остается лишь его начало - слепое отверстие языка. Дистальный отдел этого протока разделяется на два зачатка правой и левой долей железы, смещающихся каудально. Щитовидная железа переходного типа во внутриутробной жизни способна поглощать и накапливать йод. Между 15-й и 19-й неделями начинаются органическое связывание йода и синтез тироксина. Щитовидная железа в итоге начинает у зародыша функционировать задолго до рождения, ее гормональная деятельность необходима плоду для полноценного развития.

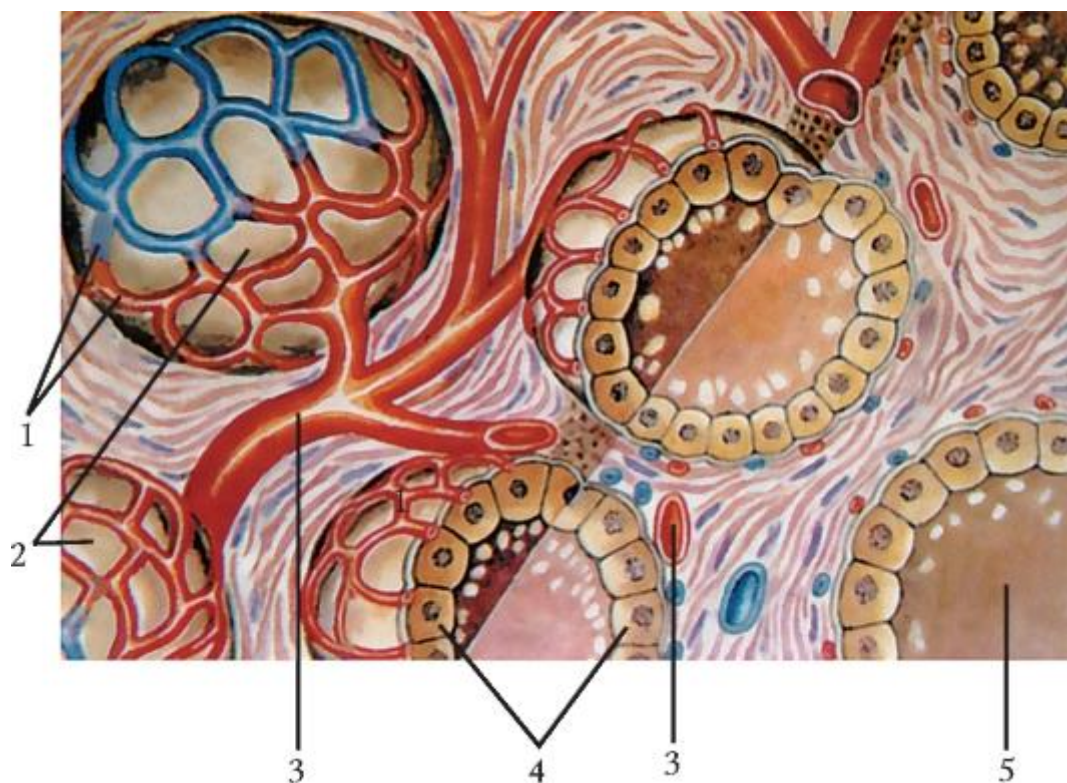


Рис. 60. Схема строения фолликулов щитовидной железы: 1 - кровеносные капилляры; 2 - фолликулы; 3 - артерия; 4 - железистые клетки; 5 - коллоид, содержащий гормоны щитовидной железы

Щитовидная железа покрыта *фиброзной капсулой (capsula fibrosa)*, от которой в паренхиме железы отходят трабекулы, разделяющие железу на дольки. Паренхима железы образована значительным количеством фолликулов (рис. 60). Стенка фолликула образована однослойным кубическим эпителием (тироциты), расположенным на базальной мембране. Между тироцитами и базальной мембраной фолликулов находятся парафолликулярные клетки. Тироциты синтезируют *трийодтиронин* и *тетрайодтиронин* (регуляция обмена кальция и фосфора, стимуляция окислительных процессов клеток и регенерации). Парафолликулярные клетки выделяют *тиреокальцитонин* (антагонист паратгормона - гормона околощитовидных желез), *соматостатин*.

Эмбриогенез щитовидной железы. Щитовидная железа развивается на 3-й неделе внутриутробного развития из эпителия передней кишки как непарный срединный вырост, на уровне между первой и второй висцеральными дугами (в виде выпячивания эпителия первичной ротовой полости). Этот вырост до 4-й недели развития имеет полость - *щитоязычный проток*, атрофирующийся к концу 4-й недели, остается лишь его начало - слепое отверстие языка.

Дистальный отдел этого протока разделяется на два зачатка правой и левой долей железы, смещающихся каудально. Щитовидная железа переходного типа во внутриутробной жизни способна поглощать и накапливать йод. Между 15-й и 19-й неделями начинаются органическое связывание йода и синтез тироксина. Щитовидная железа в итоге начинает у зародыша функционировать задолго до рождения, ее гормональная деятельность необходима плоду для полноценного развития.

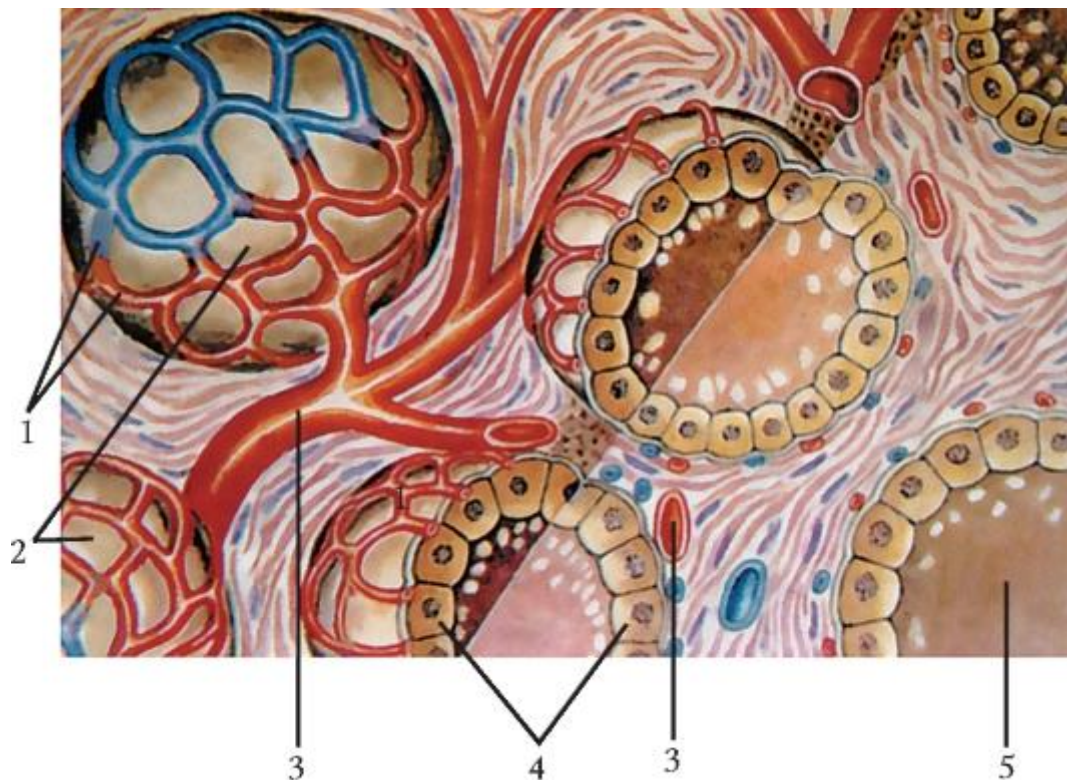


Рис. 60. Схема строения фолликулов щитовидной железы: 1 - кровеносные капилляры; 2 - фолликулы; 3 - артерия; 4 - железистые клетки; 5 - коллоид, содержащий гормоны щитовидной железы

Щитовидная железа покрыта *фиброзной капсулой (capsula fibrosa)*, от которой в паренхиме железы отходят трабекулы, разделяющие железу на дольки. Паренхима железы образована значительным количеством фолликулов (рис. 60). Стенка фолликула образована однослойным кубическим эпителием (тироциты), расположенным на базальной мембране. Между тироцитами и базальной мембраной фолликулов находятся парафолликулярные клетки. Тироциты синтезируют *трийодтиронин* и *тетрайодтиронин* (регуляция обмена кальция и фосфора, стимуляция окислительных процессов клеток и регенерации). Парафолликулярные клетки выделяют *тиреокальцитонин* (антагонист паратгормона - гормона околощитовидных желез), *соматостатин*.

Эмбриогенез щитовидной железы. Щитовидная железа развивается на 3-й неделе внутриутробного развития из эпителия передней кишки как непарный срединный вырост, на уровне между первой и второй висцеральными дугами (в виде выпячивания эпителия первичной ротовой полости). Этот вырост до 4-й недели развития имеет полость - *щитоязычный проток*, атрофирующийся к концу 4-й недели, остается лишь его начало - слепое отверстие языка. Дистальный отдел этого протока разделяется на два зачатка правой и левой долей железы, смещающихся каудально. Щитовидная железа переходного типа во внутриутробной жизни способна поглощать и накапливать йод. Между 15-й и 19-й неделями начинаются органическое

связывание йода и синтез тироксина. Щитовидная железа в итоге начинает у зародыша функционировать задолго до рождения, ее гормональная деятельность необходима плоду для полноценного развития.

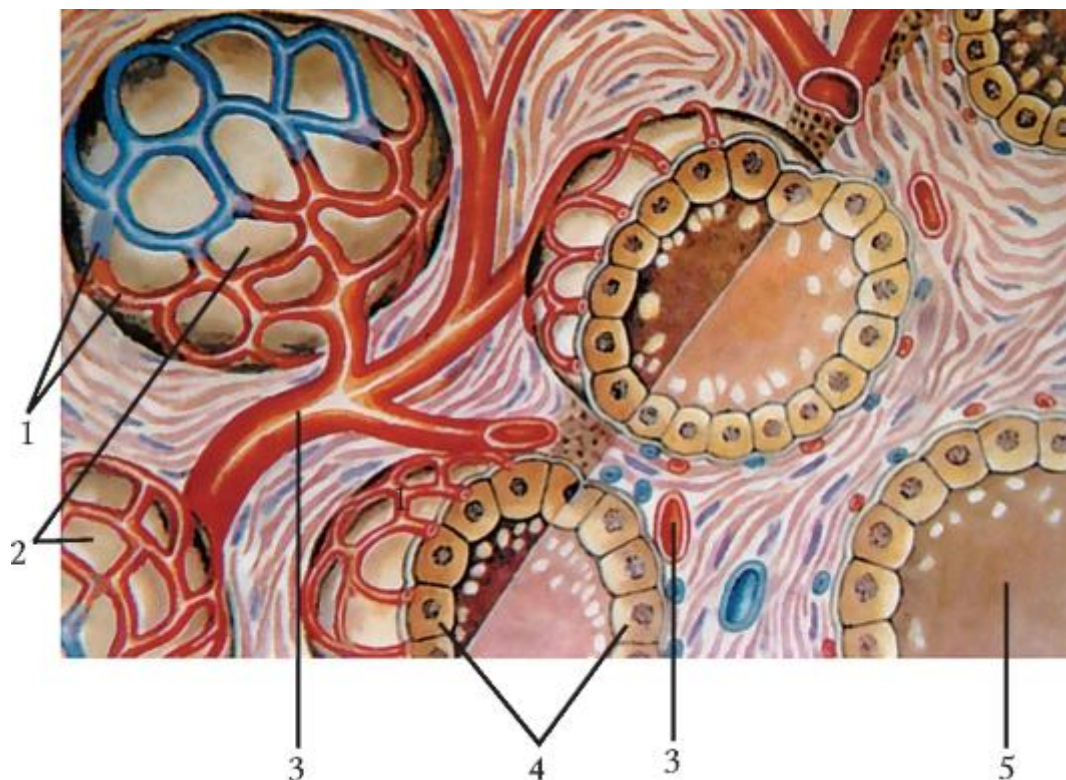


Рис. 60. Схема строения фолликулов щитовидной железы: 1 - кровеносные капилляры; 2 - фолликулы; 3 - артерия; 4 - железистые клетки; 5 - коллоид, содержащий гормоны щитовидной железы

Эмбриогенез околощитовидных желез. Околощитовидные железы формируются из эпителия парных 3 и 4-го жаберных карманов. На 7-й неделе развития эпителиальные зачатки желез обособляются от стенок жаберных карманов и постепенно перемещаются в каудальном направлении, к задней поверхности щитовидной железы. Синтез гормона начинается в первой половине внутриутробного периода, поскольку паратгормон необходим для формирования скелета плода. К концу внутриутробного развития железы в основном сформированы и функционально активны.

Околощитовидные железы переменны по форме (округлые, овоидные, уплощенные) и по положению. Их количество варьирует от 1 до 12.

Иннервация: ветви шейных узлов симпатических стволов (преимущественно от среднего шейного узла), ветви блуждающих нервов.

Кровоснабжение: ветви верхних и нижних щитовидных артерий. *Венозная кровь* оттекает в одноименные вены.

Лимфатические сосуды впадают в щитовидные, паратрахеальные лимфатические узлы.

Шишковидная железа

Шишковидная железа (*glandula pinealis*), или шишковидное тело (*corpus pineale*), - эпифиз мозга, является частью промежуточного мозга (эпиталамуса), располагается в борозде между верхними холмиками крыши среднего мозга (рис. 62). Шишковидная железа имеет овоидную

форму, длину 8-15 мм, ширину - 6-10 мм. Шишковидная железа покрыта соединительнотканной капсулой, от которой в паренхиме идут соединительнотканые трабекулы. Паренхима железы представлена пинеалоцитами и глиоцитами. *Пинеалоциты* (эндокринные клетки) занимают преимущественно центральные отделы долек железы. *Глиоциты* шишковидной железы представляют собой астроциты (клетки нервной ткани), окружающие пинеалоциты. В шишковидном теле имеются округлые слоистые тельца, образованные солями кальция и органическим матриксом («мозговой песок»). Пинеалоциты синтезируют *мелатонин* (антагонист меланостимулирующего гормона гипофиза), серотонин. Шишковидное тело моделирует активность адено- и нейрогипофиза, панкреатических островков, параситовидных желез, надпочечников, половых желез, щитовидной железы, оказывая в основном ингибирующее действие на эти железы. У взрослых людей эпифиз сохраняет связь с так называемым субкомиссуральным органом (анатомическое образование промежуточного мозга), обладающим нейросекреторной активностью.

Эмбриогенез околотитовидных желез. Околотитовидные железы формируются из эпителия парных 3 и 4-го жаберных карманов. На 7-й неделе развития эпителиальные зачатки желез обособляются от стенок жаберных карманов и постепенно перемещаются в каудальном направлении, к задней поверхности щитовидной железы. Синтез гормона начинается в первой половине внутриутробного периода, поскольку паратгормон необходим для формирования скелета плода. К концу внутриутробного развития железы в основном сформированы и функционально активны.

Околотитовидные железы переменны по форме (округлые, овоидные, уплощенные) и по положению. Их количество варьирует от 1 до 12.

Иннервация: ветви шейных узлов симпатических стволов (преимущественно от среднего шейного узла), ветви блуждающих нервов.

Кровоснабжение: ветви верхних и нижних щитовидных артерий. *Венозная кровь* оттекает в одноименные вены.

Лимфатические сосуды впадают в щитовидные, паратрахеальные лимфатические узлы.

Шишковидная железа

Шишковидная железа (*glandula pinealis*), или шишковидное тело (*corpus pineale*), - эпифиз мозга, является частью промежуточного мозга (эпиталамуса), располагается в борозде между верхними холмиками крыши среднего мозга (рис. 62). Шишковидная железа имеет овоидную форму, длину 8-15 мм, ширину - 6-10 мм. Шишковидная железа покрыта соединительнотканной капсулой, от которой в паренхиме идут соединительнотканые трабекулы. Паренхима железы представлена пинеалоцитами и глиоцитами. *Пинеалоциты* (эндокринные клетки) занимают преимущественно центральные отделы долек железы. *Глиоциты* шишковидной железы представляют собой астроциты (клетки нервной ткани), окружающие пинеалоциты. В шишковидном теле имеются округлые слоистые тельца, образованные солями кальция и органическим матриксом («мозговой песок»). Пинеалоциты синтезируют *мелатонин* (антагонист меланостимулирующего гормона гипофиза), серотонин. Шишковидное тело моделирует активность адено- и нейрогипофиза, панкреатических островков, параситовидных желез, надпочечников, половых желез, щитовидной железы, оказывая в основном ингибирующее действие на эти железы. У взрослых людей эпифиз сохраняет связь с так называемым субкомиссуральным органом (анатомическое образование промежуточного мозга), обладающим нейросекреторной активностью.

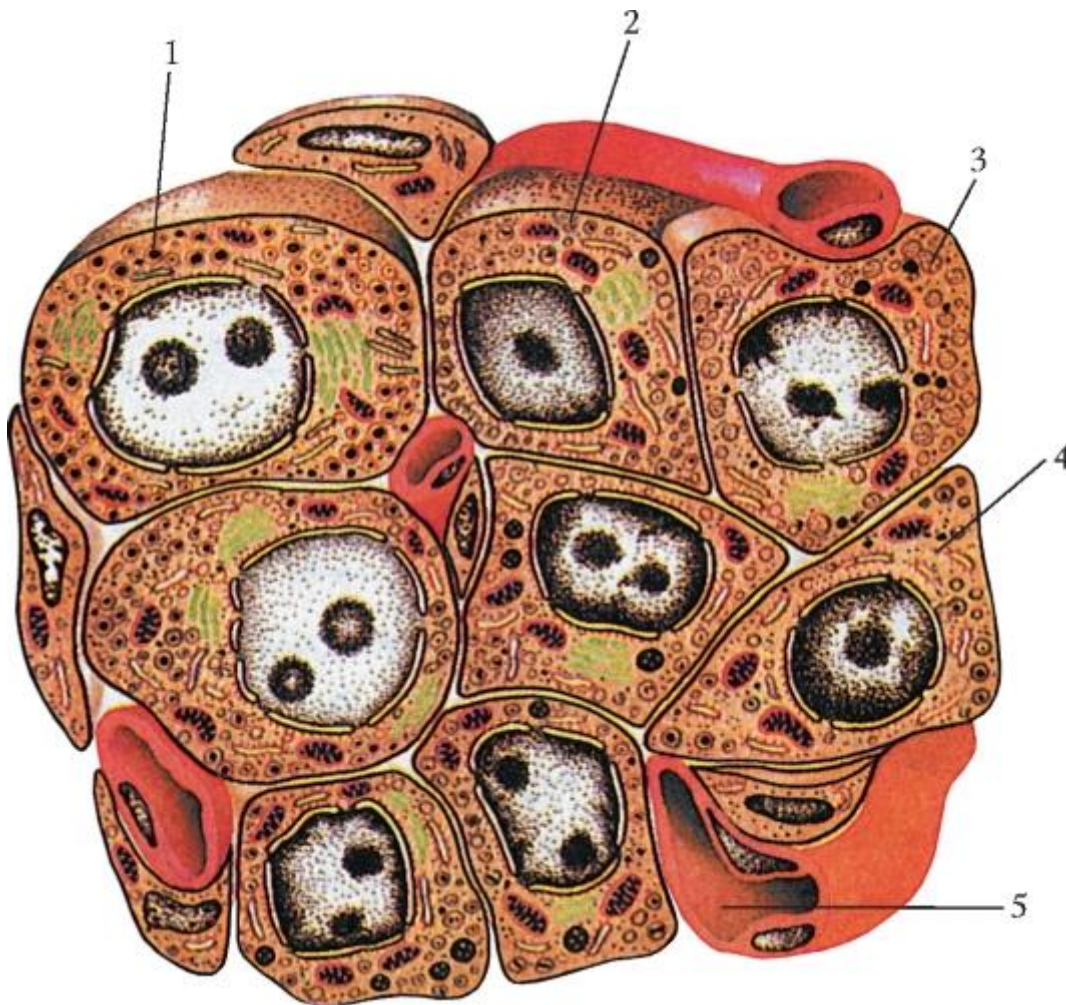


Рис. 63. Схема строения панкреатического островка: 1 - альфа-клетка; 2 - бета-клетка; 3 - дельта-клетка; 4 - РР-клетка; 5 - кровеносный капилляр

Эндокринная часть половых желез

Яичко и яичник вырабатывают половые гормоны. В яичке гормон *тестостерон* синтезируют *интерстициальные эндокриноциты* (клетки Лейдига), располагающиеся между семенными канальцами рядом с кровеносными капиллярами. Вместе с другими гормонами эти гормоны (*андрогены*) регулируют рост костей, прекращают его после наступления половой зрелости. Андрогены стимулируют синтез белка и ускоряют тканевый рост. В яичке у новорожденных уже имеются клетки Лейдига. В 20 лет общее число этих клеток максимальное (700 млн), с каждым десятилетием уменьшается на 80 млн. После 35 лет происходят деструкция и утолщение ретикулярных волокон, окружающих эндокринные клетки Лейдига.

В яичнике у женщин клетки фолликулярного эпителия синтезируют *эстрогены* (*фолликулин*). Клетки желтого тела вырабатывают *гестагены* (*прогестерон*). Кроме того, в яичнике образуется небольшое количество *андрогенов*. Эстрогены влияют на развитие половых органов, вторичных половых признаков, обеспечивают развитие тела по женскому типу, влияют на половое поведение. Эстрогены стимулируют пролиферацию слизистой оболочки матки во время менструального цикла. Прогестерон готовит слизистую оболочку матки к имплантации зародыша, влияет на развитие плаценты, молочных желез, задерживает развитие новых фолликулов и др. Вторичные фолликулы появляются у девочек-подростков. Эндокринная функция яичников максимальная у девушек и женщин 22-35 лет; она существенно снижается в климактерическом периоде.

Кровоснабжение, иннервация, отток лимфы - см. «Яичко», «Яичник». Надпочечник
 Надпочечник (*glandula suprarenalis*) - парный орган, расположенный забрюшинно непосредственно над верхним полюсом почки (см. рис. 57). Надпочечник имеет форму уплощенного спереди назад конуса с расширенным основанием и тонкой верхушкой. У надпочечника различают *переднюю поверхность (facies anterior)*, *заднюю поверхность (facies posterior)* и *нижнюю поверхность (facies inferior)*. Длина надпочечника составляет 4-6 см, высота - 2-3 см, толщина (переднезадний размер) - 0,2-0,8 см. Масса надпочечника у взрослого человека равна 12-13 г. Задняя поверхность правого и левого надпочечников прилежит к диафрагме, нижняя (почечная поверхность) прилежит к верхнему полюсу почки. *Медиальный край (margo medialis)* правого надпочечника граничит с нижней полой веной, левого - с аортой (рис. 64). Спереди оба надпочечника прикрыты почечной фасцией и париетальной брюшиной. На передней поверхности надпочечника расположена небольшая борозда - *ворота (hilum)*, сквозь них проходят сосуды и нервы. Снаружи надпочечник покрыт соединительнотканной капсулой, плотно сращенной с паренхимой. У паренхимы различают корковое и мозговое вещество.

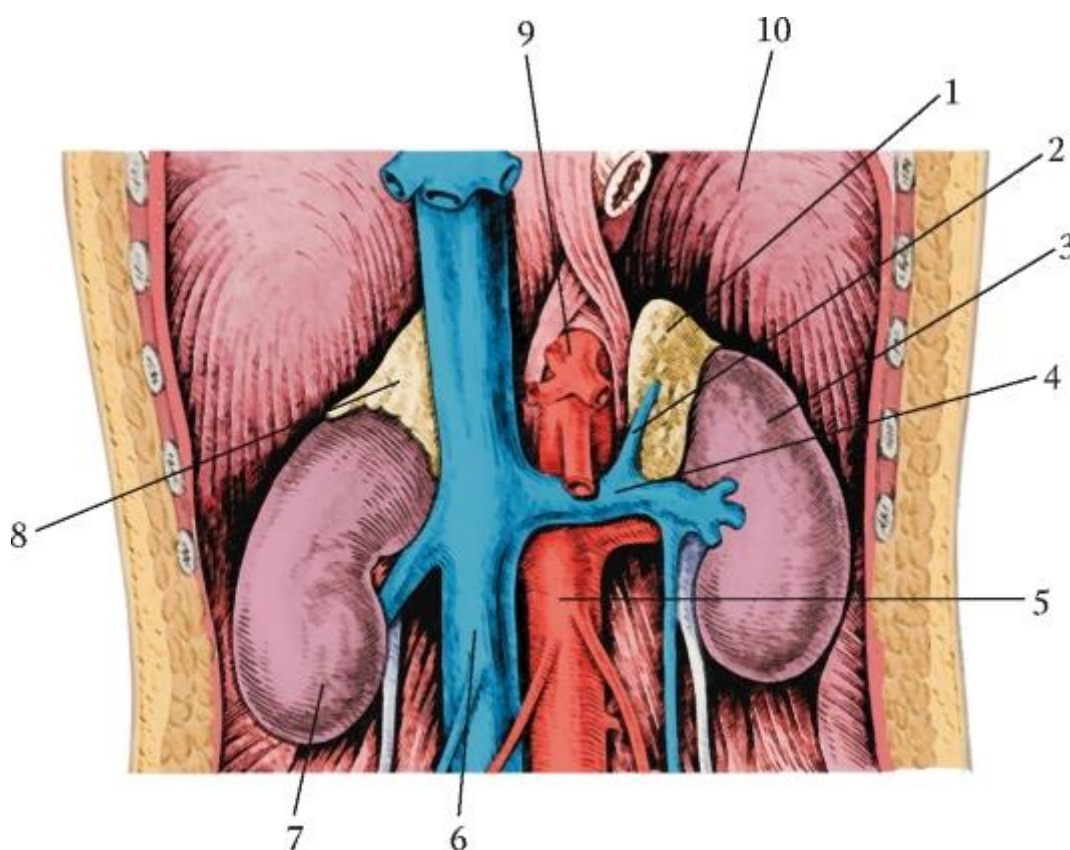


Рис. 64. Взаимоотношения надпочечников с почками, аортой и нижней полой веной на задней брюшной стенке, вид спереди: 1 - левый надпочечник; 2 - центральная вена надпочечника; 3 - левая почка; 4 - левая почечная вена; 5 - аорта; 6 - нижняя полая вена; 7 - правая почка; 8 - правый надпочечник; 9 - чревный ствол; 10 - диафрагма

В *корковом веществе*, или *коре (cortex)*, различают *клубочковую (zona glomerulosa)*, *пучковую (zonafasciculata)* и *сетчатую зоны (zona reticularis)*, расположенную на границе с мозговым веществом (рис. 65). Клубочковая зона образована мелкими клетками, расположенными в виде клубочков и синтезирующими минералокортикоиды (альдостерон). Пучковая зона является самой широкой частью коры надпочечников. Клетки этой зоны, вырабатывающие *глюкокортикоиды (гидрокортизон и кортикостерон)*, образуют колонки, ориентированные перпендикулярно к

поверхности органа. Сетчатая зона состоит из небольших клеточных скоплений, образованных мелкими клетками, выделяющими *андрогены* и *эстрогены*.

Мозговое вещество (medulla) надпочечников образовано скоплениями крупных клеток, среди которых различают *эпинефроциты* (синтезируют *адреналин*) и *норэпинефроциты* (выделяют *норадреналин*).

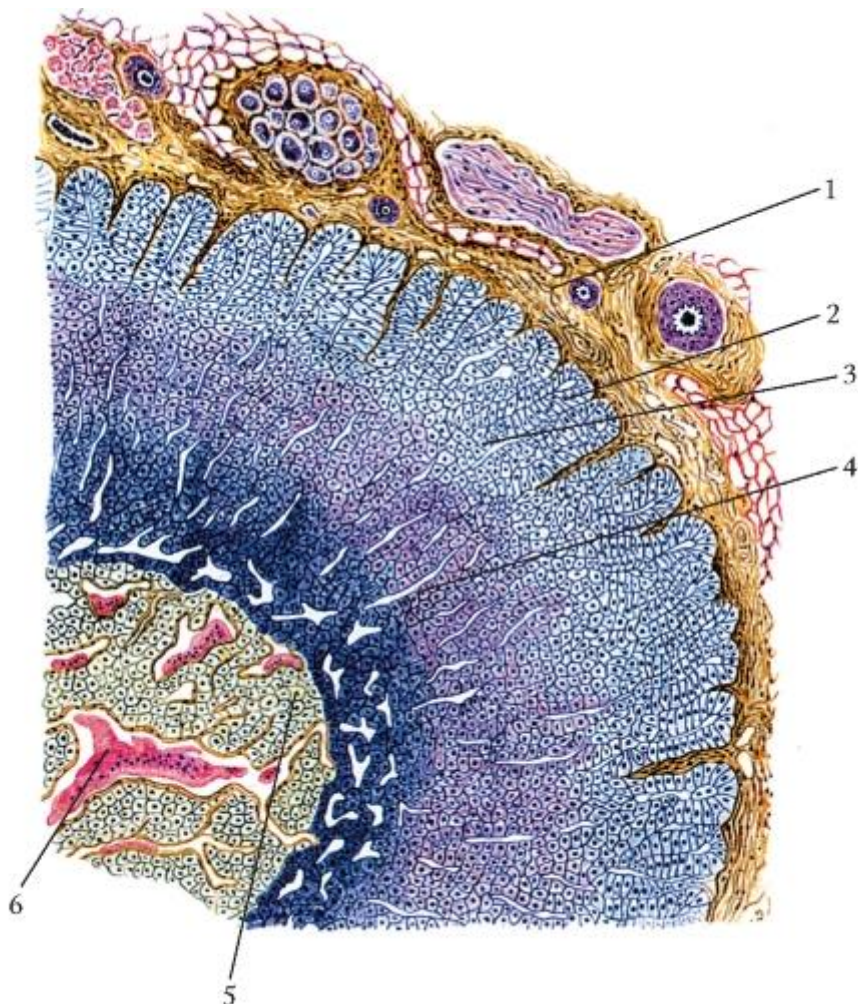


Рис. 65. Строение коркового и мозгового вещества надпочечника (микропрепарат): 1 - капсула надпочечника; 2 - клубочковая зона; 3 - пучковая зона; 4 - сетчатая зона; 5 - мозговое вещество; 6 - синусоидный капилляр

Эмбриогенез надпочечников. Корковое и мозговое вещество надпочечника имеют разное происхождение. Корковое вещество образуется из мезодермы (целомического эпителия), между корнем дорсальной брыжейки первичной кишки и мочеполовой складкой. Развивающаяся из мезодермальных клеток, расположенная между обеими первичными почками ткань (интерренальная ткань) преобразуется в корковое вещество надпочечников.

Мозговое вещество надпочечников развивается из эмбриональных нервных клеток (симпатобластов), выделяющихся из закладки узлов симпатического ствола. Эти клетки преобразуются в хромаффинобласты, дифференцирующиеся в хромаффинные клетки мозгового вещества. Хромаффинобласты служат также материалом для формирования параганглиев.

Размеры и форма надпочечников, их взаимоотношения с соседними органами индивидуально различные.

Иннервация надпочечника: симпатические волокна (из чревного сплетения, преганглионарные для мозгового вещества) и парасимпатические волокна (из блуждающих нервов).

Кровоснабжение: 15-20 верхних надпочечниковых артерий (из нижней диафрагмальной артерии), средняя надпочечниковая (ветвь аорты) и нижняя надпочечниковая (из почечной артерии) артерии. Из широких синусоидных кровеносных капилляров образуется центральная вена надпочечника, впадающая у правого надпочечника в нижнюю полую вену, у левого - в левую почечную вену. Из надпочечника выходят многочисленные мелкие поверхностные вены, впадающие в притоки воротной вены.

Лимфатические сосуды впадают в поясничные лимфатические узлы.

Параганглии

Параганглии (*paraganglia*) представляют собой плотные скопления хромоаффиновых, секретирующих катехоламины, аналогичные мозговому веществу надпочечников. К параганглиям относят *межсонный параганглий (сонный клубок)*, расположенный у начала наружной и внутренней сонных артерий, *пояснично-аортальный параганглий*, лежащий на передней поверхности брюшной части аорты, *надсердечный параганглий* (между легочной артерией и аортой). Много мелких параганглиев находится забрюшинно вблизи симпатического ствола, по ходу симпатических нервов, вблизи семенных пузырьков, в маточно-влагалищном нервном сплетении, в тканях некоторых внутренних органов (сердца, почек, легких).

Диффузная нейроэндокринная система

В организме человека имеются многочисленные клетки, синтезирующие биологически активные вещества: гормоны, являющиеся производными нейробластов нервного гребешка, экто- и энтодермы. Эти эндокринные клетки объединены в *APUD-систему (Amine Precursors Uptake and Decarboxylation* - поглощение и декарбоксилирование предшественников аминов). APUD-система дополняет и интегрирует деятельность нервной и эндокринной систем, осуществляет чувствительный контроль гомеостаза. К APUD-системе относят парафолликулярные клетки щитовидной железы, клетки мозгового вещества надпочечников, нейросекреторные клетки гипоталамуса, пинеалоциты шишковидного тела, главные паратироциты околощитовидных желез, эндокриноциты плаценты, эндокринные клетки в эпителии дыхательной и пищеварительной систем и др.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите место расположения гипофиза и его части. Назовите гормоны гипофиза и их физиологические эффекты.
2. Расскажите о развитии гипофиза в эмбриогенезе и возрастных его особенностях у детей.
4. В каком возрасте начинается синтез паратгормона? Расскажите о возрастных преобразованиях желез, его вырабатывающих, в детском возрасте.
5. Расскажите о расположении шишковидной железы.
6. Расскажите об эндокринной части поджелудочной железы.
7. Где (какими структурами) вырабатываются половые гормоны в яичке и яичнике?
8. Назовите гормоны, синтезируемые в надпочечниках и укажите их физиологические эффекты.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ (КРОВЕНОСНАЯ) СИСТЕМА

Сердечно-сосудистая система обеспечивает транспорт крови, снабжение органов и тканей питательными и энергетическими веществами, выводит из органов продукты обмена. К сердечно-сосудистой системе относят сердце и кровеносные сосуды. Центральное положение у сердечно-сосудистой системы имеет сердце. Кровеносные сосуды представлены артериями, несущими кровь от сердца, и венами, по которым кровь направляется к сердцу (рис. 66). К кровеносным сосудам принадлежит также микроциркуляторное русло, на его уровне происходят обменные процессы между кровью и прилежащими тканями.

Кровеносные сосуды имеются почти во всех органах и тканях. Они отсутствуют лишь в эпителиальном покрове кожи и слизистых оболочек, в волосах, ногтях, роговице глаза и в суставных хрящах. По мере удаления от сердца артерии ветвятся, калибр их постепенно уменьшается вплоть до сосудов микроциркуляторного русла, расположенных в толще органов и тканей. Конечные отделы микроциркуляторного русла служат корням (началом) вен. Вены укрупняются, соединяются между собой и несут кровь к сердцу.

У человека различают большой и малый круги кровообращения. *Большой круг кровообращения* начинается в левом желудочке сердца и заканчивается в правом предсердии. *Малый круг кровообращения* берет начало в правом желудочке и оканчивается в левом предсердии (рис. 67).

Кровеносные сосуды получают название в соответствии с кровоснабжаемым ими органом (печеночная, желудочная артерии и вены) или в зависимости от расположения части тела (локтевая, бедренная артерии и вены), с учетом анатомических образований, в которых они проходят (верхняя и нижняя брыжеечные артерии и прилежащие к ним вены), топографии сосудов (задняя артерия, огибающая плечевую кость), глубиной их залегания (поверхностная надчревная, глубокая артерия бедра и вены). Выделяют *париетальные* (пристеночные) артерии, кровоснабжающие стенки полостей тела. *Висцеральные* (внутренностные) артерии кровоснабжают внутренние органы. Артерии до вступления их в орган называют *внеорганными* (*экстраорганными*). В органах и в их стенках артерии называются *внутриорганными* (*интраорганными*).

Стенки кровеносных сосудов состоят из внутренней, средней и наружной оболочек (рис. 68). *Внутренняя оболочка* артерий (*tunica intima*) состоит из слоя эндотелиальных клеток (эндотелиоцитов) с базальной мембраной, подэндотелиального слоя и внутренней эластической мембраны.

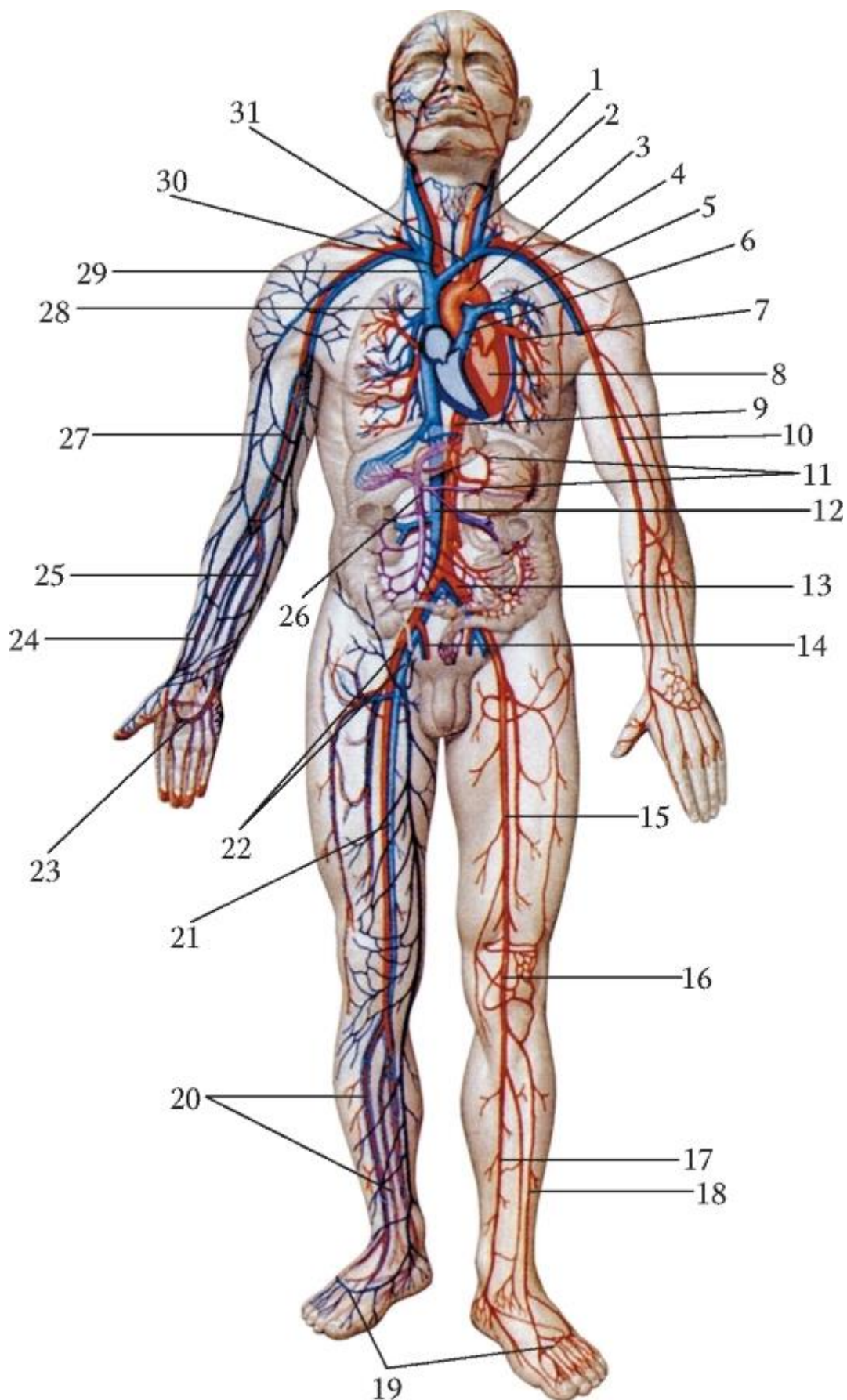


Рис. 66. Сердечно-сосудистая (кровеносная) система человека, вид спереди: 1 - общая сонная артерия (левая); 2 - левая внутренняя яремная вена; 3 - дуга аорты; 4 - левые подключичные артерия и вена; 5 - левая легочная артерия; 6 - легочный ствол; 7 - левая легочная вена; 8 - сердце;

9 - нисходящая часть аорты; 10 - плечевая артерия; 11 - артерии желудка; 12 - нижняя полая вена; 13 - левые общие подвздошные артерия и вена; 14 - правые внутренние подвздошные артерия и вена; 15 - бедренная артерия; 16 - подколенная артерия; 17 - задняя большеберцовая артерия; 18 - передняя большеберцовая артерия; 19 - артерии и вены тыла стопы; 20 - артерии и вены голени; 21 - бедренная вена; 22 - правые наружные подвздошные артерия и вена; 23 - поверхностная ладонная дуга (артериальная); 24 - лучевые артерия и вена; 25 - локтевые артерия и вена; 26 - воротная вена печени; 27 - плечевые артерия и вена; 28 - верхняя полая вена; 29 - правая плечеголовная вена; 30 - плечеголовной ствол; 31 - левая плечеголовная вена

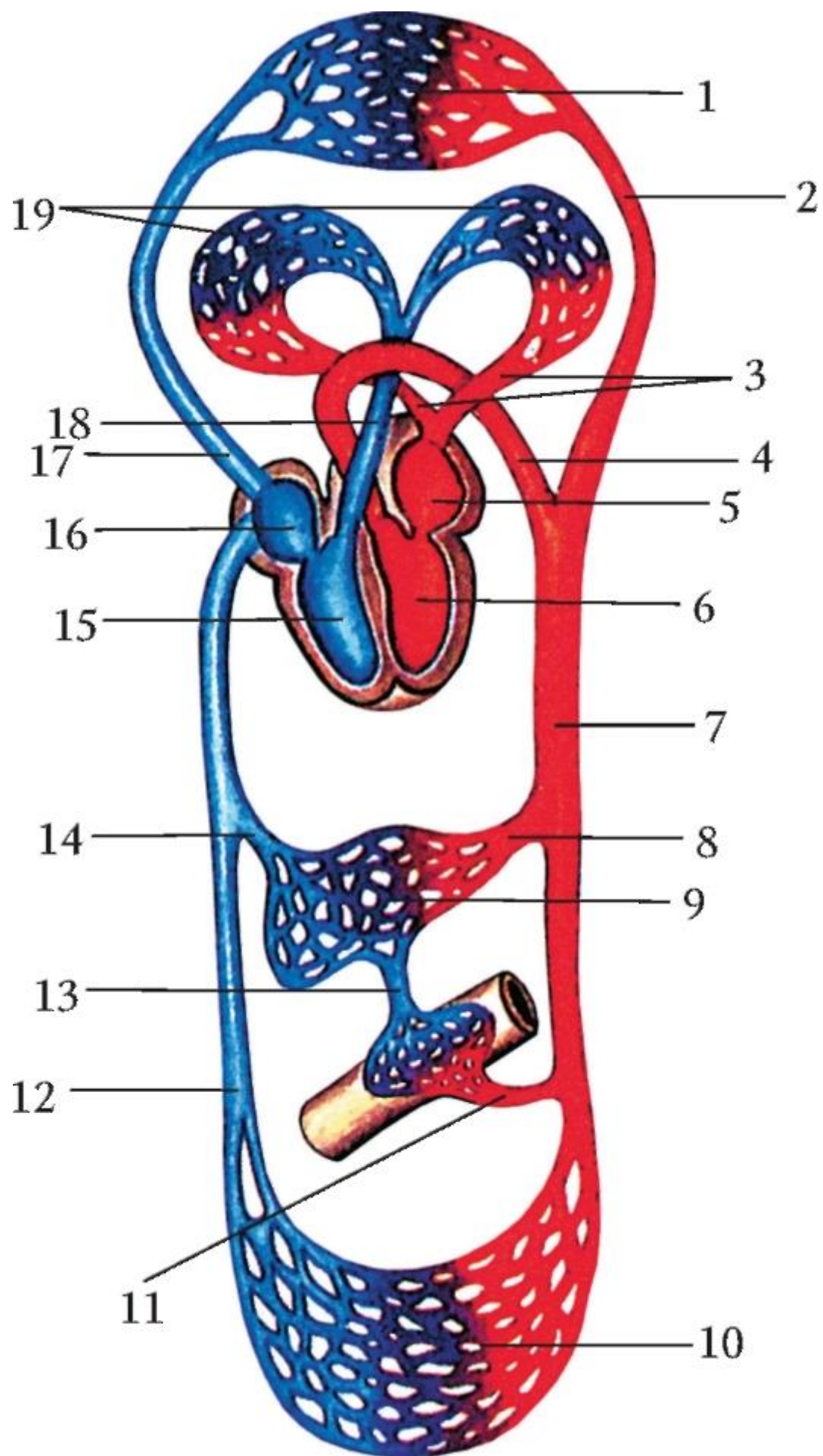


Рис. 67. Схема малого и большого кругов кровообращения: 1 - капилляры головы, верхних отделов туловища и верхних конечностей; 2 - общая сонная артерия; 3 - легочные вены; 4 - дуга аорты; 5 - левое предсердие; 6 - левый желудочек; 7 - аорта; 8 - собственная печеночная артерия; 9 - капилляры печени; 10 - капилляры нижних отделов туловища и нижних конечностей; 11 - верхняя брыжеечная артерия; 12 - нижняя полая вена; 13 - воротная вена печени; 14 - печеночные вены; 15 - правый желудочек; 16 - правое предсердие; 17 - верхняя полая вена; 18 - легочный ствол; 19 - капилляры легких

Средняя оболочка артерии (*tunica media*) у различных артерий имеет свои особенности.

Соответственно особенностям строения этой оболочки различают *артерии эластического типа*, *мышечно-эластического* (смешанного типа) и *артерии мышечного типа*. У артерий эластического типа (аорта, легочный ствол) средняя оболочка состоит из эластических волокон, придающих большую упругость этим сосудам. Артерии мышечно-эластического (смешанного) типа - крупные (подключичная, общие сонные артерии). В их средней оболочке имеются примерно в равном количестве гладкомышечные клетки и эластические волокна. В средней оболочке крупных артерий мышечно-эластического типа гладкие миоциты и эластические волокна распределены равномерно, и те, и другие имеют спиральную ориентацию. Средняя оболочка у артерий мышечного типа (среднего и мелкого калибра) состоит из хорошо выраженных слоев гладкомышечных клеток, регулирующих кровоток внутри органов и поддерживающих уровень давления в этих сосудах. У артерий мышечного типа, чей диаметр составляет до 5 мм, средняя оболочка образована 10-40 слоями спирально ориентированных гладких миоцитов. *Наружная оболочка* (*tunica externa*), или *адвентиция* (*adventitia*), образована рыхлой волокнистой соединительной тканью, переходящей в соединительную ткань соседних с артериями органов. В адвентиции проходят сосуды, нервы, обеспечивающие жизнедеятельность этих сосудов.

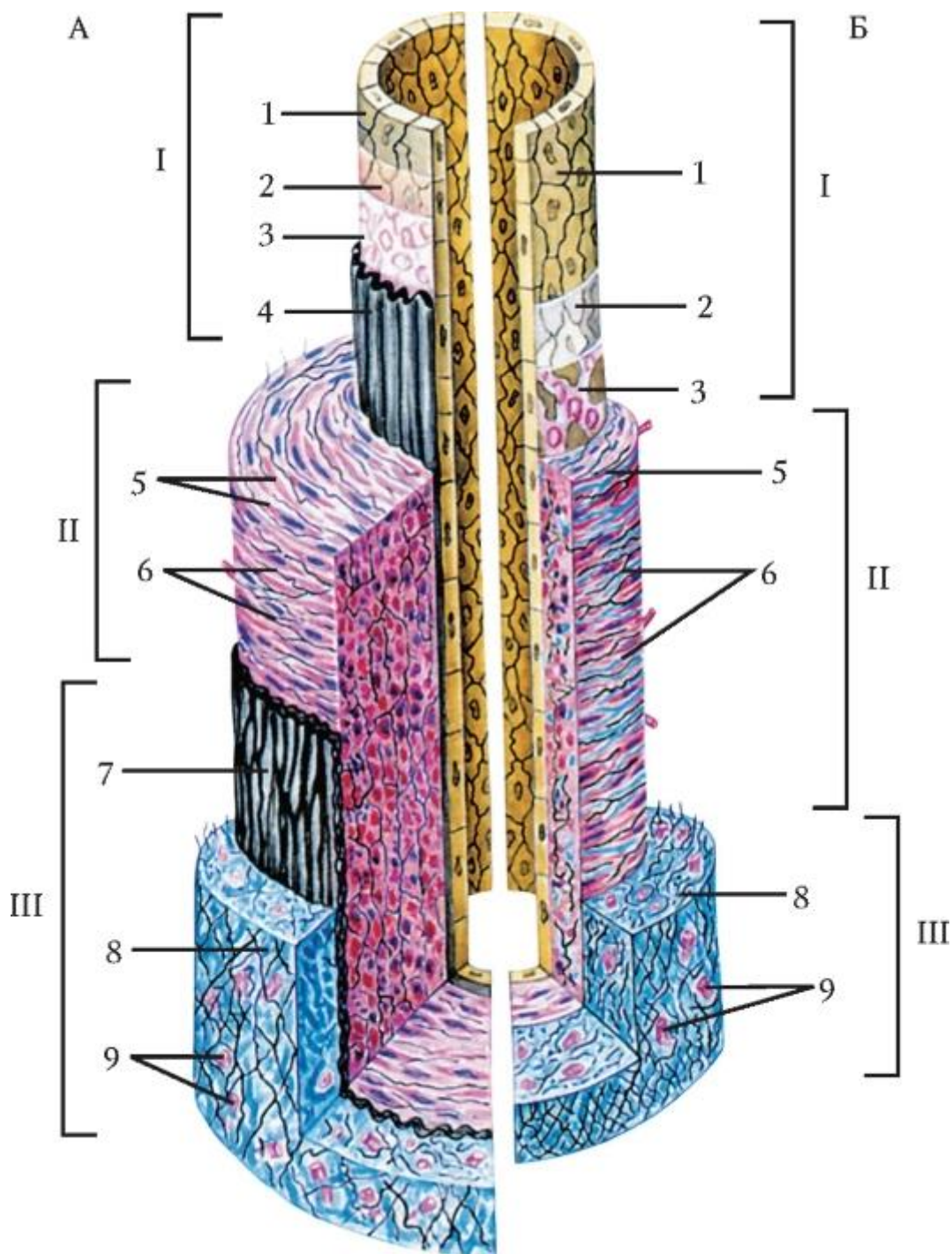


Рис. 68. Схема строения стенки артерии (А) и вены (Б) мышечного типа (среднего калибра): I - внутренняя оболочка: 1 - эндотелий; 2 - базальная мембрана; 3 - подэндотелиальный слой; 4 - внутренняя эластическая мембрана; II - средняя оболочка: 5 - миоциты; 6 - эластические коллагеновые волокна; III - наружная оболочка: 7 - наружная эластическая мембрана; 8 - волокнистая (рыхлая) соединительная ткань; 9 - кровеносные сосуды

Топография артерий тела человека определяется рядом закономерностей (П.Ф. Лесгафт):

- Артерии следуют к органам по кратчайшему пути. На конечностях артерии направляются по сгибаемой стороне, а не по разгибаемой, более длинной.
- Место начала артерии определяется, главным образом, областью закладки кровоснабжаемого органа, а не его окончательным положением. Так, к яичку, которое закладывается в поясничной

области, направляется яичковая артерия (ветвь брюшной части аорты). По мере опущения яичка вместе с ним в мошонку спускается и питающая его артерия.

- Артерии подходят к органам с их внутренней стороны, обращенной к источнику кровоснабжения (крупному сосуду). В орган артерия или ее ветви в основном проникают через его ворота.
- Между количеством магистральных артерий и строением скелета имеются соответствия. Так, позвоночник сопровождает аорта, ключицу - подключичная артерия. На плече/bedре (по одной кости) имеется одна плечевая/ бедренная артерия; на предплечье, голени, где расположены по две кости, содержатся по две магистральные артерии.
- В области суставов соседние артерии анастомозируют с помощью мелких ветвей. Этим достигается непрерывность кровоснабжения сустава, вне связи с фазой движения в нем.
- Количество и диаметр артерий, кровоснабжающих орган, зависят не столько от его размеров, как от его функциональной активности.
- Топография внутриорганных артерий определяется формой и строением органа, распределением в нем пучков соединительной ткани. В органах, имеющих дольчатое строение, артерия вступает в ворота органа и отдает ветви соответственно его долям, сегментам и долькам (печень, легкое, почка). К стенкам трубчатых органов (кишечник, маточная труба и др.) питающие их артерии подходят с одной стороны, а их ветви имеют, главным образом, кольцеобразное или продольное направление.

Дистальный отдел сердечно-сосудистой системы образует микроциркуляторное русло, в чей состав входят *артериолы, прекапиллярные артериолы (прекапилляры), капилляры (гемокапилляры), посткапиллярные вены (посткапилляры), вены и артериоловенозные анастомозы* (рис. 69). Началом микроциркуляторного русла служит артериола - артериальный сосуд (терминальная артериола), диаметром 30-50 мкм, имеющий в своих стенках один непрерывный слой гладких миоцитов. От артериол отходят прекапилляры (артериальные капилляры), начальные отделы которых окружены 1-2 гладкими миоцитами, образующими прекапиллярные сфинктеры, регулирующие кровоток в капиллярах. Прекапилляры переходят в капилляры, стенки которых образованы одним слоем эндотелиоцитов, базальной мембраной и перикапиллярными клетками.

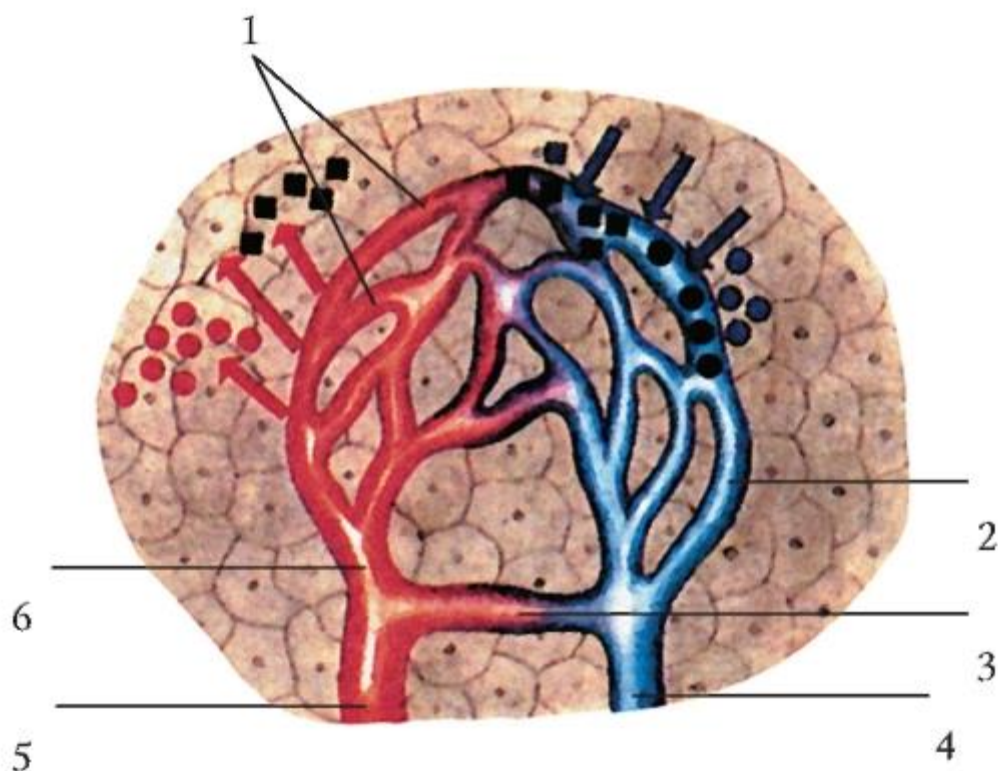


Рис. 69. Схема строения микроциркуляторного русла: 1 - капиллярная сеть (капилляры); 2 - посткапилляры (посткапиллярная венула); 3 - артериоловентрикулярный анастомоз; 4 - венула; 5 - артериола; 6 - прекапилляр (прекапиллярная артериола). Красными стрелками показано поступление в ткани питательных веществ, синим - выведение из тканей продуктов обмена

Диаметр кровеносных капилляров составляет 3-11 мкм. Капилляры переходят в посткапилляры (посткапиллярные венулы), чей диаметр - 8-30 мкм. Строение посткапилляров близко к строению капилляров, но они имеют более широкий просвет. Посткапиллярные венулы (посткапилляры) переходят в венулы диаметром 30-50 мкм, впадающие в мелкие вены диаметром 50-100 мкм. В стенках венул появляется несплошной слой гладкомышечных клеток и единичные соединительнотканые волокна снаружи. К сосудам микроциркуляторного русла относят также сосуды, соединяющие артериолу и венулу, - артериоловеноулярные анастомозы (шунты), содержащие в своих стенках гладкие миоциты.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Расскажите о большом и малом кругах кровообращения.
2. В каких органах (тканях) отсутствуют артерии?
3. Расскажите о строении стенок артерий.
4. Расскажите о строении стенок вен.
5. Назовите закономерности анатомии и топографии артерий.
6. Какие сосуды образуют микроциркуляторное русло?

СЕРДЦЕ

Сердце (cor) находится в среднем отделе нижнего средостения, между обоими легкими (рис. 70). Большая часть сердца располагается влево от срединной плоскости. По форме сердце напоминает конус, его нижняя заостренная часть - *верхушка сердца (apex cordis)*, как и продольная его ось,

обращена вниз, влево и вперед (рис. 71). Широкое *основание сердца (basis cordis)* направлено вверх, кзади и направо. Поперечный размер сердца у взрослого человека составляет 12-15 см, продольный - 14-16 см, масса сердца равна примерно 250-300 г.

Сердце проецируется на переднюю грудную стенку так, что его верхняя граница соответствует поперечной линии, соединяющей верхний край правого и левого третьих реберных хрящей (рис. 72). Правая граница сердца спускается вертикально вниз от верхнего края третьего правого реберного хряща (на 1-2 см правее грудины) до уровня V правого реберного хряща. Нижняя граница сердца идет косо по линии от V правого реберного хряща до верхушки сердца. Левая граница сердца направляется от верхнего края III левого ребра (на уровне середины расстояния между левым краем грудины и левой среднеключичной линией) и идет вниз к верхушке сердца. Правое и левое предсердно-желудочковые отверстия проецируются на переднюю грудную стенку по косоj линии, проходящей от грудинного конца III левого реберного хряща к VI правому реберному хрящу. Левое предсердно-желудочковое отверстие определяется на этой линии на уровне прикрепления III реберного хряща к грудине. Отверстие аорты находится позади левого края грудины на уровне третьего межреберного промежутка. Отверстие легочного ствола проецируется над прикреплением III левого реберного хряща к грудине.

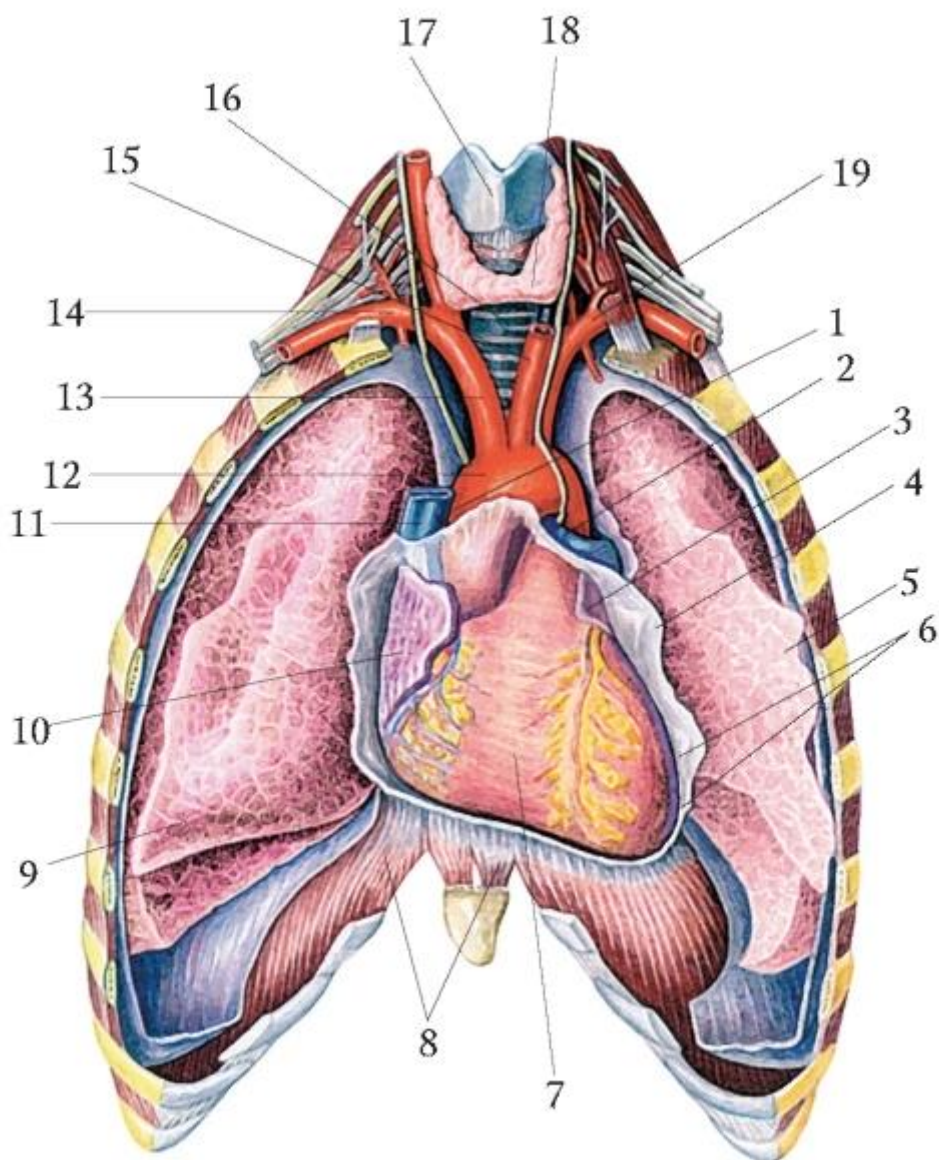


Рис. 70. Положение сердца в грудной полости, вид спереди (передняя часть перикарда удалена; правое и левое легкие отвернуты в стороны): 1 - восходящая часть аорты; 2 - легочный ствол; 3 - левое ушко; 4 - перикард; 5 - левое легкое; 6 - перикардальная полость; 7 - сердце; 8 - диафрагма; 9 - правое легкое; 10 - правое ушко; 11 - верхняя полая вена; 12 - дуга аорты; 13 - плечеголовной ствол; 14 - правая подключичная артерия; 15 - левая общая сонная артерия; 16 - трахея; 17 - гортань; 18 - щитовидная железа; 19 - левая подключичная артерия

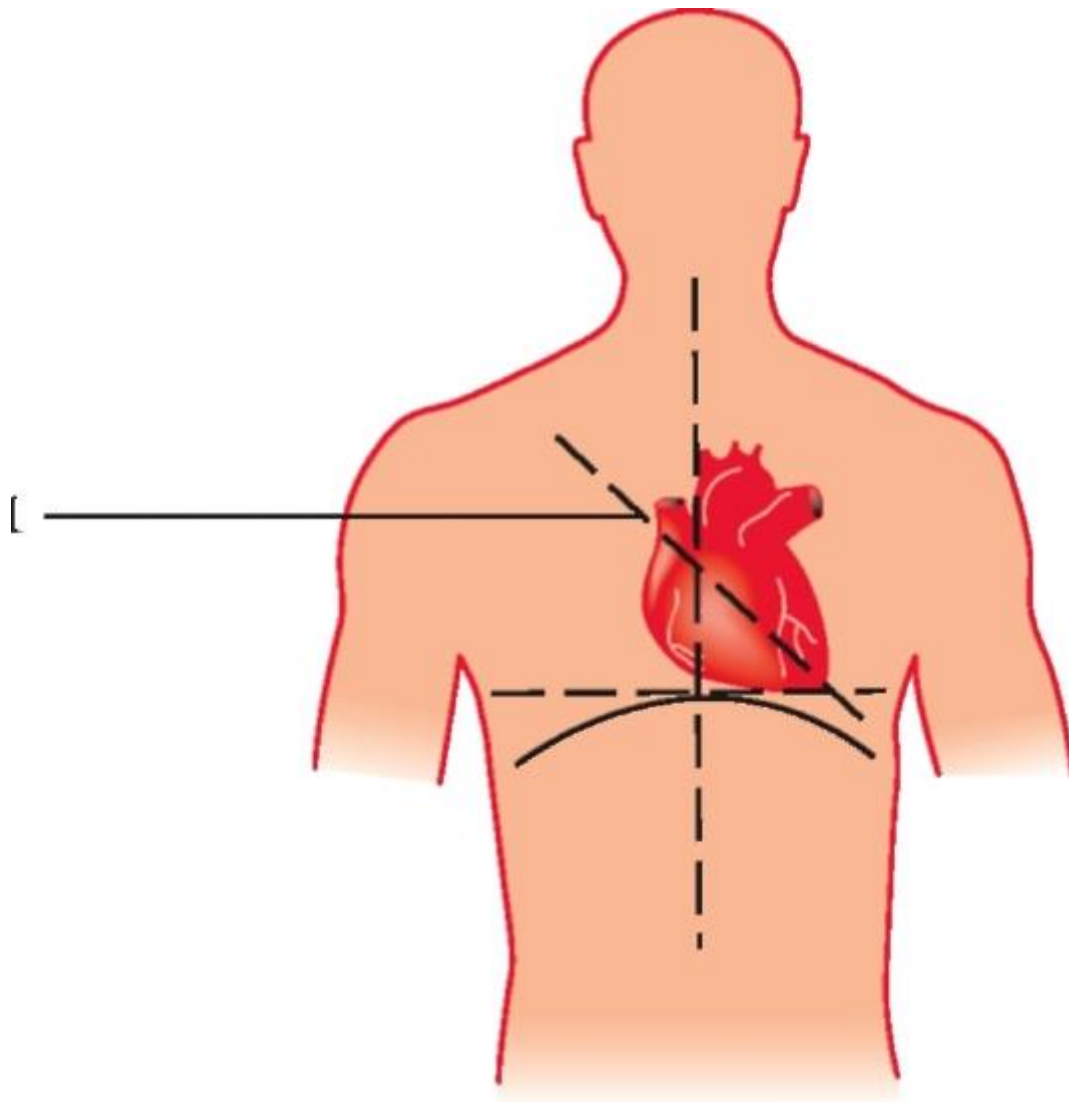


Рис. 71. Положение сердца в грудной полости и ось сердца (1), вид спереди

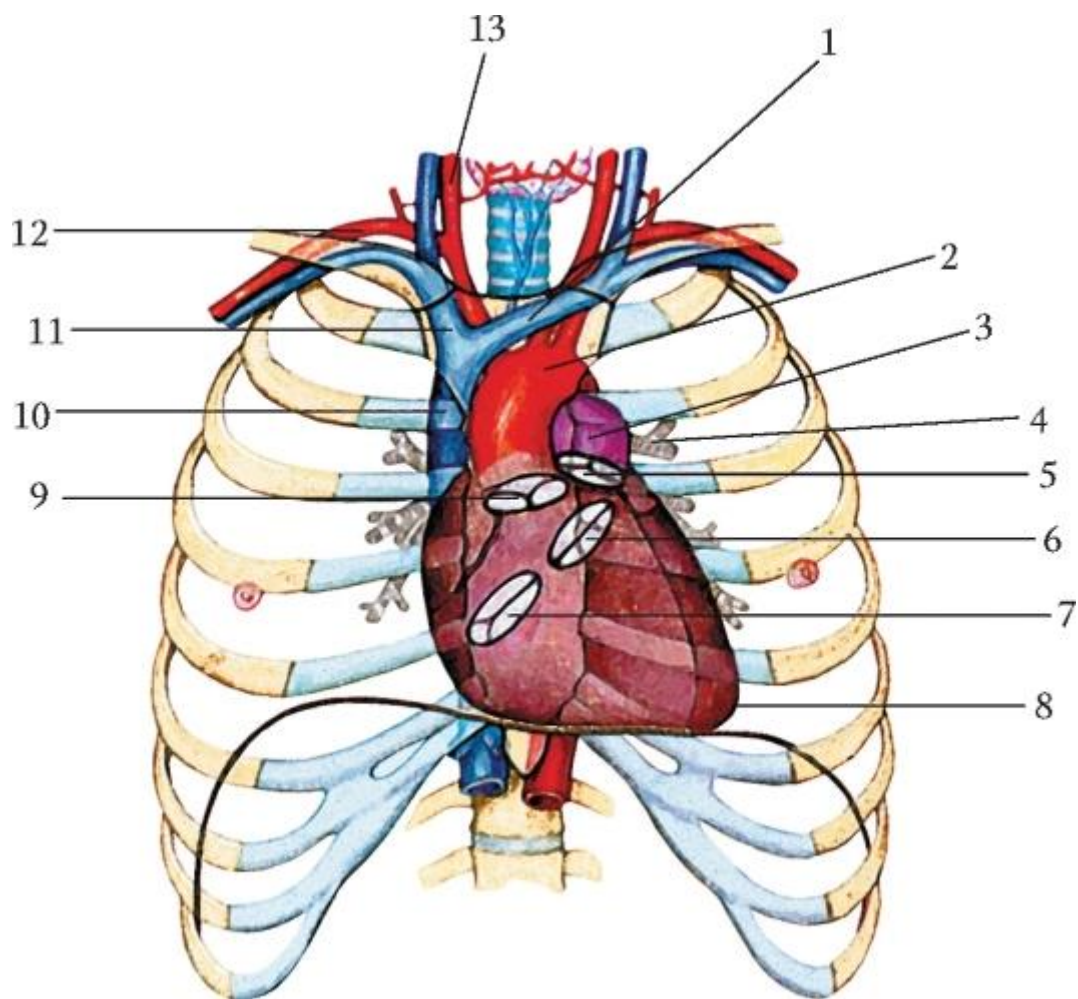


Рис. 72. Проекция клапанов сердца на переднюю грудную стенку, вид спереди: 1 - левая плечеголовная вена; 2 - дуга аорты; 3 - легочный ствол; 4 - левый главный бронх; 5 - отверстие легочного ствола (полулунный клапан легочного ствола); 6 - левое предсердно-желудочковое отверстие (митральный клапан); 7 - правое предсердножелудочковое отверстие (трехстворчатый клапан); 8 - верхушка сердца; 9 - отверстие аорты (полулунный клапан аорты); 10 - верхняя полая вена; 11 - правая плечеголовная вена; 12 - правая подключичная артерия; 13 - правая общая сонная артерия

У сердца выделяют грудино-реберную, диафрагмальную и две легочные поверхности. *Грудино-реберная поверхность (facies sternocostalis)* сердца, или *передняя поверхность (facies anterior)*, более выпуклая, обращена к внутренней поверхности грудины и ребер. *Диафрагмальная поверхность (facies diaphragmatica)*, или *нижняя поверхность (facies inferior)*, прилежит к диафрагме, а *парная легочная поверхность (facies pulmonalis)*, или *боковая поверхность (facies lateralis)*, обращена к соответствующему легкому. На поверхностях сердца видны границы между четырьмя его камерами - предсердиями и желудочками (рис. 73, 74). Предсердия на поверхности сердца отделены от желудочков поперечной *венечной бороздой (sulcus coronarius)*. Эта борозда лучше видна на диафрагмальной (задней) поверхности сердца. Спереди борозда прерывается легочным стволом и аортой. Над бороздой на грудино-реберной (передней) поверхности находятся часть правого предсердия с его правым ушком и ушко левого предсердия. Большая часть левого предсердия определяется на диафрагмальной поверхности сердца. На грудино-реберной (передней) поверхности сердца от его основания к верхушке идет *передняя межжелудочковая борозда (sulcus interventricularis anterior)*, отделяющая правый желудочек, расположенный справа от борозды, от левого желудочка сердца. На диафрагмальной поверхности

сердца видна задняя межжелудочковая борозда (*sulcus interventricularis posterior*), соединяющаяся на верхушке сердца с передней межжелудочковой бороздой с помощью вырезки верхушки (*incisura apicis cordis*).

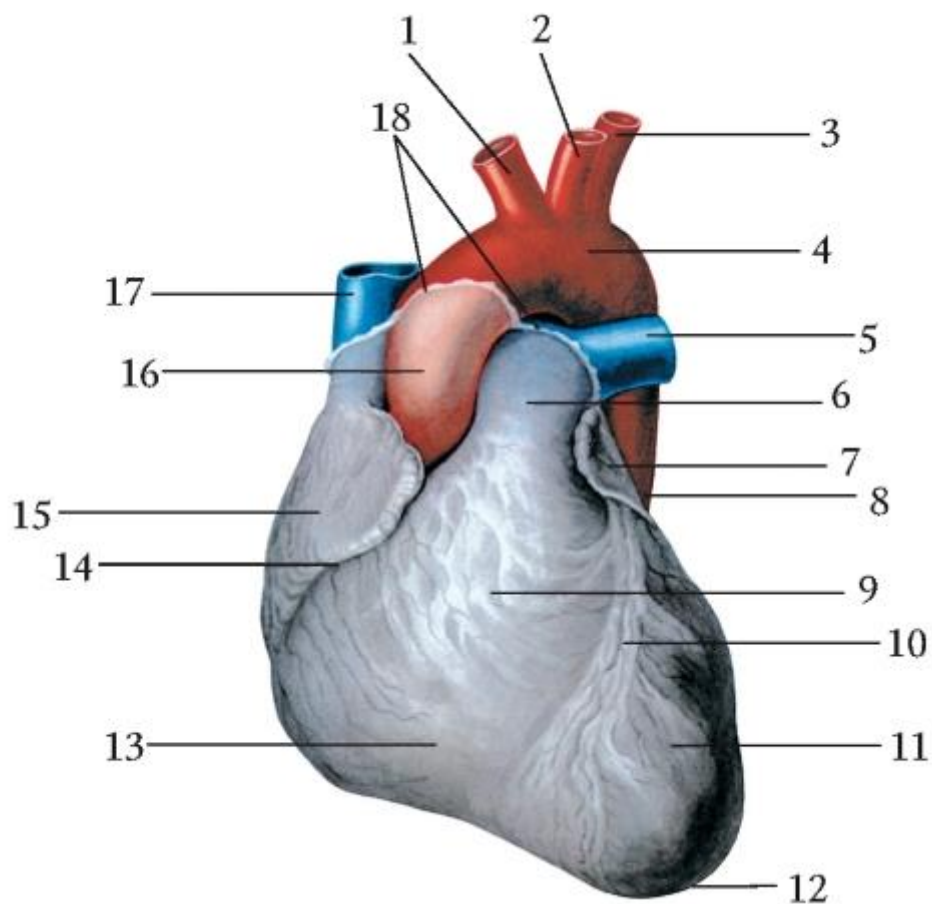


Рис. 73. Сердце, вид спереди: 1 - плечеголовной ствол; 2 - левая общая сонная артерия; 3 - левая подключичная артерия; 4 - дуга аорты; 5 - правая легочная артерия; 6 - легочный ствол; 7 - левое ушко; 8 - нисходящая часть аорты; 9 - грудино-реберная поверхность; 10 - передняя межжелудочковая борозда; 11 - левый желудочек; 12 - верхушка сердца; 13 - правый желудочек; 14 - венечная борозда; 15 - правое ушко; 16 - восходящая часть аорты; 17 - верхняя полая вена; 18 - переход перикарда в эпикард

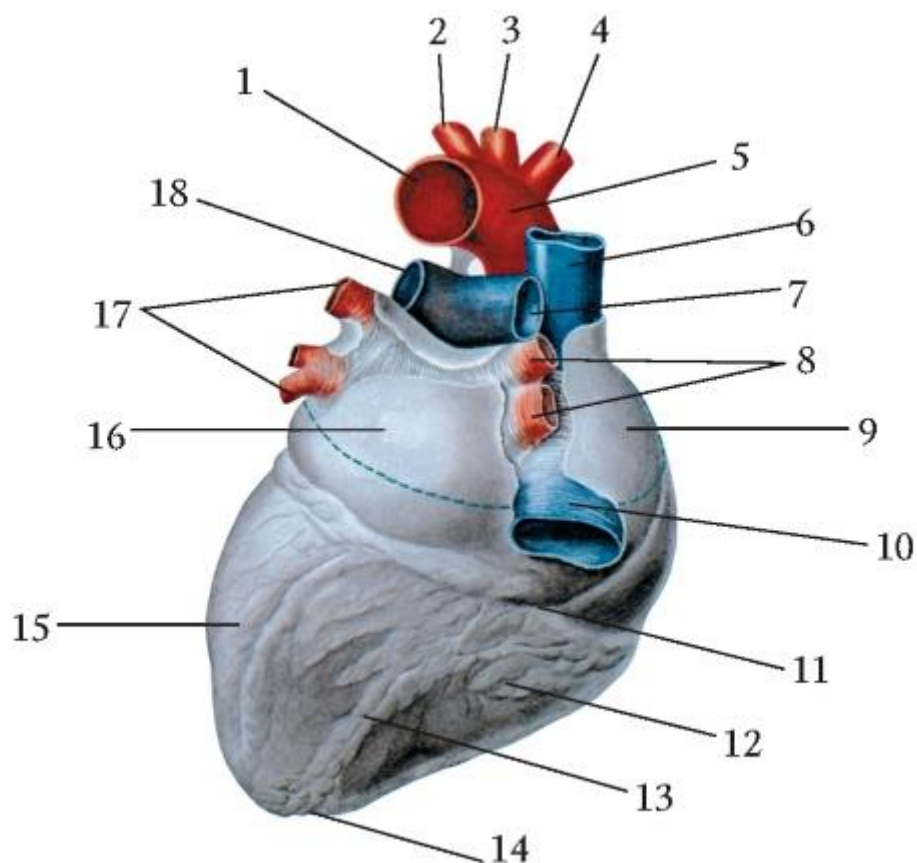


Рис. 74. Сердце, вид сзади: 1 - аорта; 2 - левая подключичная артерия; 3 - левая общая сонная артерия; 4 - плечеголовный ствол; 5 - дуга аорты; 6 - верхняя полая вена; 7 - правая легочная артерия; 8 - правые легочные вены; 9 - правое предсердие; 10 - нижняя полая вена; 11 - венечная борозда; 12 - правый желудочек; 13 - задняя межжелудочковая борозда; 14 - верхушка сердца; 15 - левый желудочек; 16 - левое предсердие; 17 - левые легочные вены; 18 - левая легочная артерия

У сердца имеются четыре камеры: правое и левое предсердия, правый и левый желудочки (рис. 75). В предсердия поступает кровь из верхней и нижней полых и легочных вен, а также из венечного синуса сердца. Сокращение желудочков направляет кровь в артерии (рис. 76). Из левого желудочка артериальная кровь направляется в аорту и по ее ветвям - к органам и тканям. Из правого желудочка венозная кровь поступает в легочный ствол, далее в легочные артерии. Правая и левая половины сердца не сообщаются между собой. Правое предсердие через правое предсердно-желудочковое отверстие сообщается с правым желудочком, а левое - с левым через левое предсердно-желудочковое отверстие.

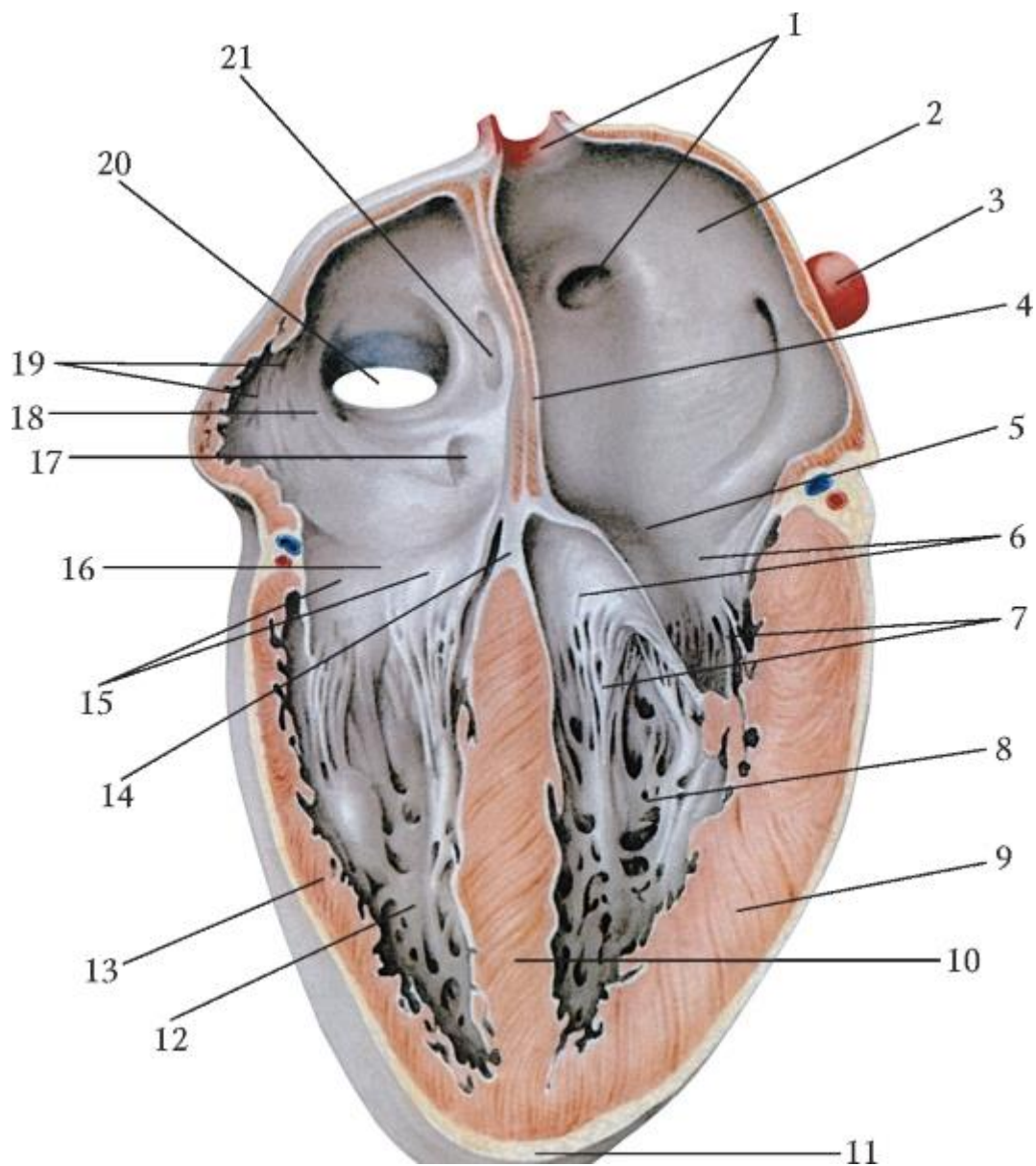


Рис. 75. Предсердия и желудочки сердца на его фронтальном разрезе, вид спереди: 1 - устья правых легочных вен; 2 - левое предсердие; 3 - левая легочная вена; 4 - межпредсердная перегородка; 5 - левое предсердно-желудочковое отверстие; 6 - передняя створка и задняя створка левого предсердно-желудочкового клапана; 7 - сухожильные хорды; 8 - левый желудочек; 9 - миокард левого желудочка; 10 - межжелудочковая перегородка (мышечная часть); 11 - верхушка сердца; 12 - правый желудочек; 13 - миокард правого желудочка; 14 - перепончатая часть межжелудочковой перегородки; 15 - створки правого предсердно-желудочкового клапана; 16 - правое предсердножелудочковое отверстие; 17 - отверстие венечного синуса; 18 - правое предсердие; 19 - гребенчатые мышцы; 20 - устье нижней полой вены; 21 - овальная ямка

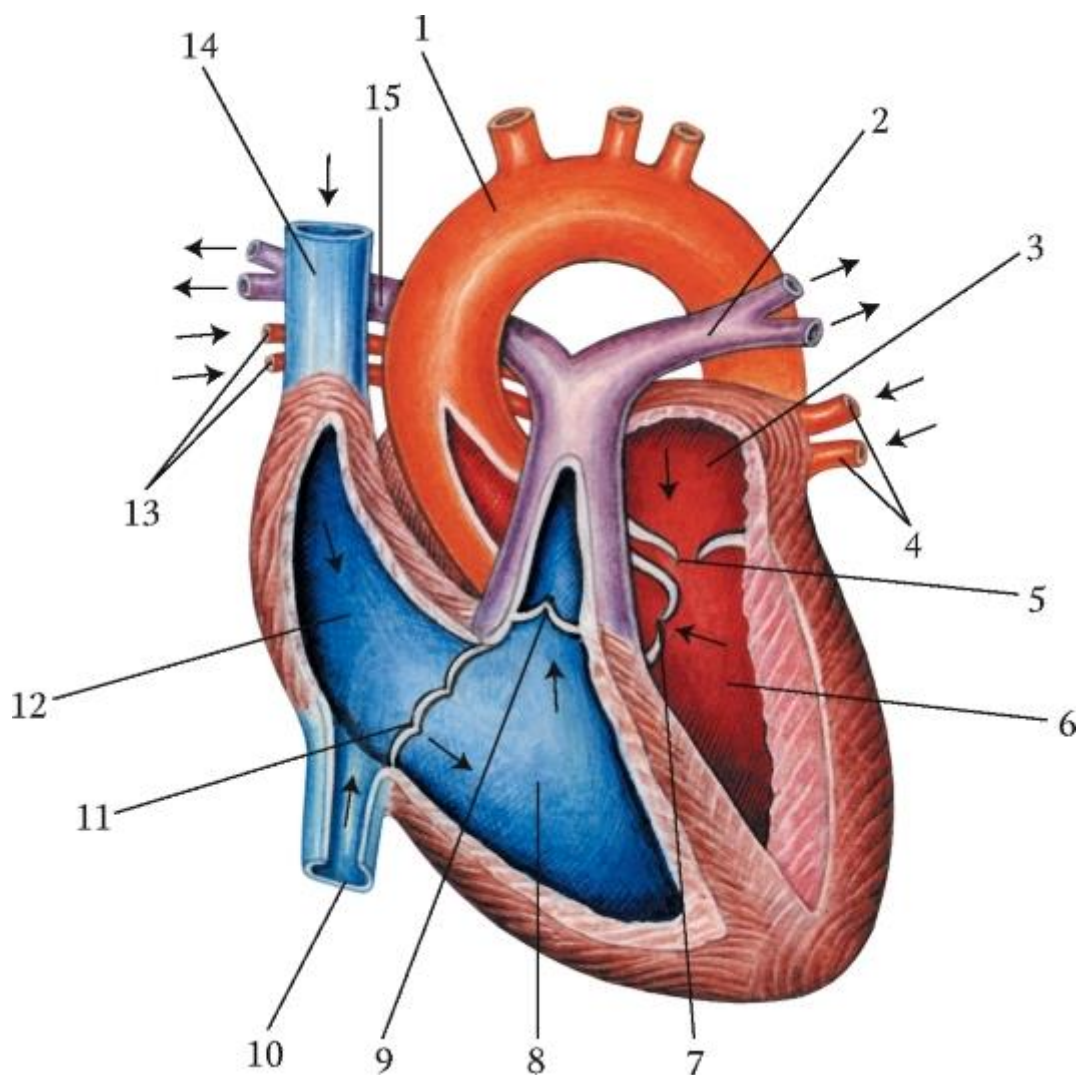


Рис. 76. Направление тока крови в сердце, к сердцу и из сердца (передняя стенка предсердий и желудочков удалена): 1 - аорта; 2 - левая легочная артерия; 3 - левое предсердие; 4 - левые легочные вены; 5 - левое предсердно-желудочковое отверстие; 6 - левый желудочек; 7 - клапан аорты; 8 - правый желудочек; 9 - клапан легочного ствола; 10 - нижняя полая вена; 11 - правое предсердно-желудочковое отверстие; 12 - правое предсердие; 13 - правые легочные вены; 14 - верхняя полая вена; 15 - правая легочная артерия. Стрелками показано направление тока крови

Правое предсердие (*atrium dextrum*) имеет форму куба. Предсердие имеет дополнительную полость - *правое ушко (auricula dextra)*, выступающее вперед и вправо (рис. 77). Расширенный задний участок правого предсердия, в который впадают верхняя и нижняя полые вены, называют *синусом полых вен (sinus venarum cavarum)*. Между отверстиями верхней и нижней полых вен имеется небольшой *межвенозный (Ловеров) бугорок (tuberculum intervenosum)*. Вдоль нижнего края отверстия нижней полой вены располагается небольшая полукруглая складка - *заслонка нижней полой вены (valvula venae cavae inferioris)*, или евстахиева заслонка. Под отверстием нижней полой вены находится *отверстие венечного синуса (ostium sinus coronarii)*, возле которого имеется складка - *заслонка венечного синуса (valvula sinus coronarii)*, или тебезиева заслонка. Рядом с отверстием венечного синуса находятся точечные *отверстия наименьших вен (foramina venarum minimarum)* сердца, открывающихся в правое предсердие.

Правое предсердие отделено от левого с помощью *межпредсердной перегородки (septum interatriale)*. На ней имеется углубление - *овальная ямка (fossa ovalis)*. На внутренней поверхности

правого ушка и прилежащего к нему участка правого предсердия видны выступающие продольные валики - *гребенчатые мышцы (mm. pectinati)*.

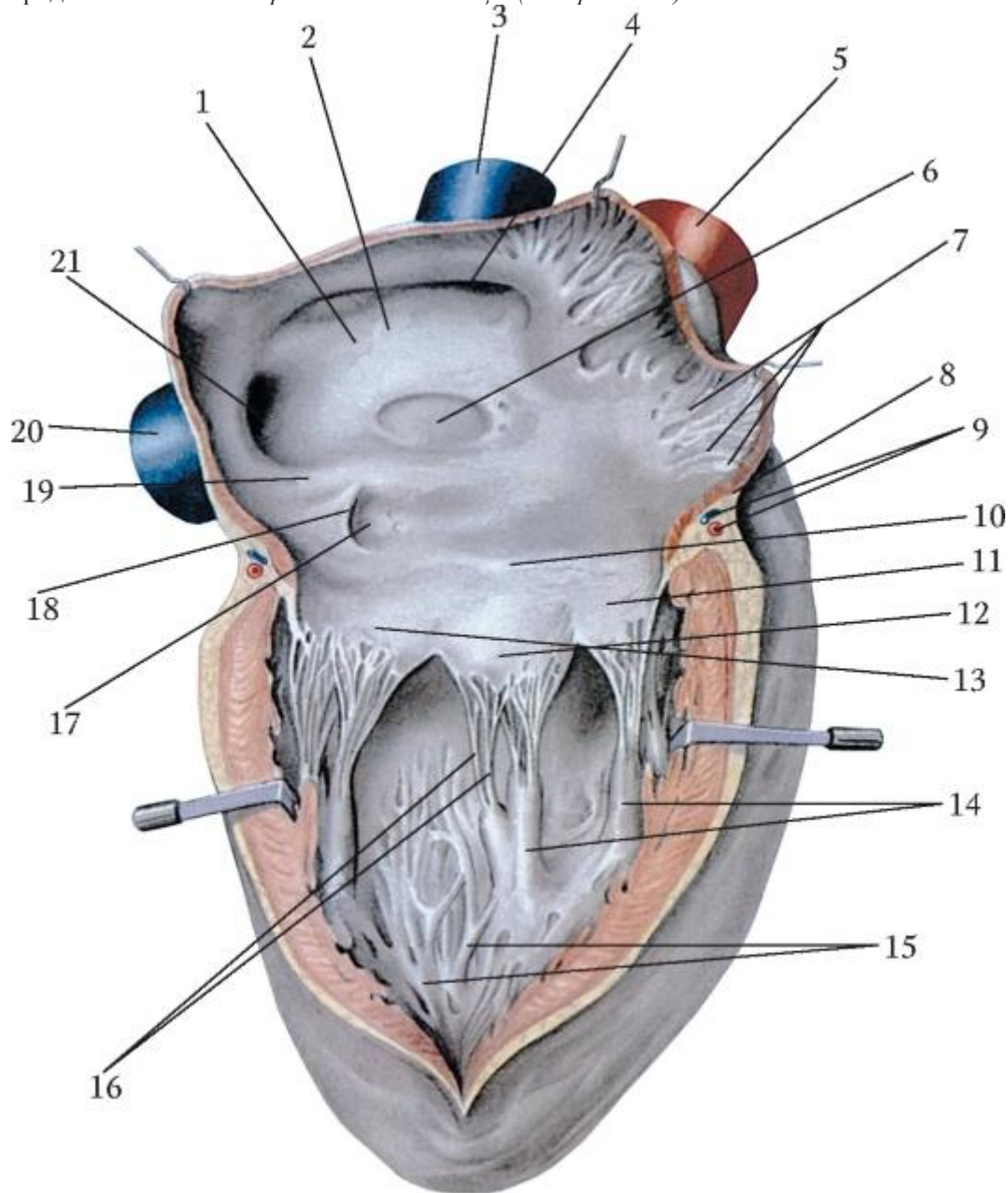


Рис. 77. Внутренняя поверхность правого предсердия и правого желудочка, вид справа (правая стенка правого желудочка и правого предсердия разрезана вдоль и развернута в стороны): 1 - правое предсердие; 2 - межвенный бугорок; 3 - верхняя полая вена; 4 - отверстие верхней полой вены; 5 - аорта; 6 - овальная ямка; 7 - гребенчатые мышцы; 8 - венечная борозда; 9 - сосуды сердца; 10 - правое предсердно-желудочковое отверстие; 11 - передняя створка правого предсердно-желудочкового клапана; 12 - перегородочная створка; 13 - задняя створка; 14 - сосочковые мышцы; 15 - мясистые трабекулы; 16 - сухожильные хорды; 17 - отверстие венечного синуса; 18 - заслонка венечного синуса; 19 - заслонка нижней полой вены; 20 - нижняя полая вена; 21 - отверстие нижней полой вены

Сверху ограниченные *пограничным гребнем (crista terminata)*. Предсердие сообщается с желудочком через правое предсердножелудочковое отверстие (*ostium atrioventricular dextrum*).

Правый желудочек (*ventriculus dexter*) по форме напоминает трехгранную пирамиду, обращенную вершущкой книзу. Нижняя стенка его уплощена, прилежит к сухожильному центру диафрагмы, передняя стенка выпуклая.

Медиальную стенку правого желудочка образует *межжелудочковая перегородка (septum interventricular)*, отделяющая этот желудочек от левого желудочка. Большая часть перегородки образована сердечной мышцей (*мышечная часть, pars muscularis*), а меньшая, расположенная в самом верхнем отделе, является *перепончатой частью (pars membranacea)*. У широкой верхней части правого желудочка имеются два отверстия. Сзади расположено правое предсердножелудочковое отверстие, а спереди - *отверстие легочного ствола (ostium trunci pulmonalis)*. Часть правого желудочка, соответствующая началу легочного ствола, называется *артериальным конусом (corpus arteriosus)*. Он вытянут влево и вверх, имеет воронкообразную форму.

Правое предсердно-желудочковое отверстие имеет *правый предсердножелудочковый клапан (valvula atrioventricularis dextra)*, состоящий из трех створок. Клапан срастается с *фиброзным кольцом (atrium fibrosus)*, расположенным на границе предсердий и желудочков. Створки правого предсердножелудочкового клапана (*передняя, задняя и перегородочная створки - cuspis anterior, cuspis posterior, cuspis septalis*) основаниями фиксированы к фиброному кольцу, окружающему этот клапан (рис. 78). Свободные края створок направлены в полость желудочка.

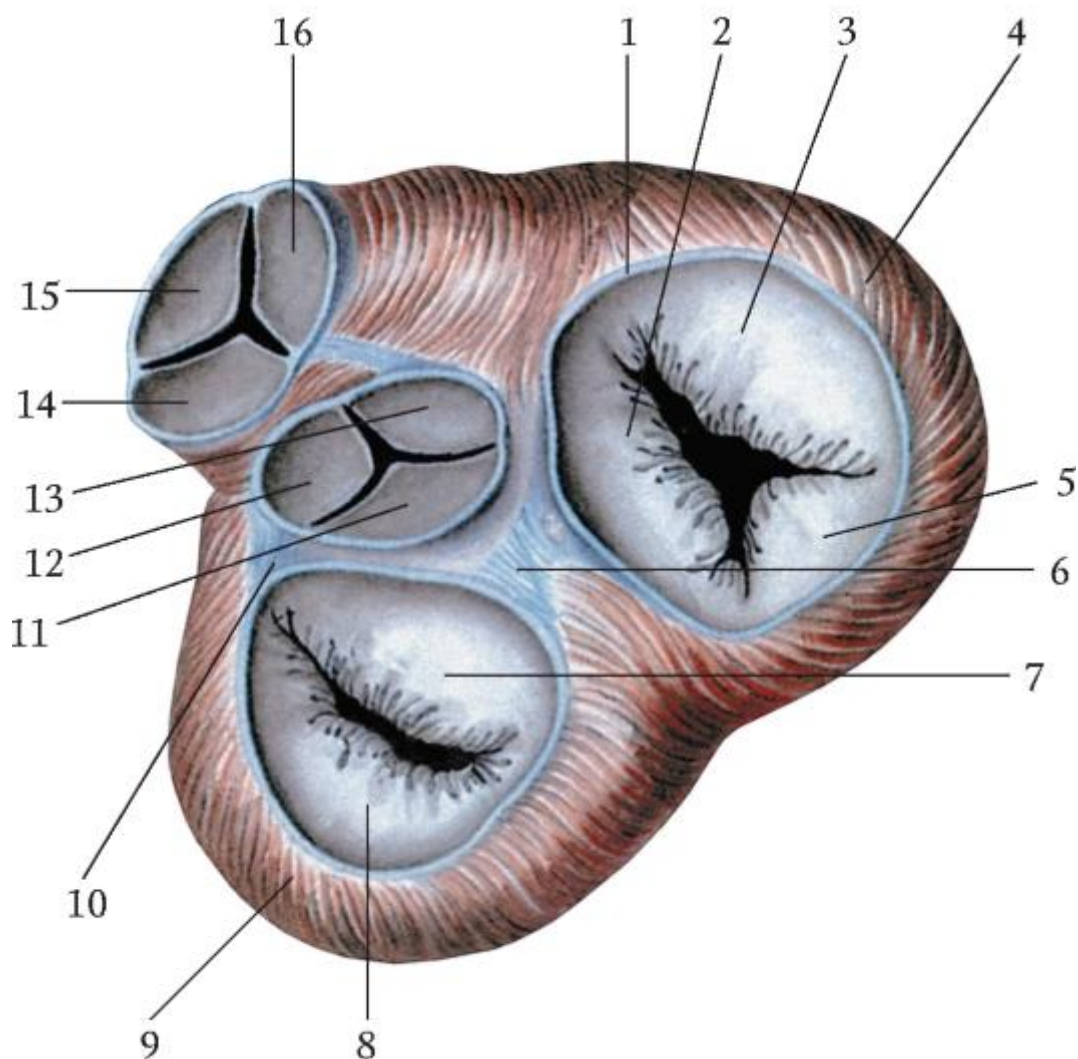


Рис. 78. Расположение клапанов сердца (предсердия, аорта и легочный ствол удалены): 1 - правое фиброзное кольцо; 2 - перегородочная створка; 3 - передняя створка; 4 - правый желудочек; 5 - задняя створка; 6 - правый фиброзный треугольник; 7 - передняя створка левого предсердно-желудочкового клапана; 8 - задняя створка; 9 - левый желудочек; 10 - левый фиброзный треугольник; 11 - правая полулунная заслонка клапана легочного ствола; 12 - левая полулунная заслонка клапана легочного ствола; 13 - передняя полулунная заслонка клапана легочного ствола; 14 - левая полулунная заслонка клапана аорты; 15 - задняя полулунная заслонка клапана аорты; 16 - правая полулунная заслонка клапана аорты

К свободным краям створок прикрепляются плотные фиброзные тяжи - *сухожильные хорды (chordae tendineae)* сосочковых мышц. Другие концы сухожильных хорд прочно сращены с *передней, задней и перегородочной сосочковыми мышцами (mm. papillares anterior, posterior et septalis)*. Некоторые сухожильные хорды прикрепляются к мышечным *мясистым трабекулам (trabeculae carneae)*, имеющим разную толщину и конфигурацию.

В верхней части артериального конуса, где он переходит в легочный ствол, находится *клапан легочного ствола (valva trunci pulmonalis)*. У этого клапана имеются *правая, левая и передняя полулунные створки (valvulae semilunares dextra, sinistra, anterior)*. Между стенкой легочного ствола и каждой из заслонок находится небольшое углубление - *луночка полулунной заслонки (lanula valvulae semilunaris)*. Середина свободного края каждой заслонки утолщена, образует *узелок полулунной заслонки (nodulus valvulae semilunaris)*, способствующий более плотному смыканию заслонок при закрытии клапана легочного ствола.

Левое предсердие (*atrium sinistrum*) имеет неправильную кубовидную форму, оно отделено от правого предсердия межпредсердной перегородкой. Переднелатеральная стенка предсердия имеет выпячивание - *левое ушко (auricula sinistra)*. Со стороны полости предсердия его стенки гладкие, гребенчатые мышцы имеются лишь в ушке предсердия. На медиальной стенке предсердия (межпредсердной перегородке) также имеется *явальная ямка*. Сверху и сзади в левое предсердие открываются четыре *отверстия легочных вен (ostia venarum pulmonalium)*, по два от каждого легкого. Левое предсердие сообщается с левым желудочком с помощью *левого предсердно-желудочкового отверстия (ostium atrioventriculare sinistrum)*.

Левый желудочек (*ventriculus sinister*) имеет конусовидную форму, его основание обращено кверху. Наиболее широкий верхний отдел желудочка имеет два отверстия. Сзади и слева расположено левое предсердно-желудочковое отверстие, правее его - *отверстие аорты (ostium aortae)*. Левое предсердножелудочковое отверстие имеет переднюю и заднюю створки, принадлежащие *левому предсердно-желудочковому (митральному) клапану (valva atrioventricularis sinistra)*. *Передняя створка (cuspis anterior)* клапана начинается на медиальной полуокружности отверстия, рядом с межжелудочковой перегородкой. *Задняя створка (cuspis posterior)* начинается на латеральной полуокружности отверстия. Створки клапана с помощью сухожильных нитей соединены с *передней и задней сосочковыми мышцами (m. papillaris anterior et m. papillaris posterior)* и мясистыми трабекулами, расположенными на внутренней стороне левого желудочка. Внутренняя поверхность желудочка у входа в аорту гладкая. У начала аорты имеется *клапан аорты (valva aortae)*, состоящий из *правой, левой и задней полулунных заслонок (valvulae semilunares dextra, sinistra et posterior)*. Между каждой заслонкой и стенкой аорты имеется углубление - *луночка заслонки (lunula valvulae semilunaris)*, имеющая на своем свободном крае *узелок полулунной заслонки (nodulus valvulae semilunaris)* (рис. 79).

Стенки предсердий и желудочков имеют три слоя: эндокард (внутренний слой), миокард (средний, мышечный слой), эпикард (наружный, серозный покров)

сердца). Эндокард (*endocardium*), образованный эндотелиоцитами и субэндотелиальным слоем, выстилает изнутри полости сердца, повторяя их сложный рельеф, покрывает также сосочковые мышцы и сухожильные хорды.

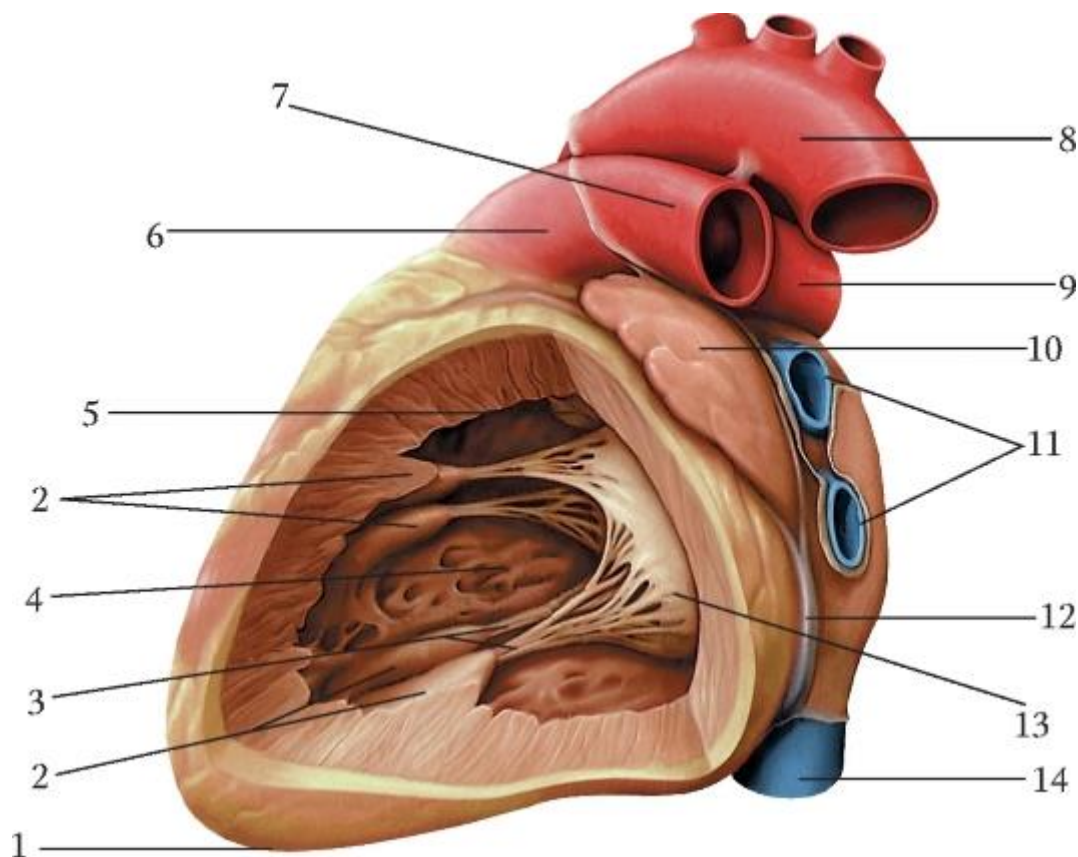


Рис. 79. Внутренняя поверхность левого желудочка: 1 - верхушка сердца; 2 - сосочковая мышца; 3 - сухожильные хорды; 4 - мясистые трабекулы (межжелудочковая перегородка); 5 - клапан аорты; 6 - легочный ствол; 7 - левая легочная артерия; 8 - дуга аорты; 9 - правая легочная артерия; 10 - левое предсердие; 11 - легочные вены; 12 - венечный синус; 13 - левый предсердно-желудочковый клапан; 14 - нижняя полая вена

Предсердно-желудочковые клапаны, клапаны аорты и легочного ствола, заслонки нижней полой вены и венечного синуса образованы складками (дупликатурами) эндокарда, внутри которых имеются соединительнотканнные волокна.

Миокард (*myocardium*) образован сердечной, исчерченной мышечной тканью - кардиомиоцитами, формирующими мышечные пучки. Мышечные пучки предсердий и желудочков берут начало от *правого илевого фиброзных колец (annuli fibrosi dexter et sinister)*, *правого и левого фиброзных треугольников (trigonum fibrosum dextrum et trigonum fibrosum sinistrum)*, расположенных на границе между миокардом предсердий и миокардом желудочков. Правое и левое фиброзные кольца окружают правое и левое предсердно-желудочковые отверстия. Правый и левый фиброзные треугольники прилежат справа и слева к задней полуокружности аорты. У предсердий миокард имеет поверхностный и глубокие слои. Мышечные пучки поверхностного слоя ориентированы поперечно, они общие для обоих предсердий. Глубокий слой у каждого предсердия свой. Продольные пучки глубокого слоя начинаются от фиброзных колец, уходят вверх, где образуют также выпячивания в полость предсердий, получившие названия *гребенчатых мышц (mm. pectinati)*. Круговые пучки этого слоя охватывают устья вен, впадающих в предсердия. Миокард желудочков состоит из наружного, среднего и внутреннего слоев, начинающихся от

нижней поверхности фиброзных колец. Пучки наружного слоя идут вниз, образуют на верхушке сердца *завиток сердца (vortex cordis)* и переходят во внутренний слой миокарда (рис. 80). Пучки внутреннего слоя поднимаются вверх до фиброзных колец, они также образуют сосочковые мышцы и мясистые трабекулы. Наружный и внутренний слои являются общими для обоих желудочков. Средний слой миокарда у каждого желудочка свой, он образован круговыми (циркулярными) волокнами.

Эпикард (*epicardium*), покрывающий снаружи миокард и предсердий, и желудочков, является серозной оболочкой - висцеральным листком серозного перикарда. Эпикард окружает также начальные отделы легочного ствола и аорты, конечные отделы легочных вен, верхних и нижних полых вен, а затем переходит в париетальную пластинку серозного перикарда.

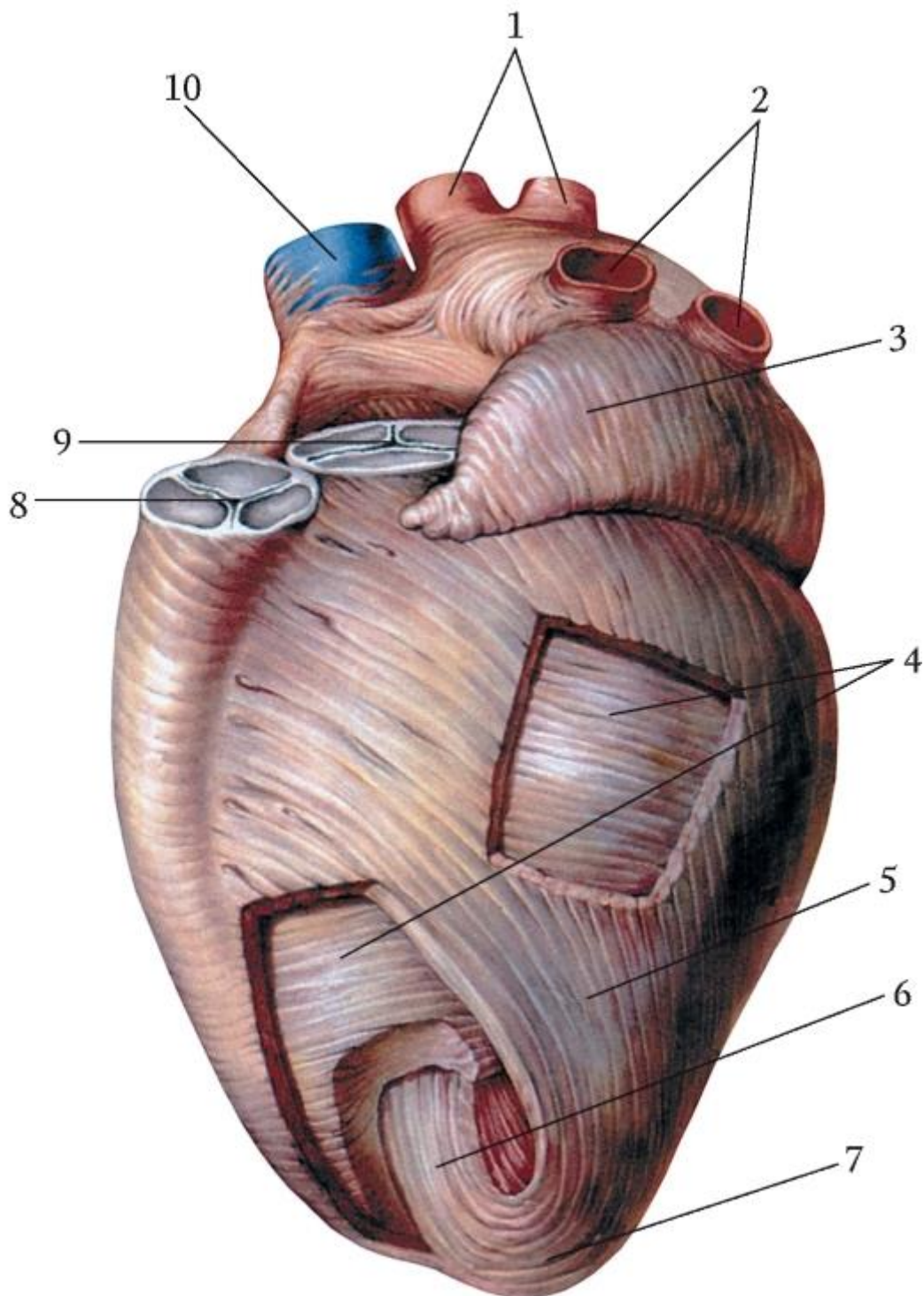


Рис. 80. Мышечная оболочка (миокард) сердца (вид спереди и слева): 1 - правые легочные вены; 2 - левые легочные вены; 3 - левое ушко; 4 - круговой слой; 5 - поверхностный продольный слой; 6 - глубокий продольный слой; 7 - завиток сердца; 8 - клапан легочного ствола; 9 - клапан аорты; 10 - верхняя полая вена

Проводящая система сердца

Проводящая система сердца (*systema conducente cordis*) передает нервные импульсы от сердечных нервов в миокард, она состоит из синусно-предсердного узла, предсердно-желудочкового узла, его ножек и разветвлений - проводящих волокон (рис. 81). *Синусно-предсердный узел (nodus sinuatrialis)*, или узел Кис-Флака, располагается под эпикардом правого предсердия, между местом впадения верхней полой вены и ушком правого предсердия. От этого узла проводящие волокна идут к кардиомиоцитам предсердий и *предсердно-желудочковому узлу (nodus atrioventricularis)*, или узлу Ашоффа-Тавара, находящемуся в толще нижнего отдела межпредсердной перегородки, вблизи перегородочной створки правого предсердно-желудочкового клапана. От предсердно-желудочкового узла отходит *предсердно-желудочковый пучок (fasciculus atrioventricularis)*, или пучок Гиса, спускающийся через правый фиброзный треугольник в межжелудочковую перегородку. В верхней части межжелудочковой перегородки пучок Гиса разделяется на *правую и левую ножки (crus dextrum et crus sinistrum)*, которые в толще миокарда желудочков разветвляются на *подэндокардиальные ветви (rami subendocardial)*, или волокна Пуркинье, заканчивающиеся непосредственно на кардиомиоцитах желудочков.

иннервация сердца: симпатические волокна идут в составе сердечных нервов от правого и левого симпатических стволов; парасимпатические волокна поступают по сердечным ветвям блуждающих нервов.

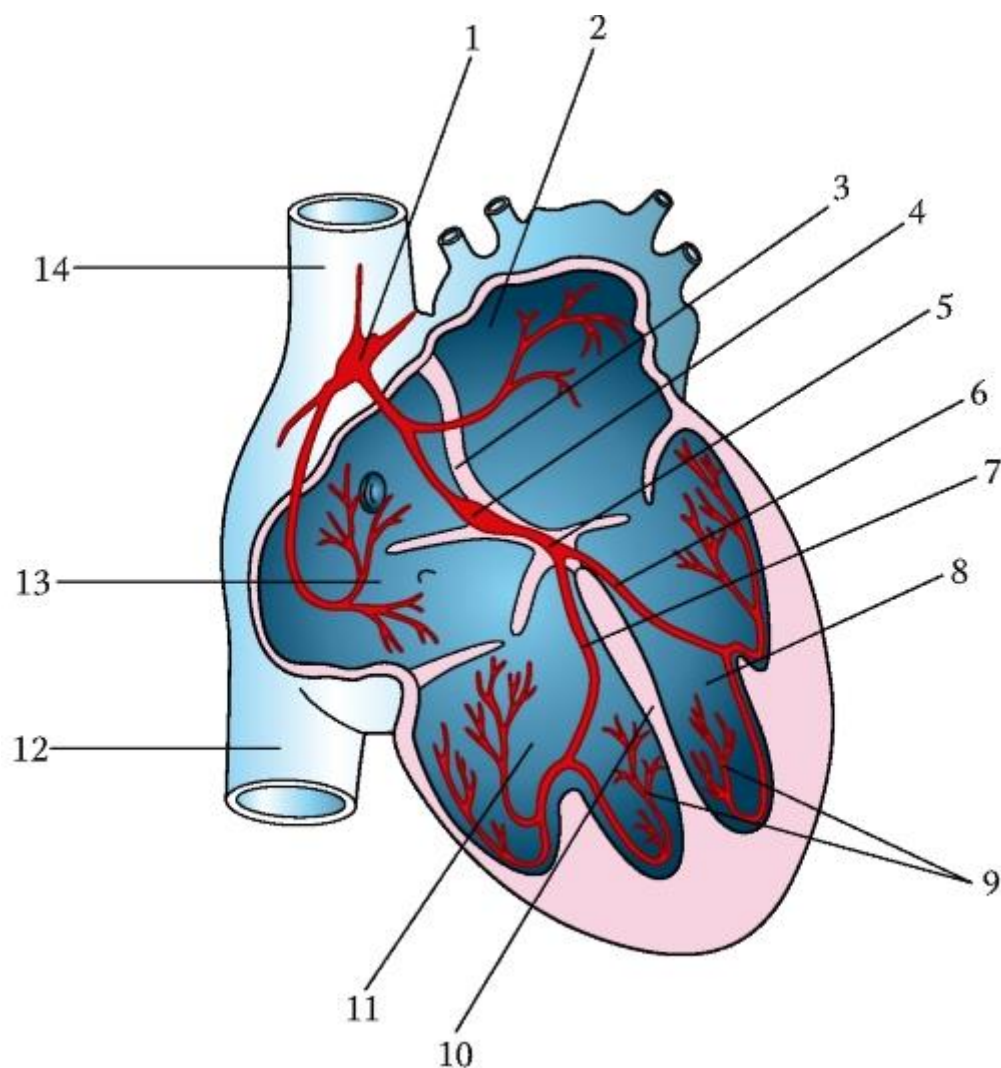


Рис. 81. Схема проводящей системы сердца: 1 - синусно-предсердный узел; 2 - левое предсердие; 3 - межпредсердная перегородка; 4 - предсердно-желудочковый узел; 5 - предсердно-желудочковый пучок; 6 - левая ножка предсердно-желудочкового пучка; 7 - правая ножка предсердно-желудочкового пучка; 8 - левый желудочек; 9 - подэндокардиальные ветви; 10 - межжелудочковая перегородка; 11 - правый желудочек; 12 - нижняя полая вена; 13 - правое предсердие; 14 - верхняя полая вена

Кровеносные сосуды сердца

Артерии сердца отходят от самого начала аорты, ее луковичи (рис. 82). Различают правую и левую венечные артерии.

Правая венечная артерия (*a. coronaria dextra*) идет вправо под ушко правого предсердия, проходит в венечной борозде, огибает правую поверхность сердца, идет по его задней поверхности влево. Наиболее крупной ветвью этой артерии является *задняя межжелудочковая ветвь (r. intraventricularis posterior)*, идущая по одноименной борозде к верхушке сердца (рис. 83).

Левая венечная артерия (*arteria coronaria sinistra*) начинается от луковичи аорты и сразу делится на переднюю межжелудочковую и огибающую ветви. *Передняя желудочковая ветвь (r. interventricularis anterior)* идет по одноименной борозде сердца к его верхушке. *Огибающая ветвь (r. circumflexus)*, являясь продолжением основного ствола левой венечной артерии, проходит по венечной борозде сердца на заднюю его поверхность, где анастомозирует с правой венечной артерией.

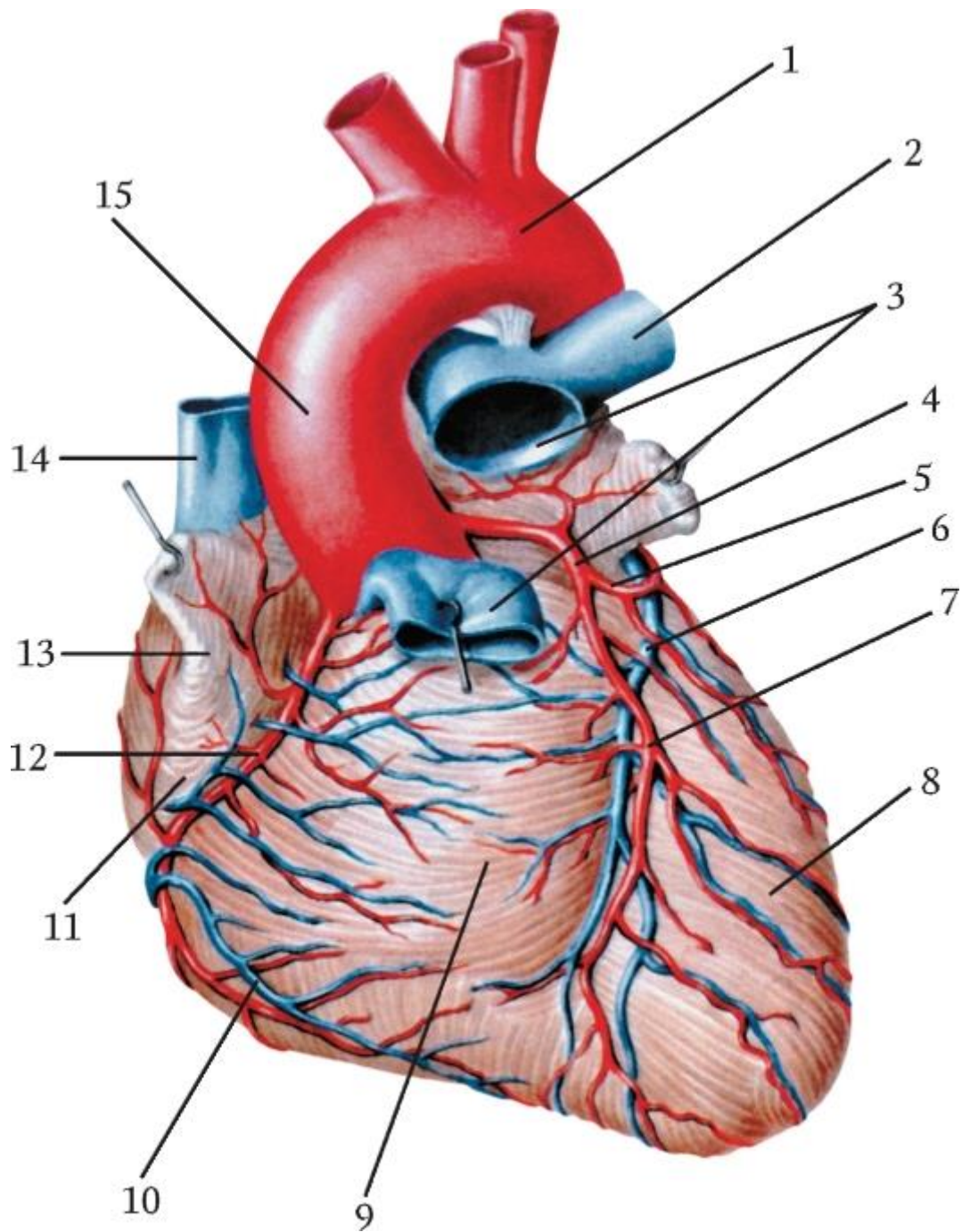


Рис. 82. Артерии и вены сердца, вид спереди: 1 - дуга аорты; 2 - левая легочная артерия; 3 - легочный ствол; 4 - левая венечная артерия; 5 - огибающая ветвь; 6 - большая вена сердца; 7 - передняя межжелудочковая ветвь; 8 - левый желудочек; 9 - правый желудочек; 10 - передняя вена сердца; 11 - правое предсердие; 12 - правая венечная артерия; 13 - правое ушко; 14 - верхняя полая вена; 15 - восходящая часть аорты

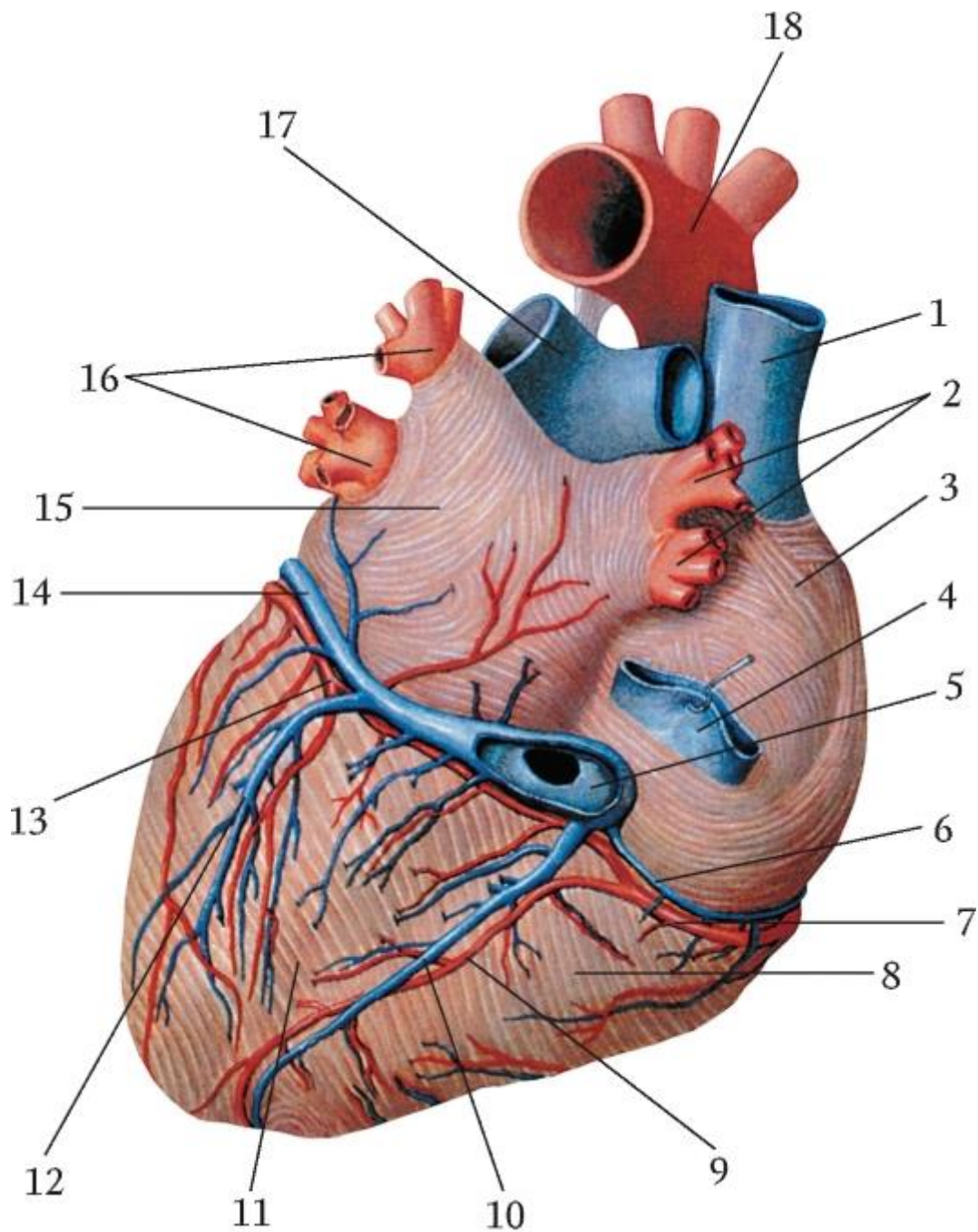


Рис. 83. Артерии и вены сердца, вид сзади: 1 - верхняя полая вена; 2 - правые легочные вены; 3 - правое предсердие; 4 - нижняя полая вена; 5 - венечный синус; 6 - малая вена сердца; 7 - правая венечная артерия; 8 - правый желудочек; 9 - задняя межжелудочковая ветвь; 10 - средняя вена сердца; 11 - левый желудочек; 12 - задняя вена левого желудочка; 13 - огибающая ветвь левой венечной артерии; 14 - большая вена сердца; 15 - левое предсердие; 16 - левые легочные вены; 17 - легочный ствол; 18 - дуга аорты

Вены сердца собираются в общий венозный сосуд - *венечный синус (sinus coronarius)*, располагающийся в венечной борозде на задней поверхности сердца и открывающийся в правое предсердие. В венечный синус впадают большая, средняя и малые вены сердца, задняя вена левого желудочка, косая вена левого предсердия. Большая вена сердца (*v. cardiaca magna*) начинается спереди на верхушке сердца, идет вверх по передней межжелудочковой борозде. На уровне венечной борозды эта вена поворачивает влево, ложится в

венечную борозду на задней стороне сердца и впадает в венечный синус. Средняя вена сердца (*v. cardiaca media*) формируется в области задней поверхности верхушки сердца, поднимается вверх по задней межжелудочковой борозде и впадает в венечный синус. Малая вена сердца (*v. cardiaca parva*) начинается на правой стороне правого желудочка, идет вверх, ложится в венечную борозду и впадает в венечный синус. Задняя вена левого желудочка (*v. posterior ventriculi sinistri*) формируется из нескольких мелких вен на задней стороне левого желудочка, возле верхушки сердца. Она впадает в венечный синус или в конечную часть большой вены сердца. Косая вена левого предсердия (*v. obliqua atrii sinistri*) идет сверху вниз по задней стороне левого предсердия, впадает в венечный синус.

Кроме вен, впадающих в венечный синус, имеются наименьшие вены сердца (*vv. cardicae minimae*), или Тебезиевы вены, в количестве 20-30, которые идут в толще стенок сердца, открываются в правое предсердие и в другие камеры сердца.

Лимфатические сосуды от стенок сердца направляются к нижним трахеобронхиальным, к передним средостенным лимфатическим узлам.

Развитие и возрастные особенности строения сердца

Сердце формируется из мезодермы в виде парной закладки на стадии 1-3 сомитов (17-е сутки развития зародыша). Из этой закладки образуется *простое трубчатое сердце*, расположенное в области шеи. Оно спереди переходит в примитивную луковичку сердца, а сзади - в расширенный венозный синус. Передний (головной) конец простого трубчатого сердца является артериальным, а задний - венозным. Средний отдел трубчатого сердца интенсивно растет в длину, изгибается в вентральном направлении в виде дуги в сагиттальной плоскости. Вершина этой дуги - будущая верхушка сердца. Нижний (каудальный) отдел дуги - венозный отдел сердца, верхний (краниальный) отдел - артериальный. Простое трубчатое сердце, имеющее вид дуги, изгибается против часовой стрелки S-образно, преобразуется в *сигмовидное сердце*. На его внешней поверхности формируется предсердно-желудочковая борозда (будущая венечная). Общее предсердие быстро растет, сзади охватывает артериальный ствол, по сторонам которого спереди видны два выпячивания - закладки правого и левого ушек. Предсердие и желудочек сообщаются узким предсердно-желудочковым каналом, в стенках которого образуются вентральное и дорсальное утолщения - предсердно-желудочковые эндокардиальные валики (из них развиваются далее предсердно-желудочковые клапаны). В устье артериального ствола формируются четыре эндокардиальных валика (будущие клапаны аорты и легочного ствола).

Межпредсердная перегородка начинает развиваться на 4-й неделе эмбриогенеза; она растет в сторону предсердно-желудочкового канала и разделяет общее предсердие на правое и левое. Со стороны верхнезадней стенки предсердия растет вторичная (межпредсердная) перегородка, срастающаяся с первичной и разделяющая полностью правое и левое предсердия. В начале 8-й недели в задненижнем отделе желудочка образуется складка, растущая вперед и вверх, в сторону эндокардиальных валиков и формирующая межжелудочковую перегородку. Одновременно в артериальном стволе образуются две продольные складки, растущие в сагиттальной плоскости навстречу друг другу и книзу (в сторону межжелудочковой перегородки). Эти складки соединяются между собой и образуют перегородку, отделяющую восходящую часть аорты от легочного ствола. После образования у эмбриона межжелудочковой и аортолегочной перегородки сердце становится четырехкамерным. Овальное отверстие (в межпредсердной перегородке) закрывается только после рождения, когда начинает функционировать малый (легочный) круг кровообращения.

Развитие и рост сердца неодинаково активно происходят в различные возрастные периоды. Процессы роста и дифференцировки быстро осуществляются в возрасте до 2 лет. Между 2 и 10 годами дифференцировка продолжается более медленно, ее темпы нарастают в период полового созревания. Полностью формирование сердца завершается к 27-30 годам.

Со сложностью строения сердца связаны его многочисленные варианты развития и anomalies. Индивидуально варьируют размеры и масса сердца, толщина его стенок, количество створок у клапанов сердца (от 3 до 7 у каждого из них). Очень вариabельны форма и топография овальной ямки, которая может быть круглой, грушевидной, треугольной, смещаться в верхненижнее (высокое) или передненижнее (низкое) положение в межпредсердной перегородке. При высоком положении овальной ямки задний ее край приближен к устьям нижней поллой вены и венечного синуса, при низком - к правому предсердножелудочковому отверстию. Сосочковые мышцы варьируют по количеству и форме, они цилиндрические (преимущественно), нередко - многоголовчатые, реже - конусовидные. Количество сосочковых мышц в правом желудочке варьирует от 2 до 9, в левом - от 2 до 6 и не всегда соответствует числу створок.

Индивидуально варьируют топография и количество кровеносных сосудов сердца, количество венечных артерий варьирует от 1 до 4. Артерии чаще делятся по рассыпному, реже - по магистральному типу. Деление коронарных артерий на ветви происходит под острым углом (50-80°), реже - под прямым и тупым углами. Чаще отмечается равномерный тип кровоснабжения сердца (68%), реже - «правовенечный» (кровоснабжение преимущественно правой венечной артерией, 24%) или «левовенечный» (8%). Расположение устьев венечных артерий может находиться на уровне свободного края клапана аорты, середины полулунных заслонок или на уровне их оснований. Венечный синус может иметь цилиндрическую, дугообразную, бобовидную, ретортовидную или шарообразную форму. В заслонке венечного синуса может быть отверстие, к нему иногда прикрепляются фиброзные нити.

Индивидуально варьируют строение и топография проводящей системы сердца, особенно предсердно-желудочкового пучка, нередко проходящего в толще перепончатого отдела межжелудочковой перегородки. Иногда имеются один или два добавочных предсердно-желудочковых пучка, которые «пересекают» правое фиброзное кольцо по отдельности от основного пучка и переходят в миокард заднего отдела межжелудочковой перегородки или передней стенки правого желудочка. Ход и направление правой и левой ножек пучка Гиса индивидуально варьируют. При рассыпной форме строения пучка Гиса левая ножка ответвляется не только от него, но и от предсердно-желудочкового узла. Эта ножка имеет широкое основание (область начала), она распадается на отдельные волокна, направляющиеся в миокард межжелудочковой перегородки. При магистральном характере строения левая ножка делится на 2-4 ветви, идущие к передней и задней сосочковым мышцам и достигающие верхушки сердца. Правая ножка пучка Гиса может располагаться как в миокарде (чаще), так и непосредственно под эндокардом.

Перикард (*pericardium*), или околосердечная сумка, имеет форму замкнутого мешка, окружающего сердце, начальные отделы аорты, легочного ствола и конечной части полых вен (рис. 84). Перикард срастается внизу с сухожильным центром диафрагмы, по бокам - со средостенной плеврой, впереди - с грудиной и реберными хрящами.

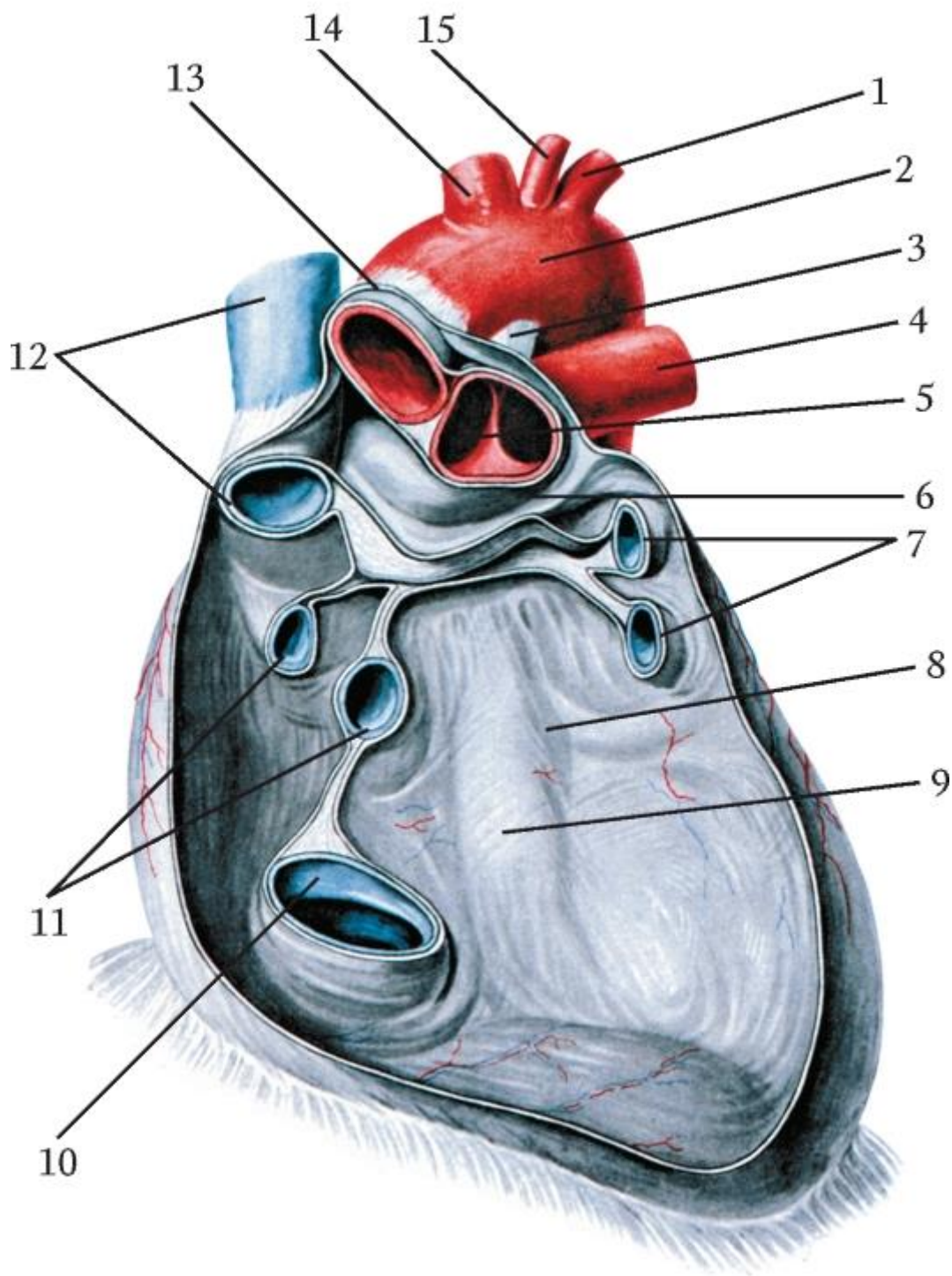


Рис. 84. Перикард, его внутренняя поверхность (вид спереди; передняя часть перикарда и сердца удалены): 1 - левая подключичная артерия; 2 - дуга аорты; 3 - артериальная связка; 4 - левая легочная артерия; 5 - правая легочная артерия; 6 - поперечная пазуха (синус) перикарда; 7 - левые легочные вены; 8 - косая пазуха (синус) перикарда; 9 - париентальная пластинка серозного перикарда; 10 - нижняя полая вена; 11 - правые легочные вены; 12 - верхняя полая вена; 13 - серозный перикард (париентальная пластинка); 14 - плечеголовной ствол; 15 - левая общая сонная артерия

Сзади перикард прилежит к пищеводу, грудной части аорты, к непарной и полунепарным венам. У перикарда различают фиброзный (наружный) и серозный (внутренний) слои. *Фиброзный перикард (pericardium fibrosum)* у основания сердца сращен с адвентицией крупных сосудов (аорты,

легочного ствола, полых и легочных вен). *Серозный перикард (pericardium serosum)* представлен двумя пластинками париетальной и висцеральной, образующими перикардальную полость, содержащую влагу, облегчающие движения сердца. *Париетальная пластинка (lamina parietalis)* выстилает изнутри фиброзный перикард. *Висцеральная пластинка (lamina visceralis)* служит наружной оболочкой сердца и называется эпикардом. Париетальная и висцеральная пластинки переходят друг в друга в области основания сердца, где фиброзный перикард срастается с адвентицией крупных сосудов.

Между париетальной и висцеральной (эпикардом) пластинками серозного перикарда расположена узкая *перикардальная полость (cavitas pericardiae)*, в которой имеются два углубления - поперечная и косая пазухи (синусы) перикарда. *Поперечная пазуха перикарда (sinus transversus pericardii)* находится между началом аорты и легочного ствола спереди, а также передней поверхностью правого предсердия и верхней полой веной сзади. *Косая пазуха перикарда (sinus obliquus pericardii)* расположена между основанием левых легочных вен слева и вверху и нижней полой веной справа и внизу. Передняя стенка косой пазухи образована задней поверхностью левого предсердия, задняя - перикардом. Серозный перикард образован плотной волокнистой соединительной тканью, выстлан мезотелием. Фиброзный перикард сформирован плотной волокнистой соединительной тканью.

Иннервация перикарда: ветви диафрагмальных и блуждающих нервов.

Кровоснабжение: перикардальные ветви грудной части аорты, перикардиально-диафрагмальные и верхние диафрагмальные артерии. *Венозная кровь* от перикарда оттекает в плечеголовые, непарную и полунепарную вены.

Лимфатические сосуды перикарда впадают в латеральные перикардальные, предперикардальные, передние и задние средостенные лимфатические узлы.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите скелетотопию сердца и его клапанов.
2. Сколько камер имеется у сердца, где они находятся?
3. Какие отверстия имеются у правого и у левого предсердий? Правого и левого желудочков?
4. Расскажите о строении стенок у предсердий и желудочков.
5. Назовите элементы проводящей системы сердца.
6. Расскажите об особенностях расположения внутриорганных артерий, вен и проводящей системы сердца.
7. Какие поверхности имеются у перикарда? С какими органами перикард сращен спереди, сзади и с боков?
8. Назовите синусы (пазухи) перикарда и границы каждого из них.

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

Существуют большой и малый круг кровообращения (см. рис. 67). Малый круг кровообращения начинается в правом желудочке сердца, откуда выходит легочный ствол. Заканчивается малый круг кровообращения четырьмя легочными венами (по две у каждого легкого), они впадают в левое предсердие. Большой круг кровообращения берет начало в левом желудочке сердца, из которого выходит аорта. Заканчивается большой круг кровообращения верхней и нижней полыми венами, впадающими в правое предсердие.

СОСУДЫ МАЛОГО (ЛЕГОЧНОГО) КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Малый (легочный) круг кровообращения обеспечивает газообмен между кровью легочных капилляров и воздухом легочных альвеол. В состав его входят легочный ствол, правая и левая легочная артерии с ветвями, микроциркуляторное русло легких, две правые и две левые легочные вены (и их притоки), впадающие в левое предсердие (рис. 85). По легочному стволу и его ветвям венозная кровь течет из сердца в легкие, а по легочным венам артериальная кровь - в сердце.

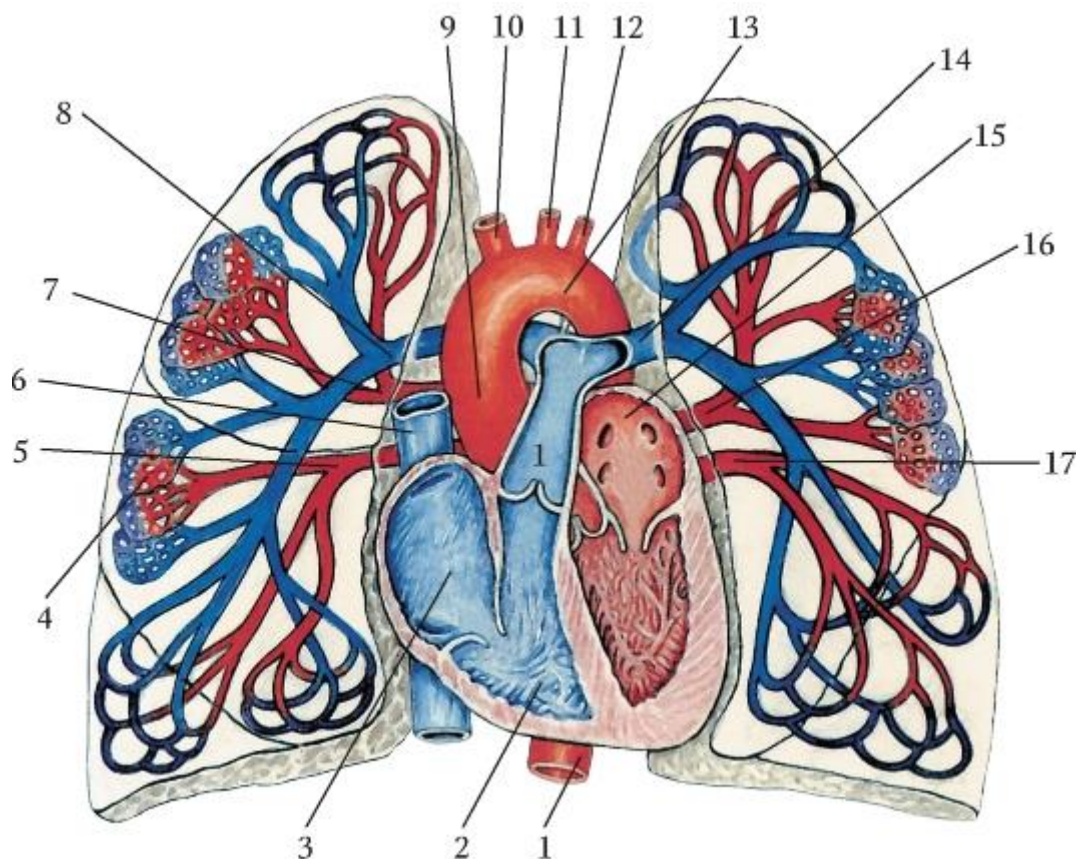


Рис. 85. Схема сосудов малого круга кровообращения: 1 - нисходящая часть аорты; 2 - правый желудочек; 3 - правое предсердие; 4 - легочные капилляры; 5 - правая нижняя легочная вена; 6 - верхняя полая вена; 7 - правая верхняя легочная вена; 8 - правая легочная артерия; 9 - восходящая часть аорты; 10 - плечеголовный ствол; 11 - левая общая сонная артерия; 12 - левая подключичная артерия; 13 - дуга аорты; 14 - левая легочная артерия; 15 - левое предсердие; 16 - левая верхняя легочная вена; 17 - левая нижняя легочная вена

Легочный ствол и его ветви

Легочный ствол (*truncus pulmonalis*), длиной около 50 мм, выходит из правого желудочка сердца, располагаясь кпереди от аорты и верхней половины левого предсердия. Сверху к легочному стволу прилежит левое ушко сердца. Легочный ствол направляется вверх и кзади. На уровне V грудного позвонка он делится на правую и левую легочные артерии, образуя *бифуркацию легочного ствола* (*bifurcatio trunci pulmonalis*). Между бифуркацией легочного ствола и дугой аорты расположена короткая *артериальная связка* (*ligamentum arteriosum*) - заросший *артериальный* (боталлов) *проток* (*ductus arteriosus*). Правая и левая легочные артерии направляются к правому и левому легким, где разветвляются до кровеносных капилляров. Правая легочная артерия (*a. pulmonalis dextra*) направляется к воротам правого легкого, позади восходящей части аорты и конечного отдела верхней полой вены. В воротах легкого, под правым

главным бронхом, правая легочная артерия разделяется на три долевыми ветви: верхнюю, среднюю и нижнюю, каждая из которых, в свою очередь, делится на сегментарные ветви. В верхней доле правого легкого от верхнедолевой ветви отходят *верхушечная ветвь (ramus apicalis)*, *задние нисходящая и восходящая ветви (ramiposteriores descendens et ascendens)*, *передняя нисходящая и восходящая ветви (rami anteriores descendens et ascendens)*, следующие в верхушечный, задний и передний сегменты правого легкого. Ветвь средней доли в правом легком дает *латеральную и медиальную ветви (r. lateralis et r. medialis)*, идущие к латеральному и медиальному сегментам средней доли. К ветвям нижней доли относят *верхнюю ветвь нижней доли (ramus superior lobi inferioris)*, направляющуюся к верхушечному (верхнему) сегменту нижней доли правого легкого, а также *базальную часть (pars basalis)*. Базальная часть, в свою очередь, делится на *медиальную, переднюю, латеральную и заднюю базальные ветви (rami basales medialis, anterior, lateralis et posterior)*, несущие кровь в одноименные базальные сегменты нижней доли правого легкого.

Левая легочная артерия (a. *pulmonalis sinistra*) короче и тоньше правой, отходит от бифуркации легочного ствола к воротам левого легкого, где она располагается над главным бронхом. Соответственно двум долям левого легкого эта артерия в воротах легкого делится на две долевыми ветви, распадающиеся на сегментарные ветви каждая в пределах верхней или нижней доли. Верхнедолевая ветвь отдает к сегментам верхней доли *верхушечную ветвь (ramus apicalis)*, *передние восходящую и нисходящую ветви (rami anteriores ascendens et descendens)*, *заднюю ветвь (ramus posterior)* и *язычковую ветвь (ramus lingularis)*, в нижней доле к ее верхнему сегменту следует *верхняя ветвь нижней доли (ramus superior lobi inferioris)*. Вторая нижняя долевыми ветвь - *базальная часть (pars basalis)*, делится на *медиальную, латеральную, переднюю и заднюю базальные ветви (rami basales medialis, lateralis, anterior et posterior)*, разветвляющиеся в соответствующих базальных сегментах нижней доли левого легкого. В паренхиме легкого мелкие ветви легочной артерии, а также бронхиальных ветвей, отходящих от грудной части аорты, образуют густые гемокapиллярные сети, расположенные вокруг конечных разветвлений бронхиол и альвеолярных ходов, вокруг альвеол.

Легочные вены

Из капилляров легкого образуются венулы, соединяющиеся в более крупные вены. В конечном итоге в каждом легком формируются по две легочные вены. В воротах обоих легких легочные вены занимают их нижнюю часть. В воротах правого легкого сверху расположен правый главный бронх, впереди и книзу от него находится правая легочная артерия. Легочные вены у правого легкого лежат под одноименной артерией и на своем пути к сердцу располагаются позади верхней полой вены. У левого легкого вверху занимает место легочная артерия, кзади и книзу от нее лежит левый главный бронх. Обе левые легочные вены короче правых, находятся под левым главным бронхом. Правые и левые легочные вены впадают в левое предсердие, конечные отделы этих вен покрыты эпикардом.

Правая верхняя легочная вена (v. *pulmonalis dextra superior*) собирает кровь от верхней и средней долей правого легкого. Притоками правой верхней легочной вены в верхней доле правого легкого являются *верхушечная, передняя и задняя вены*. Каждая из этих вен формируется из соединения более мелких вен: *внутрисегментарной, межсегментарной* и др. От средней доли правого легкого кровь оттекает по *вене средней доли (v. lobi medii)*, образующейся из *латеральной и медиальной вен*.

Правая нижняя легочная вена (v. *pulmonalis dextra inferior*) собирает кровь от пяти сегментов нижней доли правого легкого: *верхушечного (верхнего) и базальных - медиального (сердечного),*

латерального, переднего и заднего. От всех базальных сегментов кровь оттекает по *общей базальной вене* (*v. basalis communis*), формирующейся от двух притоков верхней и нижней базальных вен. Общая базальная вена, соединяясь с верхней веной нижней доли, образует правую нижнюю легочную вену.

Левая верхняя легочная вена (*v. pulmonalis sinistra superior*) собирает кровь из всех сегментов верхней доли левого легкого (верхушечного, заднего, переднего, а также верхнего и нижнего язычковых сегментов).

Легочные вены

Из капилляров легкого образуются венулы, соединяющиеся в более крупные вены. В конечном итоге в каждом легком формируются по две легочные вены. В воротах обоих легких легочные вены занимают их нижнюю часть. В воротах правого легкого сверху расположен правый главный бронх, спереди и книзу от него находится правая легочная артерия. Легочные вены у правого легкого лежат под одноименной артерией и на своем пути к сердцу располагаются позади верхней полой вены. У левого легкого вверху занимает место легочная артерия, кзади и книзу от нее лежит левый главный бронх. Обе левые легочные вены короче правых, находятся под левым главным бронхом. Правые и левые легочные вены впадают в левое предсердие, конечные отделы этих вен покрыты эпикардом.

Правая верхняя легочная вена (*v. pulmonalis dextra superior*) собирает кровь от верхней и средней долей правого легкого. Притоками правой верхней легочной вены в верхней доле правого легкого являются верхушечная, передняя и задняя вены. Каждая из этих вен формируется из соединения более мелких вен: *внутрисегментарной*, *межсегментарной* и др. От средней доли правого легкого кровь оттекает по *вене средней доли* (*v. lobi medii*), образующейся из *латеральной* и *медиальной вен*.

Правая нижняя легочная вена (*v. pulmonalis dextra inferior*) собирает кровь от пяти сегментов нижней доли правого легкого: верхушечного (верхнего) и базальных - медиального (сердечного), латерального, переднего и заднего. От всех базальных сегментов кровь оттекает по *общей базальной вене* (*v. basalis communis*), формирующейся от двух притоков верхней и нижней базальных вен. Общая базальная вена, соединяясь с верхней веной нижней доли, образует правую нижнюю легочную вену.

Левая верхняя легочная вена (*v. pulmonalis sinistra superior*) собирает кровь из всех сегментов верхней доли левого легкого (верхушечного, заднего, переднего, а также верхнего и нижнего язычковых сегментов).

СОСУДЫ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

К кровеносным сосудам большого (телесного) круга кровообращения относят аорту, начинающуюся из левого желудочка, и отходящие от аорты многочисленные артерии и их ветви, сосуды микроциркулярного русла, вены, включая верхнюю и нижнюю полые вены, впадающие в правое предсердие.

Аорта

Аорта (*aorta*) - самый крупный артериальный сосуд тела, у нее различают восходящую часть, дугу и нисходящую часть (рис. 86). Нисходящая часть аорты подразделяется на грудную и брюшную части.

Восходящая часть аорты (*pars ascendens aortae*) у выхода ее из левого желудочка образует расширение - *луковцу аорты* (*bulbus aortae*), от которой отходят коронарные (венечные) артерии к

сердцу. Восходящая часть аорты следует кверху справа от легочного ствола и на уровне II правого реберного хряща переходит в дугу аорты.

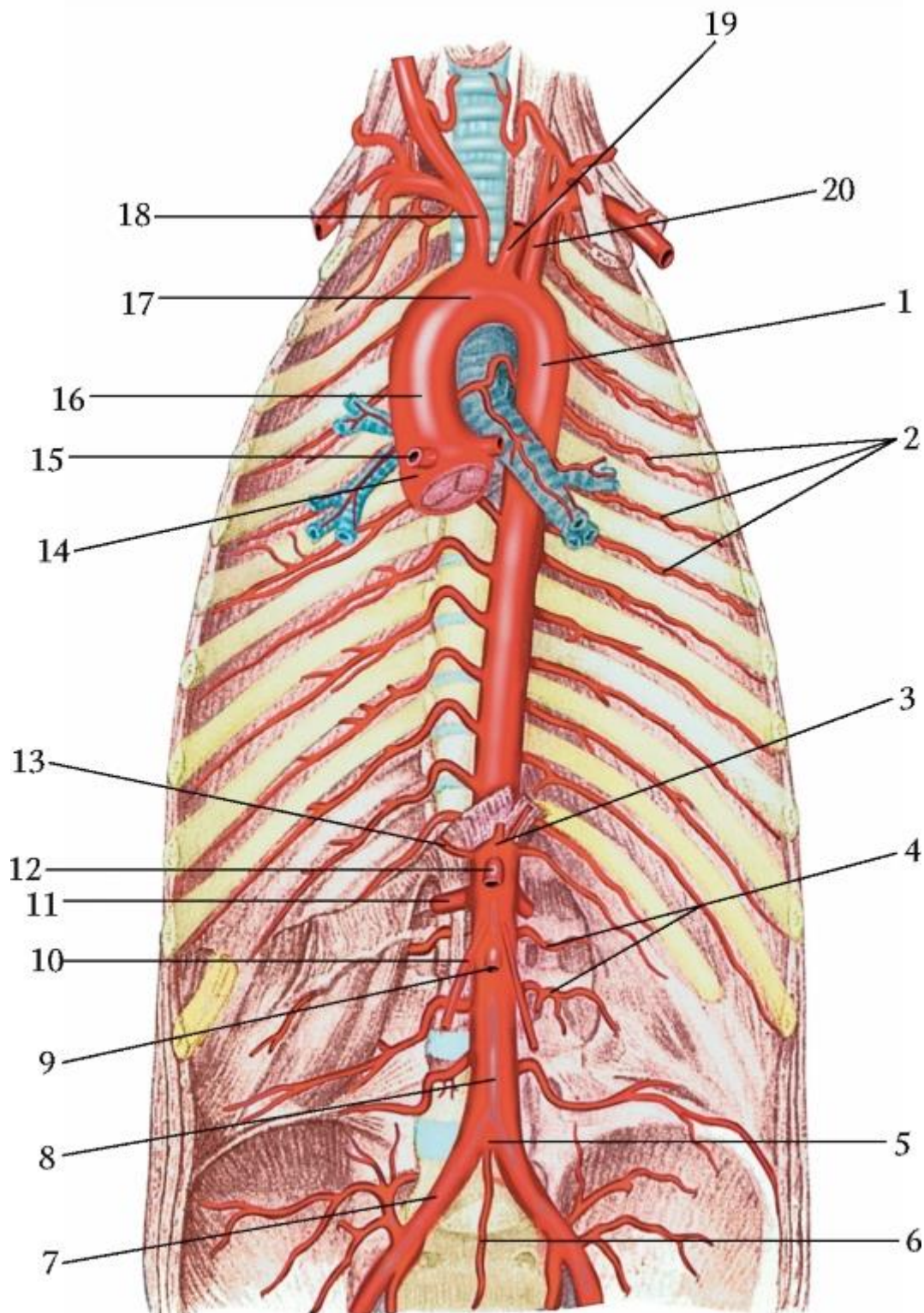


Рис. 86. Аорта и ее ветви, вид спереди (внутренние органы, плевра и брюшина удалены): 1 - грудная часть аорты; 2 - задние межреберные артерии; 3 - чревный ствол; 4 - поясничные артерии; 5 - бифуркация аорты; 6 - срединная крестцовая артерия; 7 - правая общая подвздошная артерия; 8 - брюшная часть аорты; 9 - нижняя брыжеечная артерия; 10 - правая яичковая (яичниковая) артерия; 11 - правая почечная артерия; 12 - верхняя брыжеечная артерия; 13 - правая нижняя диафрагмальная артерия; 14 - луковича аорты; 15 - правая венечная артерия; 16 - восходящая часть

аорты; 17 - дуга аорты; 18 - плечеголовной ствол; 19 - левая общая сонная артерия; 20 - левая подключичная артерия

Дуга аорты (*arcus aortae*) образует изгиб влево и кзади, к левой стороне тела IV грудного позвонка, где переходит в нисходящую часть аорты. К выпуклой стороне дуги аорты спереди прилежит левая плечеголовная вена, под дугой аорты начинается правая легочная артерия, чуть левее располагается бифуркация легочного ствола. Между вогнутой стороной дуги аорты и бифуркацией легочного ствола имеется артериальная связка. От выпуклой стороны дуги аорты вверх последовательно отходят плечеголовной ствол, левая общая сонная артерия и левая подключичная артерия.

Форма дуги аорты характеризуется различной степенью ее изогнутости. Наиболее часто выявляется нисходящая форма дуги. Место ее наибольшего изгиба соответствует началу конечной части плечеголовного ствола. Равномерно изогнутая дуга определяется реже, наибольшая ее выпуклость соответствует конечной части левой общей сонной артерии. Высокое расположение дуги аорты и значительная степень ее изогнутости (крутая форма дуги) обычно встречаются при конусовидной грудной клетке. При пирамидальной грудной клетке дуга аорты находится относительно низко и мало изогнута (пологая форма дуги)

Нисходящая часть аорты (*pars descendens aortae*) подразделяется на грудную и брюшную части. Грудная часть аорты (*pars thoracica aortae*) начинается на уровне IV грудного позвонка, располагается в заднем средостении, кпереди и слева от пищевода. На уровне VIII-IX грудных позвонков аорта огибает слева пищевод и идет позади от него. Справа от аорты находятся непарная вена и грудной лимфатический проток. От грудной части аорты отходят париетальные и висцеральные ветви. Париетальные ветви (задние межреберные и верхние диафрагмальные артерии) кровоснабжают стенки грудной полости, висцеральные ветви - органы заднего средостения.

Брюшная часть аорты (*pars abdominalis aortae*) начинается после прохождения ее через диафрагму и заканчивается *бифуркацией аорты (bifurcatio aortae)* - разделением ее на две общие подвздошные артерии на уровне IV поясничного позвонка. Брюшная часть аорты располагается кпереди от тел поясничных позвонков, справа от нее лежит нижняя полая вена. От брюшной части аорты к стенкам брюшной полости отходят париетальные ветви, к внутренним органам - висцеральные ветви.

Ветви дуги аорты. Ветвями дуги аорты являются плечеголовной ствол, левая сонная и левая подключичная артерии. Плечеголовной ствол (*truncus brachiocephalicus*) начинается от дуги аорты на уровне II реберного хряща, идет кверху вправо, не отдавая по ходу ветвей. На уровне правого грудиноключичного сустава плечеголовной ствол разделяется на правую общую сонную артерию и правую подключичную артерию. Левая общая сонная артерия отходит от дуги аорты.

Общая сонная артерия и ее ветви

Общая сонная артерия (a. *carotis communis*), правая и левая, направляется вертикально вверх, кпереди от поперечных отростков шейных позвонков (рис. 87). Кнаружи от нее находятся внутренняя яремная вена и блуждающий нерв, кнутри - вначале трахея и пищевод, а выше - гортань, глотка, щитовидная железа и околощитовидные железы. На уровне верхнего края щитовидного хряща общая сонная артерия разделяется на наружную и внутреннюю сонные артерии.

Наружная сонная артерия и ее ветви

Наружная сонная артерия (*a. carotis externa*) отходит от общей сонной артерии в нижних отделах сонного треугольника, располагается под поверхностной пластинкой шейной фасции. Она вначале проходит медиальнее внутренней сонной артерии, затем - латеральнее от нее.

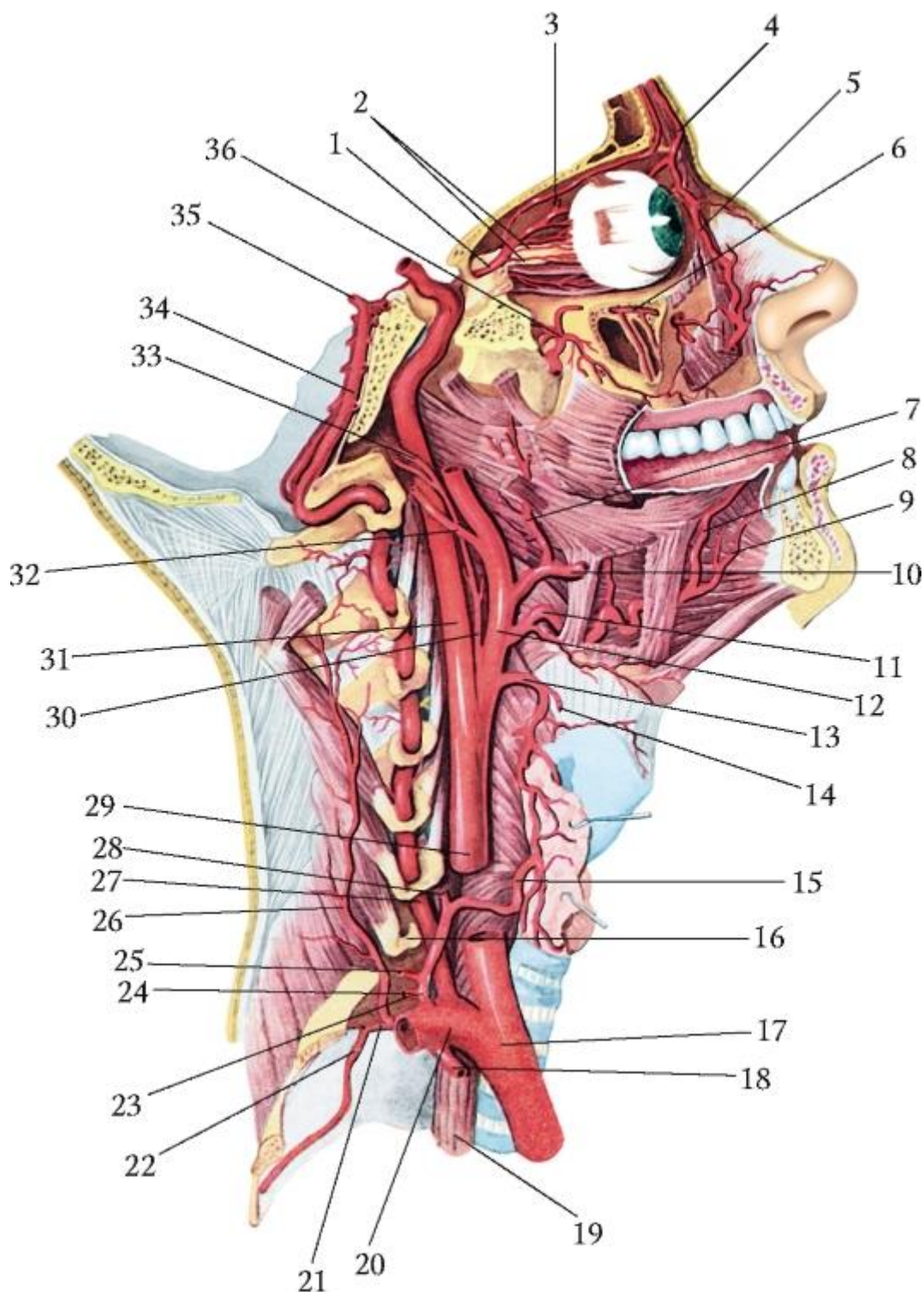


Рис. 87. Общая сонная артерия (правая) и ее ветви, вид справа (мышцы шеи и правая половина черепа удалены): 1 - глазная артерия; 2 - короткие задние ресничные артерии; 3 - надглазничная артерия; 4 - надблоковая артерия; 5 - дорсальная артерия носа; 6 - подглазничная артерия; 7 - восходящая нёбная артерия; 8 - глубокая артерия языка; 9 - подъязычная артерия; 10 - лицевая артерия; 11 - язычная артерия; 12 - наружная сонная артерия; 13 - верхняя щитовидная артерия; 14 - верхняя гортанная артерия; 15 - нижняя щитовидная артерия; 16 - поперечный отросток шейного

позвонка; 17 - плечеголовной ствол; 18 - внутренняя грудная артерия; 19 - пищевод; 20 - правая подключичная артерия; 21 - реберно-шейный ствол; 22 - наивысшая межреберная артерия; 23 - надлопаточная артерия; 24 - щитошейный ствол; 25 - поверхностная шейная артерия; 26 - глубокая шейная артерия; 27 - правая позвоночная артерия; 28 - восходящая шейная артерия; 29 - общая сонная артерия; 30 - восходящая глоточная артерия; 31 - внутренняя сонная артерия; 32 - затылочная артерия; 33 - задняя менингеальная артерия; 34 - базилярная артерия; 35 - задняя мозговая артерия; 36 - клиновидно-нёбная артерия

На уровне шейки суставного отростка нижней челюсти (внутри околоушной слюнной железы) артерия разделяется на поверхностную височную и верхнечелюстную артерии. У наружной сонной артерии различают три группы ветвей, идущих от нее в переднем, заднем и медиальном направлениях (табл. 2; рис. 88).

Таблица 2. Наружная сонная артерия и ее ветви

Название артерий, их основных ветвей	Кровоснабжаемые органы (области)
Передние ветви	
Верхняя щитовидная артерия Верхняя гортанная артерия Подподъязычная ветвь Грудино-ключично-сосцевидная ветвь Железистые ветви	Щитовидная железа, гортань, подъязычная кость и мышцы шеи ниже подъязычной кости, грудино-ключично-сосцевидная мышца
Язычная артерия Язычные ветви Надподъязычная ветвь Подъязычная ветвь Глубокая артерия языка	Язык, слизистая оболочка дна полости рта, нёбная миндалина, подъязычная и поднижнечелюстная слюнные железы. Мышцы шеи выше подъязычной кости
Лицевая артерия Железистые ветви Подподбородочная артерия Восходящая нёбная артерия Миндаликовая ветвь Нижняя и верхняя губные артерии Угловая артерия	Мимические мышцы и кожа лица, перегородка носа, мягкое нёбо, нёбная миндалина, слуховая труба, слезный мешок, поднижнечелюстная слюнная железа. Шилоподъязычная, шилоязычная и шилоглоточная мышцы
Задние ветви	
Затылочная артерия Грудино-ключично-сосцевидные ветви Ушная ветвь Затылочная ветвь Сосцевидная ветвь Нисходящая ветвь Восходящая ветвь	Кожа затылка и теменной области, ушная раковина, твердая мозговая оболочка задней черепной ямки. Мышцы: грудино-ключично-сосцевидная, заднее брюшко двубрюшной мышцы, мышцы задней области шеи
Задняя ушная артерия Шилососцевидная артерия Задняя барабанная артерия Ушная ветвь Затылочная ветвь Ветвь околоушной железы	Ушная раковина, слизистая оболочка барабанной полости, твердая оболочка головного мозга в области задней черепной ямки. Мышцы: двубрюшная (заднее брюшко), шилоподъязычная, шилоязычная, грудино-ключично-сосцевидная
Медиальные ветви	
Восходящая глоточная артерия Задняя менингеальная артерия Нижняя барабанная артерия Плоточные ветви	Глотка, мягкое нёбо, нёбная миндалина, слуховая труба, слизистая оболочка барабанной полости, твердая мозговая оболочка в области средней и задней черепных ямок. Мышцы глотки
Конечные ветви	
Поверхностная височная артерия Ветви околоушной железы Поперечная артерия лица Передние ушные ветви Скулоглазничная артерия Средняя височная артерия Лобная ветвь Теменная ветвь	Кожа височной, лобной и теменной областей, наружного слухового прохода, ушная раковина, височно-нижнечелюстной сустав, околоушная слюнная железа. Мышцы: круговая мышца глаза, мышцы ушной раковины, сухожильный шлем, височная мышца

Окончание табл. 2

Название артерий, их основных ветвей	Кровоснабжаемые органы (области)
Верхнечелюстная артерия Глубокая ушная артерия Передняя барабанная артерия Нижняя альвеолярная артерия Средняя менингеальная артерия Жевательная артерия Передняя и задняя глубокие височные артерии Крыловидные ветви Щечная артерия Задние и передние верхние альвеолярные артерии Подглазничная артерия Нисходящая нёбная артерия Клиновидно-нёбная артерия	Кожа и мышцы подбородка, нижнее веко, верхняя и нижняя губы. Стенка наружного слухового прохода, слуховая труба, барабанная перепонка. Твердая мозговая оболочка области средней черепной ямки, височно-нижнечелюстной сустав, зубы верхней и нижней челюстей, слезный мешок, твердое и мягкое нёбо, нёбная миндалина, латеральная стенка и перегородка носа, слизистая оболочка верхнечелюстной пазухи и полости носа, челюстно-подъязычная мышца

К передней группе ветвей наружной сонной артерии относят верхнюю щитовидную, язычную и лицевую артерии. Верхняя щитовидная артерия (*a. thyroidea superior*) отходит от наружной сонной артерии у ее начала, идет вперед и вниз к щитовидной железе; по ходу она отдает *верхнюю гортанную артерию (a. laryngea superior)* - к гортани, и *подъязычную ветвь (r. infrahyoideus)* - к подъязычной кости, а также *грудно-ключично-сосцевидную ветвь (r. sternocleidomastoideus)* - к одноименной мышце, *перстнещитовидную ветвь (r. cricothyroideus)* - к одноименной мышце.

Язычная артерия (*a. lingualis*) отходит от наружной сонной артерии на уровне большого рога подъязычной кости, идет вдоль нижней поверхности подъязычно-язычной мышцы в пределах язычного треугольника (Пирогова). В толще языка артерия отдает *дорсальные ветви (rr. dorsales)* и *глубокую артерию языка (a. profunda linguae)*, которая является конечной ветвью, проникающей к верхушке органа. От язычной артерии отходят *надподъязычная ветвь (r. suprahyoideus)* и *подъязычная артерия (a. sublingualis)* - к подъязычной слюнной железе. Надподъязычная ветвь идет по верхнему краю подъязычной кости и анастомозирует с одноименной ветвью противоположной язычной артерии.

Лицевая артерия (*a. facialis*) отходит от наружной сонной артерии на уровне угла нижней челюсти, чуть выше начала язычной артерии. Вначале артерия прилежит снизу к поднижнечелюстной слюнной железе или проходит сквозь нее. Затем перегибается через край нижней челюсти и идет вверх и медиально в сторону угла рта. На шее лицевая артерия отдает: *железистые ветви (rr. glandulares)* - к поднижнечелюстной слюнной железе, *подподбородочную ветвь (r. submentalis)* - к подъязычным мышцам шеи, *восходящую нёбную артерию (r. palatina ascendens)*, идущую к мягкому нёбу, *миндаликовую ветвь (r. tonsillaris)* - к нёбной миндалине. В области лица от лицевой артерии отходят: *нижняя губная артерия (a. labialis inferior)*, идущая медиально к нижней губе, *верхняя губная артерия (a. labialis superior)*, направляющаяся к верхней губе, *угловая артерия (a. angularis)*, идущая вверх к медиальному углу глаза. Верхняя и нижняя губные артерии в толще губ анастомозируют с одноименными артериями противоположной стороны.

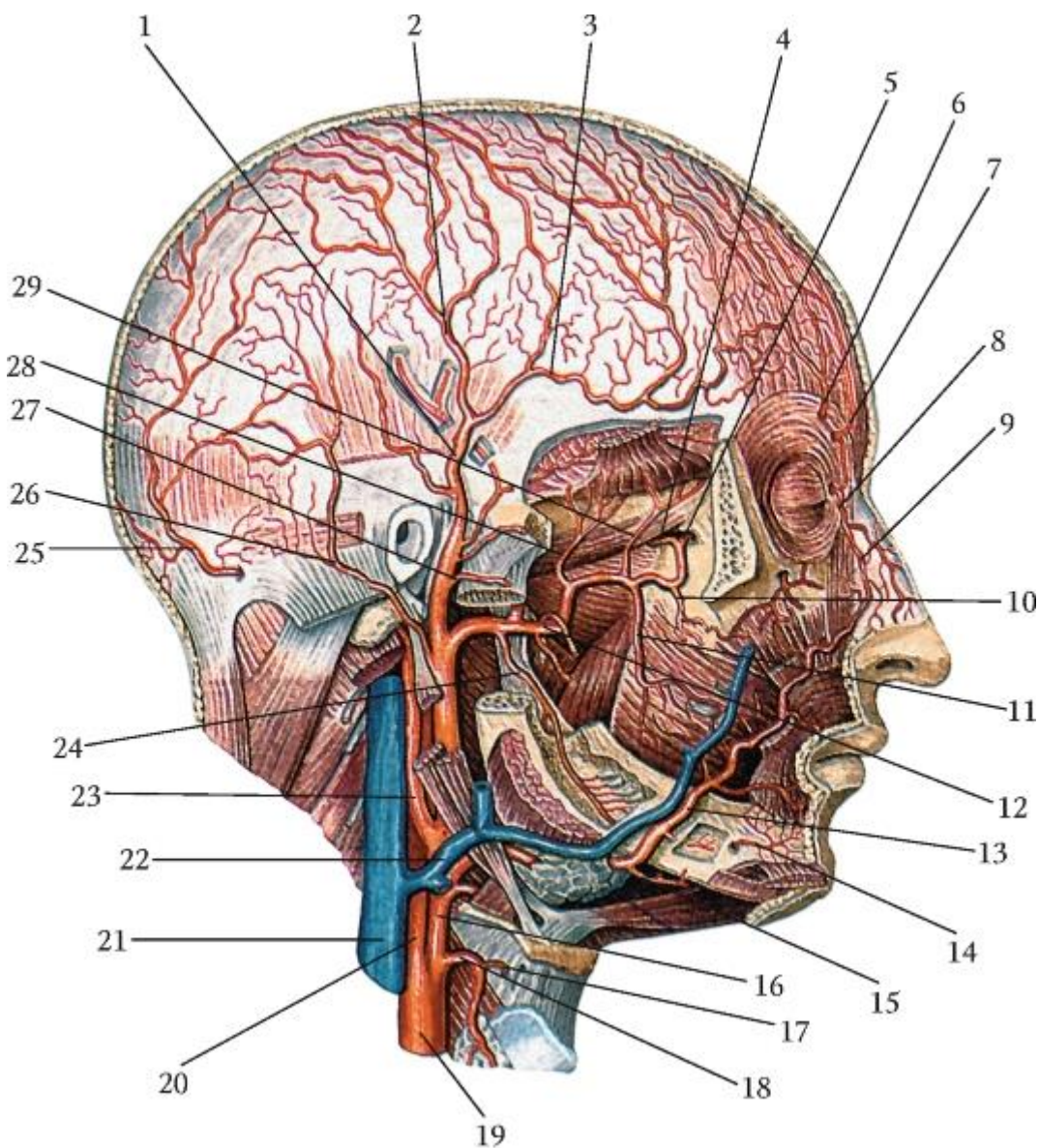


Рис. 88. Наружная сонная артерия и ее ветви, вид справа (скуловая дуга, часть нижней челюсти и некоторые мышцы лица удалены): 1 - поверхностная височная артерия; 2 - теменная ветвь; 3 - лобная ветвь; 4 - клиновидно-нёбная артерия; 5 - подглазничная артерия; 6 - надглазничная артерия; 7 - надблоковая артерия; 8 - дорсальная артерия носа; 9 - угловая артерия; 10 - передняя верхняя альвеолярная артерия; 11 - щечная артерия; 12 - верхнечелюстная артерия; 13 - лицевая артерия; 14 - подбородочная ветвь; 15 - подбородочная артерия; 16 - наружная сонная артерия; 17 - верхняя гортанная артерия; 18 - верхняя щитовидная артерия; 19 - общая сонная артерия; 20 - внутренняя сонная артерия; 21 - внутренняя яремная вена; 22 - лицевая вена; 23 - затылочная артерия; 24 - нижняя альвеолярная артерия; 25 - затылочная артерия; 26 - задняя ушная артерия; 27 - поперечная артерия лица; 28 - задняя глубокая височная артерия; 29 - передняя глубокая височная артерия

Угловая артерия в области угла глаза анастомозирует с дорсальной артерией носа (ветвью глазной артерии, из системы внутренней сонной артерии).

К задней группе ветвей наружной сонной артерии относят затылочную и заднюю ушную артерии. Затылочная артерия (а. *occipitalis*) отходит от наружной сонной артерии рядом с лицевой артерией, идет кзади под задним брюшком двубрюшной мышцы, ложится в затылочную борозду височной кости. Между грудино-ключично-сосцевидной и трапецевидной мышцами затылочная

артерия выходит на заднюю сторону затылочной кости, отдает *затылочные ветви* (*rr. occipitales*). анастомозирующие с одноименными ветвями противоположной стороны, с мышечными ветвями позвоночной и глубокой шейной артерий (из системы подключичной артерии). От затылочной артерии отходят: *грудино-ключично-сосцевидные ветви* (*rr. sternocleidomastoidei*), кровоснабжающие одноименную мышцу, *ушная ветвь* (*r. auricularis*), идущая к ушной раковине, *сосцевидная ветвь* (*r. mastoideus*), проходящая через сосцевидное отверстие к твердой оболочке головного мозга, *нисходящая ветвь* (*r. descendens*), идущая вниз к задней группе мышц шеи.

Задняя ушная артерия (*a. auricularis posterior*) отходит от наружной сонной артерии над верхним краем заднего брюшка двубрюшной мышцы, идет кзади и кверху и отдает *ушную ветвь* (*r. auricularis*) - к ушной раковине, а также *затылочную ветвь* (*r. occipitalis*), проходящую кзади вдоль основания сосцевидного отростка и кровоснабжающую его, кожу над ним, области затылка и ушной раковины. *Шилососцевидная артерия* (*a. stylomastoidea*) входит снизу в канал лицевого нерва (через шилососцевидное отверстие), отдает *заднюю барабанную артерию* (*a. tympanica posterior*), проникающую в барабанную полость через каналец барабанной струны и кровоснабжающую слизистую оболочку барабанной полости, стременную мышцу (*стременная ветвь*) и сосцевидные ячейки (*сосцевидная ветвь*).

Медиальной ветвью наружной сонной артерии является восходящая глоточная артерия (*a. pharyngea ascendens*), она поднимается вверх по боковой стенке глотки, отдает *глоточные ветви* (*rr. pharyngeales*) к мышцам глотки, мягкому нёбу и глубоким мышцам шеи. От восходящей глоточной артерии отходят *задняя менингеальная артерия* (*a. meningea posterior*), проходящая через яремное отверстие к твердой мозговой оболочке, а также *нижняя барабанная артерия* (*a. tympanica inferior*), идущая к слизистой оболочке барабанной полости (проходит через каменистую ямочку).

Конечными ветвями наружной сонной артерии являются поверхностная височная и верхнечелюстная артерии. Поверхностная височная артерия (*a. temporalis superficialis*) идет вверх в толще околоушной слюнной железы, между наружным слуховым проходом и суставным отростком нижней челюсти. Артерия направляется в височную область и отдает *ветви к околоушной слюнной железе* (*rr. parotidei*), *передние ушные ветви* (*rr. auriculares anteriores*) - к ушной раковине и к наружному слуховому проходу, *поперечную артерию лица* (*a. transversa faciei*) - к мимическим мышцам и коже щечной и подглазничной областей, *скулоглазничную артерию* (*a. zygomaticoorbitalis*) - к латеральную углу глаза и круговой мышце глаза, *среднюю височную артерию* (*a. temporalis media*) - к височной мышце. На уровне надглазничного края лобной кости (над скуловой дугой) поверхностная височная артерия отдает *лобную* и *теменную ветви* (*r. frontalis et r. parietalis*), кровоснабжающие надчерепную мышцу, кожу лобной и теменной областей и анастомозирующие с ветвями затылочной артерии.

Верхнечелюстная артерия (*a. maxillaris*). крупная, идет в подвисочную ямку возле медиальной стороны ветви нижней челюсти, затем проходит в крыловидно-нёбную ямку, где распадается на свои конечные ветви. У верхнечелюстной артерии выделяют челюстную, крыловидный и крыловиднонёбный отделы. От *челюстного отдела* верхнечелюстной артерии (рядом с ветвью нижней челюсти) отходит несколько ветвей: *глубокая ушная артерия* (*a. auricularis profunda*), кровоснабжающая височно-нижнечелюстной сустав, наружный слуховой проход и барабанную перепонку; *передняя барабанная артерия* (*a. tympanica anterior*), проходящая через каменисто-барабанную щель в барабанную полость и разветвляющаяся в ее слизистой оболочке; *нижняя альвеолярная артерия* (*a. alveolaris inferior*), идущая в канале нижней челюсти и отдающая ветви к нижним зубам (*зубные ветви, rr. dentales*) и к деснам. Из канала эта артерия

выходит через подбородочное отверстие как *подбородочная ветвь (r. mentalis)*, заканчивающаяся в коже и мышцах подбородочной области. До входа в канал нижней челюсти от нижней альвеолярной артерии отходит *челюстно-подъязычная ветвь (r. mylohyoideus)*, кровоснабжающая челюстно-подъязычную мышцу и переднее брюшко двубрюшной мышцы. От верхнечелюстной артерии отходит также крупная *средняя менингеальная артерия (a. meningea media)*, она идет вверх, проходит через остистое отверстие в полость черепа, где она кровоснабжает твердую мозговую оболочку. Эта артерия отдает *верхнюю барабанную артерию (a. tympanica superior)*, проходящую в барабанную полость, к ее слизистой оболочке, через канал мышцы, напрягающей барабанную перепонку. Средняя менингеальная артерия отдает также ветви к крыловидным мышцам и к слуховой трубе.

От *крыловидного отдела* верхнечелюстной артерии отходят: жевательная, глубокие височные артерии, крыловидные ветви, щечная артерия, задняя и передние верхние альвеолярные артерии. *Жевательная артерия (a. masseterica)* кровоснабжает жевательную мышцу. *Передняя и задняя глубокие височные артерии (a. temporalis profunda anterior et a. temporalis profunda posterior)* идут к височной мышце, крыловидные ветви направляются к медиальной и латеральной крыловидным мышцам. *Щечная артерия (a. buccalis)* кровоснабжает щечную мышцу и слизистую оболочку щеки. *Задняя и передние верхние альвеолярные артерии (a. alveolaris superior posterior et aa. alveolares superiores anteriores)* через одноименные отверстия в области бугра верхнечелюстной кости проникают в верхнечелюстную пазуху, кровоснабжают ее слизистую оболочку, а *езубные ветви (rr. dentales)* идут к зубам и деснам верхней челюсти. В *крыловидно-нёбном отделе* верхнечелюстная артерия отдает подглазничную, нисходящую нёбную и клиновидно-нёбную артерии. *Подглазничная артерия (a. infraorbitalis)* через нижнюю глазничную щель идет в глазницу, отдавая ветви к нижним прямой и косой мышцам глаза. Далее подглазничная артерия проходит в подглазничный канал, где от нее отходят *передние верхние альвеолярные артерии* к зубам верхней челюсти, и выходит на лицо через подглазничное отверстие и отдает ветви к мимическим мышцам в области этого отверстия, к коже и мышцам верхней губы, носа и нижнего века. *Нисходящая нёбная артерия (a. palatina descendens)* отдает *артерию крыловидного канала (a. canalis prerigoigei)*, которая идет к верхней части глотки и к слуховой трубе, *большую и малые нёбные артерии (aa. palatinae major et minores)*, проникающие через большой и малые нёбные каналы к слизистой оболочке твердого нёба и к мягкому нёбу. В глубине крыловидно-нёбной ямки от нисходящей нёбной артерии отходит *клиновидно-нёбная артерия (a. sphenopalatina)*, через одноименное отверстие направляющаяся в носовую полость, где она отдает *латеральные задние носовые артерии (aa. nasales posteriores laterales)* и *задние перегородочные ветви (rr. septales posteriores)* - к слизистой оболочке, покрывающей стенки полости носа.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите ветви дуги аорты.
2. Назовите ветви язычной и лицевой артерий, расскажите их топографию.
3. Изложите анатомию и топографию задней ушной и затылочной артерий.
4. Расскажите анатомию верхнечелюстной артерии, назовите ее ветви и области их кровоснабжения.
5. Назовите источники кровоснабжения (артерии) зубов верхней и нижней челюстей.
6. Изложите анатомию поверхностной височной артерии и назовите ее ветви.

В крыловидно-нёбном отделе верхнечелюстная артерия отдает подглазничную, нисходящую нёбную и клиновидно-нёбную артерии. Подглазничная артерия (*a. infraorbitalis*) через нижнюю глазничную щель идет в глазницу, отдавая ветви к нижним прямой и косой мышцам глаза. Далее подглазничная артерия проходит в подглазничный канал, где от нее отходят *передние верхние альвеолярные артерии* к зубам верхней челюсти, и выходит на лицо через подглазничное отверстие и отдает ветви к мимическим мышцам в области этого отверстия, к коже и мышцам верхней губы, носа и нижнего века. Нисходящая нёбная артерия (*a. palatina descendens*) отдает артерию крыловидного канала (*a. canalis prerigoigei*), которая идет к верхней части глотки и к слуховой трубе, большую и малые нёбные артерии (*aa. palatinae major et minores*), проникающие через большой и малые нёбные каналы к слизистой оболочке твердого нёба и к мягкому нёбу. В глубине крыловидно-нёбной ямки от нисходящей нёбной артерии отходит клиновидно-нёбная артерия (*a. sphenopalatina*), через одноименное отверстие направляющаяся в носовую полость, где она отдает *латеральные задние носовые артерии* (*aa. nasales posteriores laterales*) и *задние перегородочные ветви* (*rr. septales posteriores*) - к слизистой оболочке, покрывающей стенки полости носа.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите ветви дуги аорты.
2. Назовите ветви язычной и лицевой артерий, расскажите их топографию.
3. Изложите анатомию и топографию задней ушной и затылочной артерий.
4. Расскажите анатомию верхнечелюстной артерии, назовите ее ветви и области их кровоснабжения.
5. Назовите источники кровоснабжения (артерии) зубов верхней и нижней челюстей.
6. Изложите анатомию поверхностной височной артерии и назовите ее ветви.
нутренняя сонная артерия и ее ветви

Внутренняя сонная артерия (*a. carotis interna*) кровоснабжает головной мозг и орган зрения (табл. 3).

Таблица 3. Внутренняя сонная артерия и ее ветви

Название артерий и их основных ветвей	Кровоснабжаемые органы (области)
Глазная артерия Слезная артерия Длинные и короткие задние ресничные артерии Центральная артерия сетчатки Мышечные артерии Передняя и задняя решетчатые артерии	Глазное яблоко, его мышцы, слезная железа, слезный мешок, веки, слизистая оболочка передней части носовой полости, решетчатых ячеек и клиновидной пазухи. Мышцы и кожа лба и области глазницы (мимические)
Передняя мозговая артерия (правая и левая артерии соединяются между собой с помощью передней соединительной артерии)	Медиальная поверхность лобной, теменной, затылочной долей, верхняя часть дорсолатеральной и частично базальной стороны полушария большого мозга, мозолистое тело, обонятельная луковица и обонятельный тракт и частично – базальные ядра
Средняя мозговая артерия	Верхнелатеральная сторона лобной, теменной и височной долей, островок
Задняя соединительная артерия	Верхнелатеральная поверхность лобной, теменной и височной долей, островок, таламус, базальные ядра, зрительный тракт

У внутренней сонной артерии выделяют шейную, каменистую, пещеристую и мозговую части (рис. 89). *Шейная* (начальная) *часть* внутренней сонной артерии поднимается между глоткой и внутренней яремной веной (к наружному отверстию сонного канала), не отдавая ветвей на шее. Медиальнее и кзади от шейной части этой артерии проходят симпатический ствол и блуждающий нерв, латерально и спереди проходит подъязычный нерв, выше - языкоглоточный нерв.

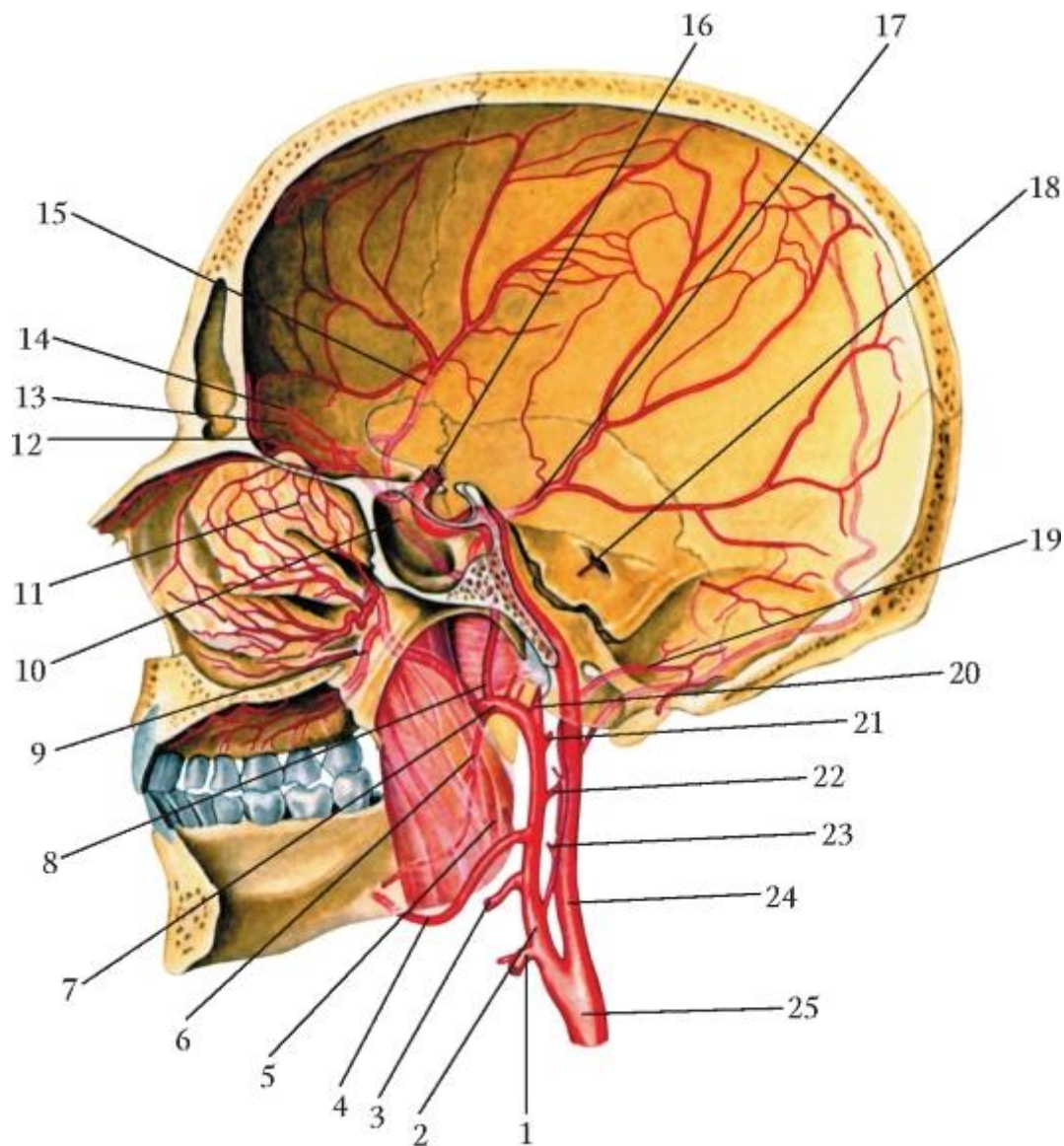


Рис. 89. Внутренняя сонная артерия и ее ветви, вид с медиальной стороны (разрез головы в сагиттальной плоскости): 1 - верхняя щитовидная артерия; 2 - наружная сонная артерия; 3 - язычная артерия; 4 - лицевая артерия; 5 - восходящая нёбная артерия; 6 - нижняя альвеолярная артерия; 7 - верхнечелюстная артерия; 8 - средняя менингеальная артерия; 9 - нисходящая нёбная артерия; 10 - глазная артерия; 11 - задняя решетчатая артерия; 12 - передняя решетчатая артерия; 13 - слезная артерия; 14 - надглазничная артерия; 15 - лобная ветвь средней менингеальной артерии; 16 - внутренняя сонная артерия; 17 - теменная ветвь средней менингеальной артерии; 18 - артерия лабиринта; 19 - задняя менингеальная артерия; 20 - поверхностная височная артерия; 21 - задняя ушная артерия; 22 - затылочная артерия; 23 - восходящая глоточная артерия; 24 - внутренняя сонная артерия; 25 - общая сонная артерия

Каменистая часть внутренней сонной артерии расположена в сонном канале пирамиды височной кости, где отдает 2-3 тонкие сонно-барабанные артерии (*aa. caroticotympanicae*), идущие в барабанную полость через соннобарабанные каналцы. В полость черепа внутренняя сонная артерия попадает через внутреннее отверстие сонного канала и ложится в сонную борозду. Далее *пещеристая часть* внутренней сонной артерии отдает глазную артерию и делает изгиб выпуклостью вперед. У внутреннего края переднего наклоненного отростка клиновидной кости внутренняя сонная артерия разделяется на свои конечные ветви - *переднюю и среднюю мозговые артерии*.

Глазная артерия (*a. ophthalmica*) входит в глазницу через зрительный канал (вместе со зрительным нервом), сразу отдает ветви к главному яблоку и вспомогательным органам глаза (слезной железе, глазодвигательным мышцам, векам) (рис. 90). Слезная артерия (*a. lacrimalis*) идет к слезной железе. Короткие и длинные задние ресничные артерии (*aa. ciliares posteriores longae et breves*) входят в глазное яблоко в задней его части. Центральная артерия сетчатки (*a. centralis retinae*) входит в толщу зрительного нерва и разветвляется в сетчатке глаза. Мышечные артерии (*aa. musculares*) идут к верхним прямой и косой мышцам, а также к другим мышцам глаза.

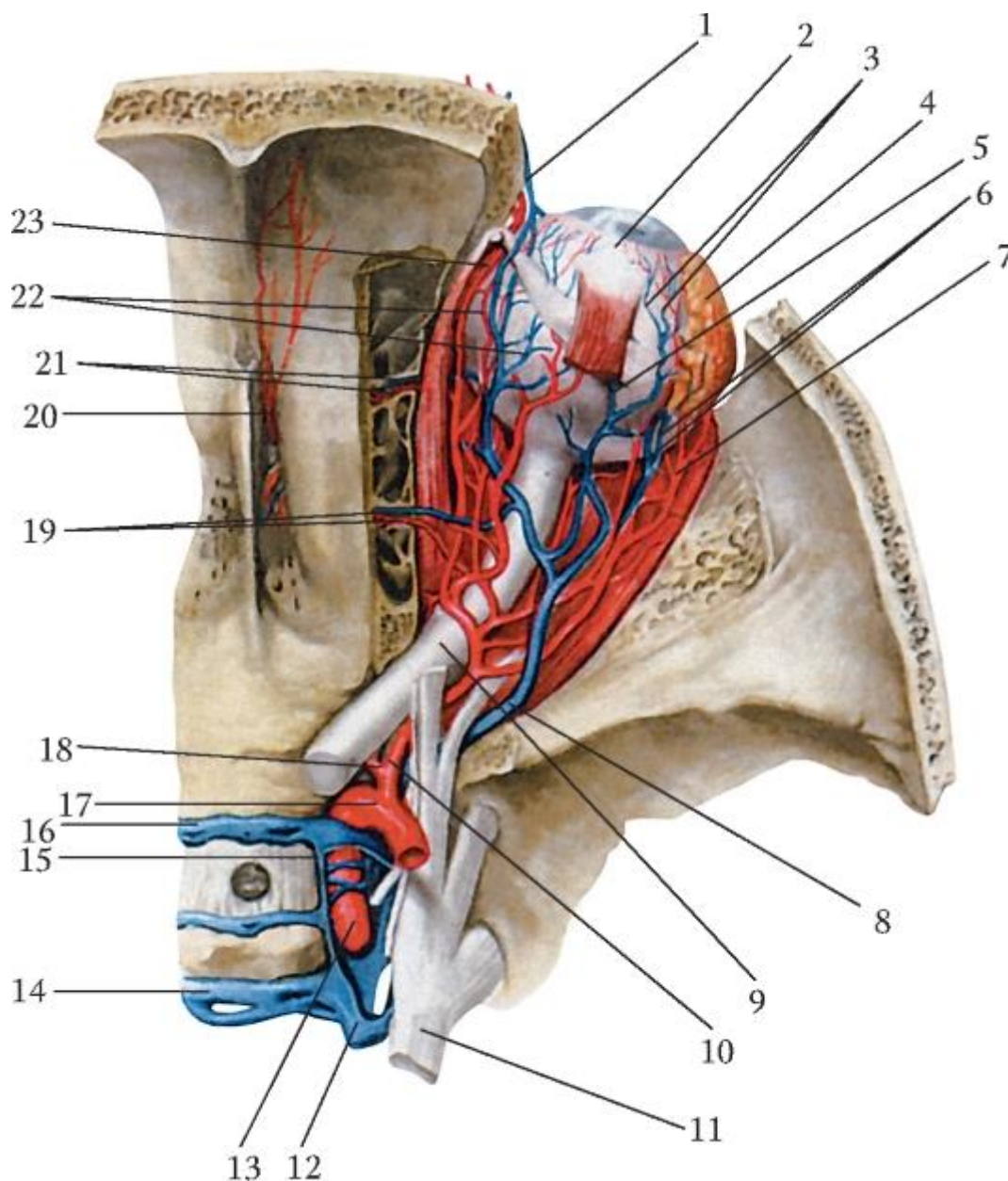


Рис. 90. Глазная артерия и ее ветви, вид сверху (верхняя стенка глазницы и мышцы удалены): 1 - надглазничная вена; 2 - глазное яблоко; 3 - эписклеральные вены; 4 - слезная железа; 5 - вортикозная вена; 6 - слезная вена; 7 - слезная артерия; 8 - верхняя глазная вена; 9 - зрительный нерв; 10 - глазная артерия; 11 - тройничный нерв; 12 - верхний каменистый синус; 13 - внутренняя сонная артерия; 14 - задний межпещеристый синус; 15 - пещеристый синус; 16 - передний межпещеристый синус; 17 - внутренняя сонная артерия; 18 - центральная артерия сетчатки; 19 - задние решетчатые артерия и вены; 20 - передняя решетчатая артерия; 21 - передние решетчатые артерия и вены; 22 - задние ресничные артерия и вена; 23 - надглазничная артерия

От мышечных артерий отходят *передние ресничные артерии* (*aa. ciliares anteriores*), проникающие в переднюю часть глазного яблока, к его ресничному телу и к радужной оболочке. *Передняя и задняя решетчатые артерии* (*a. ethmoidalis anterior et a. ethmoidalis posterior*) идут через решетчатые отверстия к слизистой оболочке решетчатого лабиринта полости носа. Одна из ветвей передней решетчатой артерии - *передняя менингеальная ветвь* (*r. meningeus anterior*) - идет в полость черепа и кровоснабжает твердую оболочку головного мозга. Конечными ветвями глазной артерии являются *надглазничная артерия* (*a. supraorbitalis*), *надблоковая артерия* (*a. supratrochlearis*), выходящие из глазницы вверх, в сторону лба, к коже и мышцам этой области; а также *дорсальная артерия носа* (*a. dorsalis nasi*), идущая к спинке носа, и *медиальные артерии век* (*aa. palpebrales mediales*), анастомозирующие в толще век с *латеральными артериями век* (*aa. palpebrales laterales*), отходящими от слезной артерии. Дорсальная артерия носа, идущая по латеральной стороне корня носа, у медиального угла глаза анастомозирует с угловой артерией, являющейся конечной ветвью лицевой артерии.

Передняя мозговая артерия (*a. cerebri anterior*) отходит от внутренней сонной артерии чуть выше начала глазной артерии, направляется вперед по медиальной стороне передней части полушария большого мозга (рис. 91). На уровне зрительного перекреста эта артерия соединяется с передней мозговой артерией противоположной стороны поперечно расположенной *передней соединительной артерией* (*a. communicans anterior*), участвует в образовании артериального круга большого мозга (рис. 92). На медиальной поверхности полушария большого мозга передняя мозговая артерия поворачивает вверх, огибает спереди коллено мозолистого тела и направляется по его верхней стороне кзади. По ходу передняя мозговая артерия отдает мелкие ветви, проникающие через *переднее продырявленное вещество мозга* к его базальным (подкорковым) ядрам, корковые ветви к коре прилежащих отделов лобной и теменной доли, к обонятельной луковице и обонятельному тракту, к мозолистому телу. Средняя мозговая артерия (*a. cerebri media*) направляется в латеральную борозду большого мозга и разветвляется на *медиальные и латеральные ветви, островковые, височные и теменные артерии* (см. рис. 74). Передняя ворсинчатая артерия (*a. choroidea anterior*) отходит от задней полуокружности внутренней сонной артерии, идет кзади по поверхности ножки мозга, входит в толщу мозга, отдает ветвь в нижний рог бокового желудочка, где участвует в образовании сосудистого сплетения бокового желудочка. На своем пути эта артерия отдает ветви к зрительному тракту, латеральному коленчатому телу, внутренней капсуле, базальным ядрам, красному ядру, ядрам гипоталамуса. Задняя соединительная артерия (*a. communicans posterior*) отходит от внутренней сонной артерии кзади и медиально, соединяется с задней мозговой артерией. Правая и левая внутренние сонные артерии вместе с ветвями (передней мозговой и задней соединительными артериями), анастомозирующими с одноименными артериями противоположной стороны, участвуют в образовании *артериального круга* (виллизиева) большого мозга (*circulus arteriosus cerebri*). Внутренняя и наружная сонные артерии образуют многочисленные анастомозы между собой и с ветвями подключичной артерии (табл. 4).

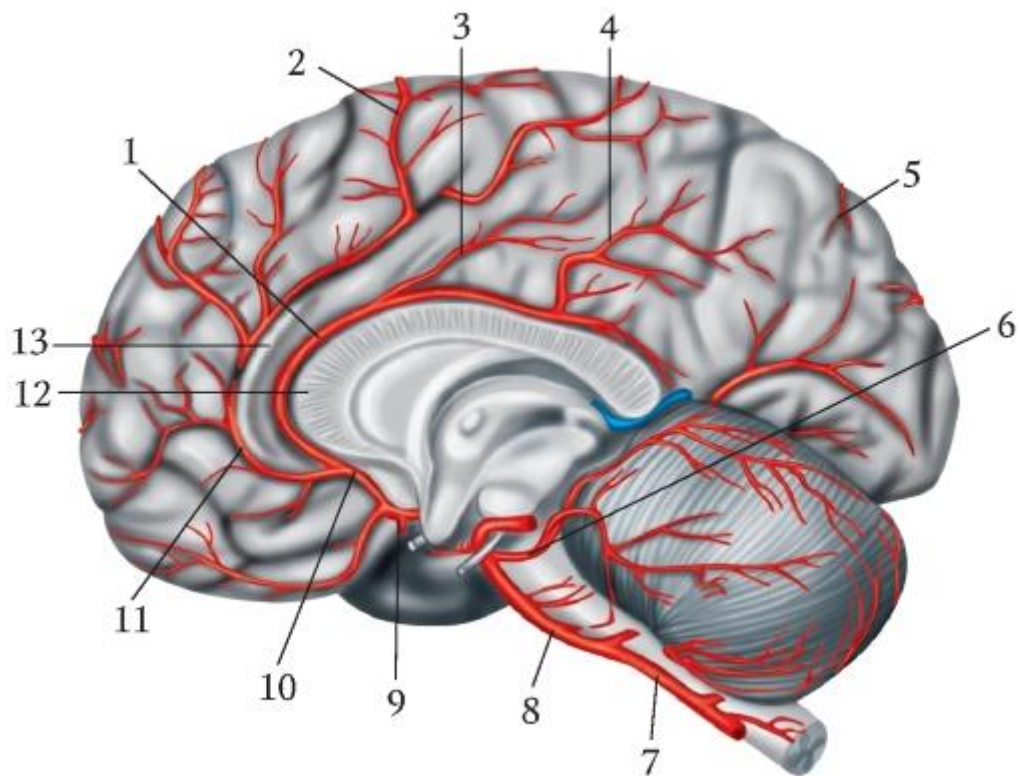


Рис. 91. Передняя мозговая артерия и ее ветви на медиальной стороне полушария большого мозга: 1 - передняя мозговая артерия; 2 - длинная центральная артерия; 3 - короткая центральная артерия; 4 - предклинная артерия; 5 - теменно-затылочная артерия; 6 - верхняя мозжечковая артерия; 7 - левая позвоночная артерия; 8 - базилярная артерия; 9 - передняя соединительная артерия; 10 - передняя мозговая артерия; 11 - переднемедиальная центральная артерия; 12 - мозолистое тело; 13 - поясная извилина

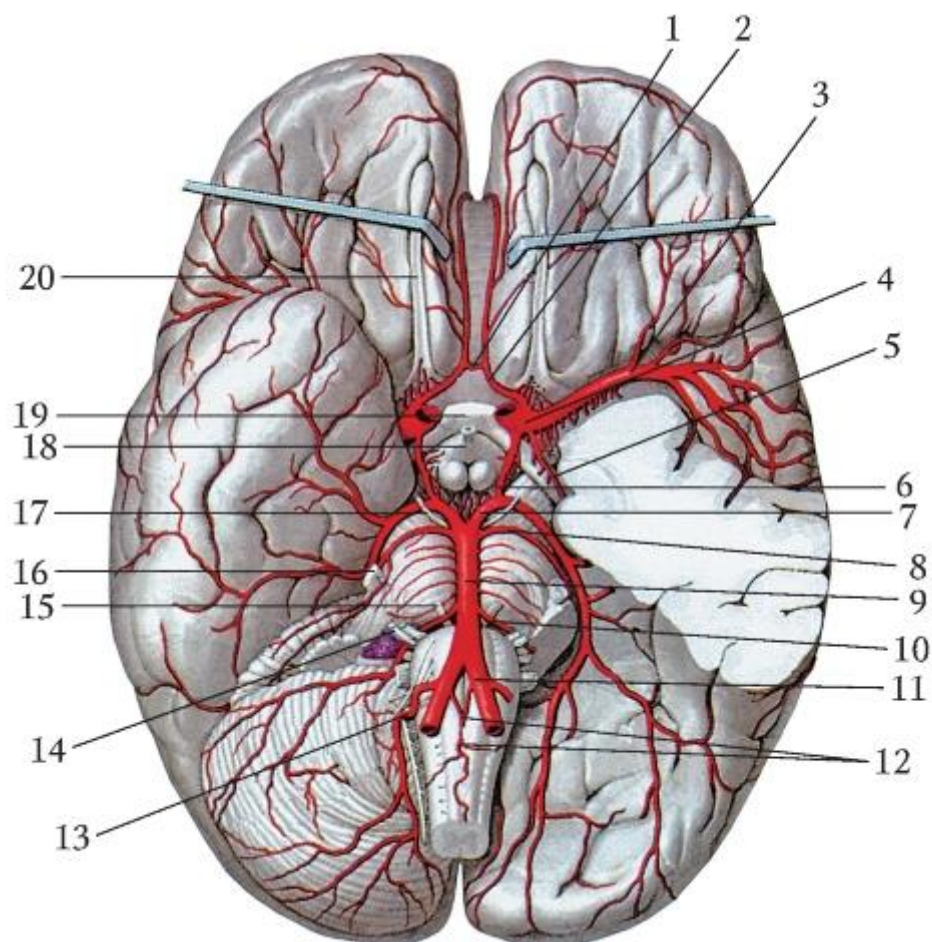


Рис. 92. Передняя и средняя мозговые артерии и их участие в образовании артериального круга большого мозга, вид снизу (часть левой височной доли мозга удалена):

I - передняя соединительная артерия; 2 - передняя мозговая артерия; 3 - средняя мозговая артерия; 4 - внутренняя сонная артерия; 5 - передняя ворсинчатая артерия; 6 - задняя соединительная артерия; 7 - задняя мозговая артерия; 8 - верхняя мозжечковая артерия; 9 - базилярная артерия; 10 - передняя нижняя мозжечковая артерия;

II - позвоночная артерия; 12 - передняя спинномозговая артерия; 13 - задняя нижняя мозжечковая артерия; 14 - лицевой нерв; 15 - отводящий нерв; 16 - тройничный нерв; 17 - глазодвигательный нерв; 18 - серый бугор; 19 - зрительный перекрест; 20 - обонятельный тракт

Таблица 4. Анастомозы между ветвями внутренней и наружной сонных и подключичной артерий, в области головы

Приносящие магистральные артерии	Ветви магистральных артерий		Расположение анастомоза
Внутренняя и наружная сонные артерии	Дорсальная артерия носа (от глазной артерии, из внутренней сонной артерии)	Угловая артерия (от лицевой артерии, из наружной сонной артерии)	Область медиального угла глаза
Внутренняя и наружная сонные артерии	Надблоковая артерия (от глазной артерии, из внутренней сонной артерии)	Лобная ветвь (от поверхностной височной артерии, из наружной сонной артерии)	В мышцах и коже лба
Внутренняя сонная артерия и подключичная артерия	Задняя соединительная артерия (от внутренней сонной артерии)	Задняя мозговая артерия (от базилярной артерии, из подключичной артерии)	У переднего края моста головного мозга
Наружная сонная артерия и подключичная артерия	Затылочная артерия (от наружной сонной артерии)	Восходящая шейная артерия (от щитошейного ствола, из подключичной артерии)	Заднебоковые отделы шеи

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите части внутренней сонной артерии.
2. Какие изгибы образует внутренняя сонная артерия, и где они располагаются?
3. Назовите ветви внутренней сонной артерии и органы (ткани), которые они кровоснабжают.
4. Назовите анастомозы между ветвями наружной и внутренней сонных артерий. Где эти анастомозы располагаются?
5. Назовите анастомозы сонных и подключичной артерий. Где эти анастомозы находятся?
6. Какие артерии образуют артериальный круг большого мозга?

Подключичная артерия и ее ветви

Подключичная артерия (a. *subclavia*) является ветвью дуги аорты (слева) и плечеголового ствола (справа). Из грудной полости она выходит через верхнюю апертуру к I ребру, проникает в межлестничный промежуток между передней и средней лестничными мышцами. На I ребре артерия располагается в борозде подключичной артерии (рис. 93). Кпереди от подключичной артерии лежит на I ребре подключичная вена, над артерией в межлестничном промежутке располагается плечевое (нервное) сплетение. Продолжением подключичной артерии является подмышечная артерия. У подключичной артерии выделяют три отдела: первый отдел - от начала подключичной артерии до межлестничного промежутка, второй отдел - в межлестничном промежутке и третий отдел - от межлестничного промежутка до входа в подмышечную полость. У первого отдела подключичной артерии отходят позвоночная и внутренняя грудная артерии, щитошейный ствол, во втором отделе - реберно-шейный ствол, в третьем - поперечная артерия шеи (табл. 5).

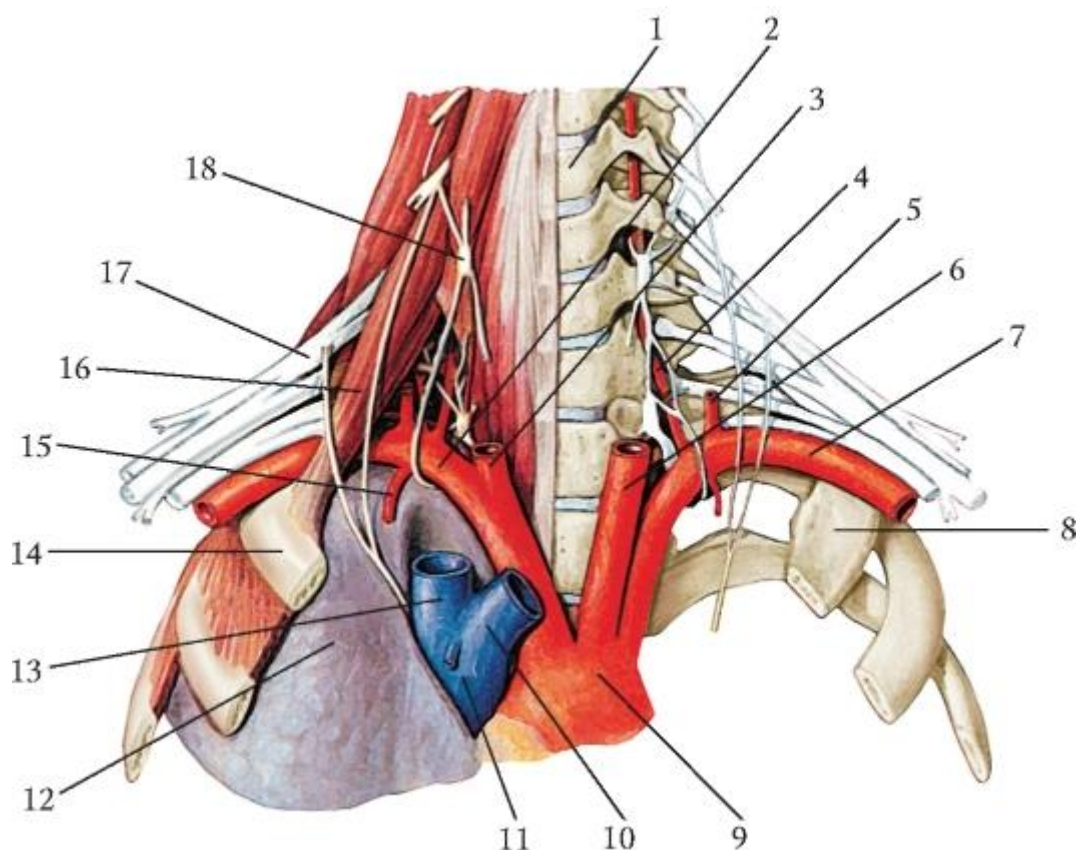


Рис. 93. Правая и левая подключичные артерии и их ветви, вид спереди (передняя стенка грудной полости и мышцы шеи удалены): 1 - позвоночный столб; 2 - правая подключичная артерия; 3 - правая общая сонная артерия; 4 - левая позвоночная артерия; 5 - щитовидный ствол; 6 - левая общая сонная артерия; 7 - левая подключичная артерия; 8 - I левое ребро; 9 - дуга аорты; 10 - левая плечеголовная вена; 11 - верхняя полая вена; 12 - правое легкое; 13 - правая плечеголовная вена; 14 - I правое ребро; 15 - внутренняя грудная артерия; 16 - передняя лестничная мышца; 17 - плечевое сплетение; 18 - средний шейный узел симпатического ствола

Позвоночная артерия (а. *vertebralis*) отходит от верхней полуокружности подключичной артерии сразу по выходе ее из грудной полости, идет вверх позади общей сонной артерии (*предпозвоночная часть* позвоночной артерии). Затем эта артерия проходит через отверстия в поперечных отростках шейных позвонков (*поперечно-отростчатая часть*). Выйдя из отверстия поперечного отростка второго шейного позвонка, позвоночная артерия поворачивает латерально, проходит через отверстие в поперечном отростке атланта (*атлантовая часть*), изгибается в медиальную сторону и ложится в борозду позвоночной артерии на этом позвонке (рис. 94). Затем позвоночная артерия прободает заднюю атлантозатылочную мембрану и твердую оболочку спинного мозга в ее верхнем отделе и через большое затылочное отверстие входит в полость черепа. *Внутричерепная часть* позвоночной артерии ложится на базилярную (основную) часть затылочной кости, соединяется с такой же артерией противоположной стороны, образуя у заднего края моста мозга непарный сосуд - базилярную (основную) артерию.

Таблица 5. Подключичная артерия и ее ветви

Название артерий и их основных ветвей	Кровоснабжаемые органы (области)
Позвоночная артерия Передняя спинномозговая артерия Задняя спинномозговая артерия Нижняя мозжечковая артерия Менингеальные ветви Ветвь сосудистого сплетения IV желудочка	Мозжечок, продолговатый мозг, спинной мозг, корешки шейных спинномозговых нервов, оболочки мозга, глубокие мышцы шеи
Базиллярная (основная) артерия Передняя нижняя мозжечковая артерия Верхняя мозжечковая артерия Лабиринтная артерия Артерия моста Артерия среднего мозга	Мост, мозжечок, продолговатый мозг, ножки мозга, промежуточный мозг, затылочная доля полушария большого мозга, внутреннее ухо
Задняя мозговая артерия	Затылочная доля и нижняя сторона височной доли полушария большого мозга, средний и промежуточный мозг, ножки мозга
Внутренняя грудная артерия Средостенные ветви Тимусные ветви Бронхиальные ветви Передние межреберные ветви Перикардиодиафрагмальная артерия Мышечно-диафрагмальная артерия Верхняя надчревная артерия	Передняя грудная и брюшная стенки, грудина, диафрагма, тимус, плевра, перикард, молочная железа, прямая мышца живота, нижний отдел трахеи, главный бронх
Щитовидный ствол Нижняя щитовидная артерия Восходящая шейная артерия Надлопаточная артерия	Щитовидная железа, гортань, гортанная часть глотки, шейная часть пищевода и трахеи. Мышцы шеи ниже подъязычной кости, трапециевидная, поднимающая лопатку, надостная и подостная, ременные мышцы шеи и головы
Реберно-шейный ствол Глубокая шейная артерия Наивысшая межреберная артерия	Глубокие мышцы шеи, спинной мозг (в шейном отделе) и его оболочки, мышцы и кожа в области первого и второго межреберных промежутков
Поперечная артерия шеи	Мышцы: подкожная мышца шеи, нижнее брюшко лопаточно-подъязычной мышцы, грудино-ключично-сосцевидная, большая и малая ромбовидные мышцы, мышца, поднимающая лопатку, трапециевидная, передняя зубчатая

Предпозвоночная часть позвоночной артерии ветвей не дает, от поперечноотростчатой части отходят *спинномозговые (корешковые) ветви (rr. spinales radicales)*, проникающие через межпозвоночные отверстия к спинному мозгу, и *мышечные ветви (rr. musculares)*, идущие к глубоким мышцам шеи. Атлантовая часть позвоночной артерии также ветвей не дает, от внутричерепной ее части отходят менингеальные, спинномозговые и мозжечковые ветви. *Передняя и задняя менингеальные ветви (r. meningeus anterior et r. meningeus posterior)* кровоснабжают мозговые оболочки в области задней черепной ямки

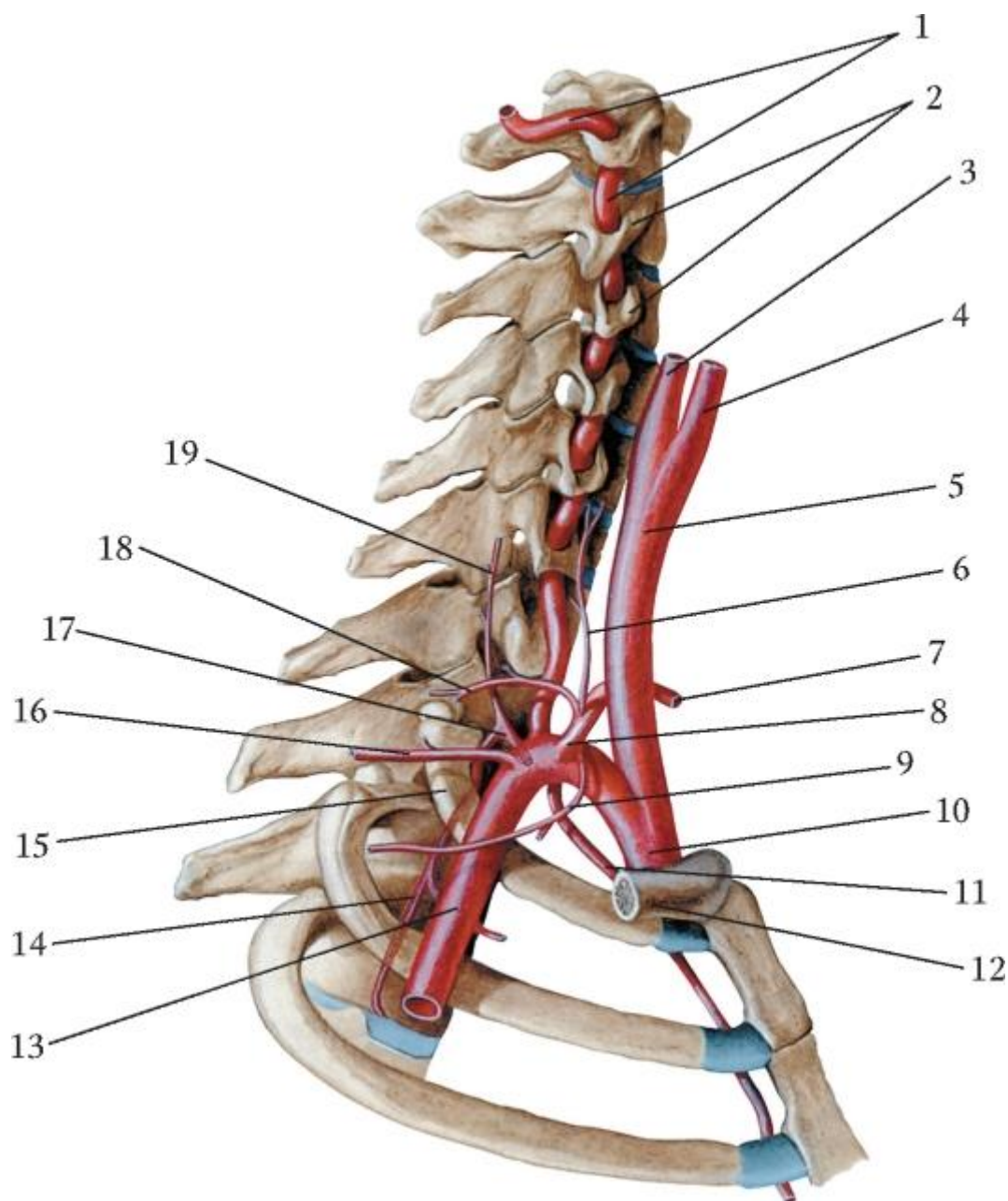


Рис. 94. Позвоночная артерия и другие ветви подключичной артерии, вид сбоку, справа: 1 - позвоночная артерия; 2 - поперечные отростки шейных позвонков; 3 - внутренняя сонная артерия; 4 - наружная сонная артерия; 5 - общая сонная артерия; 6 - восходящая шейная артерия; 7 - нижняя щитовидная артерия; 8 - щитошейный ствол; 9 - надлопаточная артерия; 10 - плечеголовной ствол; 11 - внутренняя грудная артерия; 12 - ключица; 13 - подключичная артерия; 14 - наивысшая межреберная артерия; 15 - I ребро; 16 - поперечная артерия шеи; 17 - реберно-шейный ствол; 18 - поверхностная шейная артерия; 19 - глубокая шейная артерия

Задняя спинномозговая артерия (a. spinalis posterior) отходит от позвоночной артерии чуть выше большого затылочного отверстия, огибает снаружи продолговатый мозг и идет вниз вдоль заднелатеральной борозды спинного мозга. *Передняя спинномозговая артерия (a. spinalis anterior)* отходит от позвоночной артерии над передним краем большого затылочного отверстия, идет вниз и на уровне границы головного мозга со спинным соединяется с такой же артерией противоположной стороны. Правая и левая передние спинномозговые артерии вместе с позвоночными артериями образуют *малый артериальный круг* (круг Захарченко). Непарный сосуд, образованный при соединении двух передних спинномозговых артерий, направляется вниз

вдоль передней щели спинного мозга. *Задняя нижняя мозжечковая артерия* (*a. inferior posterior cerebelli*), парная, обогнув продолговатый мозг сбоку, разветвляется в задненижних отделах мозжечка.

Базиллярная артерия (*a. basilaris*), образующаяся при соединении двух позвоночных артерий, располагается в базилярной борозде моста. На уровне переднего края моста эта артерия разделяется на правую и левую задние мозговые артерии, участвующие в образовании артериального круга большого мозга (см. рис. 92). От базилярной артерии на уровне моста отходят парная *передняя нижняя мозжечковая артерия* (*a. inferior anterior cerebelli*), идущая к нижней поверхности мозжечка, *артерия лабиринта* (*a. labyrinthi*), направляющаяся к внутреннему уху, *артерии моста* (*aa. pontis*), идущие к мосту, *среднемозговые артерии* (*aa. mesencephalicae*) - к среднему мозгу и парная *верхняя мозжечковая артерия* (*a. superior cerebelli*), которая разветвляется в верхних отделах мозжечка своей стороны и участвует в образовании сосудистого сплетения III желудочка.

Задняя мозговая артерия (*a. cerebri posterior*), парная, направляется латерально над наметом мозжечка, разветвляется на нижней и верхнебоковой поверхностях височной и затылочной долей большого мозга, где отдает к ним *корковые ветви* (*rr. corticales*). От задней мозговой артерии отходят ветви к среднему мозгу, к сосудистому сплетению III желудочка, к базальным ядрам большого мозга (*центральные ветви*, *rr. centrales*), они проникают в мозг через заднюю продырявленную пластинку. К задней мозговой артерии спереди подходит задняя соединительная артерия, в результате чего образуется расположенный в подпаутинном пространстве артериальный (виллизиев) круг большого мозга, в его формировании участвуют задние мозговые артерии, задние соединительные артерии, передние мозговые артерии и передняя соединительная артерия.

Внутренняя грудная артерия (*a. thoracica interna*) отходит от нижней полуокружности подключичной артерии, идет вниз в грудную полость по задней поверхности передней грудной стенки, отдавая к ней боковые ветви (рис. 95). Щитошейный ствол (*truncus thyrocervicalis*) отходит от верхней полуокружности подключичной артерии в месте вхождения ее в межлестничник промежутка и делится на нижнюю щитовидную, надлопаточную, восходящую шейную артерии и поверхностную артерию шеи. *Нижняя щитовидная артерия* (*a. thyroidea inferior*) идет позади внутренней яремной вены и общей сонной артерии медиально и вверх. На уровне VI шейного позвонка подходит к задней поверхности боковой доли щитовидной железы. На своем пути нижняя щитовидная артерия отдает *глочные и пищеводные ветви* (*rr. pharyngeales et oesophageales*), *трахеальные ветви* (*rr. tracheales*) и *нижнюю гортанную артерию* (*a. laryngea inferior*), которая в стенках гортани анастомозирует с верхней гортанной артерией, отходящей от верхней щитовидной артерии. *Надлопаточная артерия* (*a. suprascapularis*) проходит позади ключицы и впереди передней лестничной мышцы вниз и латерально. Затем идет вдоль нижнего брюшка лопаточно-подъязычной мышцы, проходит под верхней поперечной связкой лопатки в надостную ямку лопатки, где отдает мышечные ветви. Далее артерия огибает шейку лопатки сзади, входит в подостную ямку, отдает *акромиальную ветвь* (*z. acromialis*) к акромиальному отростку лопатки. *Восходящая шейная артерия* (*a. cervicalis ascendens*) идет вверх по передней поверхности передней лестничной мышцы, рядом с диафрагмальным нервом, отдает ветви к предпозвоночным мышцам, спинному мозгу и глубокую ветвь - к глубоким мышцам затылочной области.

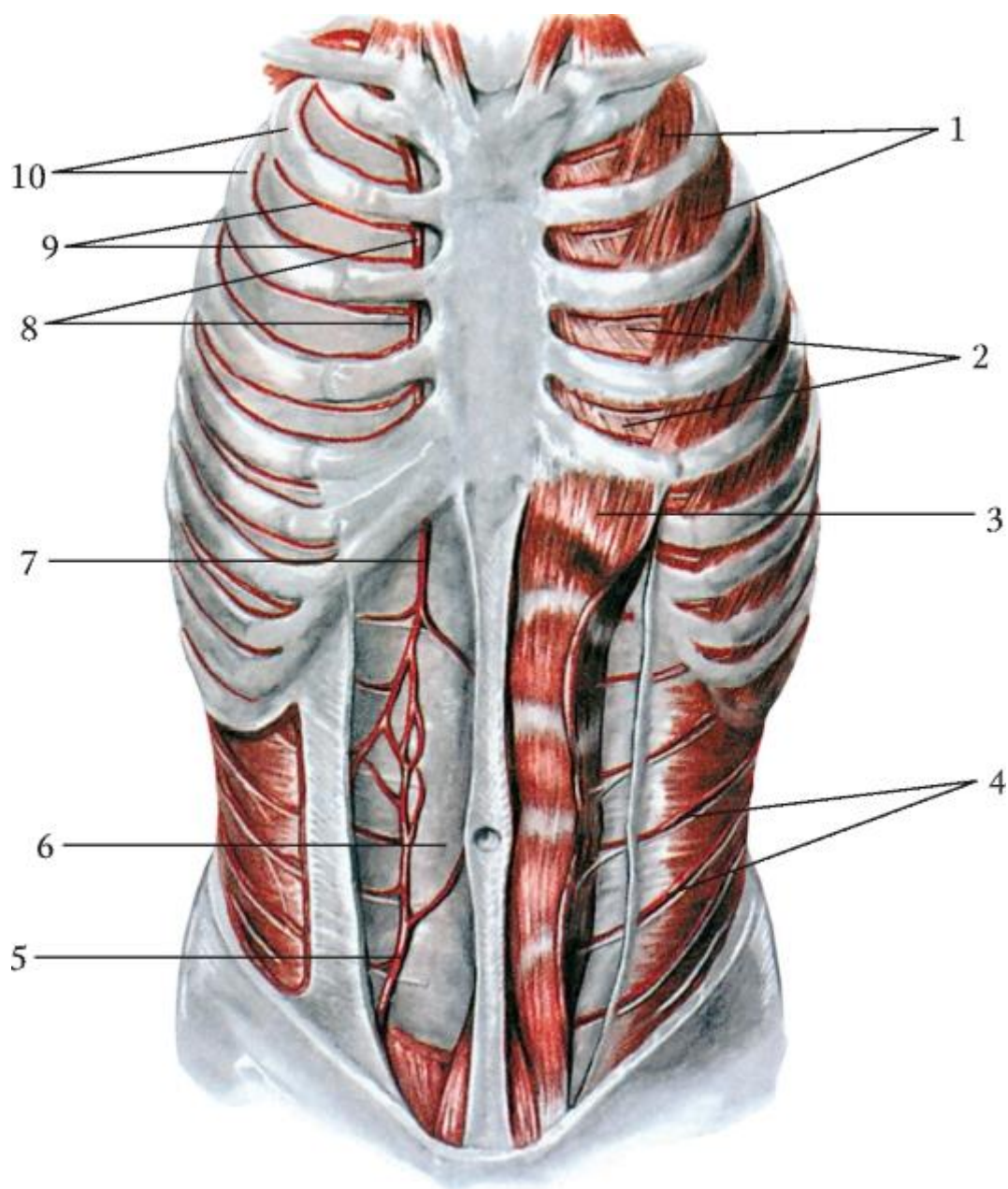


Рис. 95. Внутренняя грудная артерия и ее ветви в грудной и брюшной полостях, вид спереди (на правой стороне удалены межреберные мышцы и прямая мышца живота; на левой стороне вскрыто влагалище прямой мышцы живота и удалены косые мышцы живота): 1 - наружные межреберные мышцы; 2 - внутренние межреберные мышцы; 3 - прямая мышца живота; 4 - межреберные нервы; 5 - нижняя надчревная артерия; 6 - влагалище прямой мышцы живота (правой); 7 - верхняя надчревная артерия; 8 - внутренняя грудная артерия; 9 - передние межреберные ветви; 10 - ребра

Реберно-шейный ствол (*truncus costocervicalis*) отходит от подключной артерии в межлестничном промежутке вверх и кзади и сразу делится на глубокую шейную и наивысшую межреберную артерии. *Глубокая шейная артерия* (*a. cervicalis profunda*) идет кзади и вверх над шейкой I ребра к полуостистым мышцам головы и шеи, отдает ветви к спинному мозгу. *Наивысшая межреберная артерия* (*a. intercostalis suprema*) идет вниз, отдает I и II задние межреберные артерии (*aa. intercostales posteriores I-II*), уходящие в соответствующие межреберные промежутки.

Поперечная артерия шеи (*a. transversa colli*) отходит от подключичной артерии после выхода ее из межлестничного промежутка, направляется латерально и кзади между ветвями плечевого

сплетения к верхнему углу лопатки. У края трапецевидной мышцы эта артерия делится на восходящую и нисходящую ветви. *Восходящая ветвь (r. ascendens)* идет кверху между мышцей, поднимающей лопатку, и ременной мышцей шеи, отдает к ним свои ветви. *Нисходящая ветвь (r. descendens)* идет вниз вдоль медиального края лопатки, кровоснабжает ромбовидные и переднюю зубчатую мышцы.

К органам и тканям верхней конечности направляются ветви подмышечной, плечевой и других крупных артерий (табл. 6).

Таблица 6. Подмышечная артерия и другие артерии верхней конечности

Название артерий и их основных ветвей	Кровоснабжаемые органы (области)
Подмышечная артерия	
Прудоакромиальная артерия Верхняя грудная артерия Латеральная грудная артерия Подлопаточная артерия Передняя и задняя артерии, огибающие плечевую кость Подлопаточные (мышечные) ветви	Содержимое подмышечной полости (жировая клетчатка, лимфатические узлы), кожа и мышцы боковой стенки грудной полости, кожа и мышцы плечевого пояса, плечевой сустав, молочная железа
Плечевая артерия	
Мышечные ветви Верхняя локтевая коллатеральная артерия Нижняя локтевая коллатеральная артерия Глубокая артерия плеча	Кожа и мышцы плеча, плечевая кость, локтевой сустав
Лучевая артерия	
Мышечные ветви Лучевая возвратная артерия Поверхностная ладонная ветвь Ладонная запястная ветвь Тыльная запястная ветвь Первая тыльная пястная ветвь Артерия большого пальца кисти	Кожа и мышцы предплечья кисти, лучевая кость, локтевой, лучезапястный сустав и суставы кисти
Локтевая артерия	
Мышечные ветви Локтевая возвратная артерия Общая межкостная артерия Ладонная запястная ветвь Тыльная запястная ветвь Глубокая ладонная ветвь	Кожа и мышцы предплечья и кисти, локтевая кость, локтевой, лучезапястный сустав, суставы кисти

Подмышечная артерия (*a. axillaris*) - продолжение подключичной артерии в подмышечной полости, отдает ветви к соседним органам и тканям и под нижним краем большой грудной мышцы переходит в плечевую артерию (рис. 96). Кпереди от артерии располагается подмышечная вена, с трех сторон артерию охватывают стволы плечевого сплетения. Подмышечную артерию условно делят на три части соответственно трем треугольникам передней стенки подмышечной полости.

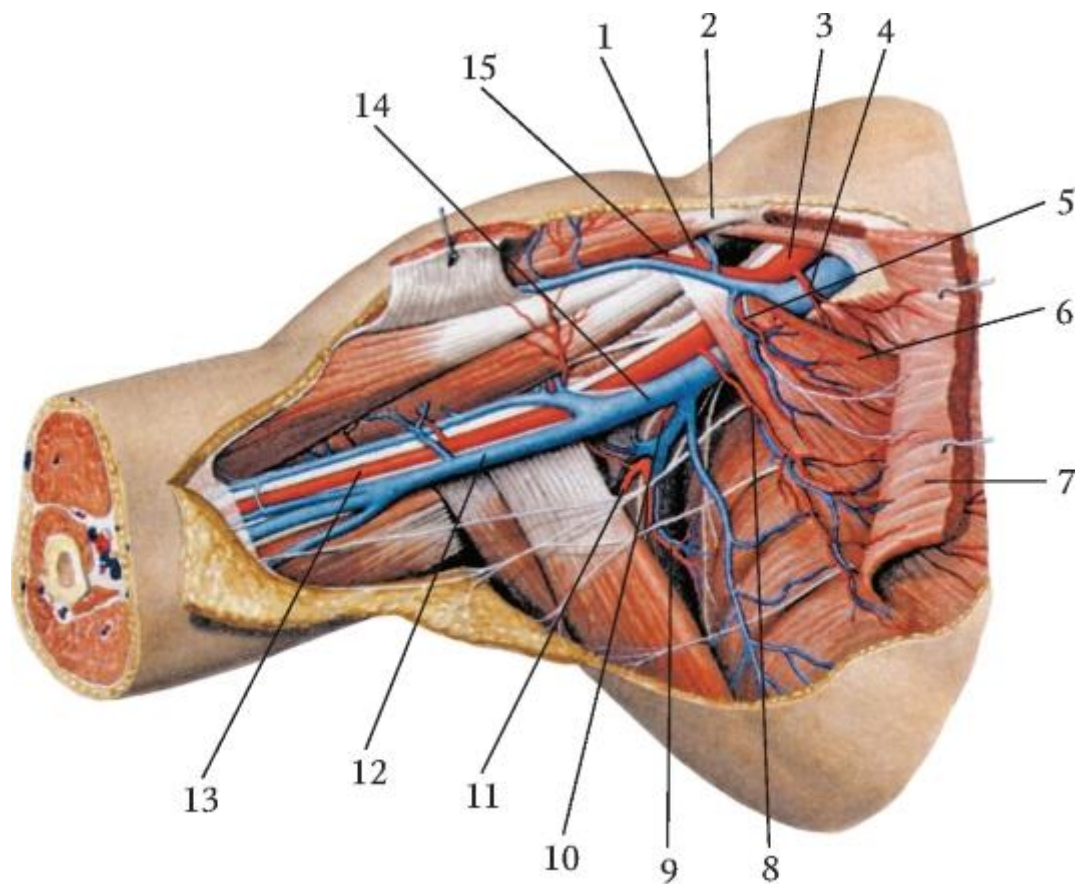


Рис. 96. Подмышечная артерия и ее ветви, вид спереди (большая грудная мышца разрезана и отвернута кпереди): 1 - акромиальная ветвь; 2 - дельтовидная мышца; 3 - подмышечная артерия; 4 - верхняя грудная артерия; 5 - грудная ветвь; 6 - малая грудная мышца; 7 - большая грудная мышца (отрезана); 8 - латеральная грудная артерия; 9 - грудоспинальная артерия; 10 - подлопаточная артерия; 11 - артерия, огибающая лопатку; 12 - плечевая вена; 13 - плечевая артерия; 14 - подмышечная вена; 15 - дельтовидная ветвь

На уровне ключично-грудного треугольника (между ключицей вверху и верхним краем малой грудной мышцы внизу) от подмышечной артерии отходят *подлопаточные ветви* (*rr. subscapulares*), идущие к одноименной мышце, верхняя грудная и грудоакромиальная артерии. *Верхняя грудная артерия* (*a. thoracica superior*) начинается у верхнего края ключицы, идет вниз и медиально к большой и малой грудным мышцам, в первый и второй межреберные промежутки, к передней зубчатой мышце.

Грудоакромиальная артерия (*a. thoracoacromialis*) начинается у верхнего края малой грудной мышцы, прободает ключично-грудную фасцию и сразу делится на *акромиальную ветвь* (*r. acromialis*), идущую вверх к акромиальноключичному суставу, *ключичную ветвь* (*r. clavicularis*), направляющуюся к ключице и подключичной мышце, и *дельтовидную ветвь* (*r. deltoideus*), проходящую в борозду между дельтовидной и большой грудным мышцами, к которым отдает ветви. *Грудные ветви* (*rr. pectorales*) направляются к большой и малой грудным мышцам. На уровне грудного треугольника (соответствующего малой грудной мышце) от подмышечной артерии отходит латеральная грудная артерия (*a. thoracica lateralis*), идущая вниз и латерально по наружной поверхности передней зубчатой мышцы. Артерия отдает *латеральные ветви молочной железы* (*rr. mammarii laterales*), а также ветви к передней зубчатой и малой грудной мышцам.

В подгрудном треугольнике (между нижними краями малой и большой грудных мышц) от подмышечной артерии отходят подлопаточная артерия, грудно-спинная артерия; передняя и задняя артерии, огибающие плечевую кость. Подлопаточная артерия (*a. subscapularis*) начинается у нижнего края подлопаточной мышцы, направляется книзу и отдает артерию, огибающую лопатку, и грудоспинную артерию. Артерия, огибающая лопатку (*a. circumflexa scapulae*), уходит кзади через трехстороннее отверстие, огибает латеральный край лопатки и направляется вверх в подостную ямку. Она кровоснабжает подлопаточную, большую и малую круглые мышцы, подостную и дельтовидную мышцы, широчайшую мышцу спины, анастомозирует с ветвями латеральной грудной артерии и межреберных артерий. Передняя артерия, огибающая плечевую кость (*a. circumflexa humeri anterior*), идет латерально под клювовидно-плечевой мышцей, огибает хирургическую шейку плечевой кости (спереди назад), отдает ветви к дельтовидной и другим соседним мышцам, к плечевому суставу. Задняя артерия, огибающая плечевую кость (*a. circumflexa humeri posterior*), идет через четырехстороннее угловое отверстие к дельтовидной мышце, кровоснабжает плечевой сустав и соседние мышцы.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите ветви подключичной артерии. Что эти ветви кровоснабжают?
2. Назовите части позвоночной артерии и ее ветви. Что эти ветви кровоснабжают?
3. Расскажите анатомию внутренней грудной артерии и ее ветвей.
4. Назовите ветви, отходящие от подмышечной артерии в пределах ключично-грудного, грудного и подгрудного треугольников.
5. Какие артерии проходят через четырехстороннее и трехстороннее отверстия?

Артерии верхних конечностей

Плечевая артерия (*a. brachialis*), служащая продолжением подмышечной артерии, начинается на уровне нижнего края большой грудной мышцы, располагается впереди клювовидно-плечевой мышцы, затем в борозде медиальной двуглавой мышцы плеча (рис. 97). В локтевой ямке артерия лежит под апоневрозом двуглавой мышцы плеча, в борозде между круглым пронатором медиально и плечелучевой мышцей латерально. На уровне шейки лучевой кости плечевая артерия делится на лучевую и локтевую артерии, кровоснабжающие предплечье и кисть. От плечевой артерии отходят: глубокая артерия плеча, верхняя и нижняя локтевые коллатеральные артерии, которые направляются вниз и кзади и вместе с лучевым нервом уходят в плечемышечный канал. В канале глубокая артерия плеча спирально огибает плечевую кость по задней ее поверхности и продолжается (по выходе из канала) в коллатеральную лучевую артерию. Коллатеральная лучевая артерия (*a. collateralis radialis*) проходит в переднюю латеральную локтевую борозду, отдает ветви к локтевому суставу и анастомозирует с лучевой возвратной артерией. От глубокой артерии плеча (*a. profunda brachii*) отходят: *дельтовидная ветвь (r. deltoideus)* к одноименной мышце; *артерии, питающие плечевую кость (aa. nutriciae humeri)*, и *средняя коллатеральная артерия (a. collateralis media)*, которая идет вниз, ложится в заднюю латеральную локтевую борозду, где отдает ветви к капсуле локтевого сустава и анастомозирует с возвратной межкостной артерией.

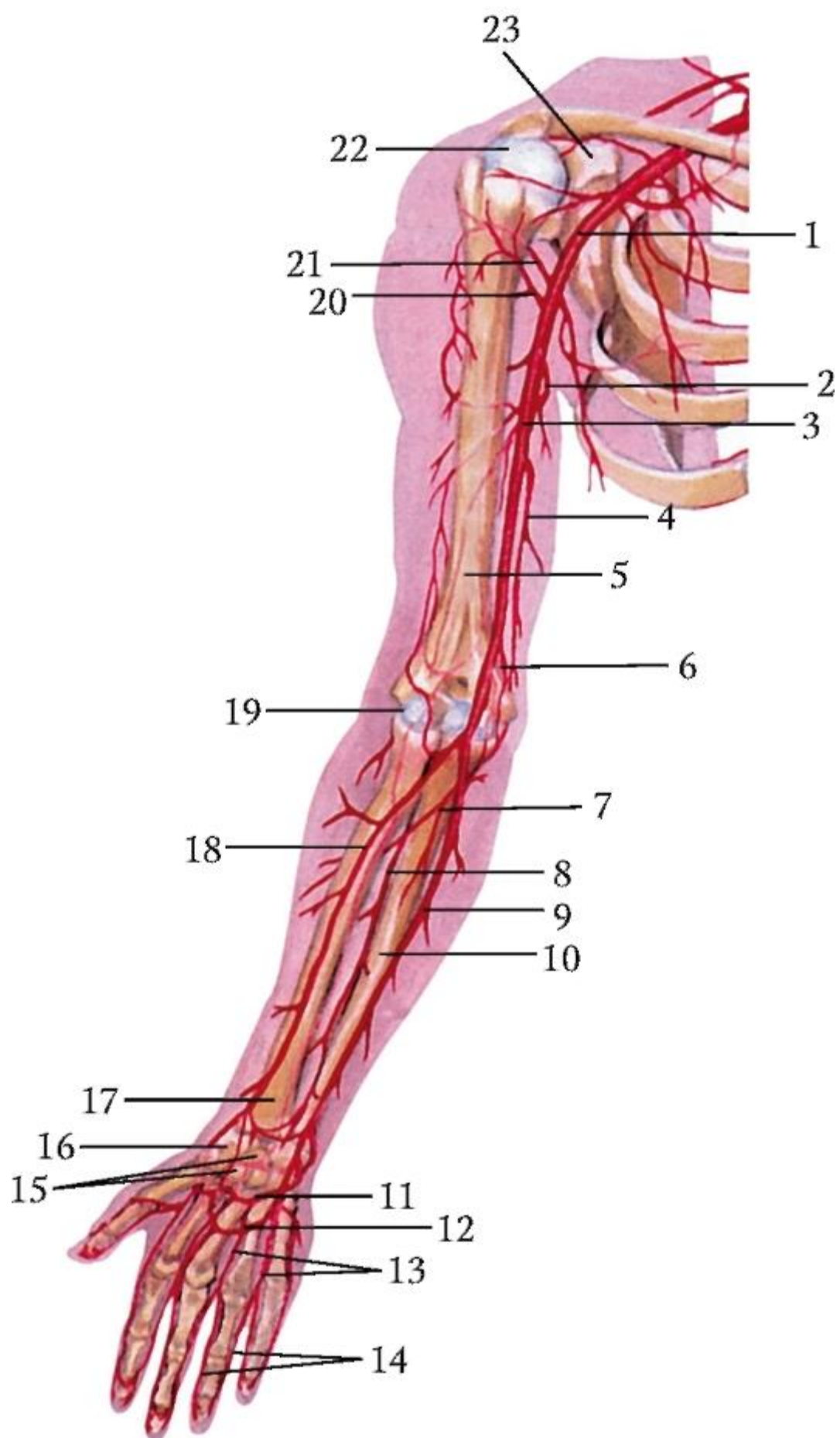


Рис. 97. Плечевая и другие артерии верхней конечности, правой, вид спереди: 1 - подмышечная артерия; 2 - глубокая артерия плеча; 3 - плечевая артерия; 4 - верхняя локтевая коллатеральная артерия; 5 - плечевая кость; 6 - нижняя локтевая коллатеральная артерия; 7 - общая межкостная артерия; 8 - передняя межкостная артерия; 9 - локтевая артерия; 10 - локтевая кость; 11 - глубокая ладонная дуга; 12 - поверхностная ладонная дуга; 13 - общие ладонные пальцевые артерии; 14 - собственные ладонные пальцевые артерии; 15 - кости запястья; 16 - лучезапястный сустав; 17 - лучевая кость; 18 - лучевая артерия; 19 - локтевой сустав; 20 - передняя артерия, огибающая плечевую кость; 21 - задняя артерия, огибающая плечевую кость; 22 - головка плечевой кости; 23 - лопатка

Верхняя локтевая коллатеральная артерия (*a. collateralis ulnaris superior*) начинается от плечевой артерии в средней части плеча, вместе с локтевым нервом она проходит в задней медиальной локтевой борозде, на уровне локтевого сустава отдает ветви к его капсуле и анастомозирует с задней ветвью локтевой возвратной артерии. Нижняя локтевая коллатеральная артерия (*a. collateralis ulnaris inferior*) отходит от плечевой артерии чуть выше медиального надмыщелка плечевой кости, идет к локтевому суставу и образует анастомоз с передней ветвью локтевой возвратной артерии.

Локтевая артерия (*a. ulnaris*) начинается от плечевой артерии на уровне шейки лучевой кости, идет под круглым пронатором, постепенно отклоняясь в локтевую сторону, отдавая по пути мышечные ветви (рис. 98). На уровне середины предплечья локтевая артерия вместе с локтевым нервом ложится в локтевую борозду - между поверхностным сгибателем пальцев латерально и локтевым сгибателем запястья медиально. Локтевая артерия отдает мышечные ветви, локтевую возвратную артерию, общую межкостную артерию, ладонную и тыльную запястные ветви, глубокую ладонную ветвь.

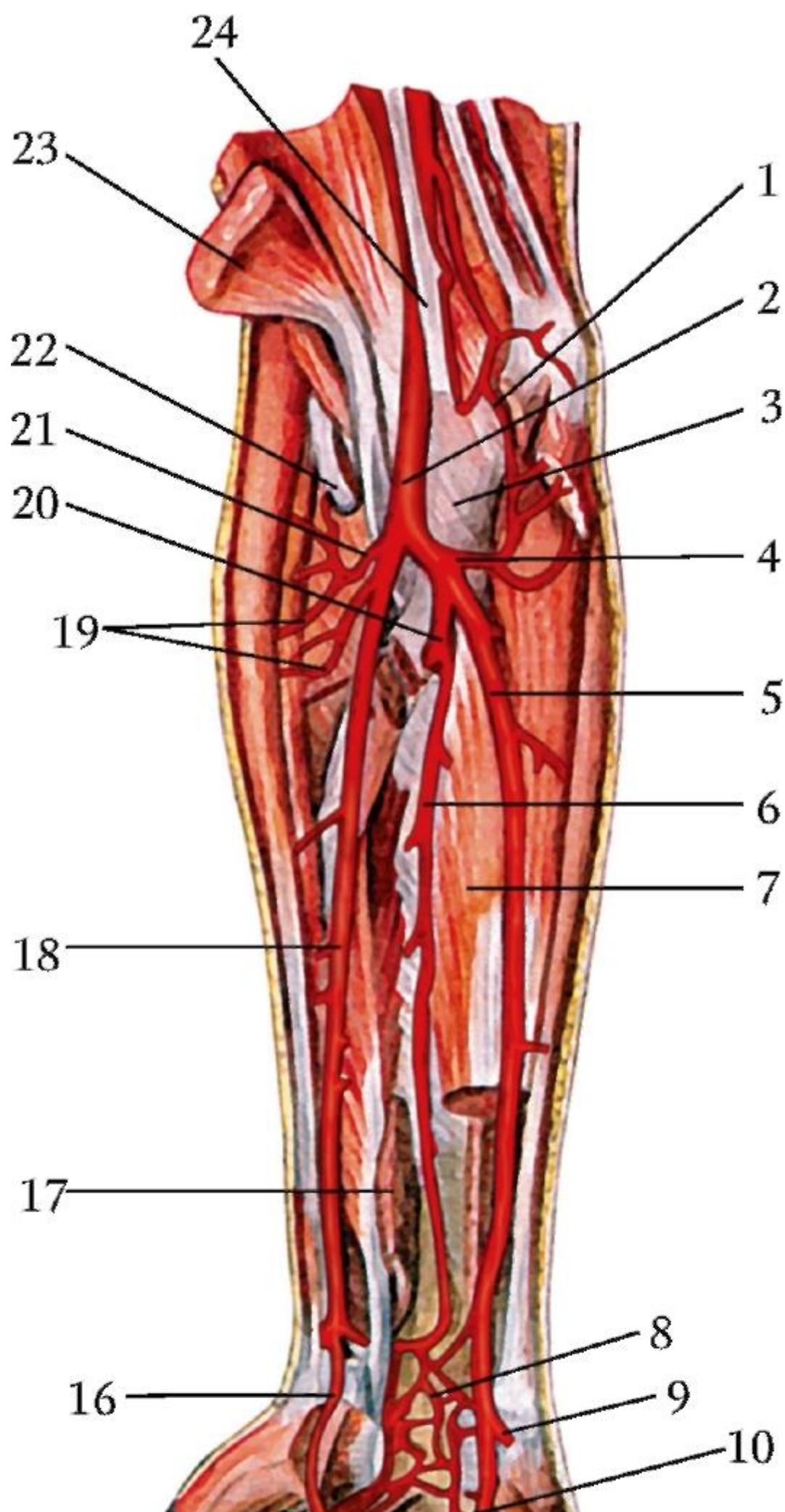


Рис. 98. ветви, вид спереди: 1 - нижняя локтевая коллатеральная артерия; 2 - плечевая артерия; 3 - локтевой сустав; 4 - локтевая возвратная артерия; 5 - локтевая артерия; 6 - передняя межкостная артерия; 7 - глубокий сгибатель пальцев; 8 - ладонная сеть запястья; 9 - глубокая ладонная ветвь; 10 - глубокая ладонная дуга; 11 - ладонные пястные артерии; 12 - поверхностная ладонная дуга; 13 - общие ладонные пальцевые артерии; 14 - собственные ладонные пальцевые артерии; 15 - артерия большого пальца кисти; 16 - поверхностная ладонная ветвь; 17 - квадратный пронатор; 18 - лучевая артерия; 19 - мышечные ветви; 20 - общая межкостная артерия; 21 - лучевая возвратная артерия; 22 - глубокая ветвь лучевого нерва; 23 - двуглавая мышца плеча; 24 - срединный нерв

Локтевая возвратная артерия (a. recurrens ulnaris) отходит от начальной части локтевой артерии и делится на переднюю и заднюю ветви, идущие вверх и отдающие ветви к капсуле локтевого сустава. *Передняя ветвь (r. anterior)* проходит под круглым пронатором, ложится в медиальную локтевую борозду и анастомозирует с нижней локтевой коллатеральной артерией. *Задняя ветвь (r. posterior)* идет вверх и кзади под началом поверхностного сгибателя пальцев, рядом с локтевым нервом, и анастомозирует с верхней локтевой коллатеральной артерией.

Общая межкостная артерия (a. interossea communis) в виде короткого ствола отходит от начала локтевой артерии. На передней поверхности межкостной перепонки предплечья общая межкостная артерия делится на переднюю и заднюю межкостные артерии. *Передняя межкостная артерия (a. interossea anterior)* вместе с передним межкостным нервом предплечья спускается по передней поверхности межкостной перепонки предплечья, между глубоким сгибателем пальцев медиально и длинным сгибателем большого пальца кисти латерально, до верхнего края квадратного пронатора. Затем артерия прободает межкостную перепонку и участвует в образовании тыльной артериальной сети запястья. Ветвью передней межкостной артерии является *артерия, сопровождающая срединный нерв (a. comitans n. mediani)*, идущая вместе со срединным нервом.

Задняя межкостная артерия (a. interossea posterior) в верхней части предплечья прободает межкостную перепонку предплечья и следует дистально (вместе с тыльным межкостным нервом), между глубокими и поверхностными мышцами тыла предплечья, отдавая им мышечные ветви. Эта артерия участвует в образовании тыльной сети запястья. Задняя межкостная артерия в начальном своем отделе отдает *возвратную межкостную артерию (a. interossea recurrens)*, идущую проксимально под локтевой мышцей к латеральной задней локтевой борозде. В борозде эта артерия анастомозирует со средней коллатеральной артерией (из глубокой артерии плеча) и участвует в формировании артериальной сети локтевого сустава.

Тыльная запястная ветвь (r. carpeus dorsalis) отходит от локтевой артерии рядом с гороховидной костью, проникает на тыл кисти под сухожилием локтевого сгибателя запястья, участвует в образовании тыльной артериальной сети запястья (вместе с тыльной запястной ветвью лучевой артерии, ладонной и тыльной межкостными артериями).

Глубокая ладонная ветвь (r. palmaris profundus) отходит от локтевой артерии на уровне гороховидной кости, идет между мышцей, отводящей мизинец, и его сгибателем в латеральном направлении, под сухожилия сгибателей пальцев, где она анастомозирует с конечной ветвью лучевой артерии и образует глубокую ладонную дугу.

На уровне лучезапястного сустава локтевая артерия идет латеральнее гороховидной кости, кпереди от удерживателя сухожилий мышц-сгибателей, под ладонной связкой запястья. На ладони локтевая артерия поворачивает в латеральную сторону и анастомозирует с поверхностной ладонной ветвью лучевой артерии. В результате локтевая артерия образует поверхностную

ладонную дугу (*arcus palmaris superficialis*), располагающуюся под ладонным апоневрозом на сухожилиях поверхностного сгибателя пальцев (рис. 99). От поверхностной ладонной дуги отходят в дистальном направлении ко второму, третьему и четвертому межпальцевым промежуткам три *общие ладонные пальцевые артерии* (*aa. digitales palmares communes*), идущие под кожей обращенных друг к другу сторонах II, III, IV и V пальцев. К медиальной стороне мизинца его собственная ладонная артерия отходит от локтевой артерии в том месте, где она поворачивает в латеральную сторону. В общие ладонные пальцевые артерии перед их разделением на *собственные ладонные пальцевые артерии* (*aa. digitales palmares propriae*) впадают ладонные пястные артерии, являющиеся ветвями глубокой ладонной дуги.

Лучевая артерия (*a. radialis*) идет вниз вначале между круглым пронатором медиально и плечелучевой мышцей латерально (см. рис. 97). На уровне нижней трети предплечья лучевая артерия прикрыта лишь кожей. Затем артерия огибает шиловидный отросток лучевой кости и переходит на тыл кисти, проникает через первый межкостный промежуток на ладонь, где анастомозирует с глубокой ладонной ветвью локтевой артерии и образует глубокую ладонную дугу. Глубокая ладонная дуга (*arcus palmaris profundus*) располагается на уровне основания II-V пястных костей, под сухожилиями поверхностного и глубокого сгибателей пальцев, под началом короткого сгибателя большого пальца кисти и его приводящей мышцы (рис. 100).

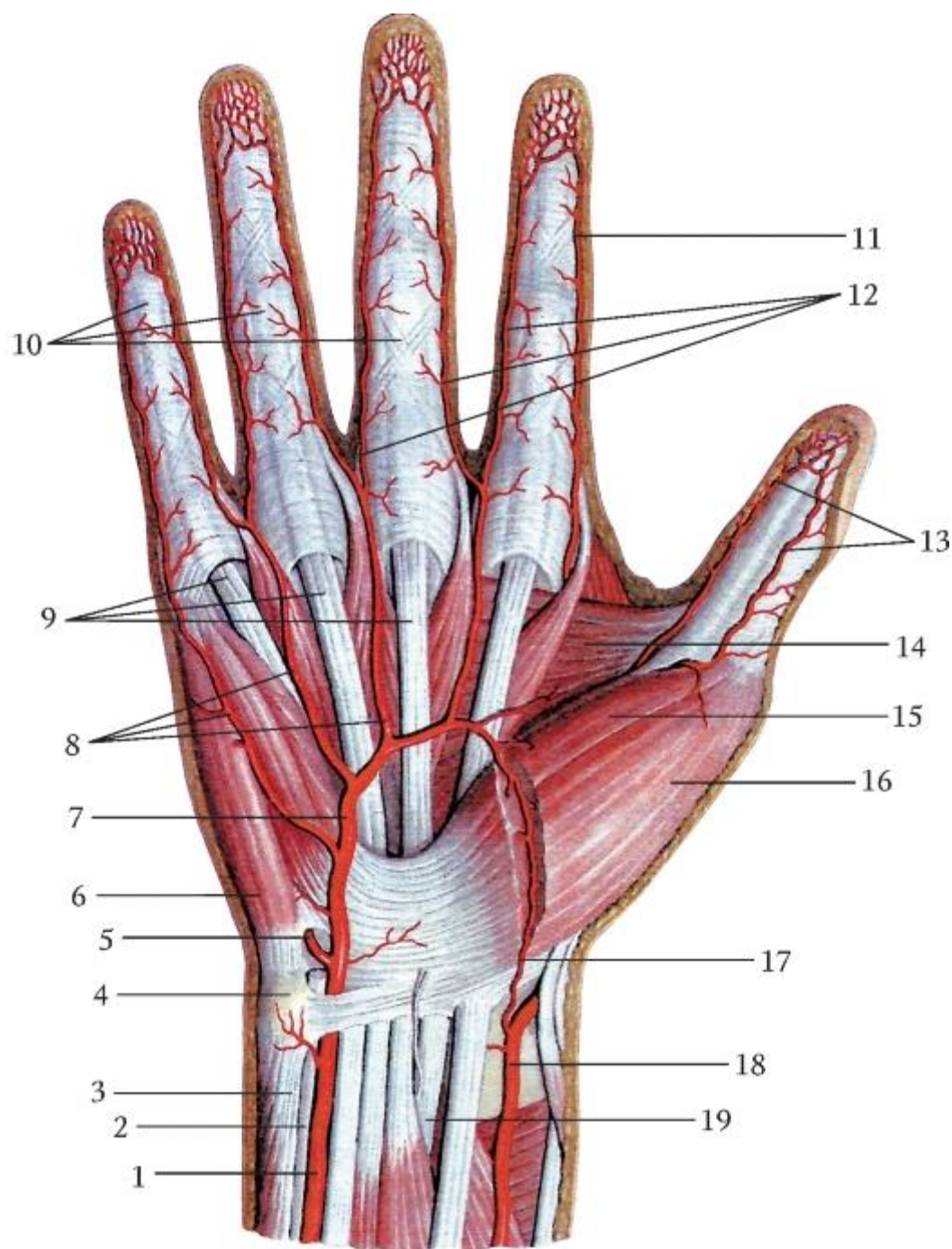


Рис. 99. Поверхностная ладонная дуга и ее ветви, вид спереди: 1 - локтевая артерия; 2 - локтевой нерв; 3 - локтевой сгибатель запястья; 4 - гороховидная кость; 5 - локтевая артерия, глубокая ладонная ветвь; 6 - мышца, отводящая мизинец; 7 - поверхностная ладонная дуга; 8 - общие ладонные пальцевые артерии; 9 - сухожилия поверхностного сгибателя пальцев; 10 - влагалище сухожилий пальцев; 11 - лучевая артерия указательного пальца; 12 - собственные ладонные пальцевые артерии; 13 - артерия большого пальца кисти; 14 - мышца, приводящая большой палец кисти; 15 - короткий сгибатель большого пальца кисти; 16 - короткая мышца, отводящая большой палец кисти; 17 - лучевая артерия, поверхностная ладонная ветвь; 18 - лучевая артерия; 19 - срединный нерв

От глубокой ладонной дуги отходят артериальные ветви, идущие проксимально и участвующие в образовании ладонной артериальной сети запястья.

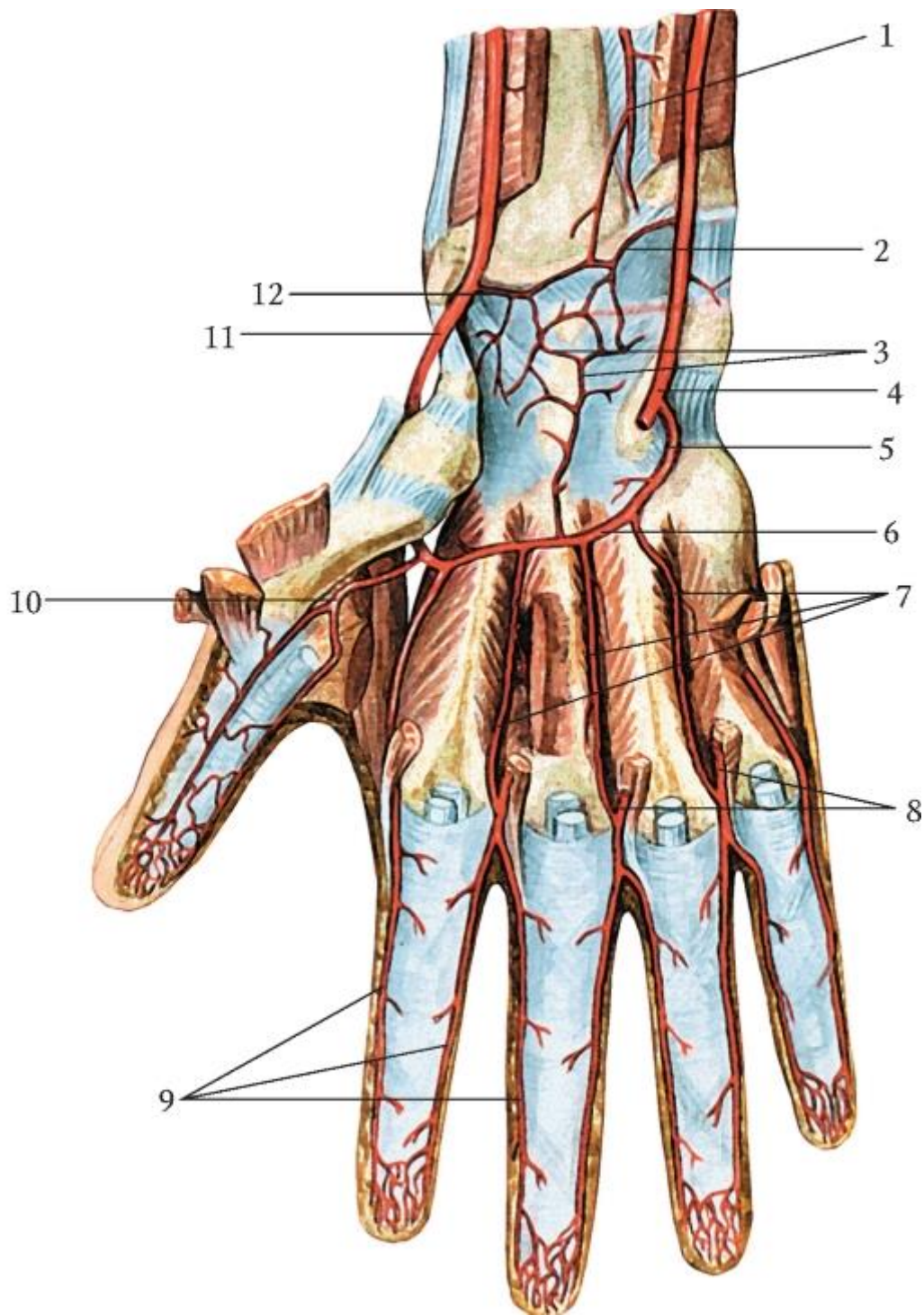


Рис. 100. Глубокая ладонная дуга и ее ветви, вид спереди (сухожилия сгибателей пальцев удалены): 1 - передняя межкостная артерия; 2 - ладонная запястная ветвь; 3 - ладонная сеть запястья; 4 - локтевая артерия; 5 - глубокая ладонная ветвь локтевой артерии; 6 - глубокая ладонная дуга; 7 - ладонные пястные артерии; 8 - общие ладонные пальцевые артерии; 9 - собственные ладонные пальцевые артерии; 10 - артерия большого пальца кисти; 11 - лучевая артерия; 12 - ладонная запястная артерия

Три *ладонные пястные артерии* (aa. *metacarpeae palmares*) располагаются во втором, третьем и четвертом межпястных промежутках на ладонной поверхности межкостных мышц. На уровне головок пястных костей каждая ладонная пястная артерия впадает в соответствующую общую ладонную пальцевую артерию. Таким образом, пальцы кисти получают кровь из двух ладонных артериальных дуг - поверхностной и глубокой (рис. 101).

По ходу лучевой артерии от нее отходят многочисленные ветви: мышечные, лучевая возвратная артерия, ладонная и тыльная запястные ветви, поверхностная ладонная ветвь, артерия большого пальца кисти.

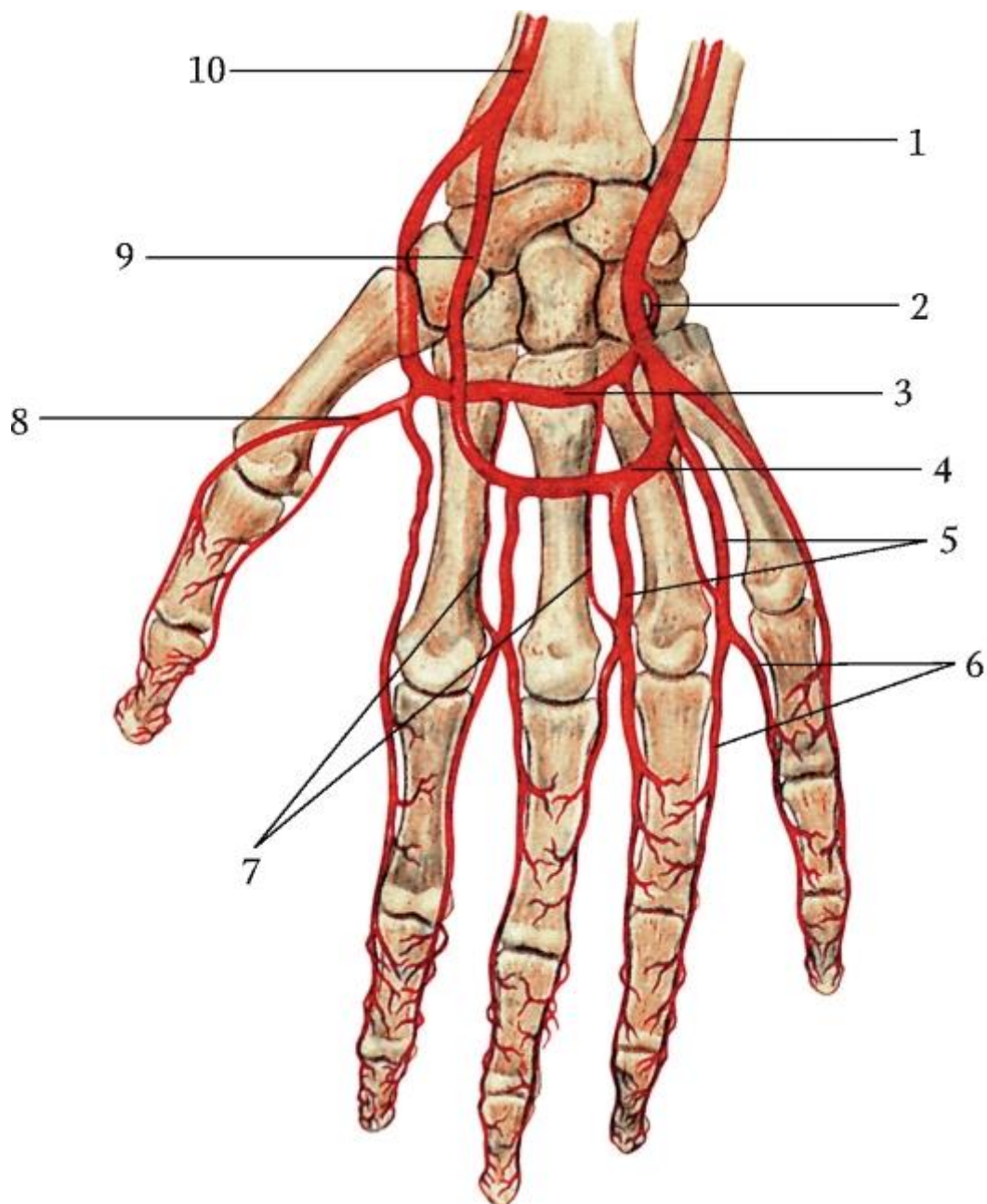


Рис. 101. Схема расположения артериальных дуг на ладонной стороне кисти, вид спереди: 1 - локтевая артерия; 2 - глубокая ладонная ветвь локтевой артерии; 3 - глубокая ладонная дуга; 4 - поверхностная ладонная дуга; 5 - общие ладонные пальцевые артерии; 6 - собственные ладонные пальцевые артерии; 7 - ладонные пястные артерии; 8 - артерия большого пальца кисти; 9 - поверхностная ладонная ветвь лучевой артерии; 10 - лучевая артерия

Лучевая возвратная артерия (*a. recurrens radialis*) начинается от лучевой артерии в локтевой ямке, направляется латерально и кверху между плечевой и плечелучевой мышцами, отдавая к ним и к локтевому суставу ветви. У латерального мыщелка плечевой кости эта артерия анастомозирует с лучевой коллатеральной артерией (из глубокой артерии плеча). *Ладонная запястная ветвь* (*r. carpeus palmaris*) начинается на уровне нижнего края квадратного пронатора, идет медиально и

анастомозирует с одноименной ветвью локтевой артерии, участвует в образовании ладонной сети запястья.

Тыльная запястная ветвь (r. carpeus dorsalis) начинается от лучевой артерии на тыле кисти, идет медиально, анастомозирует с одноименной ветвью локтевой артерии, участвуя в образовании тыльной артериальной сети запястья (рис. 102). От тыльной сети запястья отходят ко второму, третьему и четвертому межпальцевым промежуткам три *тыльные пястные артерии* (aa. *metacarpeae dorsales*), каждая из которых делится на две *тыльные пальцевые артерии* (aa. *digitales dorsales*), идущие к обращенным друг к другу сторонам II-V пальцев кисти.

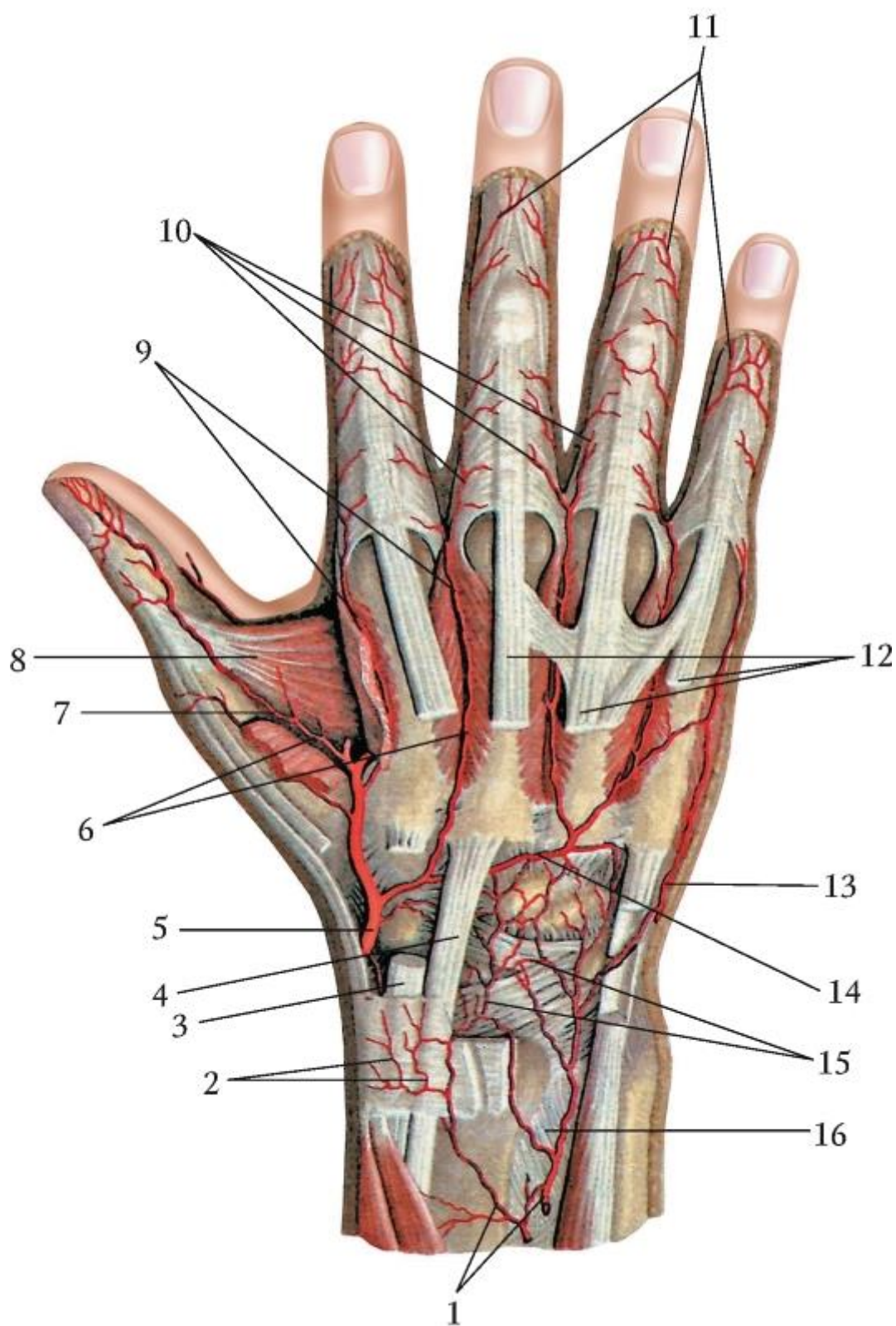


Рис. 102. Артерии тыла кисти, вид сзади (сухожилия длинного разгибателя пальцев кисти удалены): 1 - тыльная межкостная артерия; 2 - тыльная сеть запястья; 3 - сухожилие длинного лучевого разгибателя запястья; 4 - сухожилие короткого лучевого разгибателя запястья; 5 - лучевая артерия; 6 - тыльные межкостные артерии; 7 - артерия большого пальца кисти; 8 - мышца, приводящая большой палец кисти; 9 - тыльные пястные артерии; 10 - тыльные пальцевые артерии; 11 - собственные ладонные пальцевые артерии; 12 - сухожилия длинного разгибателя пальцев; 13 -

локтевая артерия, тыльная запястная ветвь; 14 - лучевая артерия, тыльная запястная ветвь; 15 - тыльная сеть запястья; 16 - межкостная перепонка предплечья

Поверхностная ладонная ветвь (r. palmaris superficialis) начинается от лучевой артерии на уровне основания шиловидного отростка лучевой кости, идет вниз над мышцами возвышения большого пальца и анастомозирует с конечным отделом локтевой артерии, участвуя в образовании поверхностной ладонной дуги.

От лучевой артерии в пределах кисти отходят *первая тыльная пястная артерия (a. metacarpea dorsalis I)*, отдающая ветви к соседним сторонам I и II пальцев, и *артерия большого пальца кисти (a. princeps policis)*, отдающая три *собственные ладонные пальцевые артерии (aa. digitales palmares propriae)*. Две из них идут под кожей ладонной стороны к боковым краям первого пальца, третья, *лучевая артерия указательного пальца (a. radialis indicis)*, идет по латеральной стороне второго пальца кисти.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите артерию, проходящую через плечемышечный канал, назовите ее ветви.
2. Какие ветви образуют артериальную сеть локтевого сустава?
3. Назовите все ветви лучевой и локтевой артерий.
4. Назовите артерии, образующие поверхностную ладонную дугу. Какие артерии отходят от этой дуги?
5. Назовите артерии, формирующие глубокую ладонную дугу. Какие артерии отходят от глубокой дуги?

Грудная часть аорты и ее ветви

Грудная часть аорты является продолжением дуги аорты, следует вниз до аортального отверстия диафрагмы, отдает париетальные и висцеральные ветви. К париетальным относят парные задние межреберные артерии и верхние диафрагмальные артерии (рис. 103).

Задние межреберные артерии (aa. *intercostales posteriores*), парные, в количестве десяти отходят латерально в межреберные промежутки с третьего по двенадцатый, располагаются у нижнего края вышележащего ребра (у его борозды), вместе с одноименными венами и нервом, между наружной и внутренней межреберными мышцами, к которым артерии отдают мышечные ветви. Задние межреберные артерии впереди анастомозируют с передними межреберными ветвями, отходящими от внутренних грудных артерий (рис. 104). От IV-VI задних межреберных артерий отходят *медиальные и латеральные ветви молочной железы (rr. mammariae mediales et laterales)*, Нижние задние межреберные артерии (VII-XII) проходят в толще передней брюшной стенки, между поперечной и внутренней косой мышцами живота, и их кровоснабжают. Каждая задняя межреберная артерия отдает *спинную ветвь (r. dorsalis)* к мышцам и коже спины, к спинному мозгу и его оболочкам, *латеральную и медиальную кожные ветви (r. cutaneus lateralis et r. cutaneus medialis)* к коже груди, живота, молочной железы. XII задняя межреберная артерия, располагающаяся под нижним краем XII ребра, получила название *подреберной артерии (a. subcostalis)*.

Верхняя диафрагмальная артерия (a. *phrenica superior*), парная, отходит от грудной части аорты над диафрагмой, идет к поясничной ее части и покрывающей диафрагму плевре.

Висцеральными ветвями грудной части аорты являются бронхиальные, пищеводные, перикардиальные и медиастинальные ветви. *Бронхиальные ветви (rr. bronchiales)* отходят в

количестве 2-3 от начальной части грудной части аорты, направляются в ворота легких, сопровождают бронхи, вместе с которыми разветвляются вплоть до альвеол.

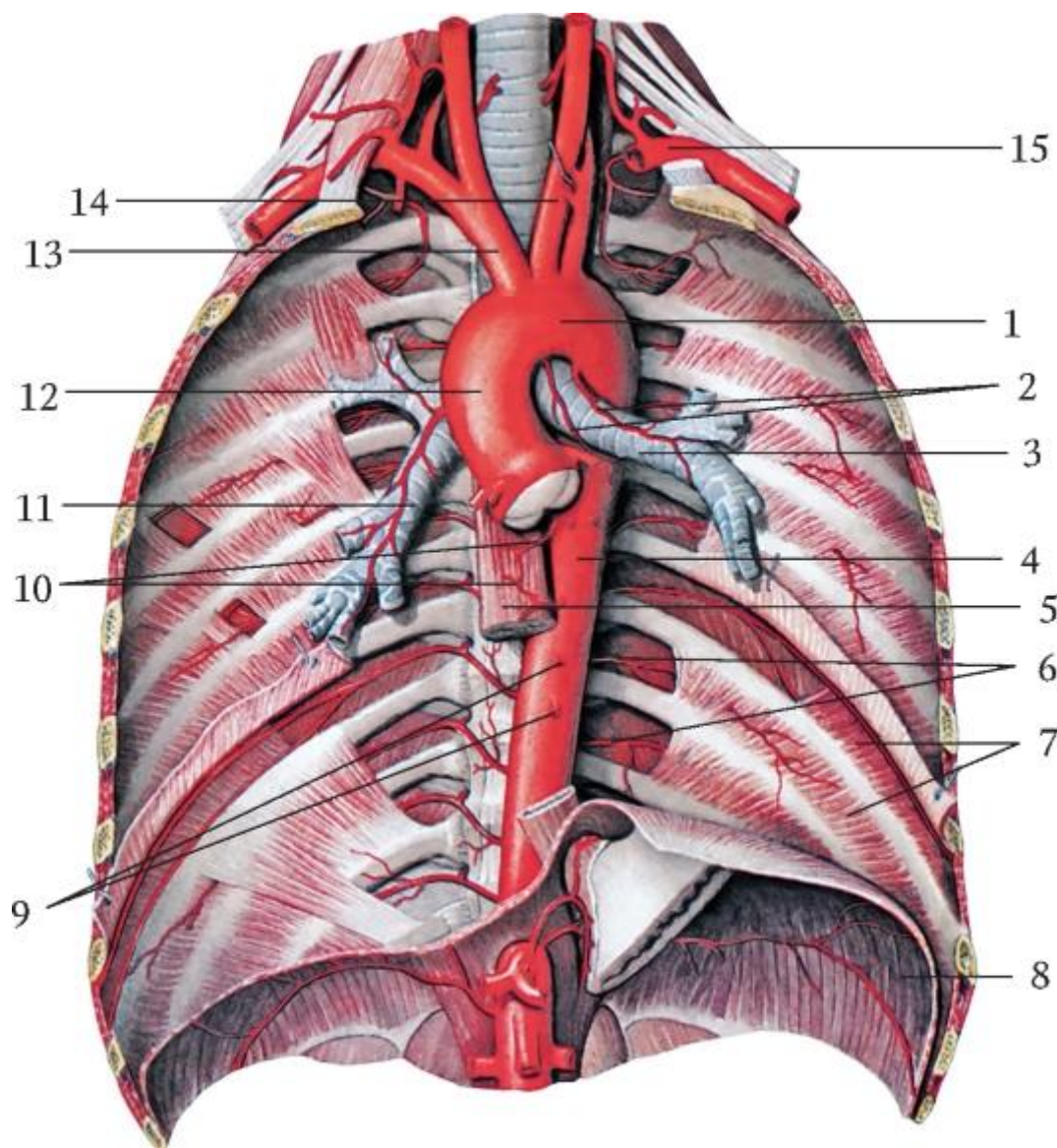


Рис. 103. Грудная часть аорты и отходящие от нее задние межреберные артерии, вид спереди (внутренние органы грудной полости удалены): 1 - дуга аорты; 2 - бронхиальные ветви; 3 - левый главный бронх; 4 - грудная часть аорты; 5 - пищевод; 6 - задние межреберные артерии; 7 - внутренние межреберные мышцы; 8 - диафрагма; 9 - медиастинальные (средостенные) ветви; 10 - пищеводные ветви; 11 - правый главный бронх; 12 - восходящая часть аорты; 13 - плечеголовной ствол; 14 - левая общая сонная артерия; 15 - левая подключичная артерия

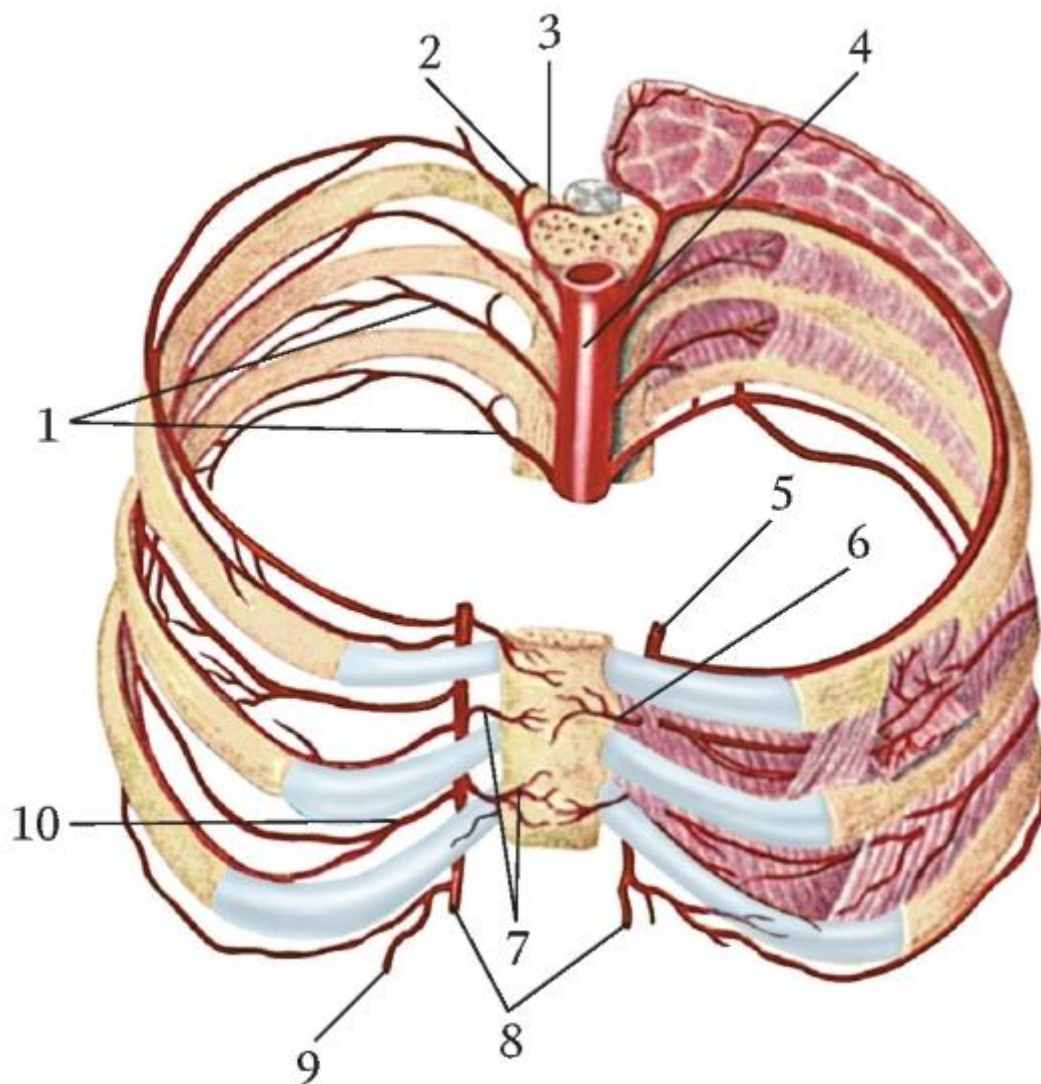


Рис. 104. Схема расположения задних межреберных артерий и передних межреберных ветвей в межреберных промежутках (вид спереди и сверху): 1 - задние межреберные артерии; 2 - задняя ветвь; 3 - спинномозговая ветвь; 4 - грудная часть аорты; 5 - внутренняя грудная артерия; 6 - прободающая ветвь внутренней грудной артерии; 7 - грудинные ветви; 8 - верхние надчревные артерии; 9 - мышечно-диафрагмальная артерия; 10 - передняя межреберная ветвь внутренней грудной артерии

Бронхиальные ветви анастомозируют с ветвями легочной артерии. *Пищеводные ветви* (*rr. oesophageales*, 2-3) идут к стенкам пищевода. Нижние пищеводные ветви анастомозируют с ветвями левой желудочной артерии, верхние пищеводные ветви - с ветвями нижней щитовидной артерии. *Перикардиальные ветви* (*rr. pericardiaci*, 2-3) направляются к заднему отделу перикарда. *Медиастинальные ветви* (*rr. mediastinales*) кровоснабжают перикард и расположенные в заднем средостении лимфатические узлы.

Брюшная часть аорты и ее ветви

Брюшная часть аорты располагается на задней стенке брюшной полости от диафрагмы до уровня V поясничного позвонка, где аорта разделяется на правую и левую общие подвздошные артерии (рис. 105). Ветви брюшной части аорты также подразделяются на париетальные и висцеральные (табл. 7).

Париетальные ветви кровоснабжают стенки брюшной полости, висцеральные ветви направляются к внутренним органам, расположенным в брюшной полости. Париетальные ветви брюшной части аорты - это парные нижняя диафрагмальная и поясничные артерии.

Поясничные артерии (aa. *lumbales*, 4 пары) отходят от задней полуокружности брюшной части аорты на уровне I-IV поясничных позвонков, идут позади ножек диафрагмы (верхние две) и большой поясничной мышцы (нижняя), затем располагаются между поперечной и внутренней косой мышцами живота, отдают к ним ветви. Каждая поясничная артерия отдает *дорсальную ветвь (r. dorsalis)* к мышцам и коже спины и *спинномозговую ветвь (r. spinalis)* - к спинному мозгу.

Нижняя диафрагмальная артерия (*a. phrenica inferior*), парная, отходит от аорты непосредственно под диафрагмой, на уровне XII грудного позвонка, кровоснабжает диафрагму и покрывающую ее брюшину, отдает от 1 до 24 *верхних надпочечниковых артерий (aa. suprarenales superiores)*. Нижняя диафрагмальная артерия анастомозирует с верхней диафрагмальной, мышечно-диафрагмальной артериями.

Висцеральные ветви брюшной части аорты подразделяют на непарные и парные. Среди непарных ветвей брюшной части аорты выделяют чревный ствол, верхнюю и нижнюю брыжечные артерии. К парным ветвям брюшной части аорты относят почечную, среднюю надпочечниковую, яичковую (яичниковую) артерии.

Непарные висцеральные ветви

Чревный ствол (*truncus coeliacus*) - короткий сосуд (1,5-2 см длиной), начинающийся от передней полуокружности аорты на уровне XII грудного позвонка. Над верхним краем тела поджелудочной железы чревный ствол подразделяется на левую желудочную, общую печеночную и селезеночную артерии (рис. 106)

Левая желудочная артерия (*a. gastrica sinistra*) уходит кверху влево, между листками печеночно-желудочной связки, затем поворачивает направо, идет вдоль малой кривизны желудка, анастомозирует с правой желудочной артерией. Отдает *пищеводные ветви (rr. oesophageales)* к брюшной части пищевода.

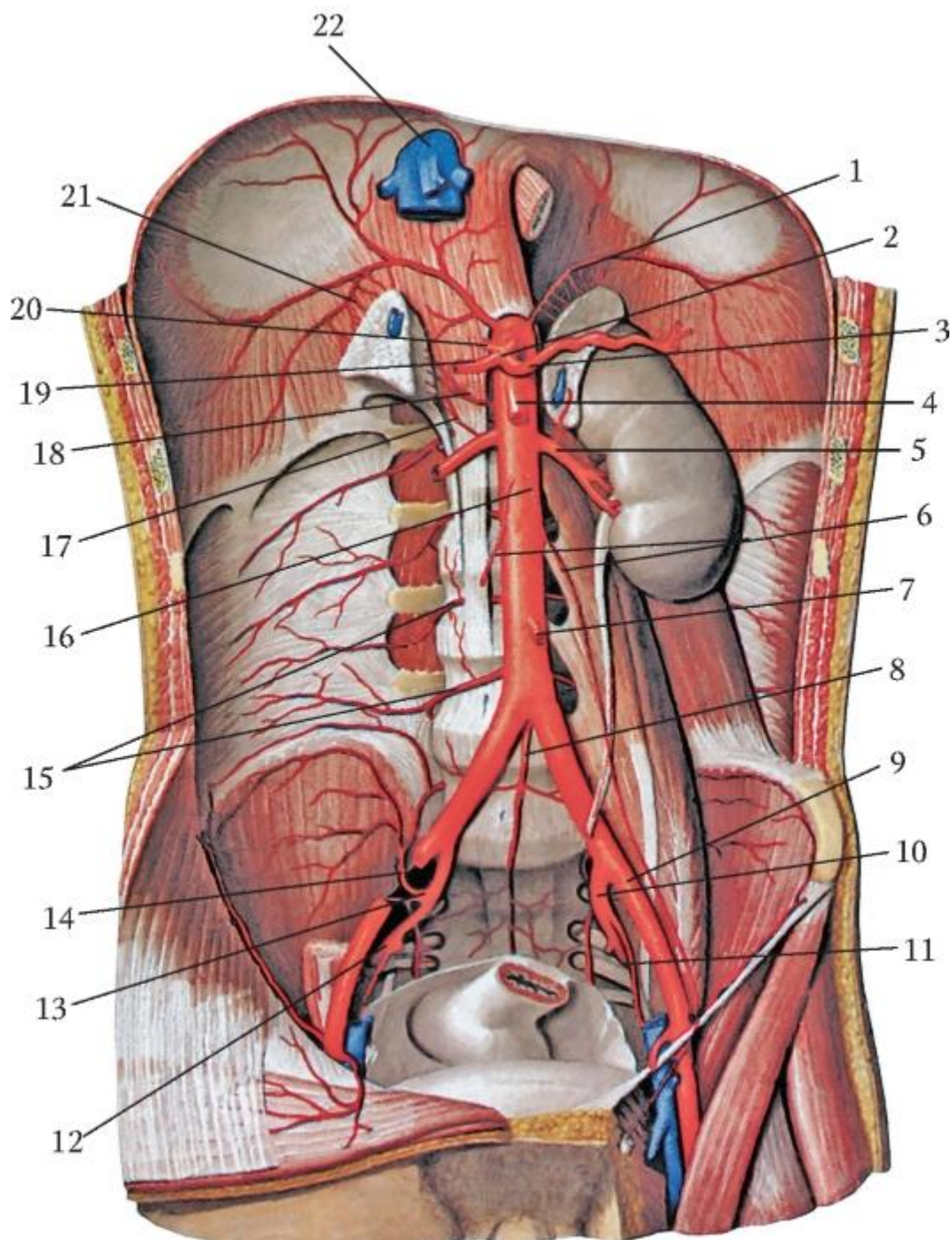


Рис. 105. Брюшная часть аорты и ее ветви, вид спереди (внутренние органы брюшной полости частично удалены): 1 - нижняя диафрагмальная артерия; 2 - чревный ствол; 3 - селезеночная артерия; 4 - верхняя брыжеечная артерия; 5 - почечная артерия; 6 - яичковая артерия; 7 - нижняя брыжеечная артерия; 8 - срединная крестцовая артерия; 9 - наружная подвздошная артерия; 10 - внутренняя подвздошная артерия; 11 - запирательная артерия; 12 - нижняя ягодичная артерия; 13 - верхняя ягодичная артерия; 14 - подвздошно-поясничная артерия; 15 - поясничные артерии; 16 - брюшная часть аорты; 17 - нижняя надпочечниковая артерия; 18 - средняя надпочечниковая артерия; 19 - общая печеночная артерия; 20 - левая желудочная артерия; 21 - верхняя надпочечниковая артерия; 22 - нижняя полая вена

Общая печеночная артерия (*a. hepatica communis*) идет вправо от чревного ствола по верхнему краю поджелудочной железы, входит в толщу печеночножелудочной связки и делится на собственную печеночную и желудочнодвенадцатиперстную артерии. *Собственная печеночная*

артерия (*a. Hepatica propria*) направляется к печени в толще печеночно-двенадцатиперстной связки, возле ворот печени делится на *правую* и *левую ветви* (*r. dexter et r. sinister*).

Таблица 7. Ветви брюшной части аорты

Основные ветви	Место начала артерии	Направление артерий	Область кровоснабжения
Париетальные ветви (парные)			
Нижняя диафрагмальная артерия	Аорта, уровень XII грудного позвонка	К нижней стороне диафрагмы, надпочечнику	Диафрагма, надпочечник
Поясничные артерии	Аорта, уровень I–IV поясничных позвонков	В толщу задней брюшной стенки	Спинальный мозг, его оболочка, кожа и мышцы спины, задней брюшной стенки
Висцеральные ветви (непарные)			
Чревный ствол Левая желудочная артерия Общая печеночная артерия Селезеночная артерия	Передняя полуокружность аорты, уровень XII грудного позвонка	Три ветви разного направления	Брюшная часть пищевода, желудок, двенадцатиперстная кишка, поджелудочная железа, печень, желчный пузырь, селезенка, большой и малый сальники
Верхняя брыжеечная артерия Нижняя желудочно-двенадцатиперстная артерия Токодецистные артерии Плывадошно-кишечные артерии Подвадошно-ободочно-кишечные артерии Правая и средняя ободочно-кишечные артерии	Передняя полуокружность аорты, уровень I поясничного позвонка	Между головкой поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишкой	Поджелудочная железа, двенадцатиперстная кишка, тощая, подвздошная кишки, слепая кишка, аппендикс, восходящая и поперечная ободочные кишки
Нижняя брыжеечная артерия Левая ободочно-кишечная артерия Сигмовидно-ободочно-кишечные артерии Верхняя прямокишечная артерия	Передняя полуокружность аорты, уровень II поясничного позвонка	Вниз, влево, забрюшинно, по передней стороне большой поясничной мышцы	Нисходящая, сигмовидная ободочные кишки, левая часть поперечной ободочной кишки, верхняя часть прямой кишки

Окончание табл. 7

Основные ветви	Место начала артерии	Направление артерий	Область кровоснабжения
Висцеральные ветви (парные)			
Средняя надпочечниковая артерия	Аорта, уровень I поясничного позвонка	К воротам надпочечника	Надпочечник
Почечная Нижняя надпочечниковая артерия Мочеточниковые ветви	Аорта, уровень I–II поясничного позвонка (ниже средней надпочечниковой артерии)	Поперечно к воротам почки	Почка, ее капсула, надпочечник, верхний отдел мочеточника
Яичковая (муж.)	Аорта, под острым углом, ниже начала почечной артерии	Вниз, латерально, в паховый канал	Яичко, его придаток, семяносящий проток, мочеточник, мышца, поднимающая яичко
Яичниковая (жен.)	То же	В малый таз, к яичнику	Яичник, маточная труба, мочеточник

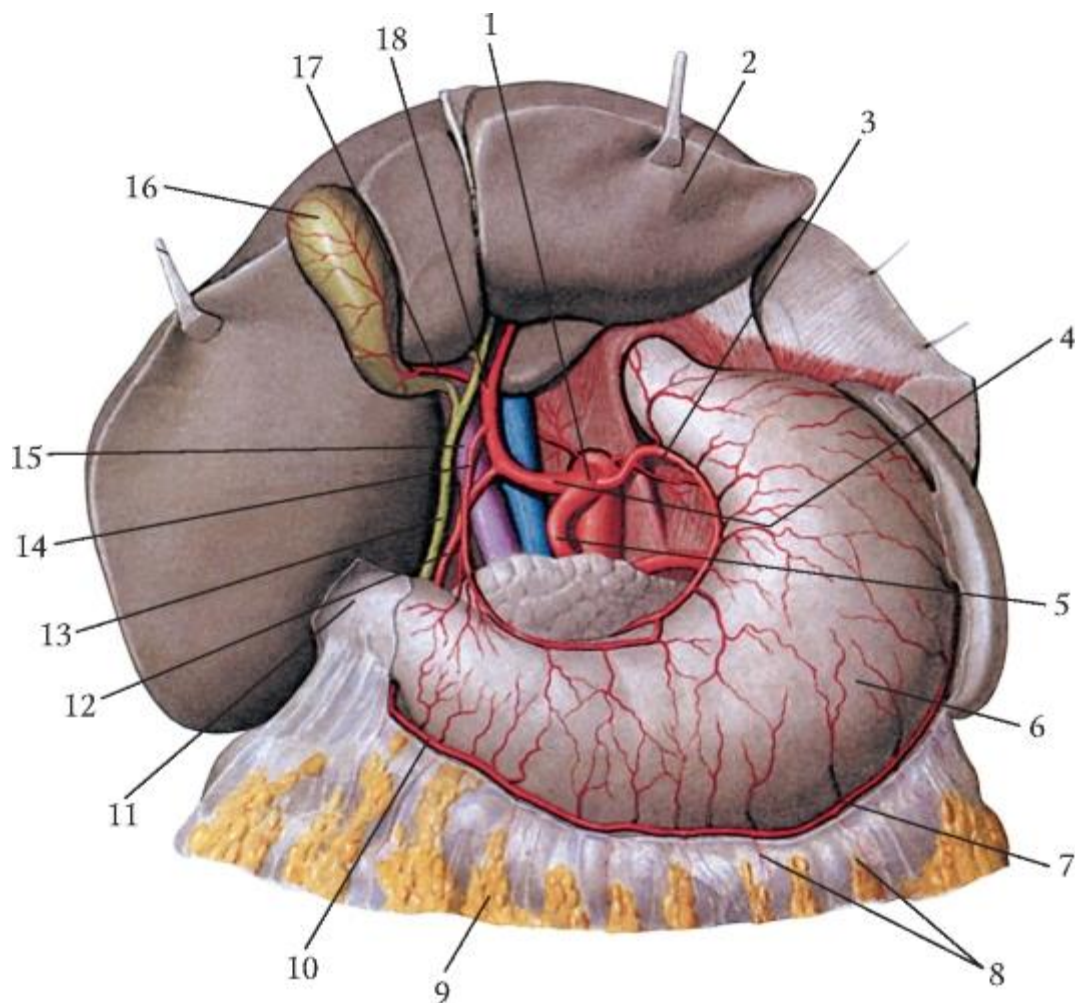


Рис. 106. Чревный ствол и его ветви, вид спереди: 1 - чревный ствол; 2 - левая доля печени (подтянута кверху); 3 - левая желудочная артерия; 4 - общая печеночная артерия; 5 - селезеночная артерия; 6 - желудок; 7 - левая желудочно-сальниковая артерия; 8 - сальниковые ветви; 9 - большой сальник; 10 - правая желудочно-сальниковая артерия; 11 - двенадцатиперстная кишка; 12 - желудочно-двенадцатиперстная артерия; 13 - общий желчный проток; 14 - правая желудочная артерия; 15 - воротная вена печени; 16 - желчный пузырь; 17 - желчепузырная артерия; 18 - собственная печеночная артерия

От правой ветви к желчному пузырю идет *желчепузырная артерия (a. cystica)*. От собственной печеночной артерии вниз и влево, к малой кривизне желудка, направляется *правая желудочная артерия (a. gastrica dextra)*, идущая навстречу левой желудочной артерии, образуя с ней анастомоз. *Желудочнодвенадцатиперстная артерия (a. gastroduodenalis)* спускается вниз позади привратника желудка и делится на правую желудочно-сальниковую и заднюю верхнюю поджелудочно-двенадцатиперстную артерии. *Правая желудочносальниковая артерия (a. gastroepiploica dextra)* идет влево и вниз вдоль большой кривизны желудка, отдает многочисленные *желудочные ветви (rr. gastrici)*, *сальниковые ветви (rr. omentales, s. epiploici)* к большому сальнику, анастомозирует с левой желудочно-сальниковой артерией (из селезеночной артерии). *Задняя верхняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия (a. pancreaticoduodenalis superior posterior)* идет между головкой поджелудочной железы и нисходящей частью двенадцатиперстной кишки и отдает к ним ветви (*поджелудочные ветви, rr. pancreatici, двенадцатиперстные ветви, rr. duodenales*). У нижнего края двенадцатиперстной кишки верхняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия анастомозирует с нижней поджелудочно-двенадцатиперстной артерией, отходящей от верхней брыжеечной артерии.

Селезеночная артерия (*a. lienalis*) направляется к селезенке (рядом с селезеночной веной) вдоль верхнего края поджелудочной железы, отдает *поджелудочные ветви (rr. pancreatici)*, Возле ворот селезенки отходит *левая желудочно-сальниковая артерия (a. gastroepiploica sinistra)*, отдающая к желудку *желудочные ветви (rr. gastrici)* и к большому сальнику - *сальниковые ветви (rr. epiploici)*. Левая желудочно-сальниковая артерия идет вдоль большой кривизны желудка и анастомозирует с правой желудочно-сальниковой артерией.

Верхняя брыжеечная артерия (*a. mesenterica superior*) отходит от передней поверхности аорты на уровне XII грудного - I поясничного позвонка, идет книзу между нижней частью двенадцатиперстной кишки сзади и головкой поджелудочной железы спереди (рис. 107). От верхней брыжеечной артерии отходят нижняя желудочно-двенадцатиперстная артерия (*a. pancreaticoduodenalis inferior*), уходящая вправо и вверх и анастомозирующая с верхней поджелудочно-двенадцатиперстной артерией. От левой стороны верхней брыжеечной артерии последовательно отходят 10-20 тощекишечных и подвздошно-кишечных артерий, подвздошно-ободочно-кишечная артерия правая и средняя ободочно-кишечные артерии. На своем пути тощекишечные (*aa. jejunales*) и подвздошно-кишечные артерии (*aa. ileales*) отдают боковые ветви к тонкой кишке, которые многократно соединяются с ветвями соседних артерий, образуя изогнутые дуги (*аркады*), расположенные в 2-3 ряда. От выпуклой стороны дуг отходят многочисленные тонкие ветви к стенкам кишки, разветвляясь в ее стенках.

Подвздошно-ободочно-кишечная артерия (*a. ileocolica*) отходит от верхней брыжеечной артерии в области корня брыжейки тонкой кишки, отдает ветви к подвздошной кишке и к слепой кишке: *переднюю слепокишечную артерию (a. caecalis anterior)*, *заднюю слепокишечную артерию (a. caecalis posterior)*, *артерию червеобразного отростка (a. appendicularis)*.

Правая ободочно-кишечная артерия (*a. colica dextra*) идет вправо к восходящей ободочной кишке, образует анастомозы с восходящей ветвью подвздошно-ободочно-кишечной артерии и с правой ветвью средней ободочнокишечной артерии. Средняя ободочно-кишечная артерия (*a. colica media*) идет в толще брыжейки поперечной ободочной кишки вперед и вверх, кровоснабжает эту кишку и верхний отдел восходящей ободочной кишки, делится на правую и левую ветви. Правая ветвь анастомозирует с восходящей ветвью правой ободочно-кишечной артерии. Левая ветвь соединяется с восходящей ветвью левой ободочно-кишечной артерии (из нижней брыжеечной артерии).

Нижняя брыжеечная артерия (*a. mesenterica inferior*) начинается от левой полуокружности брюшной части аорты на уровне нижнего края III поясничного позвонка, идет вниз и влево, по передней стороне большой поясничной мышцы, позади париетальной брюшины (рис. 108). От нижней брыжеечной артерии отходят левая ободочно-кишечная, сигмовидно-кишечные и верхняя прямокишечная артерии. Левая ободочно-кишечная артерия (*a. colica sinistra*) кровоснабжает нисходящую ободочную кишку и левую часть поперечной ободочной кишки, делится на восходящую и нисходящую ветви.

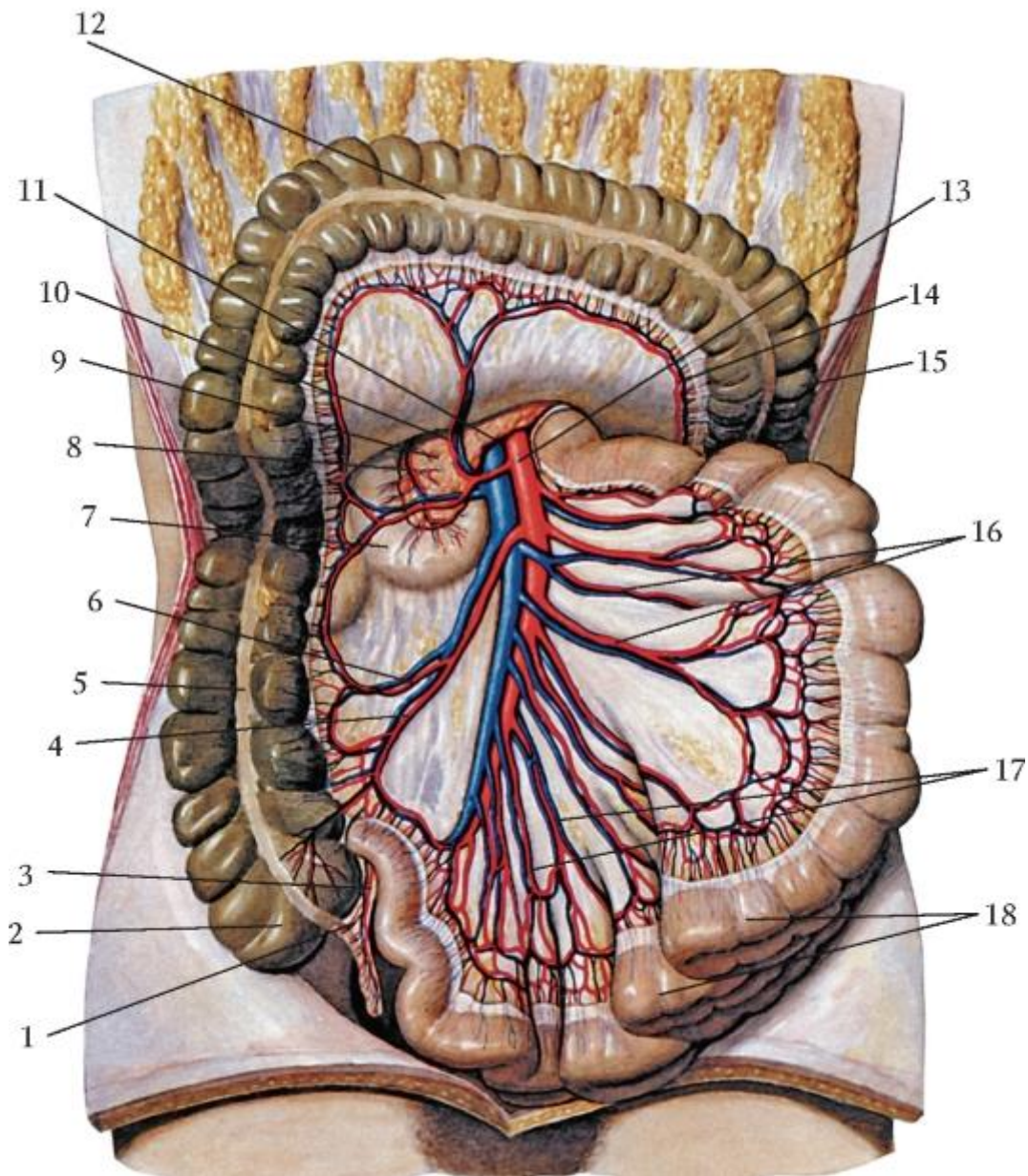


Рис. 107. Верхняя брыжеечная артерия и ее ветви, вид спереди (большой сальник и поперечная ободочная кишка подняты кверху): 1 - аппендикс; 2 - слепая кишка; 3 - артерия червеобразного отростка; 4 - подвздошно-слепокишечная артерия; 5 - восходящая ободочная кишка; 6 - правая ободочно-кишечная артерия; 7 - двенадцатиперстная кишка; 8 - верхняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия; 9 - головка поджелудочной железы; 10 - средняя ободочно-кишечная артерия; 11 - нижняя поджелудочно-двенадцатиперстная артерия; 12 - поперечная ободочная кишка; 13 - верхняя брыжеечная артерия; 14 - восходящая ветвь левой ободочно-кишечной артерии; 15 - нисходящая ободочная кишка; 16 - тощекишечные артерии; 17 - подвздошнокишечные артерии; 18 - петли тонкой кишки

Восходящая ветвь идет к медиальной стороне нисходящей ободочной кишки, в области селезеночного изгиба кишки анастомозирует с левой ветвью средней ободочно-кишечной артерии (дуга Риолана). *Нисходящая ветвь* отдает ветви к нисходящей ободочной кишке и анастомозирует с восходящей ветвью сигмовидно-кишечной артерии.

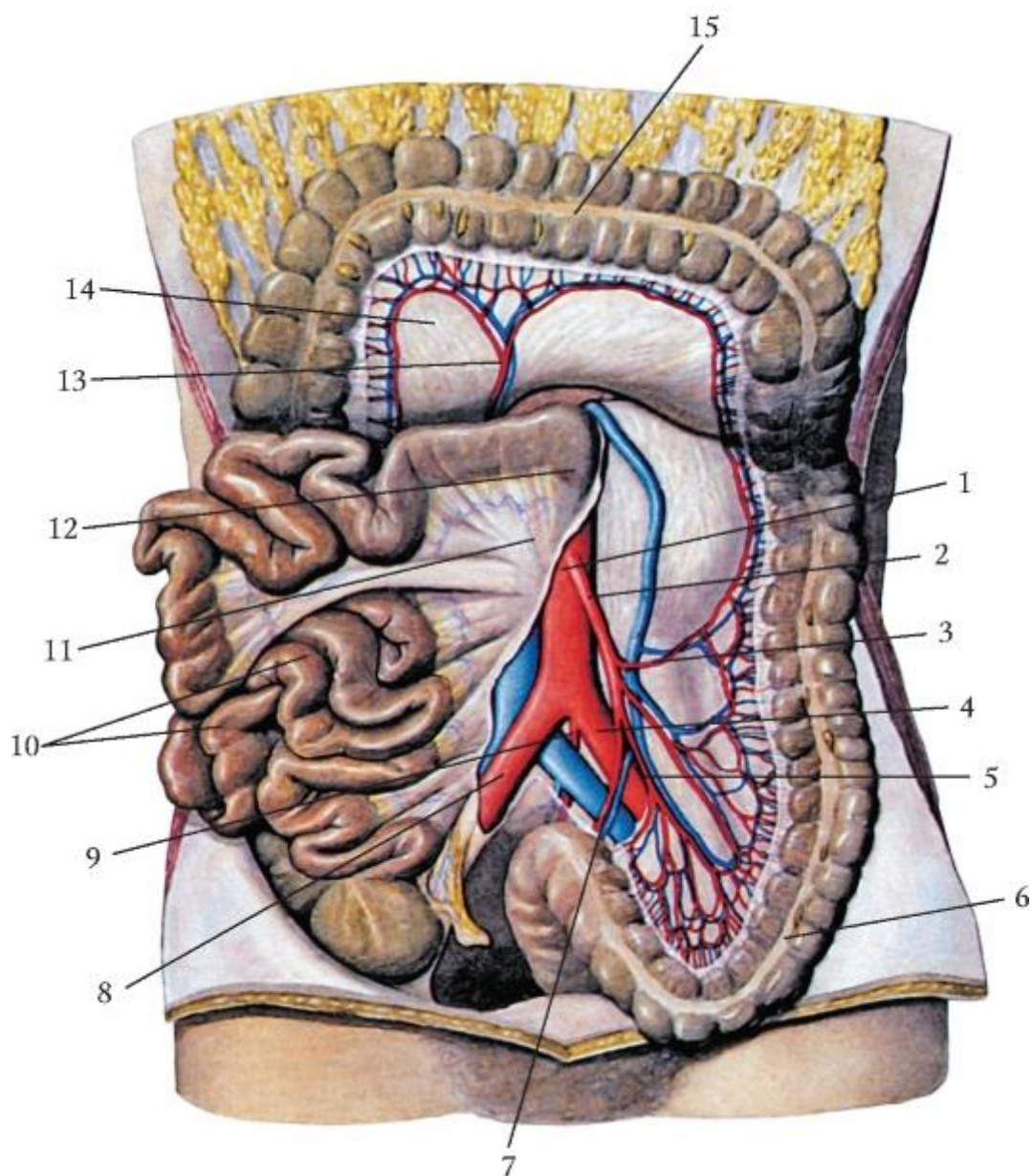


Рис. 108. Нижняя брыжеечная артерия и ее ветви, вид спереди (поперечная ободочная кишка поднята кверху, петли тонкой кишки отвернуты вправо; париетальная брюшина в области левого брыжеечного синуса удалена): 1 - брюшная часть аорты; 2 - нижняя брыжеечная артерия; 3 - левая ободочно-кишечная артерия; 4 - левая общая подвздошная артерия; 5 - сигмовидно-кишечная артерия; 6 - сигмовидная кишка; 7 - верхняя прямокишечная артерия; 8 - правая общая подвздошная артерия; 9 - срединная крестцовая артерия; 10 - тонкая кишка; 11 - брыжейка тонкой кишки; 12 - двенадцатиперстно-тощекишечный изгиб; 13 - средняя ободочно-кишечная артерия; 14 - брыжейка поперечной ободочной кишки; 15 - поперечная ободочная кишка

Сигмовидно-кишечные артерии (aa. *sigmoideae*, 2-3) кровоснабжают сигмовидную ободочную кишку. Верхняя ветвь первой из них анастомозирует с левой ободочно-кишечной артерией, нижняя ветвь - с верхней прямокишечной артерией. Верхняя прямокишечная артерия (a. *rectalis superior*) является конечной ветвью нижней брыжеечной артерии, идет в брыжейке сигмовидной кишки, спускается в малый таз впереди левой общей подвздошной артерии. Верхняя прямокишечная артерия отдает ветвь, анастомозирующую с сигмовидно-кишечной артерией и кровоснабжающую конечные отделы сигмовидной ободочной кишки. В полости малого таза

верхняя прямокишечная артерия кровоснабжает ампулу прямой кишки и анастомозирует с ветвями средних прямокишечных артерий (из внутренней подвздошной артерии).

Парные висцеральные ветви

Парными висцеральными ветвями брюшной части аорты являются средняя надпочечниковая, почечная, яичковая (яичниковая) артерии, кровоснабжающие парные внутренние органы, расположенные в брюшной полости и вне ее (половые железы) (см. рис. 88). Средняя надпочечниковая артерия (a. *suprarenalis media*) отходит от аорты на уровне I поясничного позвонка, идет к воротам надпочечника. Ветви этой артерии анастомозируют с ветвями верхних надпочечниковых артерий (из нижней диафрагмальной артерии) и нижней надпочечниковой артерии (из почечной артерии).

Почечная артерия (a. *renalis*) отходит от аорты на 1-2 см ниже начала верхней брыжеечной артерии, идет к воротам почки, где делится на переднюю и заднюю ветви, уходящие в почечную паренхиму. Правая почечная артерия длиннее левой, она идет к почке позади нижней полой вены. От почечной артерии отходит *нижняя надпочечниковая артерия* (a. *suprarenalis inferior*).

Яичковая (яичниковая) артерия (a. *testicularis, s. ovarica*) тонкая, отходит от аорты вниз под острым углом на уровне II поясничного позвонка, ниже начала почечной артерии, направляется книзу и латерально по передней поверхности большой поясничной мышцы, пересекает спереди мочеточник, отдавая к нему *мочеточниковые ветви* (rr. *ureterici*). Яичковая артерия уходит в паховый канал и в составе семенного канатика достигает яичка. Артерия кровоснабжает яичко, его придаток, семявыносящий проток. Яичниковая артерия подходит к яичнику в составе его поддерживающей связки, кровоснабжает яичник, его придатки, маточную трубу, анастомозирует с маточной артерией в толще широкой связки матки.

На уровне тела IV поясничного позвонка аорта разделяется на правую и левую общие подвздошные артерии (бифуркация аорты). От *бифуркации аорты* (*bifurcatio aortae*) вниз по тазовой поверхности крестца идет тонкая *средняя крестцовая артерия* (a. *sacralis mediana*), кровоснабжающая крестец и анастомозирующая с латеральными крестцовыми артериями.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите париетальные и висцеральные ветви грудной части аорты. Что эти ветви кровоснабжают?
2. Назовите париетальные ветви брюшной части аорты. Что эти ветви кровоснабжают?
3. Назовите парные висцеральные ветви брюшной части аорты. Расскажите их анатомию и топографию.
4. Опишите анатомию чревного ствола и его ветвей.
5. Назовите ветви верхней брыжеечной артерии и области их кровоснабжения.
6. Расскажите об анатомии нижней брыжеечной артерии и ее ветвей.
ртерии таза

Общая подвздошная артерия (a. *iliaca communis*) отходит от бифуркации аорты, идет латерально и вниз по медиальному краю большой поясничной мышцы до области крестцово-подвздошного сустава, где разделяется на внутреннюю и наружную подвздошные артерии (табл. 8).

Таблица 8. Ветви внутренней подвздошной артерии

Артерии и основные ветви	Место начала артерии	Направление артерии	Область распределения ветвей
Внутренняя подвздошная артерия			
Пристеночные ветви			
Подвздошно-поясничная артерия: – подвздошная ветвь; – поясничная ветвь; – спинномозговая ветвь	У начала внутренней подвздошной артерии	Кзади латерально, позади большой поясничной мышцы	Подвздошная кость, корешки спинномозговых нервов, оболочки спинного мозга, мышцы: большая поясничная, квадратная поясницы, поперечная живота
Латеральная крестцовая артерия: – спинномозговые артерии	Возле начала подвздошно-поясничной артерии	Вниз по боковой части тазовой поверхности крестца	Крестец, крестцово-копчиковый сустав, оболочки спинного мозга, мышцы: поднимающая задний проход, грушевидная, глубокие мышцы спины
Запирательная артерия: – лобковая ветвь; – вертлужная ветвь	Передний ствол внутренней подвздошной артерии	Вперед по боковой стенке малого таза, через запирательный канал на бедро	Лобковый симфиз, подвздошная кость, головка бедренной кости, тазобедренный сустав, мышцы: подвздошно-поясничная, квадратная бедра, поднимающая задний проход, внутренняя и наружная запирательные, приводящие бедро, гребенчатая, тонкая
Нижняя ягодичная артерия – артерия, сопровождающая седалищный нерв	То же	Выходит из полости таза через подгрушевидное отверстие	Тазобедренный сустав, кожа ягодичной области, мышцы: большая ягодичная, грушевидная, большая приводящая бедра, наружная запирательная, близнецовые, полусухожильная, полуперепончатая, длинная головка двуглавой мышцы бедра
Верхняя ягодичная артерия: – поверхностная ветвь; – глубокая ветвь	Продолжает задний ствол внутренней подвздошной артерии	Выходит из таза через надгрушевидное отверстие	Тазобедренный сустав, кожа ягодичной области, мышцы: малая и средняя ягодичные, грушевидная, напрягающая широкую фасцию (бедро)

Окончание табл. 8

Артерии и основные ветви	Место начала артерии	Направление артерии	Область распределения ветвей
Висцеральные ветви			
Пупочная артерия: – артерия семявыносящего протока; – верхние мочепузырные артерии; – мочеточниковые ветви	Передний ствол внутренней подвздошной артерии	Задняя сторона передней стенки живота, после рождения функционирует лишь начальная часть	Мочевой пузырь, нижний отдел мочеточника, семявыносящий проток
Маточная артерия: – влагалищные ветви; – яичниковая ветвь; – трубная ветвь	То же	В сторону матки, между листками широкой связки матки	Матка, влагалище, маточная труба, мочеточник, мочевой пузырь
Средняя прямокишечная артерия	То же	К прямой кишке	Средний и нижний отделы прямой кишки, семенные пузырьки, предстательная железа (муж.), мочеточник, влагалище (жен.); мышца, поднимающая задний проход
Внутренняя половая артерия: – нижняя прямокишечная артерия; – промежностная артерия; – уретральная артерия; – артерия луковицы полового члена (муж.); – артерия луковицы преддверия влагалища (жен.); – глубокая артерия полового члена (клитора); – дорсальная артерия полового члена (клитора)	Конечная ветвь переднего ствола внутренней подвздошной артерии	Выходит из полости таза через подгрушевидное отверстие, в седалищно-прямокишечную ямку	Нижний отдел прямой кишки, уретра, кожа и мышцы промежности, влагалище, бульбоуретральные железы (муж.), наружные половые органы, внутренняя запирающая мышца
Наружная подвздошная артерия			
Нижняя надчревная артерия: – лобковая ветвь; – запирающая ветвь; – кремастерная артерия; – артерия круглой связки матки	Над паховой связкой	Медиально и вверх по задней поверхности передней стенки живота, во влагалище прямой мышцы живота	Семенной канатик, мышца, поднимающая яичко (муж.), круглая связка матки (жен.), лобковая кость и прилежащие мягкие ткани, мышцы: прямая, поперечная, косые, пирамидальная
Глубокая артерия, огибающая подвздошную кость	Под паховой связкой	Латерально кверху, вдоль подвздошного гребня	Мышцы передней стенки живота, напрягатель широкой фасции (бедро), портняжная мышца

Внутренняя и наружная подвздошные артерии, образовавшиеся при бифуркации брюшной части аорты, отдают свои ветви к органам и стенкам таза (рис. 109).

Внутренняя подвздошная артерия (*a. iliaca interna*) идет вниз по задней стенке малого таза, у верхнего края большого седалищного отверстия разделяется на передние и задние ветви.

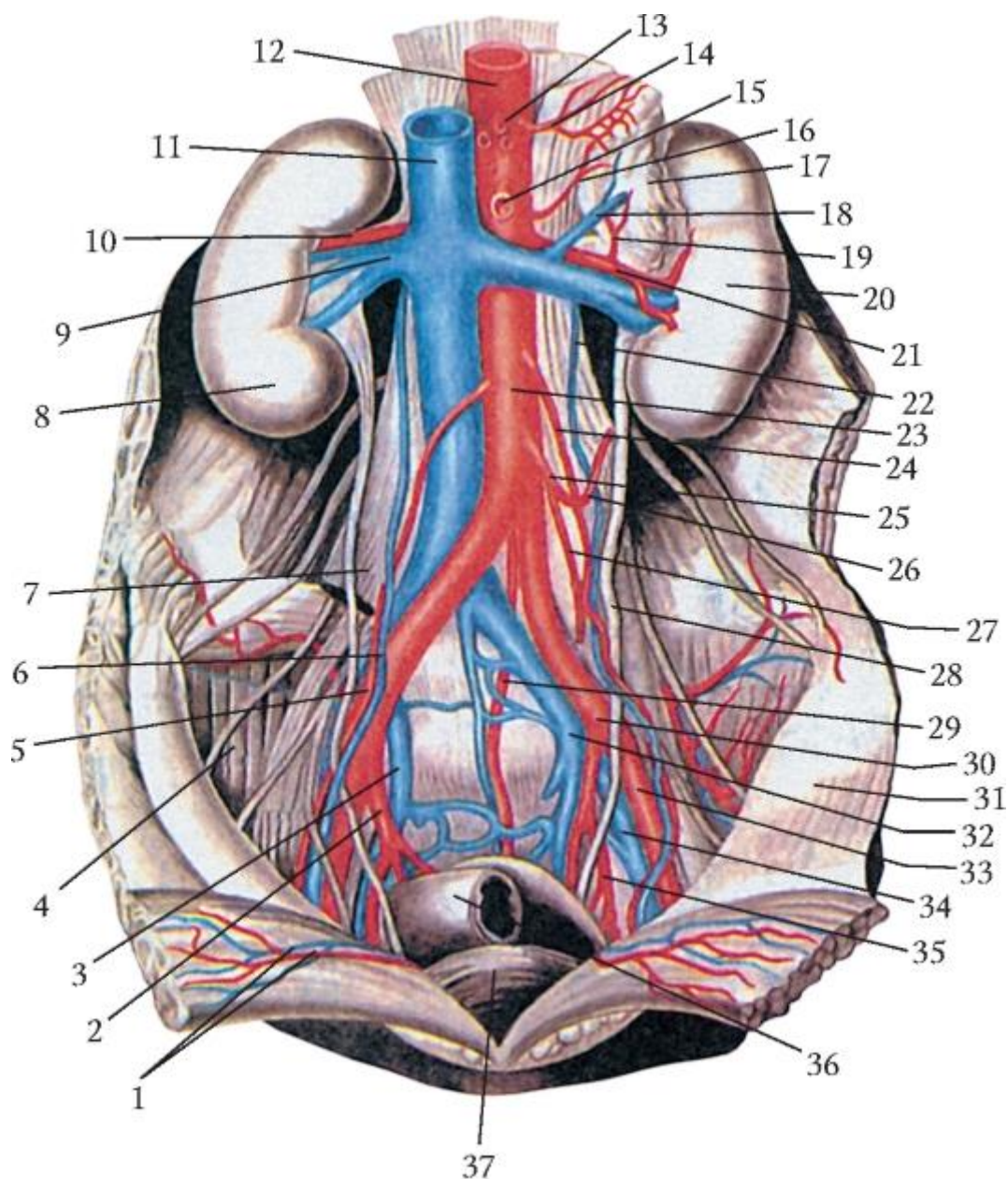


Рис. 109. Внутренняя и наружная подвздошные артерии и их ветви, вид спереди: 1 - нижние надчревные артерия и вена; 2 - внутренняя подвздошная артерия; 3 - внутренняя подвздошная вена; 4 - подвздошная мышца; 5 - яичковая артерия; 6 - яичковая вена; 7 - большая поясничная мышца; 8 - правая почка; 9 - почечная вена; 10 - почечная артерия; 11 - нижняя полая вена; 12 - аорта; 13 - чревный ствол; 14 - левая нижняя диафрагмальная артерия; 15 - верхняя брыжеечная артерия; 16 - средняя надпочечниковая артерия; 17 - левый надпочечник; 18 - надпочечниковая вена; 19 - нижняя надпочечниковая артерия; 20 - левая почка; 21 - почечная артерия; 22 - левая яичковая вена; 23 - брюшная часть аорты; 24 - левая яичковая артерия; 25 - нижняя брыжеечная артерия; 26 - левая ободочно-кишечная артерия; 27 - верхняя прямокишечная артерия; 28 - левый мочеточник; 29 - срединная крестцовая артерия; 30 - общая подвздошная артерия; 31 - брюшина; 32 - общая подвздошная вена; 33 - наружная подвздошная артерия; 34 - наружная подвздошная вена; 35 - запирательная артерия; 36 - прямая кишка; 37 - мочевого пузыря

Передние ветви, преимущественно висцеральные, *задние ветви*, в основном париетальные. К пристеночным ветвям внутренней подвздошной артерии относят подвздошно-поясничную, латеральную крестцовую, запирательную, верхнюю и нижнюю ягодичные артерии.

Подвздошно-поясничная артерия (*a. iliolumbalis*) отходит от начальной части внутренней подвздошной артерии на уровне крестцово-подвздошного сустава, идет кверху и латерально. У медиального края большой поясничной мышцы она разделяется на поясничную и подвздошную ветви. *Поясничная ветвь (r. lumbalis)* кровоснабжает большую и малую поясничные мышцы, квадратную мышцу поясницы, кожу поясничной области, отдает *спинномозговую ветвь (r. spinalis)*, проникающую через межпозвоночное отверстие к корешкам спинномозговых нервов. *Подвздошная ветвь (r. iliacus)* кровоснабжает большую и малую поясничные мышцы, а также подвздошную кость.

Латеральная крестцовая артерия (*a. sacralis lateralis*) идет вниз по тазовой поверхности крестца, через тазовые крестцовые отверстия отдает в крестцовый канал *спинномозговые ветви (rr. spinales)*.

Запирательная артерия (*a. obturatoria*) идет вниз по латеральной стенке таза к запирательному каналу (вместе с одноименной веной и нервом), у входа в который отдает *лобковую ветвь (r. pubicus)*, у лобкового симфиза анастомозирующую с лобковой ветвью нижней надчревной артерии. У выхода из запирательного канала запирательная артерия разделяется на переднюю и заднюю ветви. *Передняя ветвь (r. anterior)* идет вниз по наружной стороне внутренней запирательной мышцы, кровоснабжает ее и верхнюю часть приводящих мышц бедра, кожу наружных половых органов. *Задняя ветвь (r. posterior)* идет вниз и кзади, кровоснабжает наружную запирательную мышцу, седалищную кость, участвует в кровоснабжении тазобедренного сустава, отдавая к нему *вертлужную ветвь (r. acetabularis)*, идущую в толще связки головки бедренной кости.

Верхняя ягодичная артерия (*a. glutea superior*) выходит из полости таза через надгрушевидное отверстие и делится на поверхностную и глубокую ветви (рис. 110). *Поверхностная ветвь (r. superficialis)* кровоснабжает большую и среднюю ягодичные мышцы. *Глубокая ветвь (r. profundus)* анастомозирует с ветвями глубокой артерии, огибающей подвздошную кость (из наружной подвздошной артерии), и кровоснабжает среднюю ягодичную мышцу, большой вертел бедра, тазобедренный сустав.

Нижняя ягодичная артерия (*a. glutea inferior*) покидает полость таза через подгрушевидное отверстие, кровоснабжает большую ягодичную мышцу, квадратную мышцу бедра, тазобедренный сустав, кожу ягодичной области, дает *артерию, сопровождающую седалищный нерв (a. comitans n. ischiadici)*. Анастомозирует с ветвями верхней ягодичной и запирательной артерий, с ветвями медиальной артерии, огибающей бедренную кость.

Висцеральными ветвями внутренней подвздошной артерии являются пупочная артерия, нижняя мочепузырная, маточная, внутренняя половая артерия, средняя прямокишечная артерия.

Пупочная артерия (*a. umbilicalis*) идет к внутренней поверхности передней брюшной стенки, отдает к мочевому пузырю и нижней части мочеточника 2-3 *верхние мочепузырные артерии (aa. vesicales superiores)* и *артерию семявыносящего протока (a. ductus deferentis)*. Пупочная артерия отдает также *мочеточниковые ветви (rr. ureterici)*. После рождения пупочная артерия на передней брюшной стенке зарастает, превращается в медиальную пупочную складку.

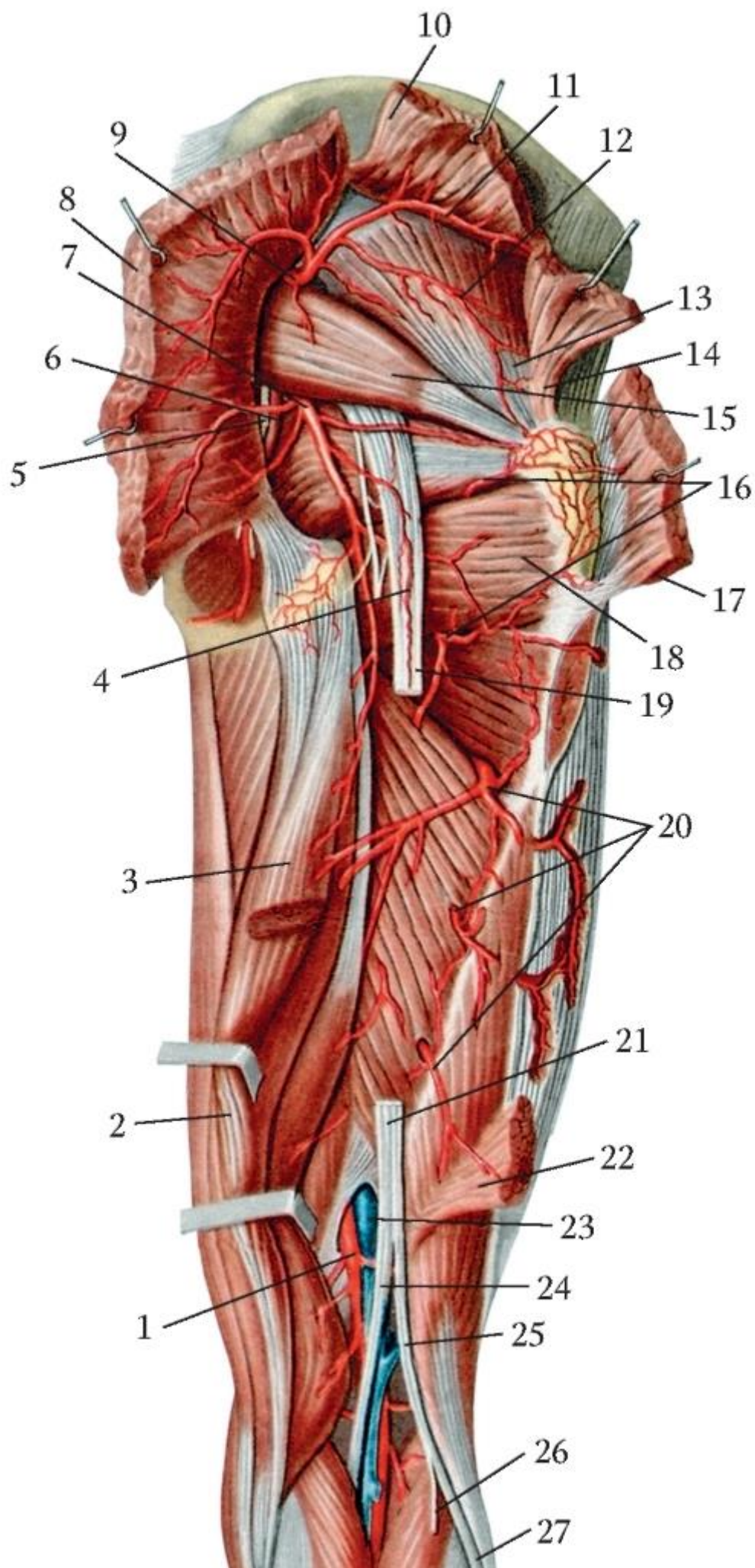


Рис. 110. Ягодичные и другие артерии ягодичной области задней стороны бедра, вид сзади (большая и средняя ягодичные мышцы отрезаны и отвернуты в стороны): 1 - подколенная артерия; 2 - полусухожильная мышца; 3 - длинная головка двуглавой мышцы бедра; 4 - артерия, сопровождающая седалищный нерв; 5 - половой нерв; 6 - внутренняя половая артерия; 7 - нижняя ягодичная артерия; 8 - большая ягодичная мышца; 9 - верхняя ягодичная артерия; 10 - средняя ягодичная мышца; 11 - верхняя ветвь верхней ягодичной артерии; 12 - нижняя ветвь верхней ягодичной артерии; 13 - малая ягодичная мышца; 14 - средняя ягодичная мышца; 15 - грушевидная мышца; 16 - глубокие ветви медиальной артерии, огибающей бедренную кость; 17 - большая ягодичная мышца; 18 - квадратная мышца бедра; 19 - седалищный нерв; 20 - прободающие артерии; 21 - седалищный нерв; 22 - длинная головка двуглавой мышцы бедра; 23 - подколенная вена; 24 - большеберцовый нерв; 25 - общий малоберцовый нерв; 26 - латеральный кожный нерв икры; 27 - поверхностный малоберцовый нерв

Нижняя мочепузырная артерия (*a. vesicalis inferior*) направляется ко дну мочевого пузыря, где у мужчин отдает ветви к семенному пузырьку и предстательной железе. У женщин эта артерия отдает *влагалищные ветви (rr. vaginales)*.

Маточная артерия (*a. uterina*) идет между листками широкой связки матки. Возле боковой поверхности шейки матки артерия отдает *влагалищные ветви (rr. vaginales)* к влагалищу, у дна матки - *трубную (r. tubarius)* и *яичниковую (r. ovaricus)* ветви, идущие к маточной трубе и яичнику.

Средняя прямокишечная артерия (*a. rectalis media*) идет к латеральной стенке ампулы прямой кишки, отдает ветви к мышце, поднимающей задний проход, к семенным пузырькам и предстательной железе у мужчин и к влагалищу у женщин. Артерия анастомозирует с верхней прямокишечной артерией - ветвью нижней брыжеечной артерии.

Внутренняя половая артерия (*a. pudenda interna*) выходит из полости таза через подгрушевидное отверстие, огибает седалищную кость и через малое седалищное отверстие вместе с половым нервом входит в седалищнопрямокишечную ямку, где располагается на медиальной поверхности внутренней запирающей мышцы. Отдает *нижнюю прямокишечную артерию (a. rectalis inferior)* и *промежностную артерию (a. perinealis)*, *задние мошоночные ветви (rr. scrotales posteriores)*, *уретральную артерию (a. uretralis)*, *артерию луковицы полового члена (a. bulbipenis)*, *глубокую и дорсальную артерии полового члена (a. profunda penis et a. dorsalis penis)*. У женщин ветвями внутренней половой артерии являются *задние губные ветви (rr. labiales posteriores)*, *уретральная артерия (a. uretralis)*, *артерия луковицы преддверия влагалища (a. bulbi vestibuli vaginae)*, *глубокая и дорсальная артерии клитора (a. profunda clitoridis et a. dorsalis clitoridis)*.

Наружная подвздошная артерия (*a. iliaca externa*) является продолжением ствола общей подвздошной артерии, проходит возле медиального края большой поясничной мышцы, направляется вперед и вниз и через сосудистую лауну выходит из полости таза, продолжаясь в бедренную артерию. От наружной подвздошной артерии отходят нижняя надчревная артерия и глубокая артерия, огибающая подвздошную кость.

Нижняя надчревная артерия (*a. epigastrica inferior*) отходит от наружной подвздошной артерии на уровне паховой связки, идет вперед и вверх по внутренней поверхности передней брюшной стенки, где образует латеральную пупочную складку. Кровоснабжает прямую мышцу живота и кожу в этой области, анастомозирует с ветвями верхней надчревной и поверхностной надчревной артерий. Нижняя надчревная артерия отдает *лобковую ветвь (r. pubis)*, *кремастерную артерию (a. cremasterica)* у мужчин, *артерию круглой связки матки (a. ligamenti teretis uteri)* - у женщин.

Глубокая артерия, огибающая подвздошную кость (*a. circumflexa ilium profunda*), идет в полости таза вдоль внутренней поверхности паховой связки, далее латерально и вверх, между поперечной и внутренней кривой мышцами живота, кровоснабжая мышцы его переднебоковой стенки.

Артерии нижней конечности

У нижней конечности наиболее крупными артериями являются бедренная артерия, в которую на уровне паховой связки переходит наружная подвздошная артерия, крупными являются также подколенная и большеберцовые артерии (табл. 9; рис. 111).

Таблица 9. Артерии нижней конечности

Артерии и их основные ветви	Место начала артерии	Направление артерии	Область распределения ветвей
Бедренная артерия			
Поверхностная надчревная артерия Поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость Наружные половые артерии Глубокая артерия бедра Нисходящая коленная артерия	Уровень паховой связки	Из сосудистой лакуны в бедренную борозду, через приводящий канал в подколенную ямку	Передняя стенка живота, кожа и мышцы бедра, тазобедренный и коленный суставы, наружные половые органы
Подколенная артерия			
Латеральные и медиальные верхние и нижние коленные артерии Средняя коленная артерия	Нижнее отверстие приводящего канала	Вниз по задней стороне коленного сустава	Коленный сустав, соседние отделы мышц бедра и голени, кожа в области коленного сустава, участвует в образовании коленной суставной сети
Задняя большеберцовая артерия			
Артерия, огибающая малоберцовую кость Малоберцовая артерия Лодыжковые ветви Пяточные ветви	Нижний край подколенной ямки	В голено-подколенном канале	Коленный сустав, кости голени, голеностопный сустав, кожа и мышцы задней стороны голени
Медиальная подошвенная артерия	Позади медиальной лодыжки	Вперед в медиальной подошвенной борозде	Кожа медиальной части подошвы и мышцы большого пальца стопы
Латеральная подошвенная артерия			
Глубокая подошвенная дуга	Позади медиальной лодыжки	Вперед в латеральной подошвенной борозде	Кожа и мышцы передней стороны голени, коленный и голеностопный суставы. Участвует в образовании коленной суставной и медиальной лодыжковой сетей
Передняя большеберцовая артерия			
Передняя и задняя большеберцовые возвратные артерии Мышечные ветви Медиальная и латеральная лодыжковые артерии	У нижнего края подколенной мышцы	Прободает межкостную перепонку, идет вниз по ее передней стороне	Кожа и мышцы передней стороны голени, коленный и голеностопный суставы. Участвует в образовании коленной суставной и медиальной лодыжковой сетей
Тыльная артерия стопы			
1-я тыльная плюсневая артерия Глубокая подошвенная артерия Дугообразная артерия	Продолжение передней большеберцовой артерии на тыл стопы	Впереди голеностопного сустава к 1-му межкостному промежутку	Кости, суставы стопы, кожа тыла, медиальной и латеральной сторон стопы, мышцы тыла стопы, пальцы, 2-4-я межкостные мышцы. Участвует в образовании тыльной артериальной дуги стопы

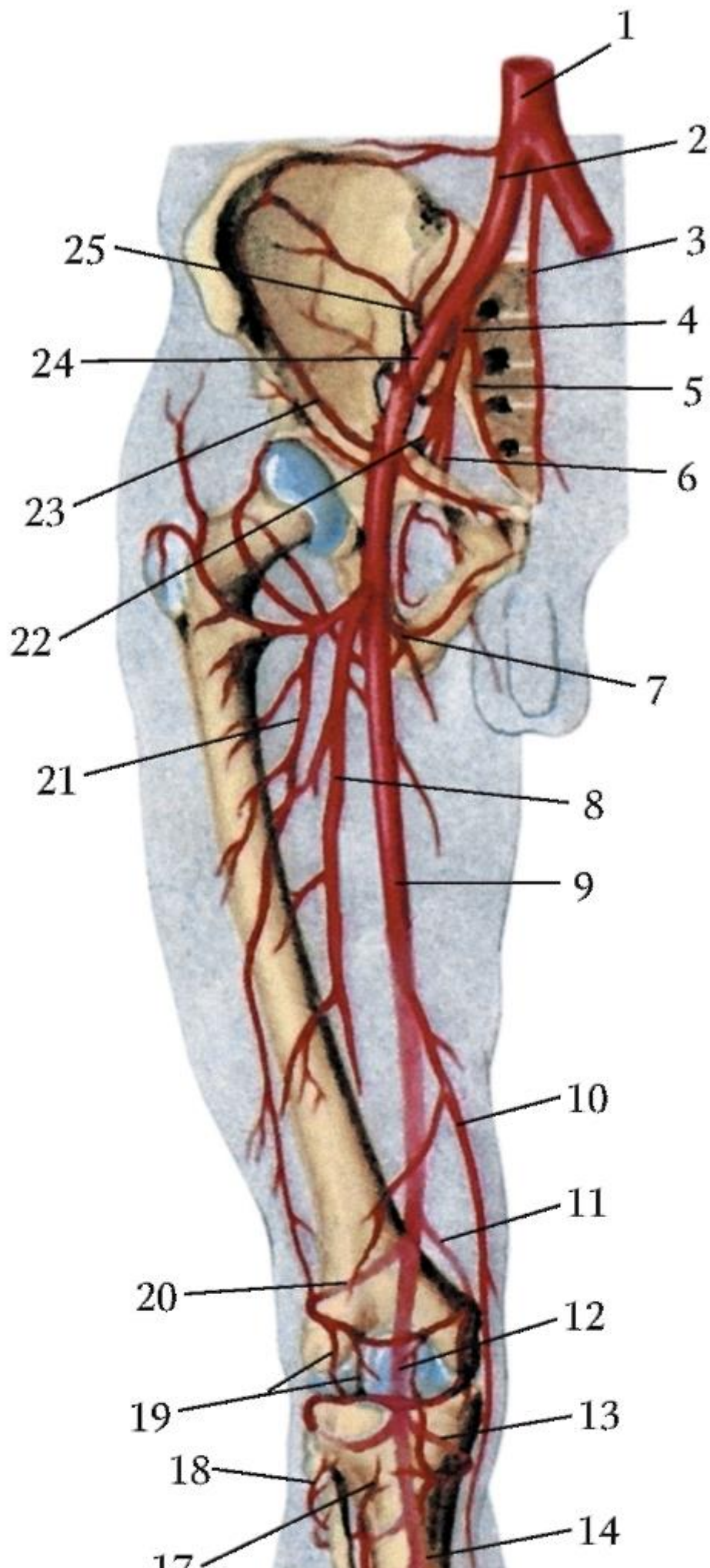


Рис. 111. Артерии нижней конечности, вид спереди. Схема: 1 - брюшная часть аорты; 2 - левая общая подвздошная артерия; 3 - срединная крестцовая артерия; 4 - внутренняя подвздошная артерия; 5 - латеральная крестцовая артерия; 6 - запиральная артерия; 7 - медиальная артерия, огибающая бедренную кость; 8 - глубокая артерия бедра; 9 - бедренная артерия; 10 - нисходящая коленная артерия; 11 - верхняя медиальная коленная артерия; 12 - подколенная артерия; 13 - нижняя медиальная коленная артерия; 14 - задняя большеберцовая артерия; 15 - малоберцовая артерия; 16 - передняя большеберцовая артерия; 17 - передняя большеберцовая возвратная артерия; 18 - нижняя латеральная коленная артерия; 19 - артериальная коленная сеть; 20 - верхняя латеральная коленная артерия; 21 - латеральная артерия, огибающая бедренную кость; 22 - нижняя ягодичная артерия; 23 - глубокая артерия, огибающая подвздошную кость; 24 - наружная подвздошная артерия; 25 - подвздошно-поясничная артерия

Бедренная артерия (а. *femoralis*) располагается на передней стороне бедра, идет косо сверху вниз и медиально, в подвздошно-гребенчатой борозде на глубоком листке широкой фасции бедра (в пределах бедренного треугольника). Через приводящий (гунтеров) канал артерия выходит в подколенную ямку (рис. 112). От бедренной артерии отходят поверхностная надчревная артерия, поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость; наружные половые артерии, глубокая артерия бедра и нисходящая артерия колена, а также мышечные ветви.

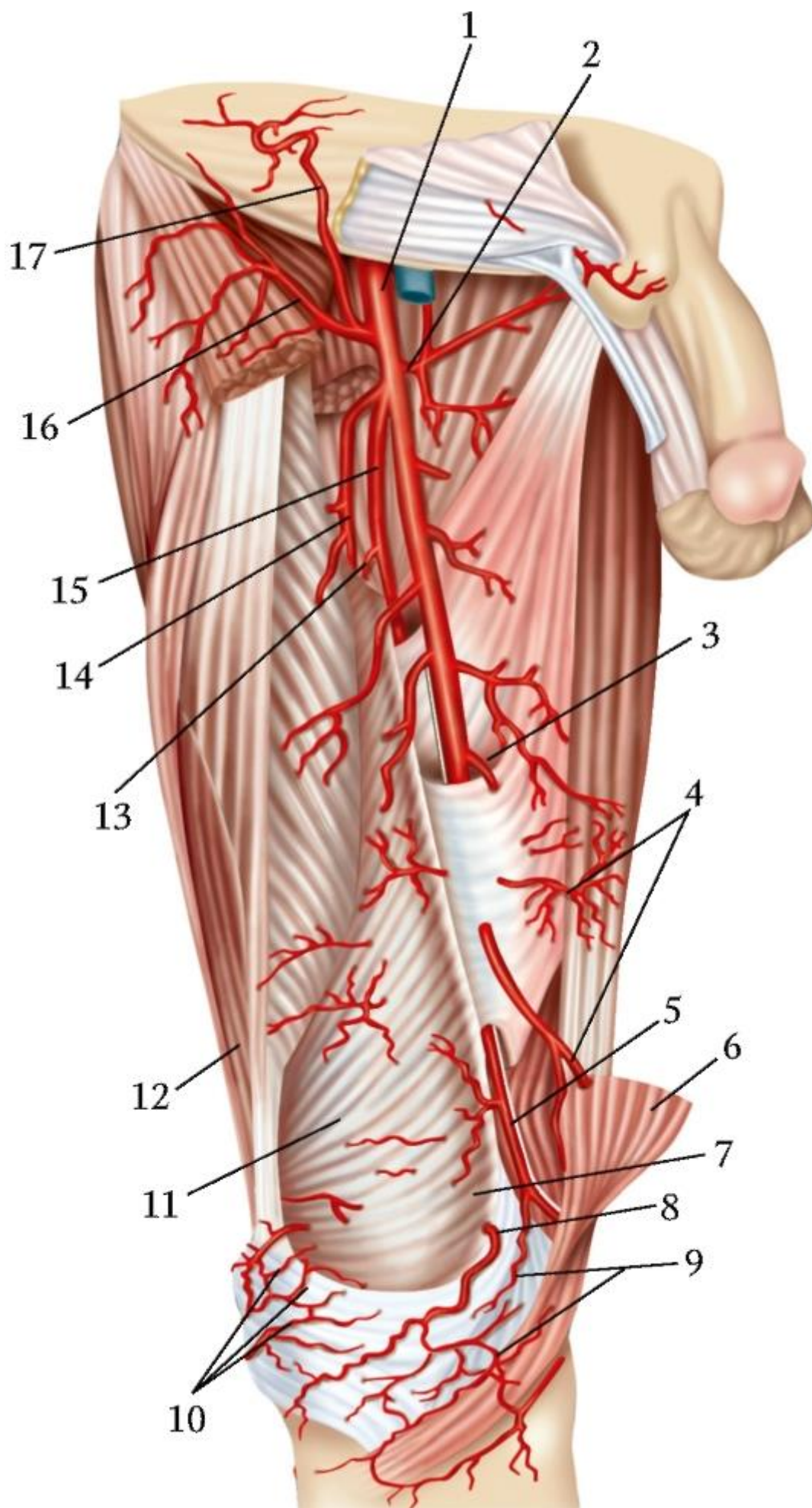


Рис. 112. Бедренная артерия и ее ветви, вид спереди (часть портняжной мышцы удалена): 1 - бедренная артерия; 2 - медиальная артерия, огибающая бедренную кость; 3 - приводящий канал; 4 - мышечные ветви; 5 - нисходящая коленная артерия; 6 - портняжная мышца (отрезана); 7 - медиальная широкая мышца бедра; 8 - медиальная верхняя коленная артерия; 9 - суставные ветви; 10 - коленная суставная (артериальная) сеть; 11 - подкожный нерв; 12 - прямая мышца бедра; 13 - прободающая артерия; 14 - латеральная артерия, огибающая бедренную кость; 15 - глубокая артерия бедра; 16 - поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость; 17 - поверхностная надчревная артерия

Поверхностная надчревная артерия (*a. epigastrica superficialis*) отходит от передней поверхности бедренной артерии под паховой связкой, поднимается вверх и медиально в сторону пупка, в коже передней стенки живота, подкожной клетчатке, кровоснабжает также поверхностные паховые лимфатические узлы и нижнюю часть апоневроза наружной косой мышцы живота.

Поверхностная артерия, огибающая подвздошную кость (*a. circumflexa ileum superficialis*), направляется латерально и кверху под паховой связкой к передней верхней подвздошной ости, анастомозирует с глубокой артерией, огибающей подвздошную кость, и с восходящей ветвью латеральной артерии, огибающей бедренную кость.

Наружные половые артерии (*aa. pudendae externae*) кровоснабжают паховую связку (*паховые ветви, rr. inguinales*), отдают *передние мошоночные ветви (rr. scrotales anteriores)*; у женщин - *передние губные ветви (rr. labiales anteriores)*, ветвящиеся в толще больших половых губ.

Глубокая артерия бедра (*a. profundafemoris*) - наиболее крупная ветвь бедренной артерии, отходит от задней ее поверхности на 3-5 см ниже паховой связки. Идет вниз между медиальной широкой мышцей бедра, с латеральной стороны, и приводящими мышцами бедра - медиально. От глубокой артерии бедра отходят медиальная и латеральная артерии, огибающие бедренную кость, и прободающие артерии. *Латеральная артерия, огибающая бедренную кость (a. circumflexa femoris lateralis)*, проходит латерально под портняжную мышцу и разделяется на восходящую, нисходящую и поперечную ветви. *Восходящая ветвь (r. ascendens)* идет вверх под прямой мышцей бедра и мышцей, напрягающей широкую фасцию бедра, к шейке бедренной кости. Анастомозирует с ветвями верхней ягодичной артерии и медиальной артерией, огибающей бедренную кость. *Нисходящая ветвь (r. descendens)* спускается к коленному суставу, кровоснабжая портняжную мышцу, четырехглавую мышцу бедра. *Поперечная ветвь (r. transversus)* участвует в кровоснабжении передней группы мышц бедра. *Медиальная артерия, огибающая бедренную кость (a. circumflexa femoris medialis)*, отходит от задней полуокружности глубокой артерии бедра, направляется медиально, отдает *восходящую, поперечную и глубокую ветви (r. ascendens, r. transversus, r. profundus)* к подвздошно-поясничной, гребенчатой, наружной запирательной, грушевидной и квадратной мышцам бедра. Медиальная артерия, огибающая бедренную кость, анастомозирует с ветвями запирательной артерии, латеральной артерией, огибающей бедренную кость, анастомозирует с ветвями запирательной артерии, латеральной артерией, огибающей бедренную кость, и первой прободающей артерией (от глубокой артерии бедра), а также образует *ветвь вертлужной впадины (r. acetabularis)* к тазобедренному суставу.

Прободающие артерии (aa. perforantes, 3) идут от задней поверхности глубокой артерии бедра: 1-я прободающая артерия проходит под нижним краем гребенчатой мышцы, 2-я - под короткой приводящей мышцей, 3-я - ниже длинной приводящей мышцы. Артерии анастомозируют между собой.

Нисходящая артерия колена (a. genus descendens) отходит от бедренной артерии в приводящем канале, выходит на переднюю поверхность бедра вместе с подкожным нервом, кровоснабжает

медиальную широкую мышцу, достигает коленного сустава, отдавая *суставные ветви (rr. articulares)*, участвующие в формировании его артериальной сети.

Подколенная артерия (*a. poplitea*) продолжает бедренную артерию, располагается вместе с подколенной веной в подколенной ямке (рис. 113), где отдает ряд артерий, участвующих в образовании артериальной сети коленного сустава - *коленной суставной сети (rete articulare genus)*. Латеральная верхняя коленная артерия (*a. genus superior lateralis*) отходит над латеральным мышцелком бедренной кости, огибает его и кровоснабжает латеральную широкую мышцу бедра и двуглавую мышцу бедра. Медиальная верхняя коллатеральная артерия (*a. genus superior medialis*) огибает медиальный мышцелок бедра сверху, кровоснабжает медиальную широкую мышцу бедра. Средняя артерия колена (*a. genus media*) направляется к задней стороне коленного сустава, участвует в его кровоснабжении. Латеральная нижняя коленная артерия (*a. genus inferior lateralis*) огибает латеральный мышцелок большеберцовой кости, кровоснабжает латеральную головку икроножной мышцы и подошвенную мышцу. Медиальная нижняя коленная артерия (*a. genus inferior medialis*) огибает медиальный мышцелок большеберцовой кости, кровоснабжает медиальную головку икроножной мышцы. *Икроножные артерии (aa. surales)* идут к икроножной мышце.

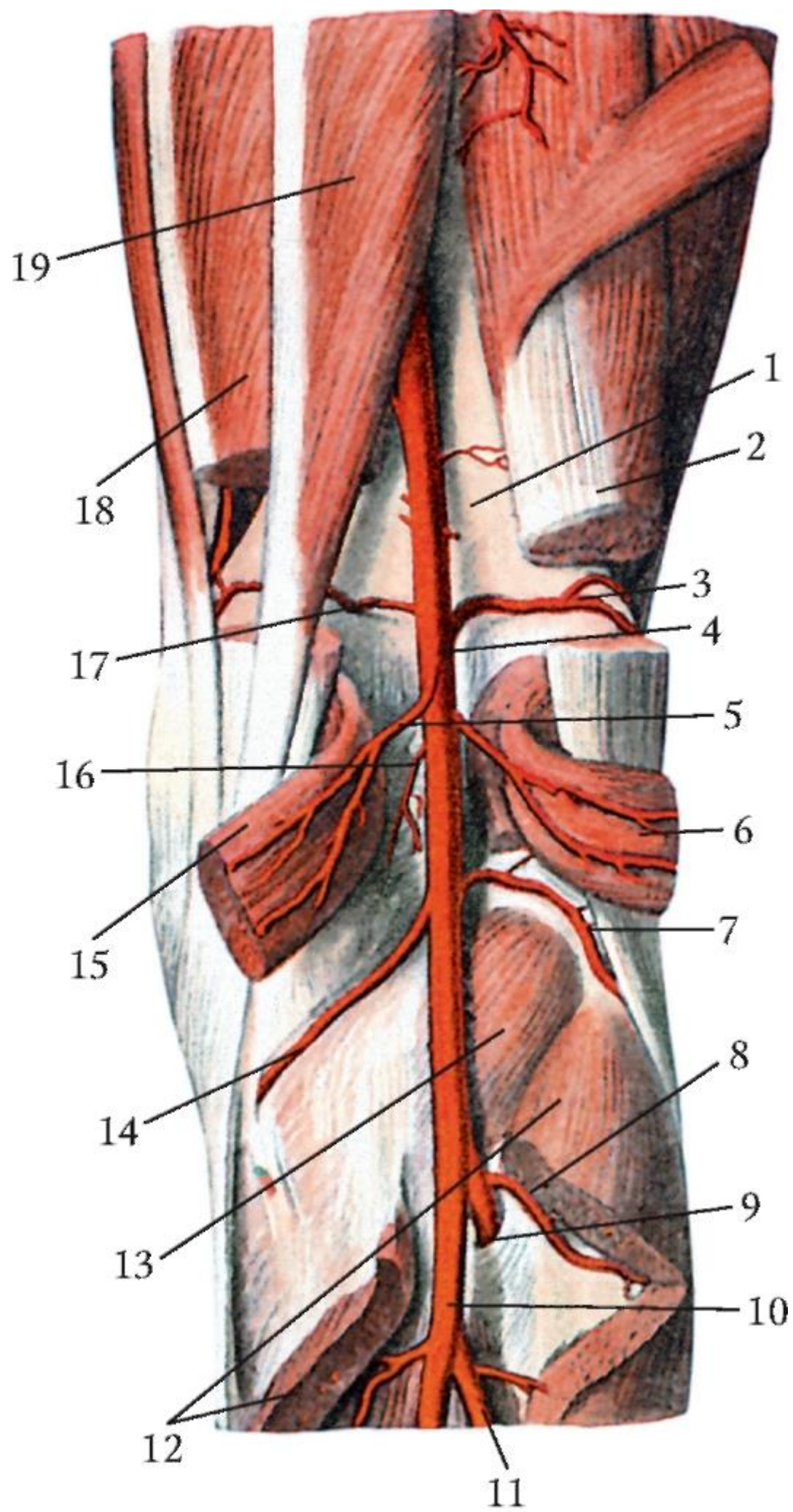


Рис. 113. Подколенная артерия и ее ветви, вид сзади: 1 - подколенная ямка; 2 - двуглавая мышца бедра; 3 - латеральная верхняя коленная артерия; 4 - подколенная артерия; 5 - икроножная артерия; 6 - латеральная головка икроножной мышцы; 7 - латеральная нижняя коленная артерия; 8 - задняя большеберцовая возвратная артерия; 9 - передняя большеберцовая артерия; 10 - задняя большеберцовая артерия; 11 - малоберцовая артерия; 12 - икроножная мышца; 13 - подколенная мышца; 14 - медиальная нижняя коленная артерия; 15 - медиальная головка икроножной мышцы; 16 - средняя коленная артерия; 17 - медиальная верхняя коленная артерия; 18 - полуперепончатая мышца; 19 - полусухожильная мышца

Передняя большеберцовая артерия (*a. tibialis anterior*) отходит от подколенной артерии в подколенной ямке, у нижнего края подколенной мышцы, входит в голеноподколенный канал, сразу выходит через отверстие в межкостной перепонке голени на ее переднюю поверхность (рис. 114). Затем артерия спускается по межкостной перепонке голени книзу и продолжается на стопе как тыльная артерия стопы. От передней большеберцовой артерии отходят мышечные ветви (к мышцам голени), задняя большеберцовая возвратная артерия, передняя большеберцовая возвратная артерия, латеральная и медиальная передние лодыжковые артерии.

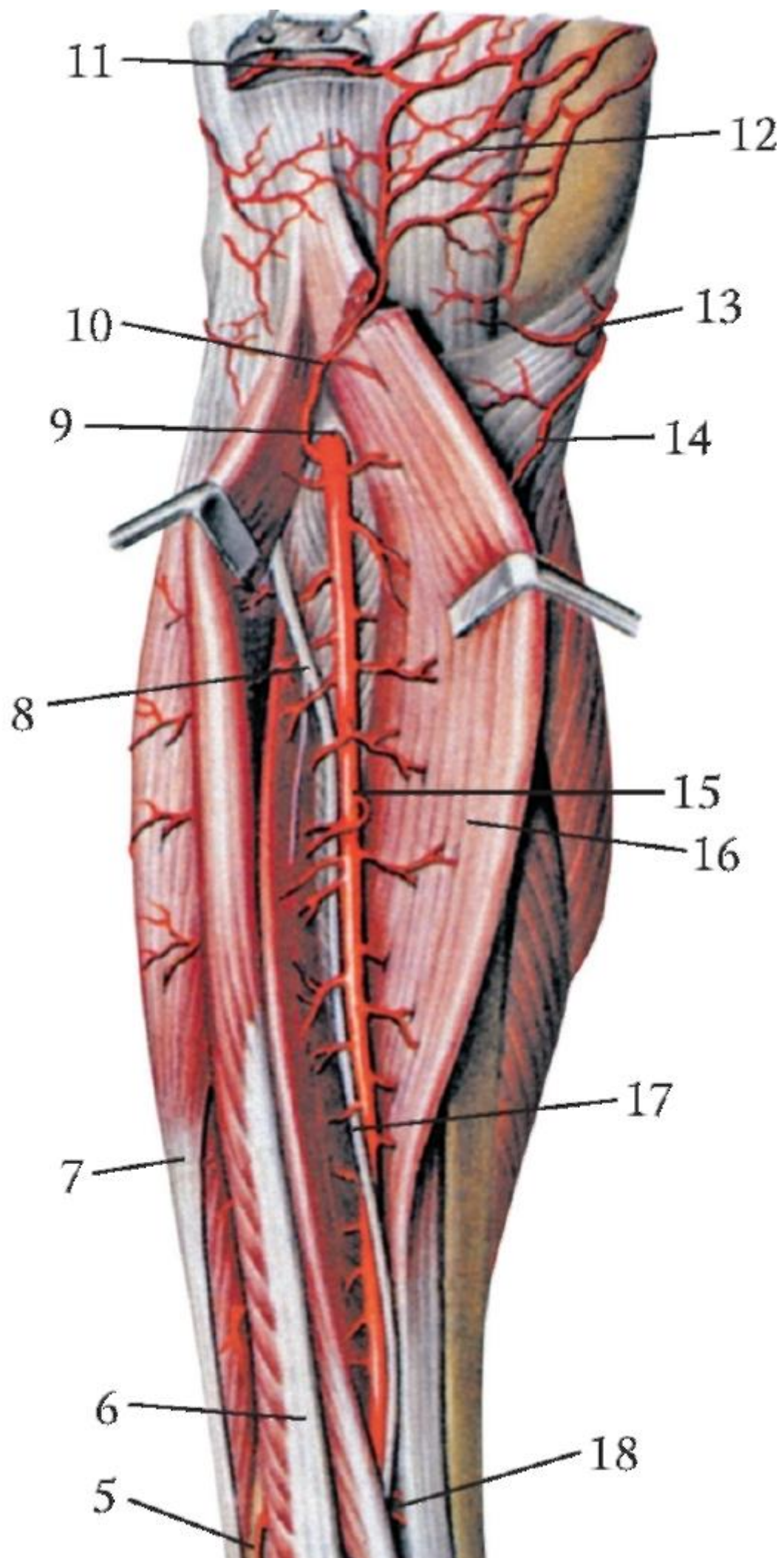


Рис. 114. Передняя большеберцовая артерия и ее ветви, вид спереди (передняя большеберцовая мышца и длинный разгибатель пальцев стопы отвернуты в стороны): 1 - дорсальные плюсневые артерии; 2 - латеральная предплюсовая артерия; 3 - латеральная лодыжковая сеть; 4 - латеральная передняя лодыжковая артерия; 5 - прободающая ветвь малоберцовой артерии; 6 - длинный разгибатель пальцев; 7 - длинная малоберцовая мышца; 8 - глубокий малоберцовый нерв; 9 - отверстие в межкостной перепонке голени; 10 - передняя возвратная большеберцовая артерия; 11 - латеральная верхняя коленная артерия; 12 - надколенниковая сеть; 13 - суставные ветви нисходящей коленной артерии; 14 - подкожная ветвь нисходящей коленной артерии; 15 - передняя большеберцовая артерия; 16 - передняя большеберцовая мышца; 17 - глубокий малоберцовый нерв; 18 - медиальная передняя лодыжковая артерия; 19 - медиальная лодыжковая сеть; 20 - нижний удерживатель сухожилий разгибателей; 21 - тыльная артерия стопы; 22 - тыльная плюсовая артерия

Задняя большеберцовая возвратная артерия (a. recurrens tibialis posterior) отходит от передней большеберцовой артерии еще на задней стороне голени под подколенной мышцей, кровоснабжает ее, участвует в образовании артериальной сети коленного сустава, анастомозирует с медиальной нижней коленной артерией.

Передняя большеберцовая возвратная артерия (a. recurrens tibialis anterior) начинается от передней большеберцовой артерии сразу после прохождения ее через межкостную перепонку на переднюю сторону голени. Артерия идет вверх, анастомозирует с артериями, образующими артериальную сеть коленного сустава. Кровоснабжает межберцовый сустав, переднюю большеберцовую мышцу, длинный разгибатель пальцев стопы.

Латеральная передняя лодыжковая артерия (a. malleolaris anterior lateralis) начинается над латеральной лодыжкой, кровоснабжает голеностопный сустав, кости предплюсны. Анастомозирует с латеральными лодыжковыми ветвями малоберцовой артерии, участвует в образовании *латеральной лодыжковой сети (rete malleolare laterale)*.

Медиальная передняя лодыжковая артерия (a. malleolaris anterior medialis) начинается на уровне предыдущей артерии, идет медиально под сухожилием передней большеберцовой мышцы, кровоснабжает голеностопный сустав. Анастомозирует с медиальными лодыжковыми ветвями (от задней большеберцовой артерии), участвует в образовании *медиальной лодыжковой сети (rete malleolare mediale)*.

Тыльная артерия стопы (*a. dorsalis pedis*) является продолжением передней большеберцовой артерии на стопе (рис. 115). Тыльная артерия стопы проходит по передней стороне голеностопного сустава между сухожилием длинного разгибателя большого пальца стопы медиально и коротким разгибателем этого пальца латерально. Ее ветвями являются первая тыльная плюсовая артерия и глубокая подошвенная ветвь. Первая *тыльная плюсовая артерия (a. metatarsae dorsalis)* отдает три тыльные *пальцевые артерии (aa. digitales dorsales)* к обеим сторонам большого пальца и к медиальной стороне II пальца.

От тыльной артерии стопы отходят латеральная и медиальные предплюсовые артерии к латеральному и медиальному краям стопы и дугообразная артерия. *Медиальные предплюсовые артерии (aa. tarsales mediales)*, 2-3, идут под сухожилием длинного разгибателя большого пальца стопы, принимают участие в образовании медиальной лодыжковой сети. *Латеральная предплюсовая артерия (a. tarsalis lateralis)* начинается на уровне таранной кости, идет латерально и вперед под коротким разгибателем пальцев, отдает ветви к этой мышце, костям и суставам стопы. У основания 5-й плюсовой кости латеральная предплюсовая артерия анастомозирует с дугообразной артерией, являющейся конечной ветвью тыльной артерии стопы. *Дугообразная*

артерия (a. arcuata) начинается на уровне II плюсневой кости, идет вперед и латерально под коротким разгибателем пальцев, образуя выпуклую в сторону пальцев дугу, анастомозирующую с латеральной предплюневой артерией. От дугообразной артерии начинается *глубокая подошвенная артерия (a. plantaris profunda)*, проходящая через первый межплюневый промежуток на подошву и анастомозирующая с подошвенной дугой.

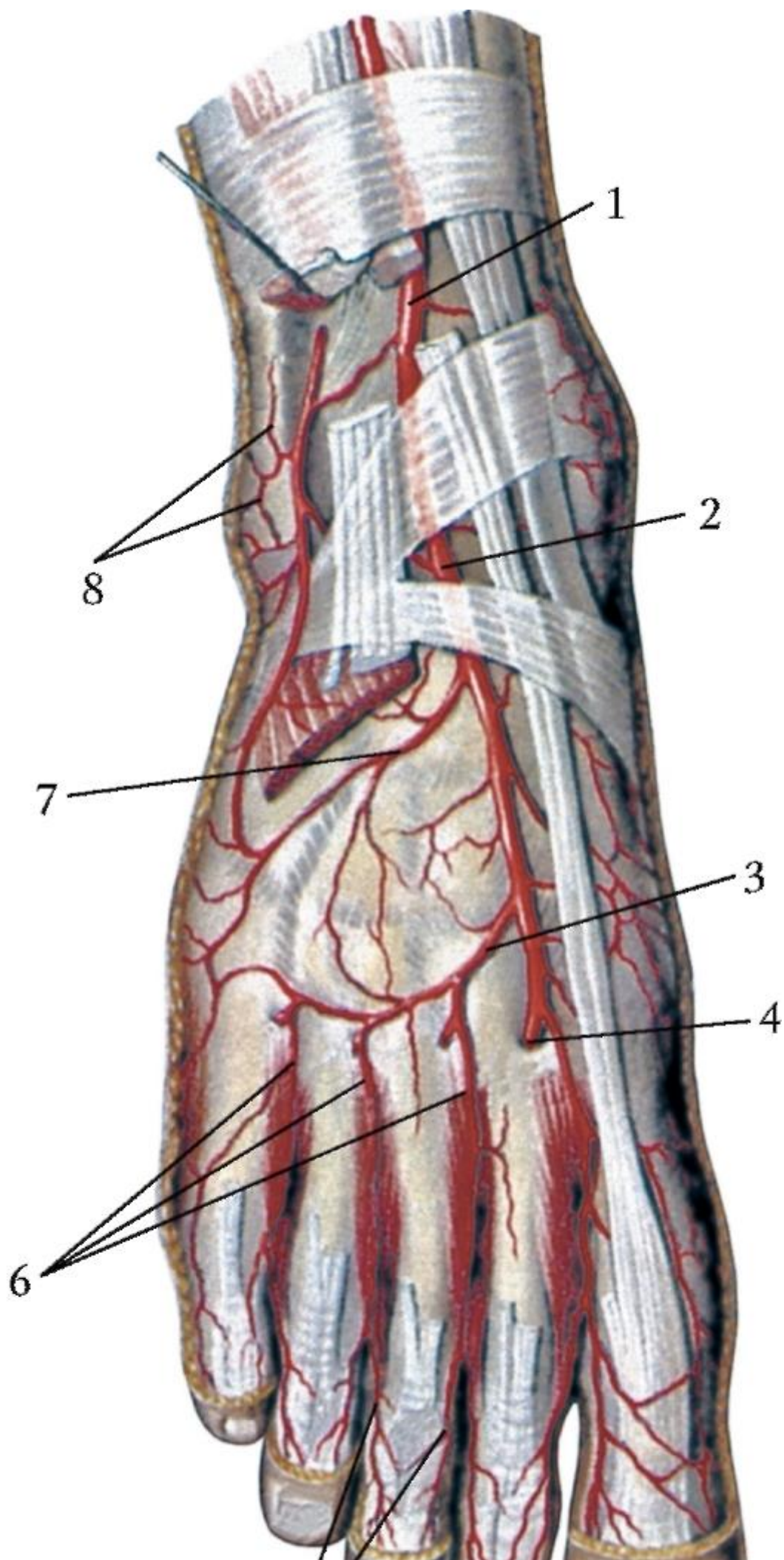


Рис. 115. Тыльная артерия стопы и ее ветви, вид сверху: 1 - передняя большеберцовая артерия; 2 - тыльная артерия стопы; 3 - дугообразная артерия; 4 - глубокая подошвенная ветвь; 5 - тыльные пальцевые артерии; 6 - тыльные плюсневые артерии; 7 - латеральная предплюсневая артерия; 8 - латеральная лодыжковая сеть

От дугообразной артерии вперед отходят четыре *тыльные плюсневые артерии* (*aa. metatarsales dorsales*). Каждая из них у межпальцевых промежутков дает две *тыльные пальцевые артерии* (*aa. digitales dorsales*), идущие к тыльной стороне соседних пальцев. От каждой тыльной пальцевой артерии к подошвенным плюсневым артериям через межпальцевые промежутки проходят *прободающие ветви* (*rami perforantes*).

Задняя большеберцовая артерия (*a. tibialis posterior*), продолжая подколенную артерию, проходит в голеноподколенный канал. Над медиальной лодыжкой артерия выходит из-под медиального края сухожилия трехглавой мышцы голени и длинной мышцы, сгибающей пальцы (рис. 116). Рядом с артерией проходят большеберцовый нерв и две задние большеберцовые вены. Задняя большеберцовая артерия под удерживателем сухожилий мышщсгибателей отдает медиальные лодыжковые ветви, а затем проходит на стопу и делится на свои конечные ветви - медиальную и латеральную подошвенные артерии (рис. 117). От задней большеберцовой артерии к мышцам голени отходят *мышечные ветви* (*rr. musculares*); *ветвь, огибающая малоберцовую кость* (*r. circumflexus fibularis*), идет к головке малоберцовой кости и к малоберцовым мышцам и крупная ветвь - малоберцовая артерия.

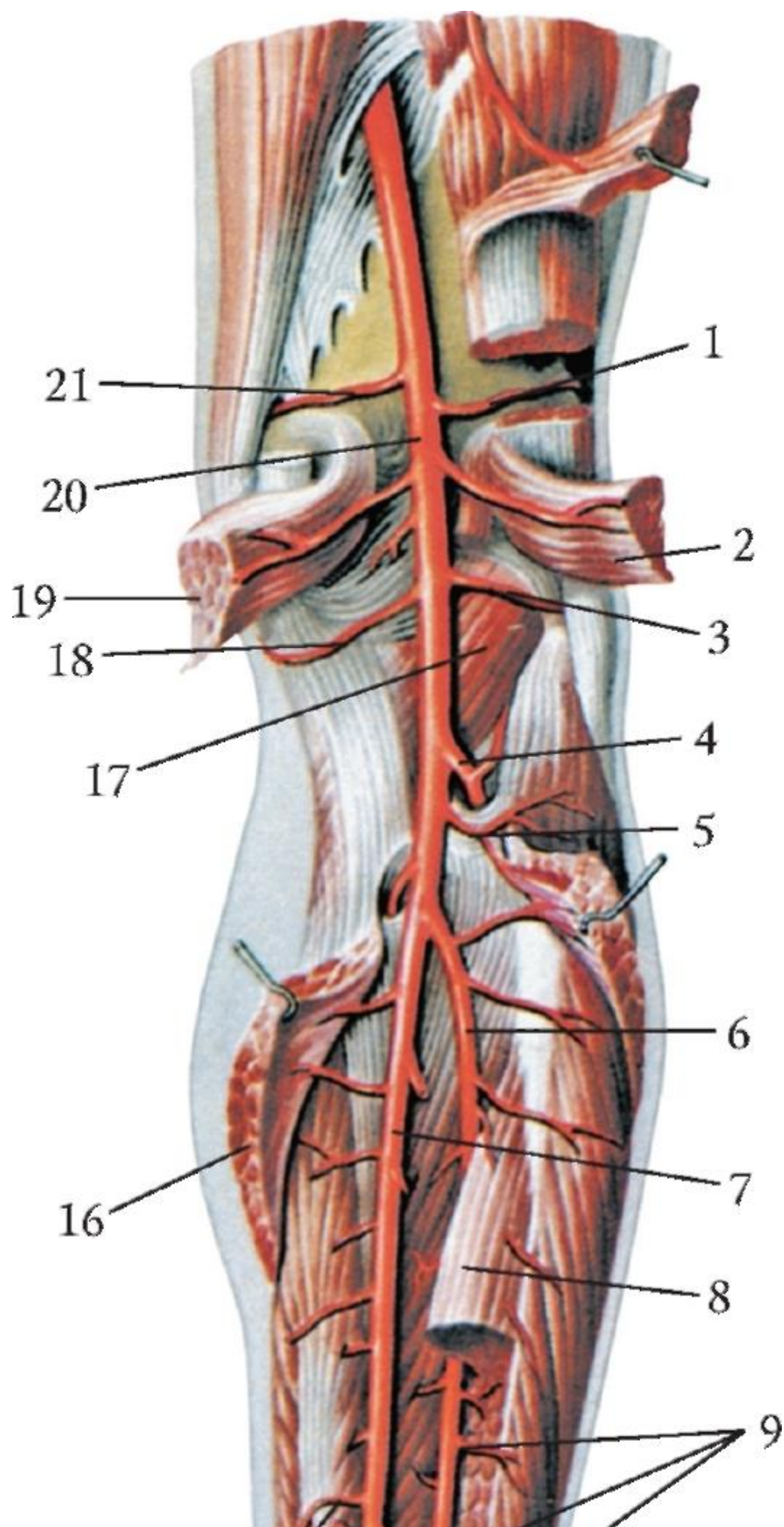


Рис. 116. Задняя большеберцовая артерия и ее ветви, вид сзади (поверхностные мышцы голени частично удалены): 1 - латеральная верхняя коленная артерия; 2 - латеральная головка икроножной мышцы; 3 - латеральная нижняя коленная артерия; 4 - передняя большеберцовая артерия; 5 - артерия, огибающая малоберцовую кость; 6 - малоберцовая артерия; 7 - задняя большеберцовая артерия; 8 - длинный сгибатель большого пальца стопы; 9 - мышечные ветви; 10 - прободающая ветвь малоберцовой артерии; 11 - латеральные лодыжковые ветви; 12 - пяточная сеть; 13 - медиальные лодыжковые ветви; 14 - соединительная ветвь; 15 - мышечные ветви; 16 - камбаловидная мышца; 17 - подколенная мышца; 18 - медиальная нижняя коленная артерия; 19 - медиальная головка икроножной мышцы; 20 - подколенная артерия; 21 - медиальная верхняя коленная артерия

Малоберцовая артерия (*a. peronea*) идет от верхней части задней большеберцовой артерии, проходит вниз и латерально по задней стороне задней большеберцовой мышцы и направляется в нижний мышечно-малоберцовый канал. Ее *пяточные ветви (rr. calcanei)* участвуют в образовании *пяточной артериальной сети (rete calcaneum)*. Малоберцовая артерия кровоснабжает камбаловидную, малоберцовые мышцы, частично - длинные мышцы, сгибающие пальцы и большой палец.

Латеральные лодыжковые ветви (rr. malleolares laterales) малоберцовой артерии участвуют в образовании *латеральной лодыжковой сети (rete malleolare laterale)*.

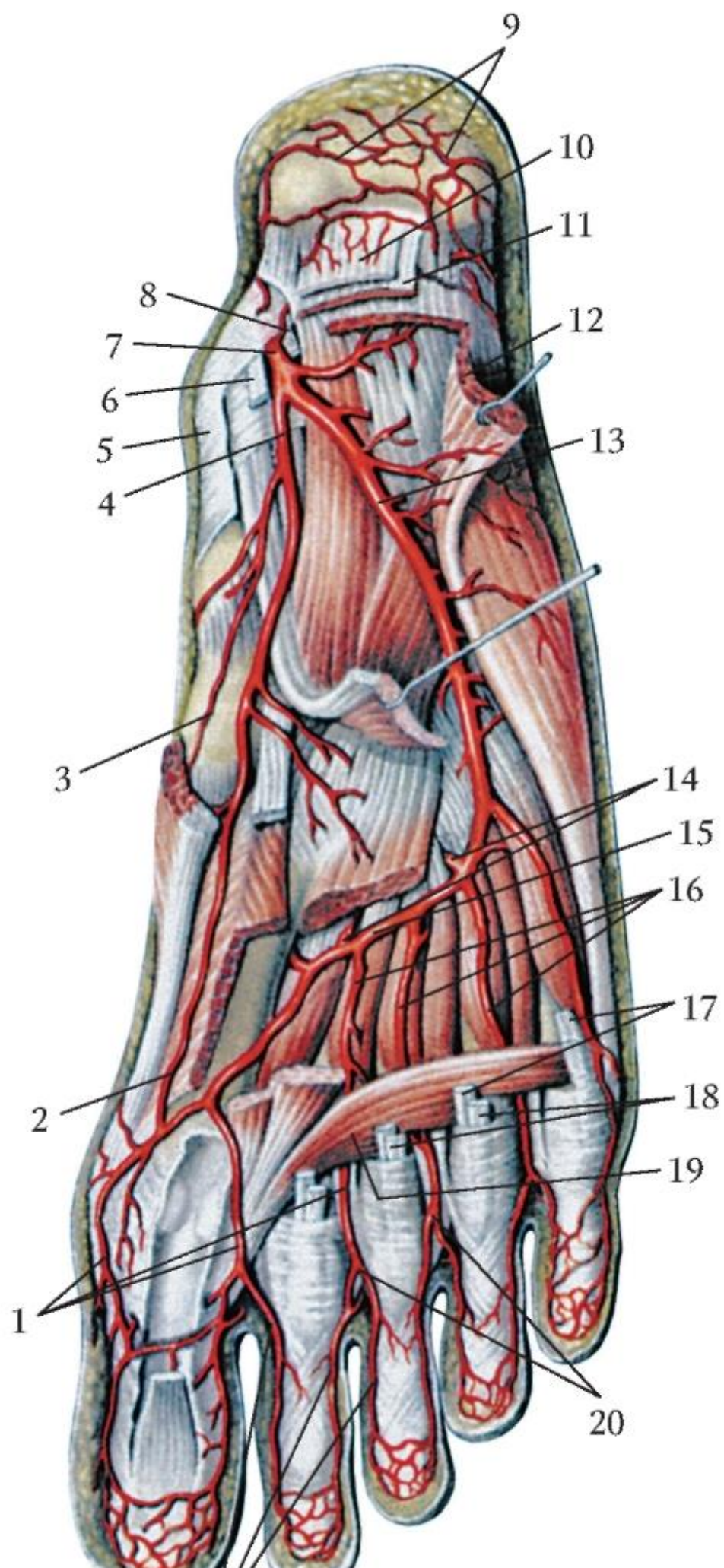


Рис. 117. Медиальная и латеральная подошвенные артерии, вид снизу (часть подошвенных мышц удалена): 1 - общие подошвенные пальцевые артерии; 2 - медиальная подошвенная артерия (поверхностная ветвь); 3 - медиальная подошвенная артерия (глубокая ветвь); 4 - медиальная подошвенная артерия; 5 - удерживатель сухожилий-сгибателей; 6 - медиальный подошвенный нерв; 7 - задняя большеберцовая артерия; 8 - латеральный подошвенный нерв; 9 - пяточная сеть; 10 - подошвенный апоневроз; 11 - короткий сгибатель пальцев; 12 - мышца, отводящая мизинец; 13 - латеральная подошвенная артерия; 14 - прободающие ветви; 15 - подошвенная дуга; 16 - подошвенные плюсневые артерии; 17 - сухожилия длинного сгибателя пальцев; 18 - сухожилия короткого сгибателя пальцев; 19 - мышца, приводящая большой палец стопы; 20 - общие подошвенные пальцевые артерии; 21 - собственные подошвенные пальцевые артерии

Конечными ветвями задней большеберцовой артерии являются медиальная и латеральная подошвенные артерии. Медиальная подошвенная артерия (*a. plantaris medialis*) на стопе вначале идет под мышцей, отводящей большой палец, затем ложится между этой мышцей медиально и коротким сгибателем пальцев латерально (в медиальной борозде подошвы). Здесь артерия разделяется на *поверхностную ветвь (r. superficialis)* и *глубокую ветвь (r. profundus)*, идущие к соседним мышцам, костям, суставам и к коже стопы.

Латеральная подошвенная артерия (*a. plantaris lateralis*) более крупная, идет по латеральной борозде подошвы до основания V плюсневой кости, где образует изгиб в медиальном направлении (подошвенную дугу). Латеральная подошвенная артерия кровоснабжает соседние мышцы, кожу, суставы и связки стопы.

Подошвенная дуга (*arcus plantaris*) у латерального края плюсневой кости образует анастомоз с медиальной подошвенной артерией и с глубокой подошвенной ветвью (из тыльной артерии стопы). От подошвенной дуги отходят четыре *подошвенные плюсневые артерии (aa. metatarsales plantares)*, направляющиеся вперед в промежутках между плюсневыми костями. В каждую из этих артерий на уровне межплюсневых промежутков впадают прободающие ветви дугообразной (тыльной) артерии стопы. Каждая подошвенная плюсневая артерия на уровне основания первых фаланг разделяется на две *общие подошвенные пальцевые артерии (aa. digitales plantares communes)*, отдающие *собственные подошвенные пальцевые артерии (aa. digitales plantares propriae)*, идущие к смежным сторонам пальцев.

Варианты и аномалии артерий

От вогнутой стороны дуги аорты могут отходить тонкие артерии к трахее и бронхам. Дуга аорты иногда образует изгиб вправо, над правым главным бронхом. Очень редко дуга аорты удваивается. В 7-12% случаев наблюдаются варианты анатомии и топографии ветвей дуги аорты. Левая поверхность дуги аорты не соприкасается с полунепарной веной в 13% случаев.

Варианты индивидуальной изменчивости сосудов головы и шеи многообразны. Часто правая общая сонная и правая подключичная артерия отходят от дуги аорты по отдельности. От аорты могут отходить одна или две позвоночные артерии. Общая сонная артерия в месте своего начала в 77% случаев имеет расширение (луковицу). В 33% расширение находится в месте начала внутренней сонной артерии, в 45% - на уровне средней части внутренней сонной артерии, в 33% - у начала наружной сонной артерии. Верхняя щитовидная артерия иногда удвоена, изредка отсутствует. Иногда от дуги аорты начинается самая нижняя щитовидная артерия. Верхняя щитовидная артерия в 55% случаев отходит от наружной сонной артерии на уровне подъязычной кости, в 39% - ниже, в 5% - выше этой кости. Язычная артерия часто начинается общим стволом с лицевой артерией. Затылочная, задняя ушная и восходящая глоточная артерии варьируют по

уровню своего начала от наружной сонной артерии, каждая из них может отсутствовать. Место начала, диаметр верхнечелюстной артерии варьируют, артерия может иметь дополнительные ветви. Поверхностная височная артерия иногда удваивается, редко отсутствует, чаще дает дополнительные ветви.

Внутренняя сонная артерия исключительно редко может отсутствовать с одной стороны. Возможны сужение на некотором протяжении мозговой части внутренней сонной артерии (в 1,3% случаев), частое образование ею изгибов. Разделение внутренней сонной артерии на переднюю и среднюю мозговые артерии с правой и с левой сторон симметрично в 42,5 и 52,0% случаев соответственно, в остальных асимметрично. От внутренней сонной артерии могут начинаться глоточно-основная артерия, затылочная, язычная артерии, поперечная артерия лица, клиновидно-нёбная артерия, глубокая артерия мозга, самая нижняя щитовидная артерия, добавочная нижняя щитовидная артерия, внутренняя щитовидная артерия.

Глазная артерия, отходящая от мозговой части внутренней сонной, может начинаться от базилярной артерии. Гипоплазия (недоразвитие) передней соединительной артерии отмечается в 3% случаев, гиперплазия (избыточное развитие) - в 1%. Иногда справа или слева встречается дополнительная средняя мозговая артерия.

Задняя соединительная артерия имеет множество вариантов строения. В 46% случаев отмечается ее гипоплазия, в 1% случаев отсутствие (аплазия), часто диаметр этой артерии резко уменьшен, она имеет извитой ход, что затрудняет кровообращение в головном мозге. Устье задней соединительной артерии может находиться на заднелатеральной стороне внутренней сонной артерии (22%), на задней ее стороне (44%), на медиальной стороне (4%). Длина задней соединительной артерии варьирует от 5 до 18 мм. Гипоплазия задней мозговой артерии отмечается в 0,6% случаев, ее девиация (отклонение от обычного хода) - в 0,6%, нетипичная изогнутость - в 6,3% случаев.

Известны многочисленные варианты индивидуальной анатомической изменчивости артериального круга большого мозга. При этом типичный вариант строения отмечается менее чем в 75% случаев. В остальных случаях встречаются: разомкнутые варианты артериального круга; варианты нетипичного начала мозговых артерий; варианты с асимметричным диаметром сосудов правой и левой частей артериального круга. Достаточно часто ствол внутренней сонной артерии, участвующий в формировании артериального круга, заменяется сосудистыми сетями. Варианты индивидуальной изменчивости подключичной артерии и ее ветвей разнообразны. Подключичная артерия может следовать в толще передней лестничной мышцы, иногда отдавать нижнюю щитовидную артерию (в 10% случаев), поперечную артерию лопатки, восходящую шейную артерию, верхнюю межреберную и глубокую шейную артерии, добавочную позвоночную артерию, внутреннюю щитовидную артерию. Позвоночная артерия иногда отходит от подключичной артерии двумя стволами, соединяющимися затем в один. Изредка одна позвоночная артерия отходит от подключичной артерии, другая - от дуги аорты. Очень редко имеется дополнительная (третья) позвоночная артерия, берущая начало от нижней щитовидной артерии. Иногда позвоночная артерия вступает в канал поперечных отростков на уровне V-VI или II-III шейных позвонков. Гипоплазия (недоразвитие) позвоночной артерии является одной из наиболее частых аномалий сосудов головного мозга, встречается у 5-13% населения. От позвоночной артерии могут начинаться нижняя щитовидная, верхняя межреберная, глубокая шейная артерии. Нижняя задняя мозжечковая артерия часто отсутствует. Поперечная артерия шеи часто начинается от подключичной артерии. Ветвями поперечной артерии шеи могут являться медиальная щитовидная и глубокая шейная артерии. Позвоночная артерия, глубокая артерия шеи,

верхняя межреберная артерии могут отходить от щитошейного ствола. Восходящая шейная артерия часто начинается общим стволом с поверхностной шейной артерией. Реберно-шейный ствол часто отсутствует. Место начала и топография задней нижней мозжечковой артерии очень изменчивы. Она может начинаться от позвоночной артерии выше уровня нижней трети оливы продолговатого мозга (19% случаев), ниже этого уровня (18%). В 15-20% случаев эта артерия является ветвью базилярной артерии, в 5-7% задняя нижняя мозжечковая артерия отсутствует. Диаметр этой артерии варьирует от 0,5 до 3,5 мм. От нее отходят от 6 до 12 ветвей. Длина базилярной артерии варьирует от 1,5 до 4,1 см, диаметр - 2,5-5,0 мм. Образование базилярной артерии из позвоночных происходит на уровне задних наклоненных отростков (53%), выше этого уровня (33%), ниже его (14% случаев). Базилярная артерия может отходить от одной позвоночной артерии; возможно наличие двух базилярных артерий. Возможны гипоплазия, гиперплазия, резкое расширение и увеличение длины (долихоэктазия) базилярной артерии. Базилярная артерия может иметь прямой ход по срединной линии (54% случаев), ход по дуге с изгибом вправо (30%), с изгибом влево (10%), иметь S-образный ход (6%). Т подмышечной артерии могут отходить дополнительные ветви, топография их изменчива. Дополнительными ветвями подмышечной артерии могут являться поперечная артерия лопатки, верхняя коллатеральная локтевая артерия, глубокая артерия плеча, лучевая, локтевая артерии.

Задняя артерия, огибающая плечевую кость, часто отходит вместе с глубокой артерией плеча. Передняя и задняя артерии, огибающие плечевую кость, могут отходить общим стволом. Латеральная грудная артерия или грудоспинная артерия могут отсутствовать, удваиваться.

Плечевая артерия может разделяться на лучевую и локтевую артерии высоко на плече или низко - на предплечье. В 6% случаев лучевая и локтевая артерии отходят от подмышечной артерии; плечевая артерия тогда отсутствует. Верхняя и нижняя коллатеральные локтевые артерии могут отсутствовать, их топография, диаметр, области кровоснабжения изменчивы. Иногда от плечевой артерии отходят дополнительные ветви: подлопаточная, передняя и задняя артерии, огибающие плечевую кость, поверхностная средняя артерия предплечья.

Анатомия и топография ветвей лучевой и локтевой артерии очень изменчивы. Особенно многочисленны варианты артерий кисти. Они проявляются, главным образом, в виде разного сочетания артерий, образующих поверхностную и глубокую ладонные дуги.

Грудная часть аорты часто отдает дополнительные ветви: верхнюю межреберную, правую почечную, нижнюю правую бронхиальную и другие артерии. Очень редко от грудной части аорты начинается правая подключичная артерия. Вариабельны количество и положение средостенных и пищеводных ветвей грудной части аорты, количество задних межреберных артерий.

Брюшная часть аорты иногда отдает добавочные левую желудочную, печеночную, селезеночную, нижнюю диафрагмальную, яичковые (яичниковые) артерии. От брюшной части аорты могут начинаться верхняя артерия поджелудочной железы, нижние надпочечниковые артерии. Число поясничных артерий индивидуально варьирует от 2 до 8.

Чревной ствол может отсутствовать, его ветви начинаются тогда самостоятельно от аорты. Нередко от чревного ствола отходят две ветви: общая печеночная и селезеночная артерии. Дополнительными его ветвями иногда являются верхняя брыжеечная, добавочная селезеночная артерии, верхняя артерия поджелудочной железы. Топография ветвей чревного ствола индивидуально вариабельна.

Дополнительными ветвями верхней брыжеечной артерии могут быть собственная печеночная артерия, ее левая ветвь, селезеночная и некоторые другие артерии. Нижняя брыжеечная артерия

может начинаться на разном уровне, иногда дает дополнительные ветви: дополнительную среднюю ободочнокишечную, добавочные печеночную и прямокишечную артерии.

Средняя надпочечниковая артерия может отходить от яичковой артерии (чаще справа), почечной артерии. Правая и левая яичковые (яичниковые) артерии начинаются от аорты иногда общим стволом; редко они удвоены.

Почечные артерии часто отходят выше или ниже их обычного уровня, количество их изменчиво (2-6), так же как и топография.

Общие подвздошные артерии иногда отдают дополнительные ветви: добавочную брыжеечную, почечные, поясничные, подвздошно-поясничную, верхнюю латеральную крестцовую, пупочную и запирающую артерии.

Длина наружной подвздошной артерии переменна (от 0,5 до 14 см). От нее могут отходить дополнительные ветви (запирающая, поверхностная надчревная артерии и др.). Внутренняя подвздошная артерия часто имеет извитой ход, редко удвоена. Ветви внутренней подвздошной артерии очень изменчивы по количеству, диаметру, длине, топографии; от нее могут отходить дополнительные ветви (добавочная верхняя ягодичная артерия, подвздошнопоясничная артерия и др.).

Топография бедренной артерии и ее ветвей переменна. Редко бедренная артерия удвоена. Ее дополнительными ветвями могут быть подвздошнопоясничная артерия, тыльная артерия полового члена, нижняя надчревная, запирающая артерия и др.

Передняя большеберцовая артерия иногда заканчивается соединением с ветвью малоберцовой артерии над латеральной лодыжкой. Добавочными ветвями задней большеберцовой артерии могут быть большая подкожная артерия (идет рядом с одноименной веной), добавочная малоберцовая артерия. Малоберцовая артерия отсутствует в 1,5% случаев.

Варианты артерий стопы менее многочисленные, чем у артерий кисти.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите париетальные ветви внутренней подвздошной артерии и области их кровоснабжения.
2. Назовите висцеральные ветви внутренней подвздошной артерии и области их кровоснабжения.
3. Расскажите анатомию и топографию бедренной артерии, назовите ее ветви и области их кровоснабжения.
4. Какие артерии (ветви) образуют коленную артериальную сеть?
5. Назовите артерии, проходящие в голеноподколенном и нижнем мышечно-малоберцовом каналах?
6. Изложите анатомию передней и задней большеберцовых артерий.
7. Какие артерии образуют латеральную и медиальную лодыжковые сети?

Вены (ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА)

Вены начинаются от сосудов микроциркуляторного русла (посткапилляры, венозные капилляры, венулы) и, укрупняясь, образуют венозную систему, самые крупные сосуды - верхняя и нижняя полые вены - впадают в сердце, в его правое предсердие (рис. 118). Вены, как правило, располагаются рядом с одноименными артериями (например, плечевая вена и плечевая артерия; ягодичная вена и ягодичная артерия).

Стенки вен по своему строению похожи на стенки артерий, они также состоят из трех оболочек: внутренней (интима), средней (медиа) и наружной (адвентиция) (см. рис. 68). Различают два типа вен: безмышечные и мышечные. К венам безмышечного типа относят вены, у которых снаружи к эндотелию прилежит базальная мембрана, а за ней расположен тонкий слой рыхлой волокнистой соединительной ткани. Вены мышечного типа в своих стенках имеют мышечную оболочку со слабым, средним или сильным развитием мышечных элементов. Вены со слабым и средним развитием среднего (мышечного) слоя расположены преимущественно в верхних отделах туловища, в области шеи и лица, верхних конечностей. Вены с сильным развитием мышечных элементов располагаются в нижней половине туловища, нижних конечностях.

Вены среднего и крупного калибра имеют *венозные клапаны (valvulae venosae)* - тонкие складки внутренней оболочки. Клапаны препятствуют обратному току крови, они располагаются попарно, имеют полулунную форму. Клапаны отсутствуют у полых, плечеголовных, общих и внутренних подвздошных вен, вен сердца и головного мозга и его оболочек, у вен паренхиматозных органов и вен костного мозга.

Вены подразделяют на поверхностные и глубокие. *Поверхностные вены (venae superficiales)* располагаются в подкожной клетчатке, над поверхностной фасцией (рис. 119). *Глубокие вены (venae profundae)* в области конечностей располагаются, как правило, попарно, возле одноименных артерий (вены-спутницы). Некоторые крупные вены - непарные (бедренная, общая подвздошная и др.).

Различают систему верхней полых вен, систему нижней полых вен и систему воротной вены печени.

Система верхней полых вен

Верхняя полая вена (*v. cava superior*) представляет собой сосуд длиной 5-6 см, диаметром 21-25 мм, собирающий кровь из областей головы и шеи, верхних конечностей, грудной и брюшной (частично) полостей. Верхняя полая вена образуется при соединении правой и левой плечеголовных вен (позади соединения I правого ребра с грудиной), идет отвесно вниз (рис. 120). На уровне соединения III реберного хряща с грудиной верхняя полая вена впадает в правое предсердие. Спереди от верхней полых вен находятся тимус, покрытая плеврой средостенная поверхность правого легкого. Сзади находятся передняя поверхность корня правого легкого, справа - медиастинальная плевра, слева - восходящая часть аорты. Несколько выше места впадения верхней полых вен в правое предсердие в нее открываются справа - непарная вена, а слева - несколько мелких непостоянных средостенных вен (от соединительной ткани и лимфатических узлов средостения) и перикардиальных вен.

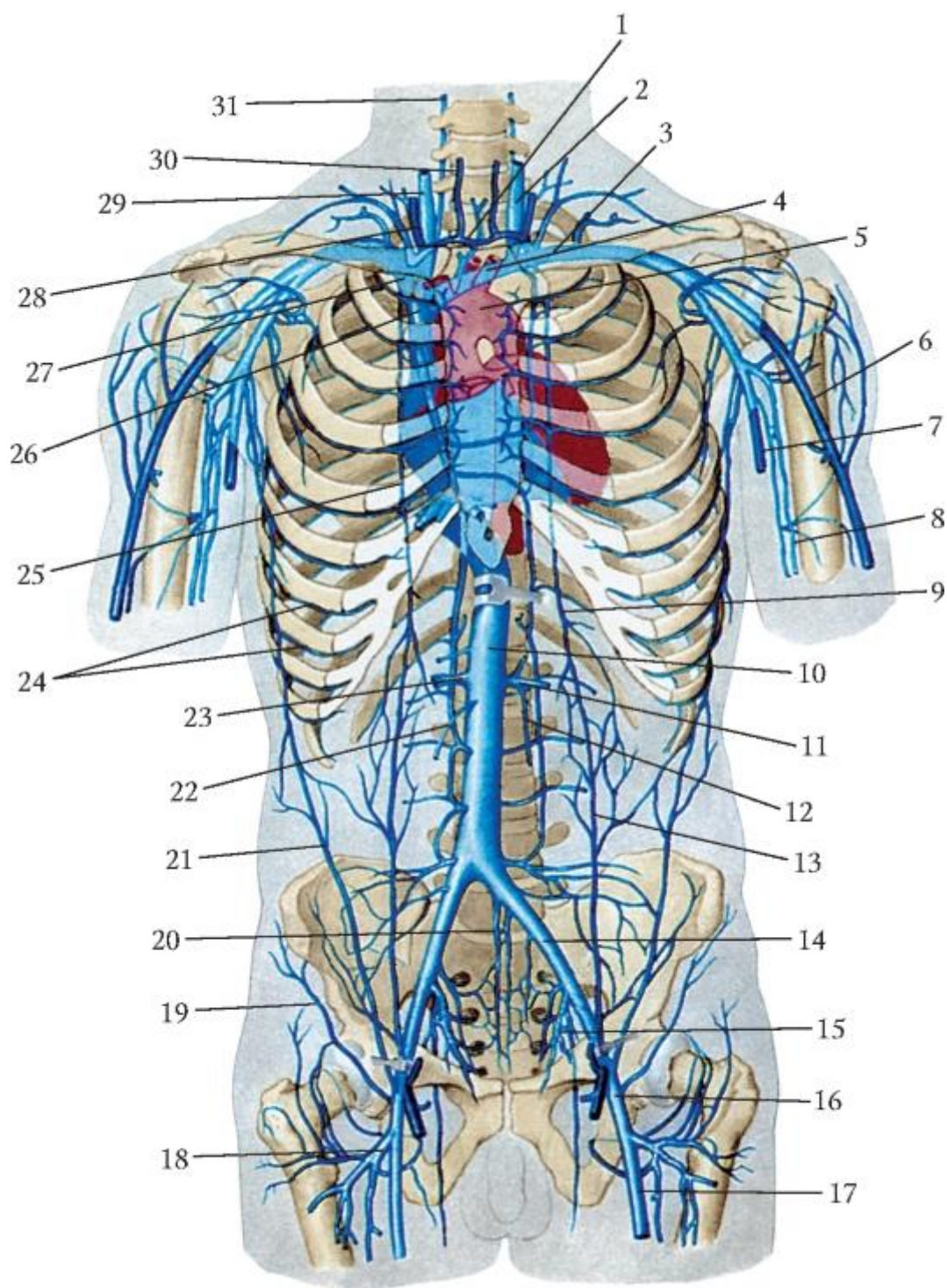


Рис. 118. Верхняя и нижняя полые вены и их притоки, вид спереди: 1 - яремная венозная дуга; 2 - внутренняя яремная вена; 3 - подключичная вена; 4 - левая плечеголовная вена; 5 - дуга аорты; 6 - латеральная подкожная вена руки; 7 - медиальная подкожная вена руки; 8 - плечевая вена; 9 - верхняя надчревная вена; 10 - нижняя полая вена; 11 - почечная вена; 12 - левая яичниковая (яичковая) вена; 13 - нижняя надчревная вена; 14 - общая подвздошная вена; 15 - внутренняя подвздошная вена; 16 - наружная подвздошная вена; 17 - бедренная вена; 18 - глубокая вена бедра; 19 - поверхностная вена, огибающая подвздошную кость; 20 - срединная крестцовая вена; 21 - поверхностная надчревная вена; 22 - правая яичниковая (яичковая) вена; 23 - почечная вена; 24 - задние межреберные вены; 25 - внутренняя грудная вена; 26 - верхняя полая вена; 27 - правая

плечеголовная вена; 28 - правая наружная яремная вена; 29 - внутренняя яремная вена; 30 - передняя яремная вена; 31 - позвоночная вена

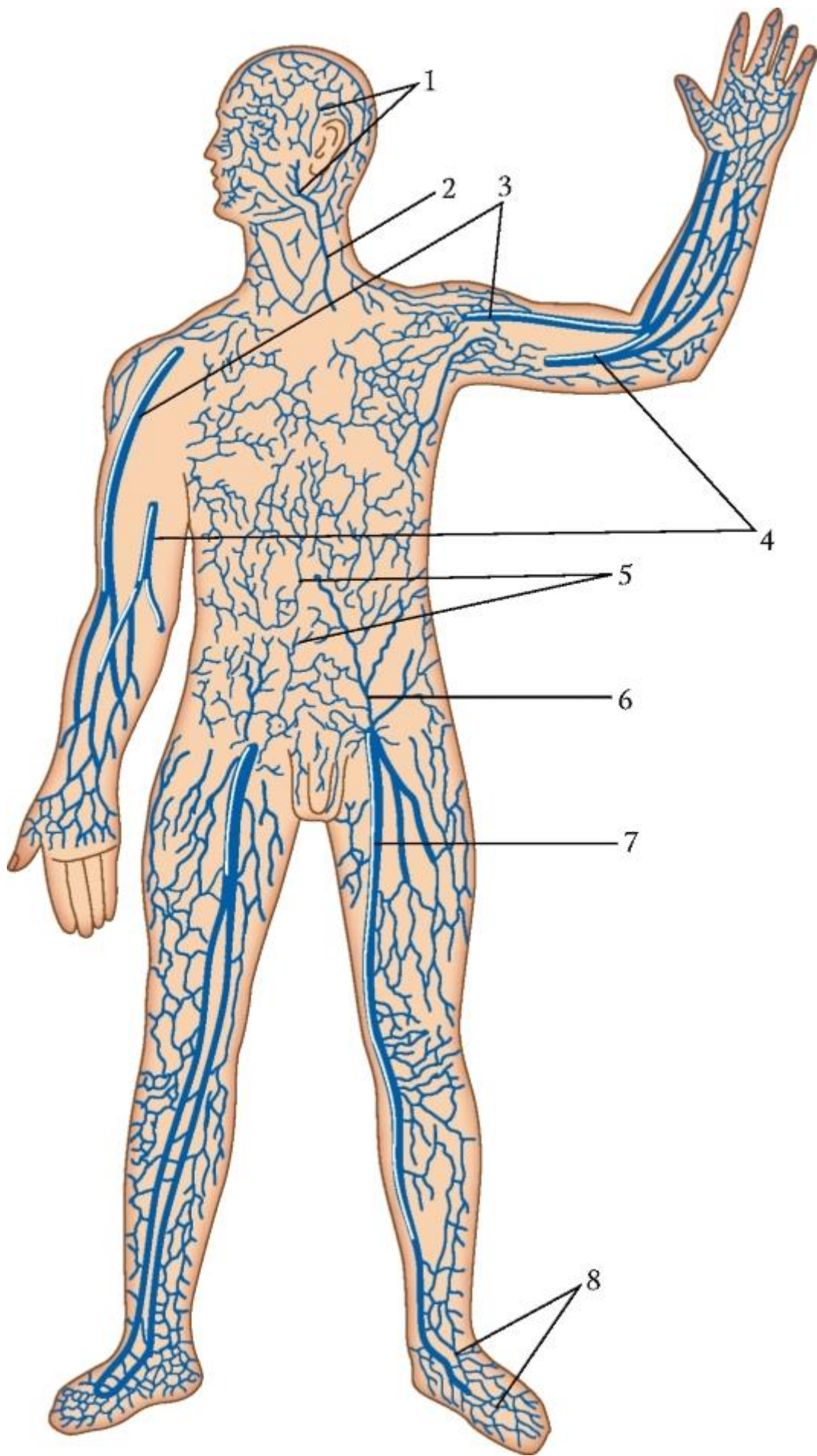


Рис. 119. Поверхностные вены тела человека, вид спереди: 1 - поверхностные вены головы; 2 - наружная яремная вена; 3 - латеральная подкожная вена руки; 4 - медиальная подкожная вена руки; 5 - поверхностные вены передней брюшной стенки; 6 - нижняя надчревная вена; 7 - большая подкожная вена ноги; 8 - тыльная венозная сеть стопы

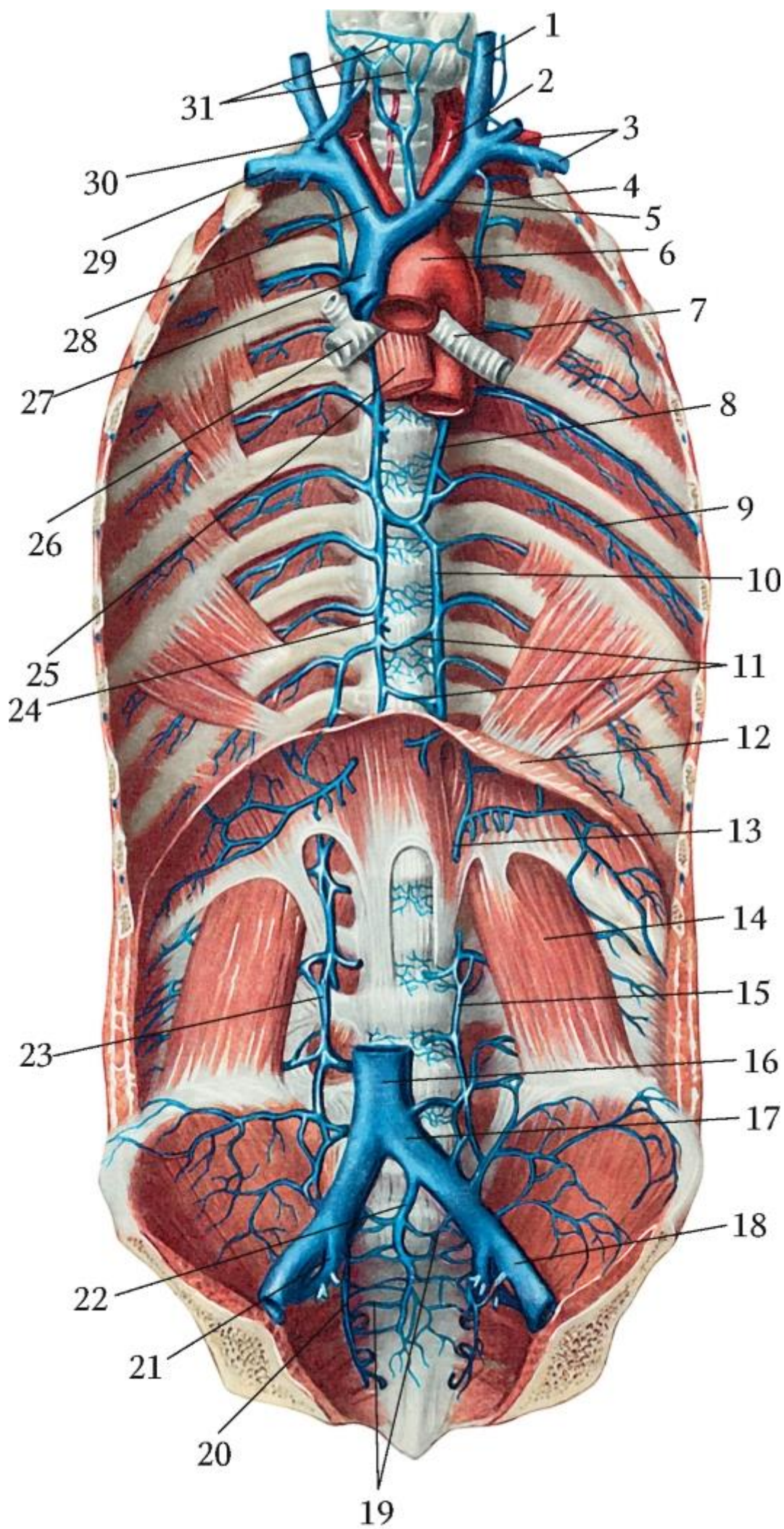


Рис. 120. Верхняя и нижние полые вены и притоки, вид спереди (внутренние органы грудной, брюшной полостей и полости таза удалены): 1 - внутренняя яремная вена; 2 - левая общая сонная артерия; 3 - левые подключичные артерия и вена; 4 - левая наивысшая межреберная вена; 5 - левая плечеголовная вена; 6 - дуга аорты; 7 - левый главный бронх; 8 - добавочная полунепарная вена; 9 - задняя межреберная вена; 10 - полунепарная вена; 11 - анастомозы между непарной и полунепарной венами; 12 - диафрагма; 13 - нижняя диафрагмальная вена; 14 - квадратная мышца поясницы; 15 - левая восходящая поясничная вена; 16 - нижняя полая вена; 17 - общая подвздошная вена; 18 - наружная подвздошная вена; 19 - крестцовое венозное сплетение; 20 - латеральная крестцовая вена; 21 - внутренняя подвздошная вена; 22 - срединная крестцовая вена; 23 - правая восходящая поясничная вена; 24 - непарная вена; 25 - пищевод; 26 - правый главный бронх; 27 - верхняя полая вена; 28 - правая плечеголовная вена; 29 - правая подключичная вена; 30 - правая наружная яремная вена; 31 - венозное щитовидное сплетение

Непарная вена (*v. azygos*) собирает кровь от стенок грудной и брюшной полостей, от органов заднего средостения (рис. 121). Она начинается на задней стенке брюшной полости из восходящей правой поясничной вены. *Восходящая правая поясничная вена (v. lumbalis ascendens dextra)* идет из брюшной полости, где она образуется из передних крестцовых вен (*vv. sacrales anteriores*), расположенных на передней поверхности крестца. Восходящая правая поясничная вена идет вверх, рядом с правой стороной позвоночника, проходит в грудную полость между мышечными пучками правой ножки поясничной части диафрагмы рядом с большим внутренностным нервом. В грудной полости восходящая поясничная вена принимает название непарной вены, следующей вверх в заднем

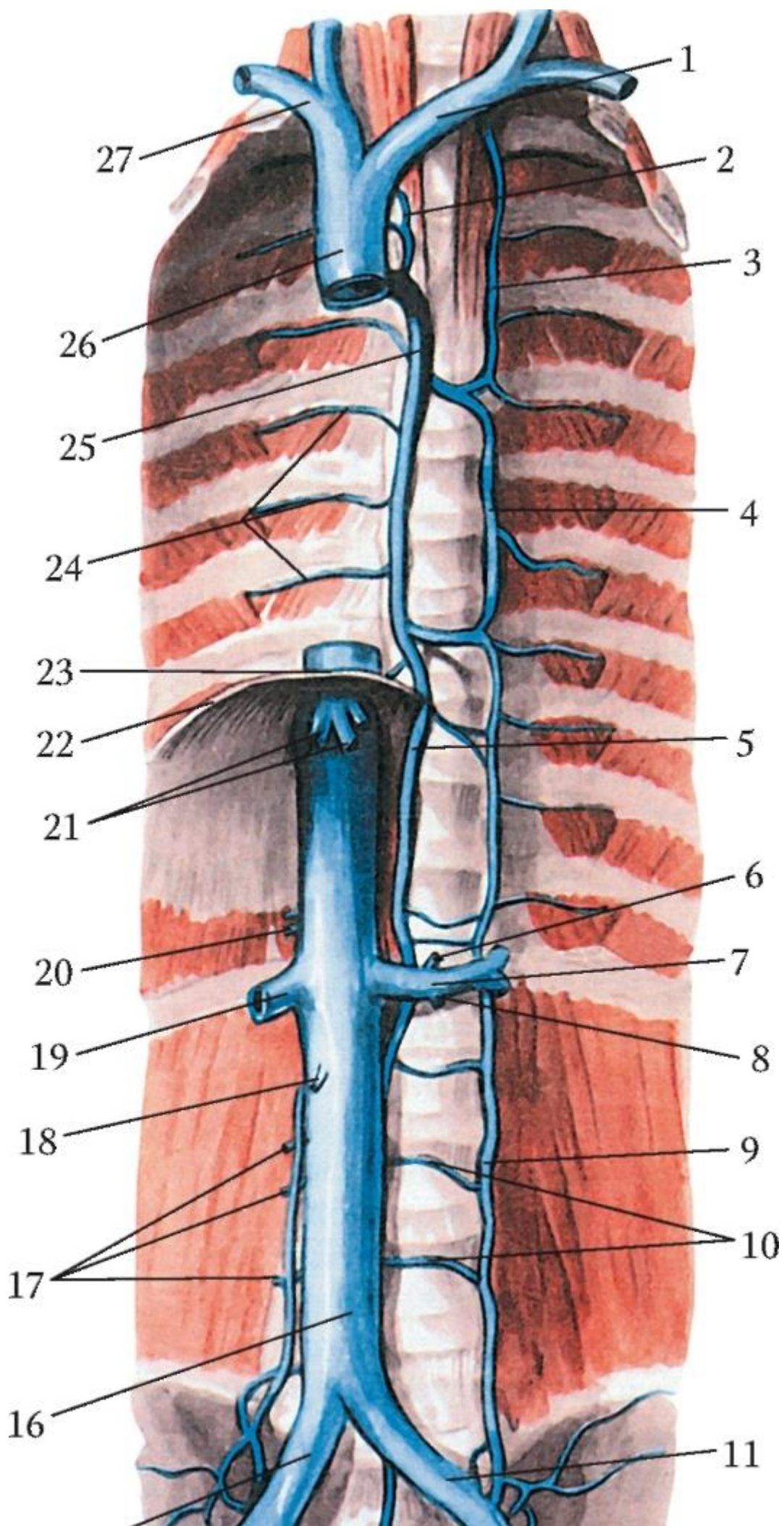


Рис. 121. Непарная и полунепарная вены и их притоки, вид спереди (внутренние органы и частично диафрагма удалены): 1 - левая плечеголовная вена; 2 - правая верхняя межреберная вена; 3 - добавочная полунепарная вена; 4 - полунепарная вена; 5 - правая восходящая поясничная вена; 6 - левая надпочечная вена; 7 - левая почечная вена; 8 - левая яичковая вена; 9 - левая восходящая поясничная вена; 10 - левые поясничные вены; 11 - левая общая подвздошная вена; 12 - срединная крестцовая вена; 13 - правая внутренняя подвздошная вена; 14 - правая наружная подвздошная вена; 15 - правая общая подвздошная вена; 16 - нижняя полая вена; 17 - правые поясничные вены; 18 - правая яичковая вена; 19 - правая почечная вена; 20 - правая надпочечниковая вена; 21 - печеночные вены; 22 - сухожильный центр диафрагмы; 23 - отверстие нижней полой вены; 24 - задние межреберные вены; 25 - непарная вена; 26 - верхняя полая вена; 27 - правая плечеголовная вена средостении, справа от грудной части аорты и грудного лимфатического протока. На уровне тел IV-V грудных позвонков непарная вена огибает сзади корень правого легкого над правым главным бронхом и впадает в верхнюю полую вену на уровне тела III грудного позвонка. В непарную вену впадают девять (4-11) *задних правых межреберных вен* (*vv. intercostales posteriores dextrae*), а также *правая верхняя межреберная вена* (*v. intercostalis superior dextra*), образующаяся из трех верхних задних правых межреберных вен. В непарную вену открываются *пищеводные, бронхиальные, перикардальные и средостенные вены* (*vv. esophageales, vv. bronchiales, vv. pericardiacae, vv. mediastinales*).

Крупным протоком непарной вены является полунепарная вена (*v. hemiazygos*), которая начинается из левой восходящей поясничной вены, берущей начало в малом тазу из *передних крестцовых вен*. *Левая восходящая поясничная вена* (*v. lumbalis ascendens sinistra*) позади большой поясничной мышцы образует анастомоз с 4-5 левыми поясничными венами (притоками нижней полой вены). В грудную полость левая восходящая поясничная вена проникает между ножками диафрагмы и переходит в полунепарную вену. На уровне от VII-X грудных позвонков полунепарная вена образует изгиб вправо, проходит позади аорты, пищевода и грудного лимфатического протока и на уровне VIII грудного позвонка впадает в непарную вену. В полунепарную вену впадают нижние *левые задние межреберные вены*, а также *добавочная полунепарная вена* (*v. hemiazygos accessoria*), образующаяся из 4-7 верхних левых задних межреберных вен. В полунепарную вену впадают также *пищеводные и средостенные вены*.

У новорожденных и в раннем детском возрасте непарная и полунепарная вены имеют особенности. Они хорошо сформированы, непарная вена имеет прямолинейное направление, ее изгибы определяются редко. Начало и место впадения непарной вены в верхнюю полую вену располагаются относительно выше, чем у взрослых людей. Полунепарная вена впадает в непарную чаще на уровне IX-X грудных позвонков.

Задние межреберные вены (*vv. intercostales posteriores*) проходят вместе с одноименными артериями и межреберными нервами в межреберных промежутках, под бороздой нижнего края соответствующего ребра, между ребром и задней межреберной артерией. Каждая задняя межреберная вена в передней части межреберного промежутка анастомозирует с *передней межреберной веной* (*v. intercostalis anterior*) - притоком внутренней грудной вены. В каждую заднюю межреберную вену впадают *межпозвоночная вена* (*v. intervertebralis*), *вена спины* (*v. dorsalis*) - от глубоких мышц спины, *спинномозговая вена* (*v. spinalis*), вены наружного и внутреннего позвоночных сплетений. 2-3 нижние задние межреберные вены принимают кровь от диафрагмы и мышц живота.

Внутреннее венозное позвоночное сплетение (*plexus venosus vertebralis internus*) находится в позвоночном канале на внутренней поверхности его стенок, на всем протяжении позвоночного

столба, снаружи от твердой оболочки спинного мозга. В это сплетение по *базально-позвоночным* (*vv. basivertebrales*) и *спинномозговым* (*vv. spinales*) венам кровь оттекает от позвоночного столба, спинного мозга и его оболочек.

Наружное венозное позвоночное сплетение (*plexus venosus vertebralis externus*) подразделяют на переднее и заднее позвоночные сплетения. *Переднее наружное венозное позвоночное сплетение* расположено на передней и боковых поверхностях тел позвонков и на глубоких мышцах шеи. В него впадают вены глубоких мышц шеи, вены тел позвонков. *Заднее наружное венозное позвоночное сплетение* расположено на тыльной поверхности дуг позвонков, на их отростках и связках, между пучками коротких мышц позвоночника. Оно связано с внутренним венозным позвоночным сплетением через межпозвоночные отверстия. От наружных позвоночных сплетений кровь оттекает в задние межреберные, поясничные, крестцовые вены и непосредственно в парную и полупарную вены.

Плечеголовые вены (*vv. brachiocephalicae*) образуются при слиянии внутренней яремной и подключичной вен (рис. 122). Справа плечеголовая вена, длиной 3 см, диаметром 1,2-1,8 см, идет вниз и медиально, прилежит к куполу париетальной плевры. Слева плечеголовая вена направляется вправо и вниз позади рукоятки грудины и тимуса, впереди от кровеносных сосудов, отходящих от дуги аорты. Длина левой плечеголовой вены - 4-6 см, диаметр - 1,5-2 см. В каждую плечеголовную вену впадают позвоночная, глубокая шейная вены, внутренняя грудная вена, а также перикардиальные, бронхиальные, пищеводные, средостенные, тимусные и нижние щитовидные вены (из непарного венозного сплетения, расположенного на передней поверхности щитовидной железы).

Позвоночная вена (*v. vertebralis*) идет вместе с одноименной артерией в канале поперечных отростков шейных позвонков, собирает кровь из венозных сплетений, расположенных внутри позвоночного канала, *изподзатылочного венозного сплетения* (*plexus venosus suboccipitalis*). По своему ходу принимает *затылочную вену* (*v. occipitalis*), *переднюю* и *добавочную позвоночные вены* (*v. vertebralis anterior et v. vertebralis accessoria*). *Глубокая шейная вена* (*v. cervicalis profunda*) формируется в подзатылочной области из вен наружного позвоночного сплетения, анастомозирует с притоками затылочной вены, спускается вниз позади поперечных отростков шейных позвонков. Глубокая шейная вена собирает кровь из глубоких вен затылка, позвоночных сплетений.

Внутренняя грудная вена (*v. thoracica interna*) в количестве двух идет возле одноименной артерии, располагаясь на задней поверхности передней грудной стенки, рядом с грудиной. Началом внутренних грудных вен служат верхняя подчревная и мышечно-диафрагмальная вены, соединяющиеся позади нижнего края VII ребра. *Верхняя надгребная вена* (*v. epigastrica superior*) идет по задней поверхности прямой мышцы живота, в ее влагалище, анастомозирует на уровне пупка с нижней подчревной веной (притоком наружной подвздошной вены). *Мышечно-диафрагмальная вена* (*v. musculophrenica*) направляется медиально вверх от диафрагмы, принимает передние межреберные вены от мышц пяти нижних межреберных промежутков. Притоками внутренней грудной вены являются *передние межреберные вены* (*vv. intercostales anteriores*), *подкожные вены живота* (*vv. subcutaneae abdominis*), *вены молочной железы* (*vv. mammariae*), а также *средостенные вены* (*vv. mediastinales*), идущие от средостенной плевры и клетчатки верхнего и переднего отделов нижнего средостения, *тимусные вены* (*vv. thymici*), *бронхиальные вены*, идущие от нижнего отдела трахеи и главного бронха своей стороны. Во внутреннюю грудную вену впадает *перикардодиафрагмальная вена* (*v. pericardiacophrenica*), идущая между латеральной поверхностью перикарда и медиастинальной

плеврой. Передние межреберные вены анастомозируют с задними межреберными венами (притоками непарной и полунепарной вен). Справа внутренние грудные вены впадают в верхнюю полую вену, слева - в левую плечеголовную вену.

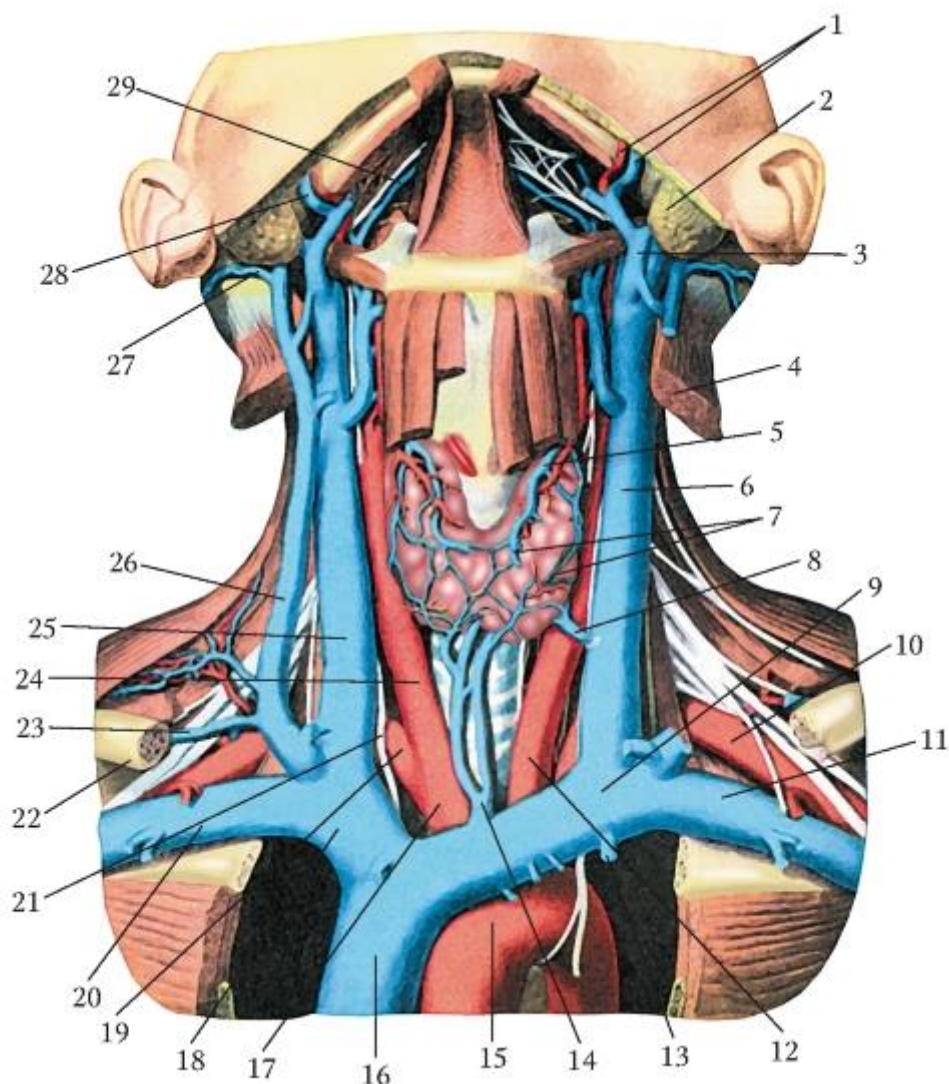


Рис. 122. Плечеголовые вены и их притоки, вид спереди (поверхностные мышцы шеи и грудина удалены): 1 - лицевые артерия и вена; 2 - околоушная железа; 3 - занижнечелюстная вена; 4 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 5 - верхняя щитовидная вена; 6 - левая внутренняя яремная вена; 7 - венозное щитовидное сплетение; 8 - средняя щитовидная вена; 9 - левая плечеголовная вена; 10 - левая подключичная артерия; 11 - левая подключичная вена; 12 - левая общая сонная артерия; 13 - внутренняя грудная вена; 14 - нижняя щитовидная вена; 15 - дуга аорты; 16 - верхняя полая вена; 17 - плечеголовный ствол; 18 - правая плечеголовная вена; 19 - правая подключичная артерия; 20 - правая подключичная вена; 21 - блуждающий нерв; 22 - ключица; 23 - поперечная вена шеи; 24 - правая общая сонная артерия; 25 - правая внутренняя яремная вена; 26 - наружная яремная вена; 27 - затылочная вена; 28 - лицевая вена; 29 - язычная вена

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите органы (сосуды), с которыми граничит верхняя полая вена.
2. Назовите притоки непарной вены. Расскажите ее анатомию и топографию.
3. Перечислите притоки непарной и добавочной полунепарной вен.

4. По каким венам оттекает кровь из позвоночных сплетений?

5. Назовите притоки внутренней грудной вены.

Вены головы и шеи

Основной веной, собирающей кровь от органов и тканей головы и шеи, служит внутренняя яремная вена (*v.jugularis interna*), образующаяся на уровне яремного отверстия, где в нее переходит сигмовидный синус (рис. 123).

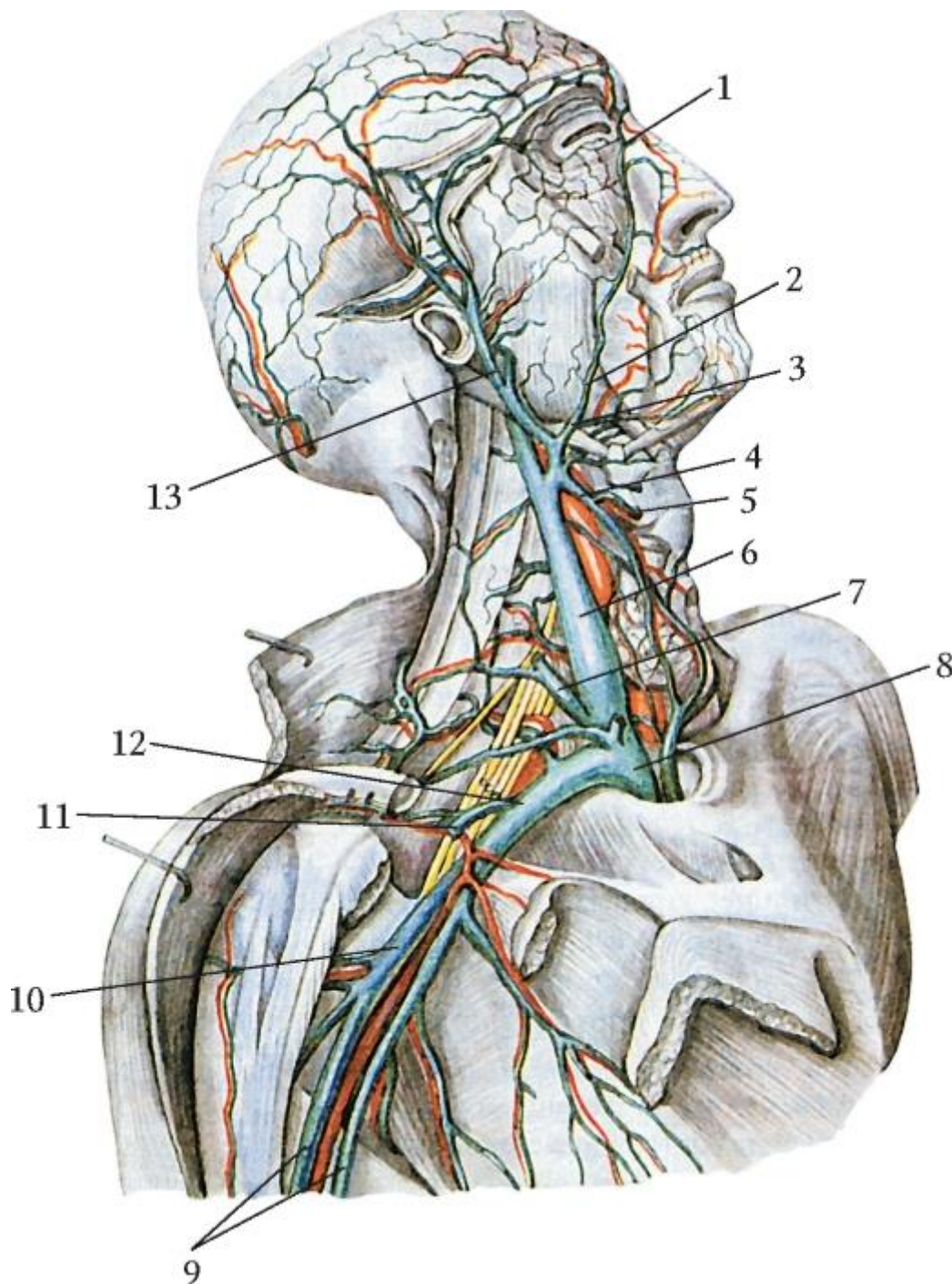


Рис. 123. Внутренняя яремная вена и ее притоки (вид справа; мышцы шеи удалены): 1 - угловая вена; 2 - лицевая вена; 3 - подбородочная вена; 4 - верхняя щитовидная вена; 5 - верхняя гортанная вена; 6 - внутренняя яремная вена; 7 - наружная яремная вена; 8 - правая плечеголовная вена; 9 - плечевые вены; 10 - подмышечная вена; 11 - латеральная подкожная вена руки; 12 - подключичная вена; 13 - занижнечелюстная вена

У начала внутренней яремной вены имеется расширение - *верхняя луковича внутренней яремной вены*. На шее внутренняя яремная вена идет вначале позади общей сонной артерии, затем - латеральнее и впереди от нее. Рядом с внутренней яремной веной проходит блуждающий нерв. Перед соединением с подключичной веной на уровне ключицы внутренняя яремная вена образует второе расширение (*нижняя луковича внутренней яремной вены*). Внутренняя яремная вена собирает кровь из синусов твердой мозговой оболочки, куда впадают поверхностные и глубокие вены мозга, от диплоических, эмиссарных, глазных вен и вен внутреннего уха (рис. 124).

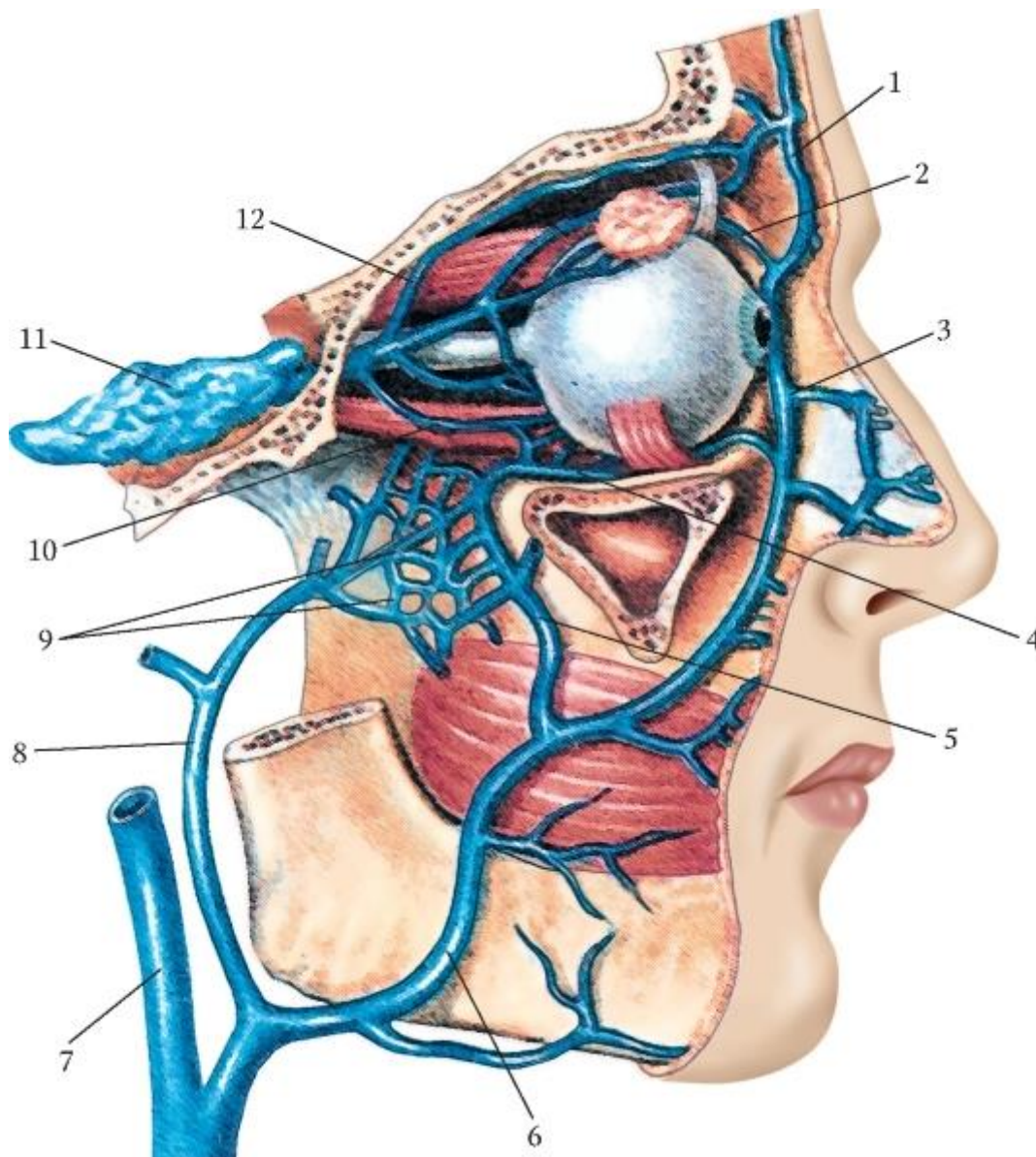


Рис. 124. Притоки внутренней яремной вены, вид справа: 1 - надбровковая вена; 2 - анастомоз между верхней глазной веной и угловой веной; 3 - угловая вена; 4 - анастомоз между нижней глазной веной, крыловидным сплетением и лицевой веной; 5 - анастомоз между крыловидным сплетением и лицевой веной; 6 - лицевая вена; 7 - внутренняя яремная вена; 8 - занижнечелюстная вена; 9 - крыловидное сплетение; 10 - нижняя глазная вена; 11 - пещеристый синус; 12 - верхняя глазная вена

Диплоические вены (*vv. diploicae*) принимают кровь от костей черепа, соединяют синусы твердой оболочки головного мозга с поверхностными венами головы, могут служить путями распространения инфекции. *Лобная диплоическая вена (v. diploica frontalis)* находится в толще

передней части лобной кости, впадает в переднюю часть верхнего сагиттального синуса. *Передняя височная диплоическая вена (v. diploica temporalis anterior)* впадает в клиновидно-теменной синус, *задняя височная диплоическая вена (v. diploica temporalis posterior)* впадает в сосцевидную эмиссарную вену, *затылочная диплоическая вена (v. diploica occipitalis)* - в поперечный синус. Эмиссарные вены (*vv. emissariae*) соединяют подкожные вены головы и синусы твердой мозговой оболочки. *Сосцевидная эмиссарная вена (v. emissaria mastoidea)* располагается в сосцевидном канальце височной кости, сообщает поперечный синус твердой оболочки головного мозга с наружной яремной веной, задней ушной или затылочными венами, расположенными подкожно в затылочной области. *Мышелковая эмиссарная вена (v. emissaria condylaris)* проходит через мышелковый канал затылочной кости, соединяет сигмовидный синус с затылочными венами и венами наружного позвоночного сплетения. *Теменная эмиссарная вена (v. emissaria parietalis)* проходит в теменной отверстии, соединяет наружные вены мягких тканей крыши черепа и верхний сагиттальный синус.

Через глазные вены осуществляется отток крови из глазницы. Нижняя глазная вена (*v. ophthalmica inferior*) следует по нижней стенке глазницы кзади, проходит в полость черепа через нижнюю глазничную щель и впадает в пещеристый синус. В нижнюю глазную вену впадают *вены ресничного тела, вены наружных мышц глазного яблока; вены, расположенные в каналах скуловой кости*. Верхняя глазная вена (*v. ophthalmica superior*) принимает *носолобные вены, вены слезного мешка, передние и задние решетчатые вены*, анастомозирует с лицевой веной в области внутреннего угла глазницы. Верхняя глазная вена выходит из глазницы через верхнюю глазничную щель и в полости черепа впадает в пещеристый синус.

В области шеи во внутреннюю яремную вену впадают глоточные, язычная, верхняя щитовидная, лицевая, занижнечелюстная вены. Глоточные вены (*vv. pharyngeales*) собирают кровь из глоточного сплетения (*plexus pharyngeus*), расположенного на задней и боковых стенках глотки, от слуховой трубы, мягкого нёба, задней части твердой оболочки головного мозга. Язычная вена (*v. lingualis*) образуется при соединении *дорсальной и глубокой вен языка (vv. dorsales linguae, v. profunda linguae)* с *подъязычной веной (v. sublingualis)*. Верхняя щитовидная вена (*v. thyroidea superior*) идет от щитовидной железы, принимает *верхнюю гортанную вену (v. laryngea superior)* и *грудиноключично-сосцевидную вену (v. sternocleidomastoidea)*. Лицевая вена (*v. facialis*) собирает кровь от тканей лица. В нее впадают *угловая вена (v. angularis)*, расположенная у медиального угла глаза, *надглазничная вена (v. supraorbitalis)*, *вены верхнего и нижнего век (vv. palpebrales superior et inferior)*, *наружные носовые вены (vv. nasales externae)*, *верхняя и нижняя губные вены (vv.*

labiales superior et inferior), наружная нёбная вена (*v. palatina externa*), подподбородочная вена (*v. submentalis*), вены околоушной слюнной железы (*vv. parotidei*) и глубокая вена лица (*v. profunda faciei*).

Занижнечелюстная вена (*v. retromandibularis*) проходит сверху вниз, впереди ушной раковины, через околоушную слюнную железу, принимает *передние ушные вены* (*vv. auriculares anteriores*) от ушной раковины, *поверхностные, среднюю и глубокие височные вены* (*vv. temporales superficiales, media et profundae*) от височной и теменной областей головы, *вены от височно-нижнечелюстного сустава* (*vv. articulares temporomandibulares*) и крыловидного венозного сплетения. Крыловидное сплетение (*plexus pterygoideus*), расположенное по обеим сторонам латеральной крыловидной мышцы, прилежит к верхнечелюстной артерии и к ее ветвям и принимает *средние менингеальные вены* (*vv. meningeae mediae*), *вены околоушной слюнной железы* (*vv. parotideae*), *вены среднего уха* (*vv. tympanicae*).

Наружная яремная вена (*v. jugularis externa*) принимает кровь из вен задней части околоушной области, затылочной и глубокой височной областей лица (рис. 125). Вена имеет передний и задний притоки, соединяющиеся у переднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Передний приток этой вены - это анастомоз с занижнечелюстной веной. Задний приток формируется при соединении затылочной и занижнечелюстной вен. Наружная яремная вена вверху снаружи покрыта подкожной мышцей шеи и поверхностной пластинкой шейной фасции. Вена идет книзу, пересекает задний край грудино-ключично-сосцевидной мышцы, уходит вглубь чуть выше ключицы. Под нижним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы она впадает в подключичную вену (или в конечную часть внутренней яремной вены). По ходу наружной яремной вены в нее впадают *надлопаточная вена* (*v. suprascapularis*), *передняя яремная вена* и *поперечные вены шеи* (*vv. transversae colli, s. cervicis*).

Передняя яремная вена (*v. jugularis anterior*) образуется из мелких вен подбородочной области, идет вниз по передней стороне подподъязычных мышц шеи, прободает предтрахеальную пластинку шейной фасции, направляется в надгрудинное межфасциальное пространство, где образует анастомоз с одноименной веной противоположной стороны и вместе с ней образуют *яремную венозную дугу* (*arcus venosus jugularis*). Передняя яремная вена впадает в наружную яремную вену, в подключичную или непосредственно в плечеголовную вену.

Подключичная вена (*v. subclavia*) является продолжением подмышечной вены, она проходит сверху по I ребру, впереди места прикрепления передней лестничной мышцы. От подключичной артерии эта вена отделена бугорком передней лестничной мышцы. Позади грудино-ключичного сустава подключичная вена соединяется с внутренней яремной веной и образует плечеголовную вену. Из области шеи в плечеголовную вену впадают позвоночная вена (из внутреннего и наружного позвоночных сплетений), глубокая шейная вена, нижняя щитовидная, нижняя гортанная и наивысшая межреберная вены.

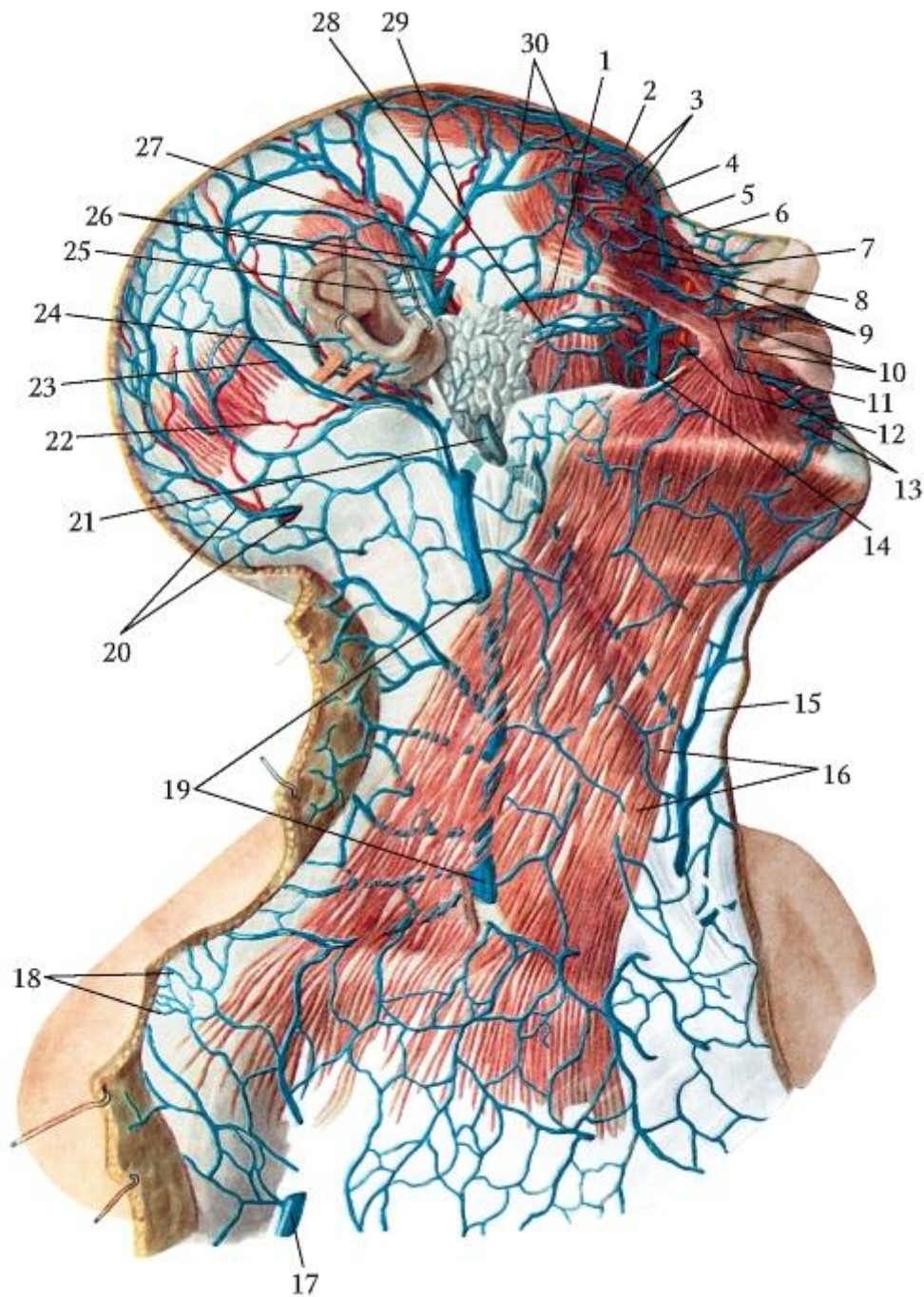


Рис. 125. Наружная яремная вена и другие поверхностные вены головы и шеи, вид справа: 1 - поперечная вена лица; 2 - надглазничная вена; 3 - вены верхнего века; 4 - надблоковая вена; 5 - дорсальная вена носа; 6 - носолобная вена; 7 - вены нижнего века; 8 - угловая вена; 9 - наружные вены носа; 10 - верхние губные артерия и вена; 11 - угловая артерия; 12 - лицевая артерия; 13 - нижние губные артерия и вена; 14 - лицевая вена; 15 - передняя яремная вена; 16 - подкожная мышца шеи; 17 - латеральная подкожная вена руки; 18 - акромиальная сеть; 19 - наружная яремная вена; 20 - затылочные артерия и вена; 21 - занижнечелюстная вена; 22 - затылочная ветвь задней ушной артерии; 23 - задняя ушная вена; 24 - задняя ушная артерия; 25 - передняя ушная вена; 26 - поверхностные височные артерия и вена; 27 - средняя височная вена; 28 - венозное сплетение околоушного протока; 29 - лобная вена; 30 - лобные притоки поверхностной височной вены

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите внутричерепные притоки внутренней яремной вены.

2. Расскажите об анатомии и топографии эмиссарных вен.
3. Где начинаются и в какие вены впадают диплоические вены?
4. Какие притоки имеет язычная вена? Расскажите ее анатомию и топографию?
5. По каким венам оттекает кровь от зубов верхней и нижней челюстей?
6. Назовите притоки лицевой вены. Куда эта вена впадает?
7. Откуда собирает кровь занижнечелюстная вена, и куда она впадает?
8. Из каких вен формируется передняя яремная вена?
9. Назовите притоки подключичной вены.

Вены верхней конечности

Различают поверхностные и глубокие вены верхней конечности, соединяющиеся между собой многочисленными анастомозами. Поверхностные вены верхней конечности берут начало от вен тыльной венозной сети кисти (*rete venosum dorsale manus*), располагающейся под кожей на тыльной стороне пальцев, пясти и запястья. Эта сеть образована анастомозирующими между собой *тыльными пястными венами* (*vv. metacarpeae dorsales*). На ладонной стороне подкожно располагаются *ладонные пальцевые вены* (*vv. digitales palmares*), впадающие в поверхностную ладонную венозную дугу (*arcus venosus palmaris superficialis*), которая находится возле поверхностной артериальной дуги. От поверхностной венозной ладонной дуги кровь оттекает в поверхностные вены предплечья (рис. 126). По *ладонным пястным венам* (*vv. metacarpeae palmares*) кровь оттекает к глубокой ладонной венозной дуге (*arcus venosus palmaris profundus*), принимающей также дорсальные пястные вены и дающей начало глубоким венам предплечья (лучевым и локтевым венам). Обе дуги соединены с помощью многочисленных анастомозов.

Поверхностными венами являются латеральная и медиальная подкожные вены руки. Латеральная подкожная вена руки (*v. cephalica*) начинается от латеральной части тыльной венозной сети кисти как продолжение первой дорсальной пястной вены. Она следует вверх по лучевому краю передней стороны предплечья, принимает мелкие вены и направляется на переднюю сторону плеча, где впадает под ключицей в подмышечную вену (рис. 127).

Медиальная подкожная вена руки (*v. basilica*) начинается от медиальной части тыльной венозной сети кисти, служа продолжением четвертой дорсальной пястной вены. Медиальная подкожная вена руки переходит с тыльной стороны кисти на локтевую сторону передней стороны предплечья, поднимается по медиальной борозде двуглавой мышцы плеча, прободает плечевую фасцию и впадает в одну из плечевых вен (см. рис. 127). Медиальная и латеральная подкожные вены руки обильно анастомозируют между собой. Выраженным анастомозом является *срединная вена локтя* (*v. mediana cubiti*), расположенная в передней локтевой области и анастомозирующая с глубокими венами руки. На передней стороне предплечья подкожно находится *срединная вена предплечья* (*v. mediana antebrachii*), впадающая в промежуточную вену локтя или в *латеральную (медиальную) подкожные вены руки*.

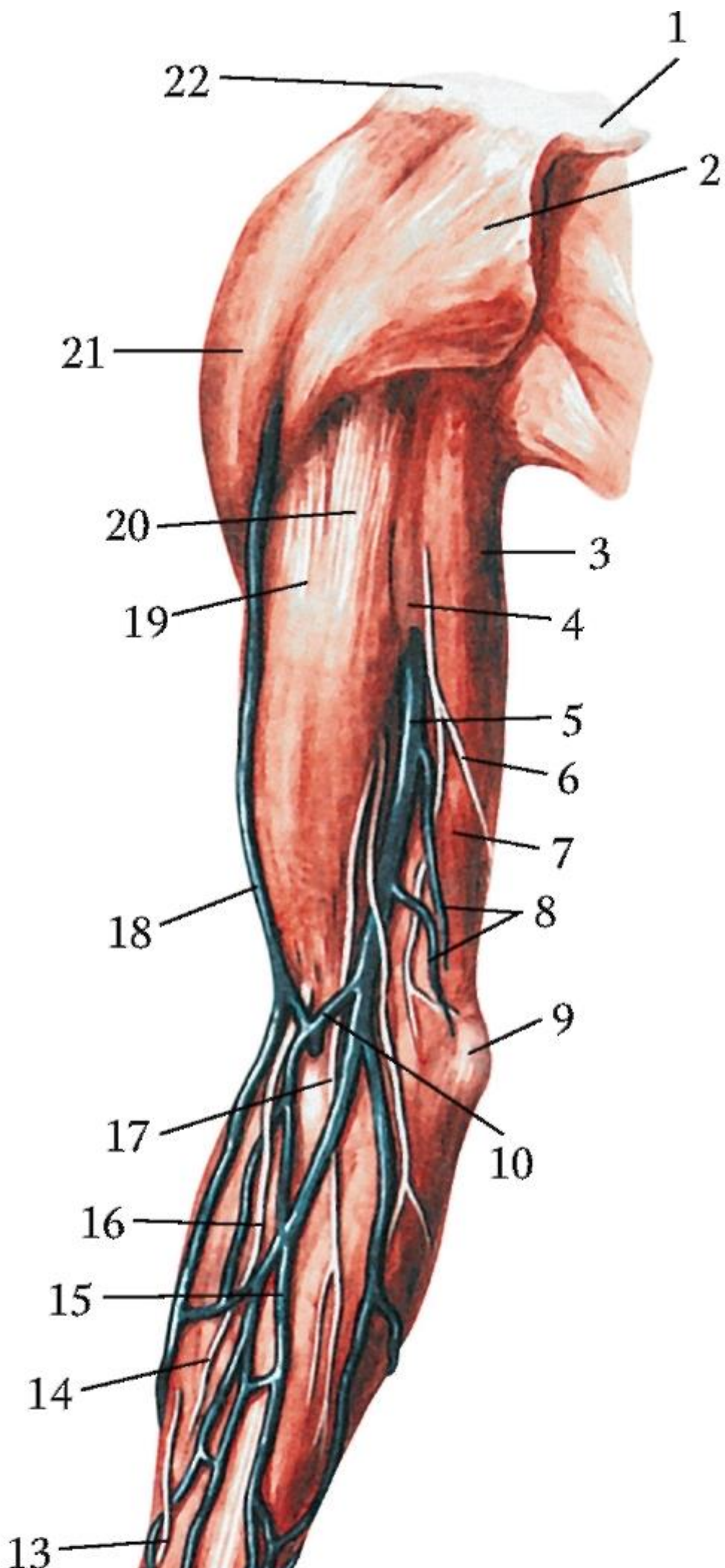


Рис. 126. Медиальные поверхностные вены верхней конечности, вид спереди: 1 - акромиальный конец ключицы; 2 - большая грудная мышца; 3 - длинная головка трехглавой мышцы плеча; 4 - медиальная борозда двуглавой мышцы плеча; 5 - медиальная подкожная вена руки; 6 - медиальный кожный нерв плеча; 7 - медиальная головка трехглавой мышцы плеча; 8 - притоки медиальной подкожной вены руки; 9 - локтевой отросток локтевой кости; 10 - срединная вена локтя; 11 - ладонный апоневроз; 12 - шиловидный отросток лучевой кости; 13 - поверхностная ветвь лучевого нерва; 14 - латеральный кожный нерв предплечья; 15 - срединная вена предплечья; 16 - передняя ветвь медиального кожного нерва предплечья; 17 - локтевая ветвь медиального кожного нерва предплечья; 18 - латеральная подкожная вена руки; 19 - длинная головка двуглавой мышцы плеча; 20 - короткая головка двуглавой мышцы плеча; 21 - дельтовидная мышца; 22 - акромион

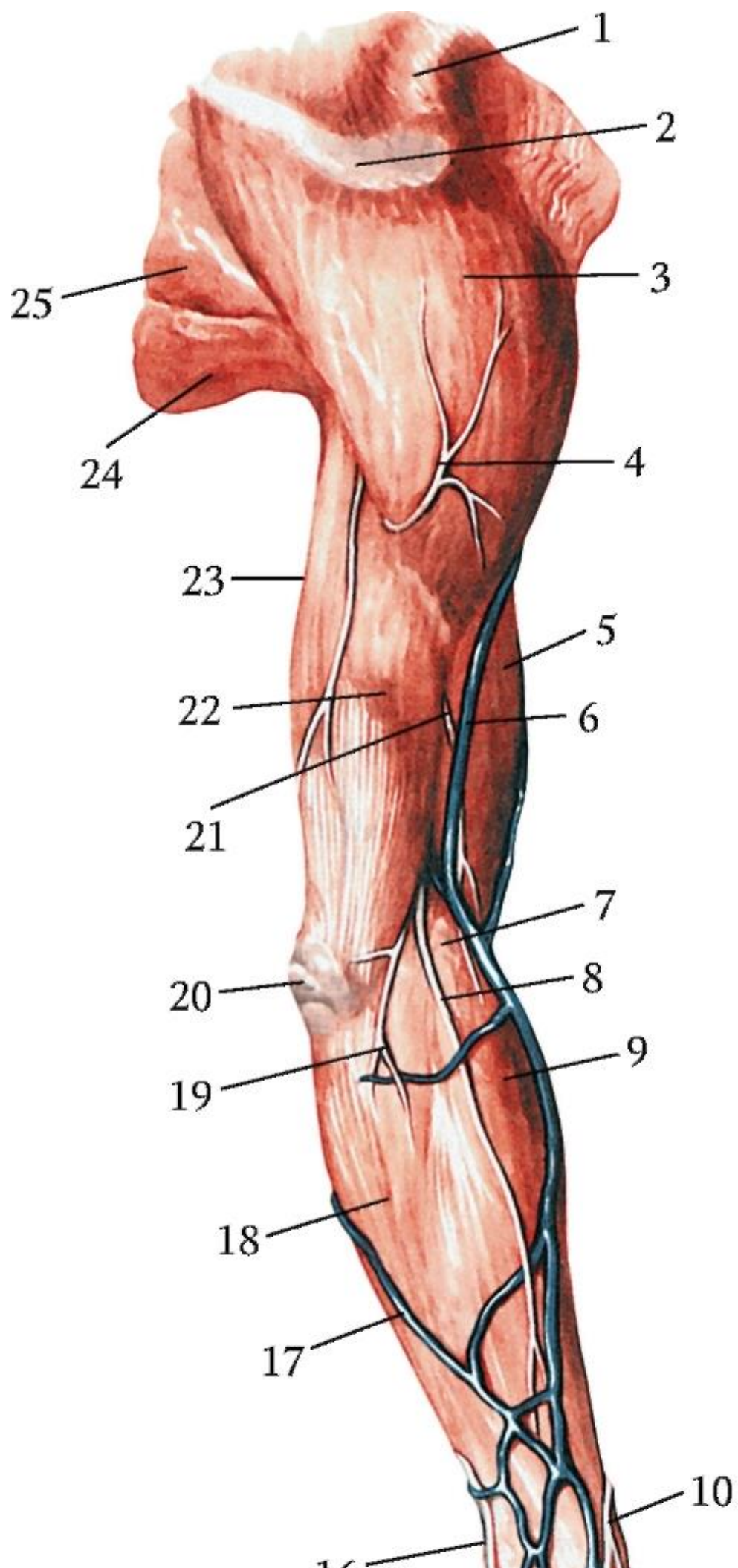


Рис. 127. Латеральные поверхностные вены верхней конечности, вид сзади: 1 - акромиальный конец ключицы; 2 - акромион; 3 - дельтовидная мышца; 4 - латеральный верхний кожный нерв плеча; 5 - двуглавая мышца плеча; 6 - латеральная подкожная вена руки; 7 - латеральный надмыщелок плечевой кости; 8 - задний кожный нерв предплечья; 9 - плечелучевая мышца; 10 - поверхностная ветвь лучевого нерва; 11 - локтевая соединительная ветвь; 12 - головка III пястной кости; 13 - межголовковые вены; 14 - дорсальные пальцевые нервы; 15 - дорсальная венозная сеть руки; 16 - дорсальная ветвь локтевого нерва; 17 - медиальная подкожная вена руки; 18 - локтевой сгибатель запястья; 19 - задний кожный нерв предплечья; 20 - локтевой отросток локтевой кости; 21 - задний кожный нерв плеча; 22 - латеральная головка трехглавой мышцы плеча; 23 - длинная головка трехглавой мышцы плеча; 24 - большая круглая мышца; 25 - подостная мышца

Глубокие вены верхней конечности - это локтевые вены (*vv. ulnares*) и лучевые вены (*vv. radiales*), парные, начинаются от глубокой венозной дуги, сопровождающей одноименную артериальную дугу. Глубокие вены принимают кровь из поверхностной венозной ладонной дуги, поверхностных вен по многочисленным анастомозам вен верхней конечности. Лучевые и локтевые вены идут возле одноименных артерий («вены-спутницы»). Сливаясь, эти вены образуют две плечевые вены (*vv. brachiales*), которые поднимаются вверх, соединяются в единый ствол, переходящий в подмышечную вену (рис. 128). Подмышечная вена (*v. axillaris*) продолжается до уровня латерального края I ребра, где она переходит в подключичную вену. Притоки подмышечной вены соответствуют ветвям одноименных артерий. Наиболее крупными притоками подмышечной вены являются *грудонадчревные вены* (*vv. thoracicoepigastricae*) и *латеральная грудная вена* (*v. thoracica lateralis*), Грудонадчревные вены анастомозируют с нижней надчревной веной (приток наружной подвздошной вены) и принимают вены из *околососкового венозного сплетения* (*plexus venosus areolaralis*), образованного подкожными венами молочной железы. Латеральная грудная вена анастомозирует с верхними семью (1-7) задними межреберными венами.

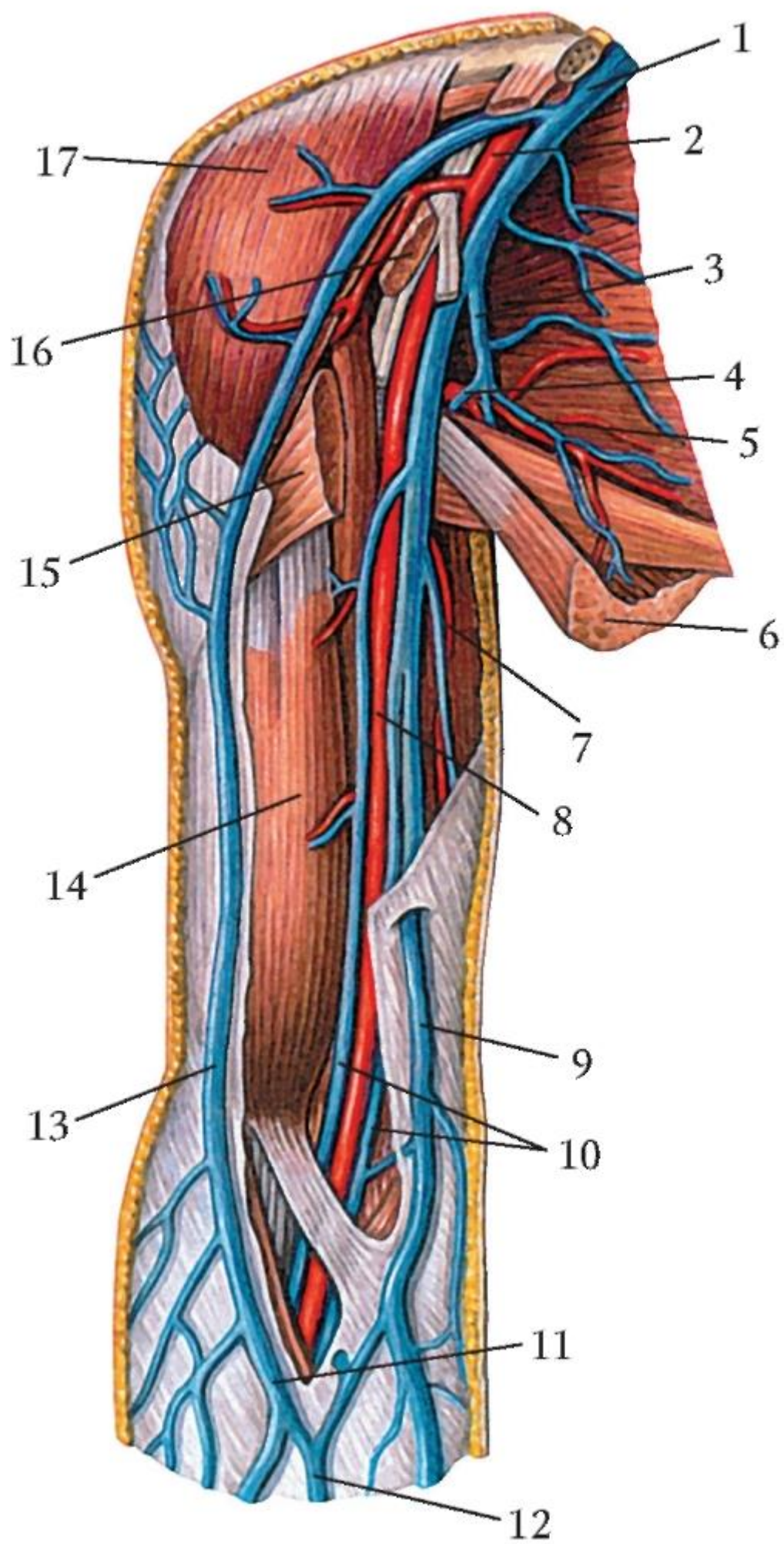


Рис. 128. Подмышечная вена и вены плеча, вид спереди (большая и малая грудные мышцы удалены): 1 - подмышечная вена; 2 - подмышечная артерия; 3 - подлопаточная вена; 4 - вена, огибающая лопатку; 5 - грудоспинная вена; 6 - широчайшая мышца спины; 7 - верхние локтевые коллатеральные вена и артерия; 8 - плечевая артерия; 9 - медиальная подкожная вена руки; 10 - плечевые вены; 11 - срединная вена локтя; 12 - срединная вена предплечья; 13 - латеральная подкожная вена руки; 14 - двуглавая мышца плеча; 15 - большая грудная мышца; 16 - малая грудная мышца; 17 - дельтовидная мышца

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите вены, образующие тыльную венозную сеть кисти.
2. Где начинается и куда впадает латеральная подкожная вена руки?
3. Где начинается и куда впадает медиальная подкожная вена руки?
4. Перечислите глубокие вены верхней конечности.

Система нижней полой вены

Нижняя полая вена (*v. cava inferior*), длиной 18-20 см, шириной 2-3 см, принимает кровь от парных органов брюшной полости и таза, стенок этих полостей, и от нижних конечностей. Нижняя полая вена образуется на уровне межпозвоночного диска между IV-V поясничными позвонками при соединении правой и левой общих подвздошных вен, она лежит на поясничных позвонках (рис. 129). Позади нижней полой вены расположены правые поясничные, почечная, средняя надпочечниковая и нижняя диафрагмальная артерии. Правая поверхность нижней полой вены прилежит к большой поясничной мышце. В брюшной полости левая сторона нижней полой вены находится возле нисходящей части аорты. Справа от нижней полой вены расположены правая почка и правый мочеточник. Возле правого края нижней полой вены проходит симпатический ствол. Спереди от вены находится париетальная брюшина. В грудную полость нижняя полая вена проходит через сухожильный центр диафрагмы, проникает в полость перикарда и открывается снизу в правое предсердие. Нижняя полая вена имеет париетальные и висцеральные притоки.

Париетальные притоки. Париетальными притоками нижней полой вены являются парные нижние диафрагмальные и поясничные вены. Нижние диафрагмальные вены (*vv. phrenicae inferiores*) расположены рядом с одноименными артериями и впадают в нижнюю полую вену; они в толще диафрагмы анастомозируют с перикардодиафрагмальной и мышечно-диафрагмальной венами (притоками внутренней грудной вены). Поясничные вены (*vv. lumbales*) в количестве 4-5 располагаются рядом с поясничными артериями, отводят кровь от боковых стенок живота, от кожи и мышц поясничной области, внутреннего и наружных позвоночных сплетений. Справа поясничные вены анастомозируют с правой восходящей поясничной веной, с левой стороны - с левой восходящей поясничной веной. Поясничные вены образуют также анастомозы с крестцовыми венами, с притоками наружной подвздошной вены.

Висцеральные притоки. Висцеральными притоками нижней полой вены являются парные яичковая (яичниковая), почечная, надпочечниковая вены. Яичковая (яичниковая) вена (*v. testicularis, s. ovarica*) парная. Яичковая вена начинается у заднего края яичка, оплетает яичковую артерию, образует *лозовидное сплетение (plexus pampiniformis)*, входящее в состав семенного канатика. После выхода вен этого сплетения из пахового канала правая яичковая вена под острым углом впадает в нижнюю полую вену, левая яичковая вена впадает в левую почечную вену. Яичниковая вена начинается от ворот яичника, следует вверх и впадает в нижнюю полую вену справа и в левую почечную вену слева.

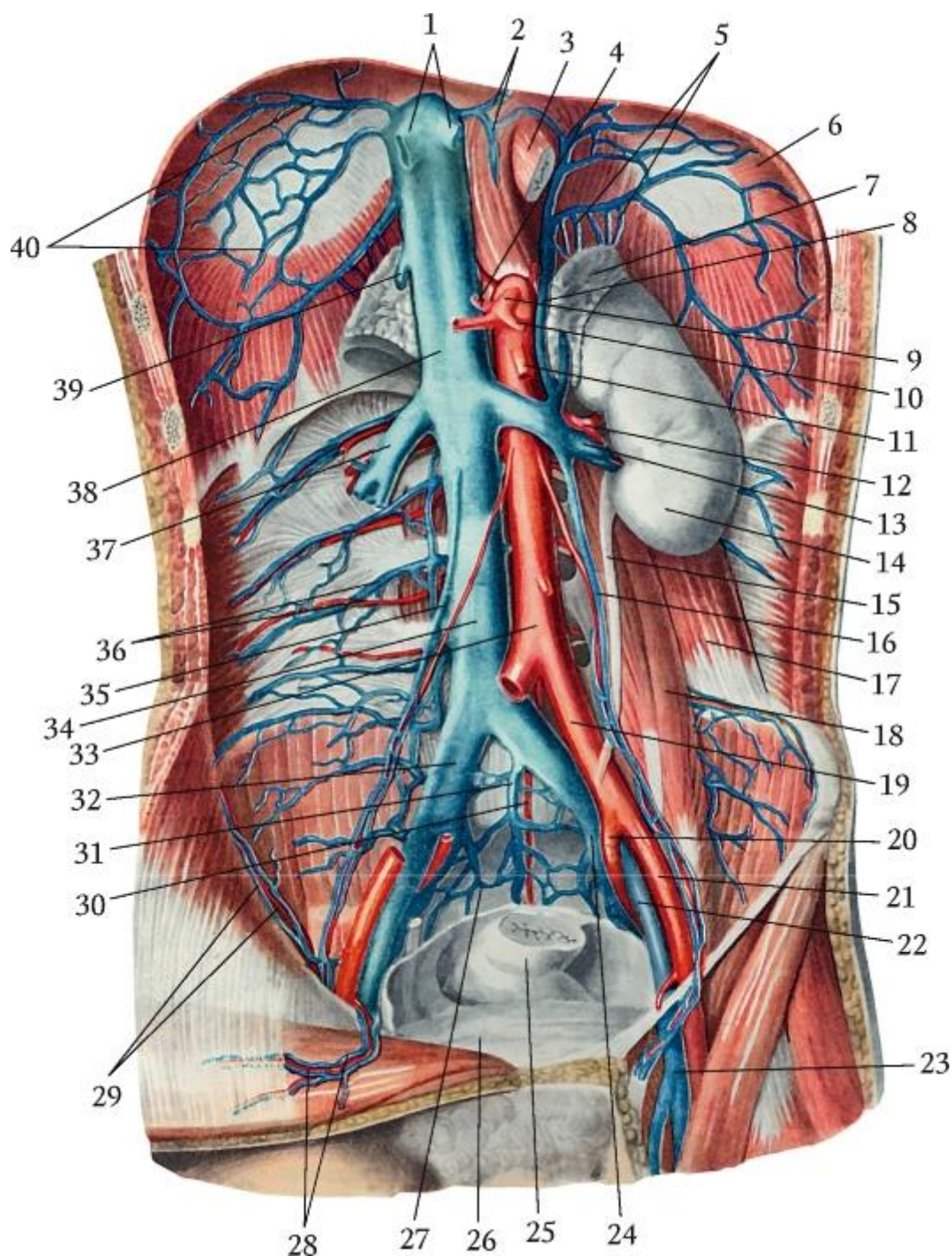


Рис. 129. Нижняя полая вена и ее притоки, вид спереди (органы брюшной полости и таза частично удалены): 1 - печеночные вены; 2 - левые нижние диафрагмальные вены; 3 - пищевод; 4 - левая желудочная артерия; 5 - левые верхние надпочечниковые вены; 6 - диафрагма; 7 - левый надпочечник; 8 - левая нижняя диафрагмальная вена; 9 - чревный ствол; 10 - селезеночная артерия; 11 - верхняя брыжеечная артерия; 12 - левая почечная артерия; 13 - левая почечная вена; 14 - левая почка; 15 - мочеточник; 16 - левая яичковая вена; 17 - квадратная мышца поясницы; 18 - большая поясничная мышца; 19 - левая общая подвздошная артерия; 20 - внутренняя подвздошная артерия; 21 - наружная подвздошная артерия; 22 - наружная подвздошная вена; 23 - бедренная вена; 24 - внутренняя подвздошная вена; 25 - прямая кишка; 26 - мочевого пузыря; 27 - крестцовое венозное сплетение; 28 - нижние надчревные артерия и вена; 29 - глубокие артерия и вена, огибающие подвздошную кость; 30 - срединная крестцовая артерия; 31 - срединная крестцовая вена; 32 - правая общая подвздошная вена; 33 - брюшная часть аорты; 34 - нижняя полая вена; 35 - правая

яичковая (яичниковая) вена; 36 - поясничные артерия и вена; 37 - правая почечная вена; 38 - нижняя полая вена; 39 - правая надпочечниковая вена; 40 - правые нижние диафрагмальные вены. Почечная вена (*v. renalis*), парная, идет от ворот почки, располагаясь кпереди от почечной артерии. Левая почечная вена длиннее правой, идет почти поперечно впереди аорты. Правая почечная вена следует косо снизу вверх. Обе почечные вены впадают в нижнюю полую вену. Надпочечниковая вена (*v. suprarenalis*) справа впадает в нижнюю полую вену, левая надпочечниковая вена - в почечную вену. Мелкие поверхностные надпочечниковые вены впадают в нижние диафрагмальные, почечные вены и в притоки воротной вены печени (в панкреатические, селезеночную, желудочные вены).

Печеночные вены (*vv. hepaticae*) формируются внутри печени и впадают в нижнюю полую вену на уровне борозды нижней полой вены.

Система воротной вены печени

Воротная вена печени (*v. portae hepatis*), длиной 3-4 см и шириной 1,11,8 см, собирает кровь от всех непарных органов брюшной полости. Она образуется позади головки поджелудочной железы из верхней и нижней брыжеечных и селезеночной вен, идет косо вверх и вправо, между нисходящей частью двенадцатиперстной кишки и головкой поджелудочной железы (рис. 130). В толще печеночно-двенадцатиперстной связки воротная вена печени проходит позади общего желчного протока и собственной печеночной артерии. В печени воротная вена делится на *правую* и *левую ветви* (соответственно правой и левой долям печени), разделяющиеся на *на сегментарные ветви*, далее - на еще меньшие по диаметру вены. *Междольковые вены* отдают внутрь долек широкие капилляры - *синусоиды*, которые впадают в *центральную вену*, располагающуюся в центре дольки. Из каждой дольки выходят *поддольковые вены*, сливающиеся и образующие более крупные вены, в итоге 3-4 печеночные вены впадают в нижнюю полую вену.

В воротную вену впадают желудочные, предпривратниковая, желчепузырная и околопупочные вены. *Правая и левая желудочные вены* (*vv. gastricae dextra et sinistra*) проходят вдоль малой кривизны желудка, образуют анастомозы с пищеводными венами (притоками непарной и полунепарной вен). *Предпривратниковая вена* (*v. prepylorica*) идет возле правой желудочной артерии слева направо, анастомозирует с правой и левой желудочными венами. *Желчепузырная вена* (*v. cystica*) отводит кровь от стенок желчного пузыря. *Околопупочные вены* (*vv. paraumbilicales*) в количестве 4-5 начинаются в околопупочной области, идут рядом с круглой связкой печени, впадают непосредственно в воротную вену перед воротами печени.

Околопупочные вены в области передней брюшной стенки анастомозируют с верхними, нижними и поверхностными надчревными венами.

Верхняя брыжеечная вена (*v. mesenterica superior*) находится справа от одноименной артерии, она собирает кровь из стенок тонкой кишки, слепой кишки и аппендикса, восходящей и поперечной ободочных кишки, желудка, большого сальника, поджелудочной железы (рис. 131). В верхнюю брыжеечную вену впадают 16-20 *вен тощей и подвздошной кишок* (*vv. jejunales et ileales*), *подвздошноободочно-кишечная вена* (*v. ileocolica*), *правая ободочно-кишечная вена* (*v. colica dextra*) и *среднеободочно-кишечная вена* (*v. colica media*), прилежащие к одноименным артериям. В верхнюю брыжеечную вену впадают также *панкреатические вены* (*vv. pancreaticae*), *правая желудочно-сальниковая вена* (*v. gastroepiploica dextra*), проходящая по большой кривизне желудка.

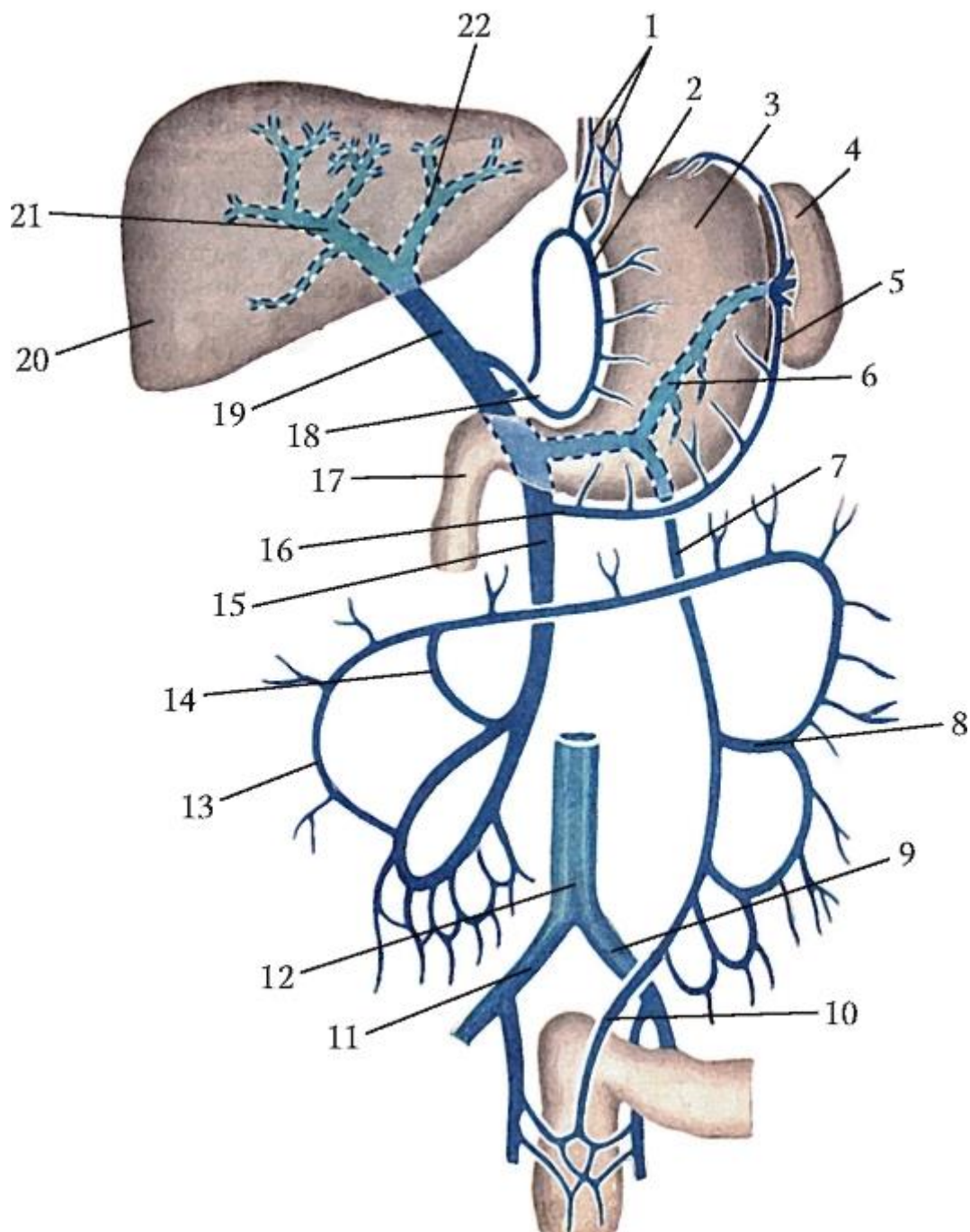


Рис. 130. Схема образования воротной вены печени и ее притоков, вид спереди: 1 - пищеводные вены; 2 - левая желудочная вена; 3 - желудок; 4 - селезенка; 5 - левая желудочно-сальниковая вена; 6 - селезеночная вена; 7 - нижняя брыжеечная вена; 8 - левая ободочно-кишечная вена; 9 - левая общая подвздошная вена; 10 - верхняя прямокишечная вена; 11 - правая общая подвздошная вена; 12 - нижняя полая вена; 13 - правая ободочно-кишечная вена; 14 - средняя ободочно-кишечная вена; 15 - верхняя брыжеечная вена; 16 - правая желудочно-сальниковая вена; 17 - двенадцатиперстная кишка; 18 - правая желудочная вена; 19 - воротная вена печени; 20 - печень; 21 - правая ветвь воротной вены печени; 22 - левая ветвь воротной вены печени

В правую желудочносальниковую вену впадают *желудочные вены*, идущие от стенок дна желудка, а также *вены большого сальника*. В верхнюю брыжеечную вену или в ее крупные притоки впадают *верхняя и нижняя поджелудочно-двенадцатиперстные вены* (*vv. pancreaticoduodenales superior et inferior*).

Селезеночная вена (*v. lienalis, s. splenica*) идет горизонтально позади тела поджелудочной железы, располагаясь несколько ниже селезеночной артерии.

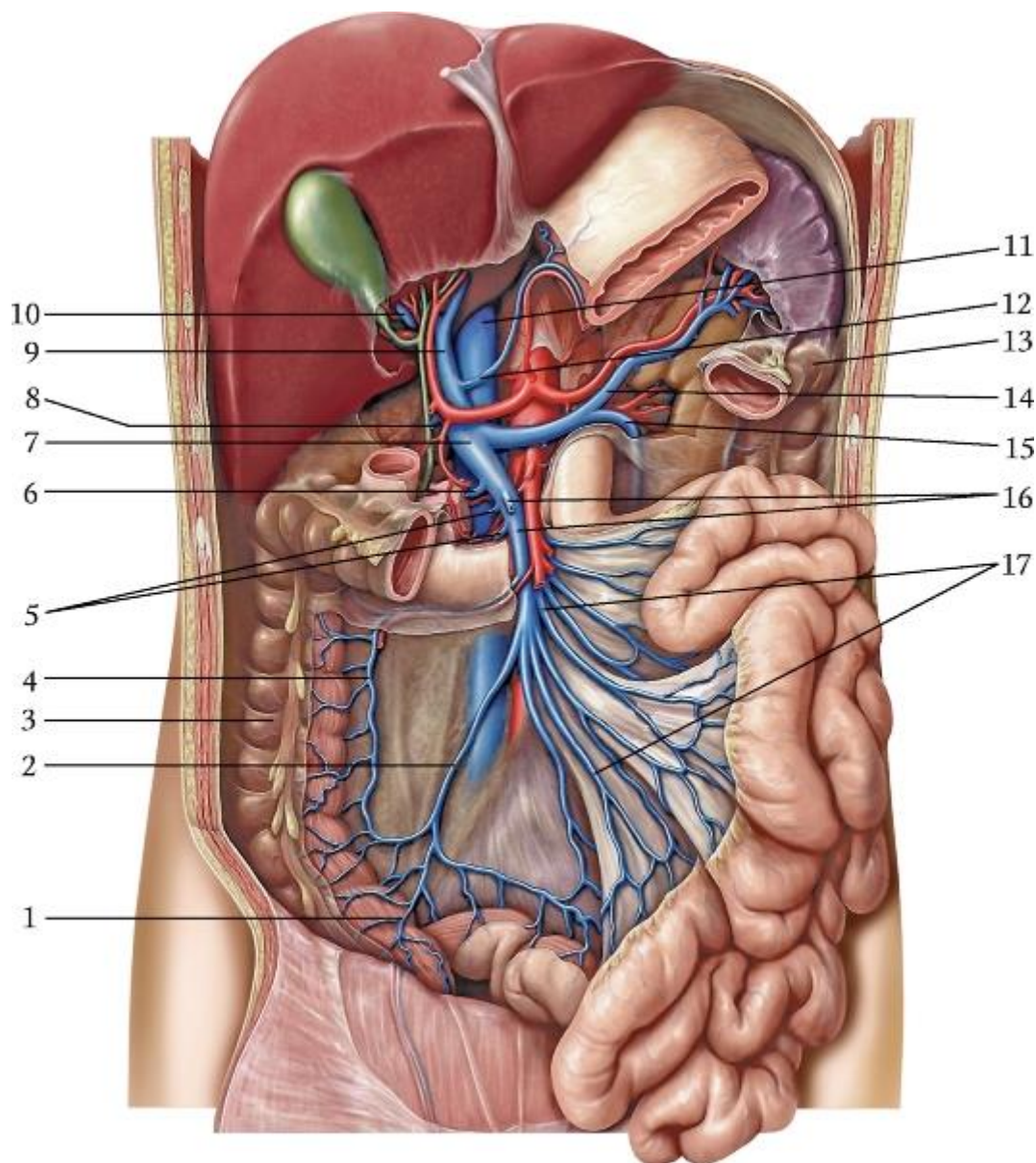


Рис. 131. Верхняя брыжеечная вена и ее притоки: 1 - вена червеобразного отростка; 2 - подвздошно-ободочно-кишечная вена; 3 - восходящая ободочная кишка; 4 - правая ободочно-кишечная вена; 5 - поджелудочно-двенадцатиперстные вены; 6 - правая желудочно-сальниковая вена; 7 - верхняя брыжеечная вена; 8 - правая желудочная вена; 9 - воротная вена печени; 10 - желчно-пузырная вена; 11 - нижняя полая вена; 12 - левая желудочная вена; 13 - левый изгиб ободочной кишки; 14 - селезеночная вена; 15 - нижняя брыжеечная вена; 16 - средняя ободочно-кишечная вена; 17 - вены тонкой и подвздошной кишок

Она принимает от желудка *короткие желудочные вены (vv. gastricae breves)*, *панкреатические вены (vv. pancreaticae)*, *левую желудочно-сальниковую вену (v. gastroepiploica)*, идущую по большой кривизне

желудка рядом с одноименной артерией справа налево. Эта вена принимает вены от дна желудка и от левой части большого сальника.

Нижняя брыжеечная вена (*v. mesenterica inferior*) образуется в левой подвздошной области путем соединения *верхней прямокишечной вены* (*v. rectalis superior*) и *сигмовидно-кишечных вен* (*vv. sigmoideales*) (рис. 132).

Вены таза

В полости таза наиболее крупными являются правая и левая общие подвздошные вены (*vv. iliacae communes*), соединяющиеся на уровне межпозвоночного диска IV-V поясничных позвонков и образующие нижнюю полую вену (см. рис. 129). Правая общая подвздошная вена короче левой, идет более отвесно позади одноименной артерии.

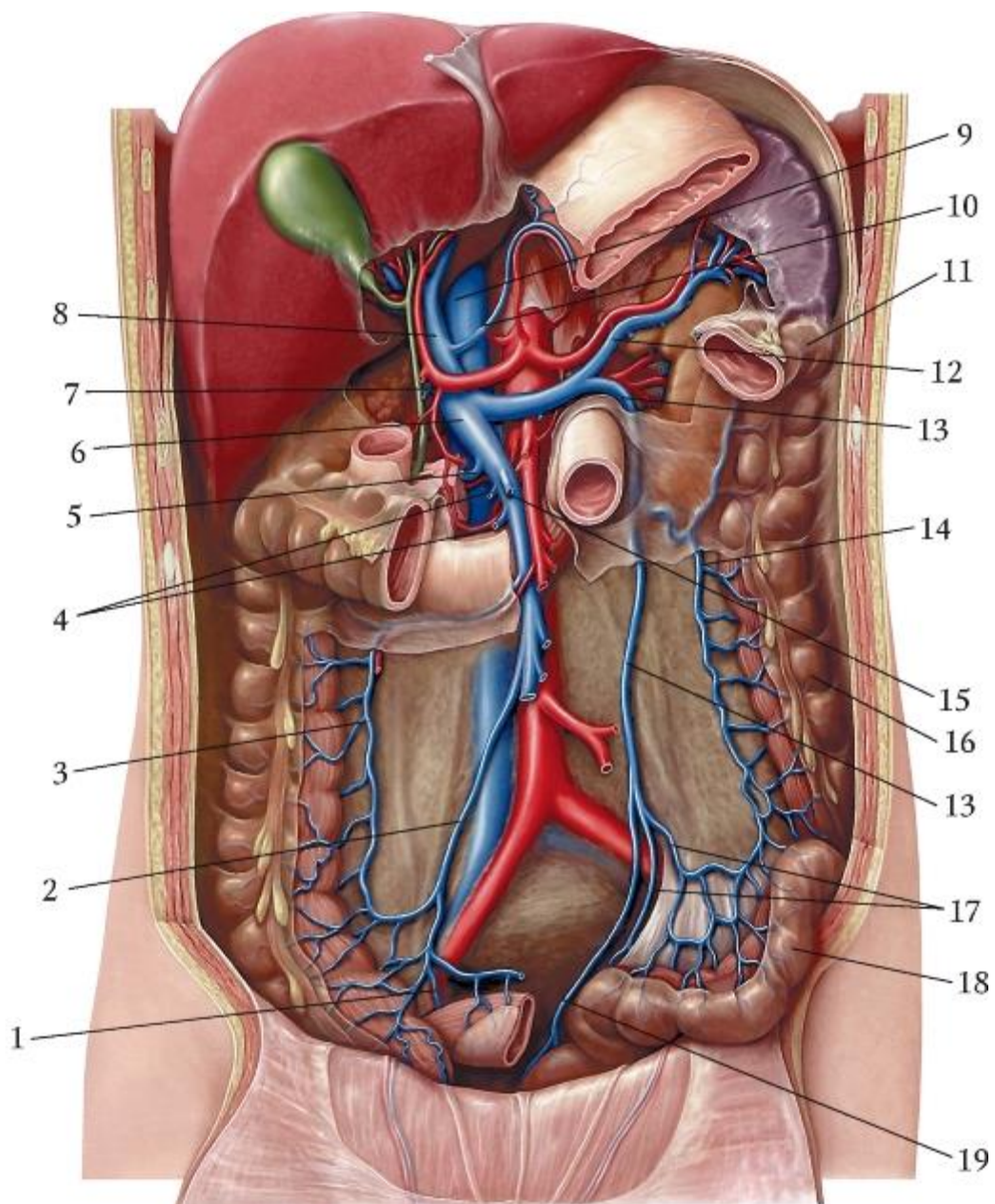


Рис. 132. Нижняя брыжеечная вена и ее притоки, вид спереди (тонкая, поперечная ободочная кишка и большой сальник удалены): 1 - вена

червеобразного отростка; 2 - подвздошно-ободочно-кишечная вена; 3 - правая ободочно-кишечная вена; 4 - панкреатодуоденальные (поджелудочно-двенадцатиперстно-кишечные) вены; 5 - правая желудочно-сальниковая вена; 6 - верхняя брыжеечная вена; 7 - правая желудочная вена; 8 - воротная вена печени; 9 - нижняя полая вена; 10 - левая желудочная вена; 11 - левый изгиб ободочной кишки; 12 - селезеночная вена; 13 - нижняя брыжеечная вена; 14 - левая ободочная (ободочно-кишечная) вена; 15 - средняя ободочнокишечная вена; 16 - нисходящая ободочная кишка; 17 - вены сигмовидной кишки; 18 - сигмовидная ободочная кишка; 19 - верхняя прямокишечная вена

В левую общую подвздошную вену впадает *срединная крестцовая вена* (*v. sacralis mediana*), поднимающаяся по тазовой поверхности крестца. Эта вена выходит из *переднего крестцового венозного сплетения* (*plexus venosus sacralis anterior*), образованного венами, анастомозирующими между собой и с латеральными крестцовыми венами, мочепузырным венозным сплетением и наружным позвоночным венозным сплетением. На уровне крестцово-подвздошного сустава каждая общая подвздошная вена образуется при соединении наружной и внутренней подвздошных вен.

Внутренняя подвздошная вена (*v. iliaca interna*) располагается на боковой поверхности малого таза, позади одноименной артерии, имеет париетальные и висцеральные притоки. *Париетальные притоки* внутренней подвздошной вены по топографии соответствуют одноименным артериям. К париетальным притокам относят подвздошно-поясничную вену, латеральные крестцовые, запираательные вены, верхние и нижние ягодичные вены (рис. 133). Подвздошнопоясничная вена (*v. iliolumbalis*) идет вверх позади большой поясничной мышцы, собирает кровь от этой мышцы, квадратной мышцы поясницы, подвздошной кости. Анастомозирует с притоками восходящих поясничных вен, с глубокой веной, огибающей подвздошную кость, с латеральной крестцовой веной. Латеральные крестцовые вены (*vv. sacrales laterales*) собирают кровь от крестца, мышц этой области, принимают *спинномозговые вены*, выходящие через передние крестцовые отверстия, анастомозируют с венами позвоночного сплетения, срединной крестцовой веной. Верхние и нижние ягодичные вены (*vv. gluteae superiores et vv. gluteae inferiores*) собирают кровь из ягодичной области. Нижняя ягодичная вена анастомозирует с притоками первой прободающей вены (приток глубокой вены бедра). Запираательные вены (*vv. obturatoriae*) проходят из области бедра через запираательный канал, идут по боковой его стенке, собирают кровь от медиальной группы мышц бедра, кожи этой области, кожи наружных половых органов, от тазобедренного сустава; анастомозируют с притоками наружной подвздошной вены.

Висцеральные притоки внутренней подвздошной вены образуются из крупных сплетений органов малого таза. Висцеральными притоками являются внутренняя половая вена (*v. pudenda interna*), мочепузырные вены (*vv. vesicales*), *средние прямокишечные вены* (*vv. rectales mediae*), предстательные вены (у мужчин) (*vv. prostaticae*), вены *маточного* и *влагалищного венозных сплетений* (у женщин). Внутренняя половая вена образуется у мужчин при соединении *глубокой тыльной вены полового члена* (*v. dorsalis penis profunda*) и *глубоких вен полового члена* (*vv. profundae penis*), а также принимает *вену луковицы полового члена* (*v. bulbi penis*), *задние вены мошонки* (*vv. scrotales posteriores*) и *нижние прямокишечные вены* (*vv. rectales inferiores*). У женщин внутренняя половая вена формируется при соединении *глубокой дорсальной вены клитора* (*v. dorsalis clitoridis profunda*) и *глубоких вен клитора* (*vv. profundae clitoridis*), а

также принимает *вену луковицы преддверия (v. bulbi vestibuli)*, *задние губные вены (vv. labiales posteriores)* и *нижние прямокишечные вены*.

Предстательное венозное сплетение (*plexus venosus prostaticus*) окружает у мужчин предстательную железу, семенные пузырьки. Оно анастомозирует с дорсальной веной полового члена, глубокими венами полового члена, проникающими в полость таза через мочеполовую диафрагму.

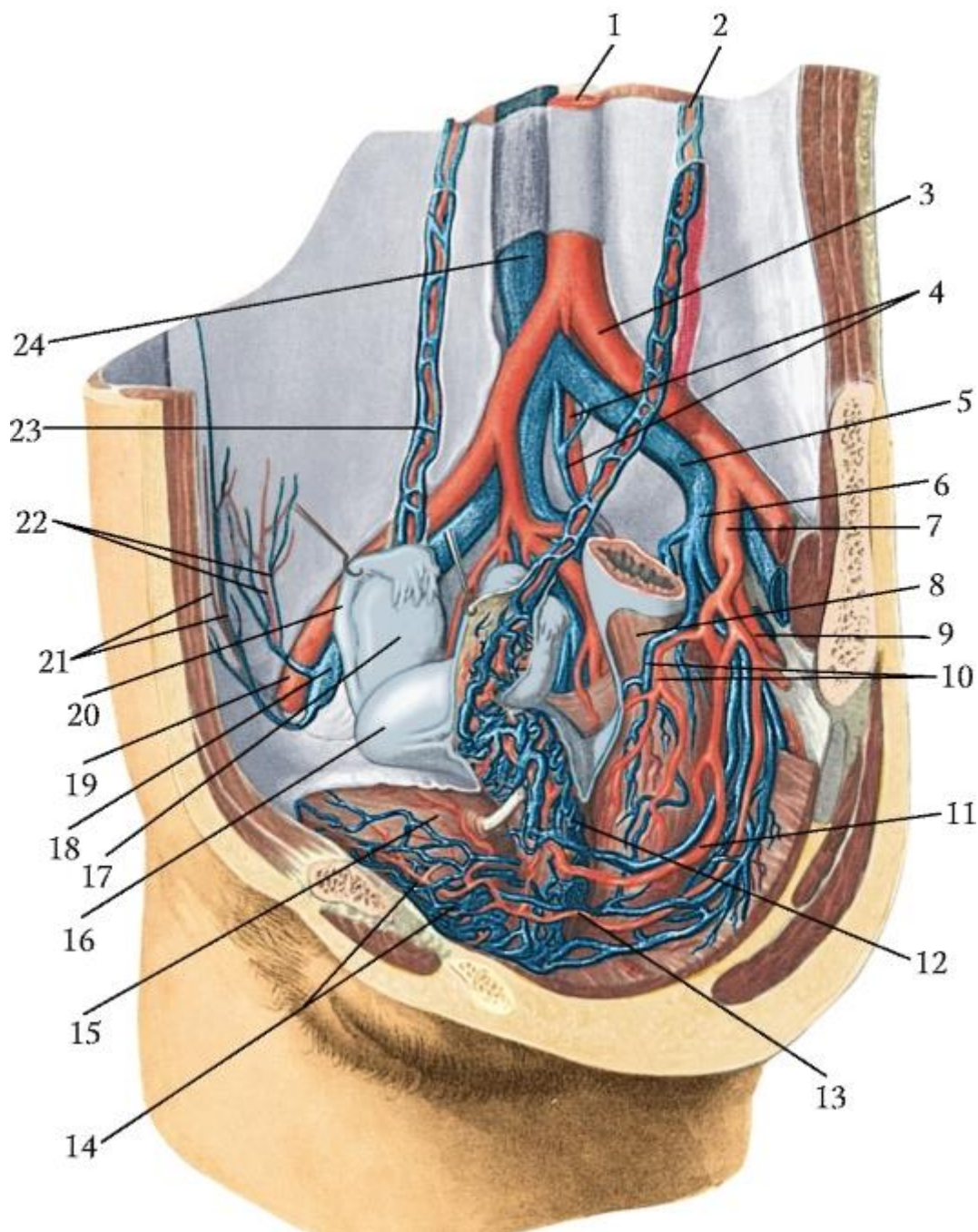


Рис. 133. Внутренняя и наружная подвздошные вены, вид слева (левая половина таза удалена): 1 - брюшная часть аорты; 2 - яичниковая артерия; 3 - левая общая подвздошная артерия; 4 - срединные крестцовые артерия и вена; 5 - левая общая подвздошная вена; 6 - левая внутренняя подвздошная вена; 7 - левая внутренняя подвздошная артерия; 8 - прямая кишка; 9 - левая верхняя ягодичная артерия; 10 - средние прямокишечные артерия и вена; 11 - маточная артерия; 12 - маточное венозное сплетение; 13 - нижняя мочепузырная артерия; 14 - мочепузырное венозное

сплетение; 15 - мочевого пузыря; 16 - матка; 17 - яичник; 18 - правая наружная подвздошная вена; 19 - правая наружная подвздошная артерия; 20 - маточная труба; 21 - нижние надчревные артерия и вена; 22 - глубокие артерия и вена, огибающие подвздошную кость; 23 - яичниковая вена; 24 - нижняя полая вена

У женщин имеется венозное сплетение, окружающее мочеиспускательный канал, анастомозирующее свлагалищным и маточным венозными сплетениями (*plexus venosus vaginalis et plexus venosus uterinus*), откуда кровь по маточным венам оттекает во внутреннюю подвздошную вену. Мочепузырное венозное сплетение (*plexus venosus vesicalis*) окружает мочевой пузырь, кровь от него оттекает по мочепузырным венам. Прямокишечное венозное сплетение (*plexus venosus rectalis*) располагается в толще подслизистой основы прямой кишки, а также на боковых и задней ее сторонах. От прямокишечного сплетения кровь оттекает по непарной верхней прямокишечной вене (в нижнюю брыжеечную вену) и по парным средним и нижним прямокишечным венам (во внутреннюю подвздошную вену).

Вены тела человека соединяются между собой многочисленными внутрисистемными анастомозами (в пределах одной системы вен) и межсистемными анастомозами, т.е. соединениями между системами верхней и нижней полых и воротной вены печени (табл. 10), что имеет большое практическое значение (рис. 134).

Таблица 10. Межсистемные венозные анастомозы

Магистральные вены	Притоки магистральных вен, образующих анастомозы		Место расположения анастомоза
Верхняя полая вена и нижняя полая вена	Верхняя надчревная вена (приток внутренней грудной вены) и грудонадчревные вены (притоки подмышечной вены) – система верхней полой вены	Нижняя надчревная вена (приток наружной подвздошной вены) и поверхностная надчревная вена (приток бедренной вены) – система нижней полой вены	В толще передней стенки живота
Верхняя полая вена и нижняя полая вена	Правая и левая восходящие поясничные вены (притоки непарной и полунепарной вен) – система верхней полой вены	Правые и левые поясничные вены – система нижней полой вены	В толще задней стенки живота
Верхняя полая вена и нижняя полая вена	Спинальные вены (притоки задних межреберных вен) – система верхней полой вены	Спинальные вены (притоки поясничных вен) – система нижней полой вены	Внутри позвоночного канала, вокруг позвоночного столба
Верхняя полая вена и воротная вена печени	Верхняя надчревная вена (приток внутренней грудной вены) – система верхней полой вены	Околупупочные вены – система воротной вены печени	В толще передней стенки живота
Верхняя полая вена и воротная вена печени	Пищеводные вены (притоки непарной вены) – система воротной вены печени	Левая желудочная вена – система воротной вены печени	В области кардии желудка
Нижняя полая вена и воротная вена печени	Нижняя надчревная вена (приток наружной подвздошной вены) – система нижней полой вены	Околупупочные вены – система воротной вены печени	В толще передней стенки живота
Нижняя полая вена и воротная вена печени	Средняя прямокишечная вена (приток внутренней подвздошной вены), нижняя прямокишечная вена (приток внутренней половой вены) – система нижней полой вены	Верхняя прямокишечная вена (приток нижней брыжеечной вены) – система воротной вены печени	В стенках прямой кишки

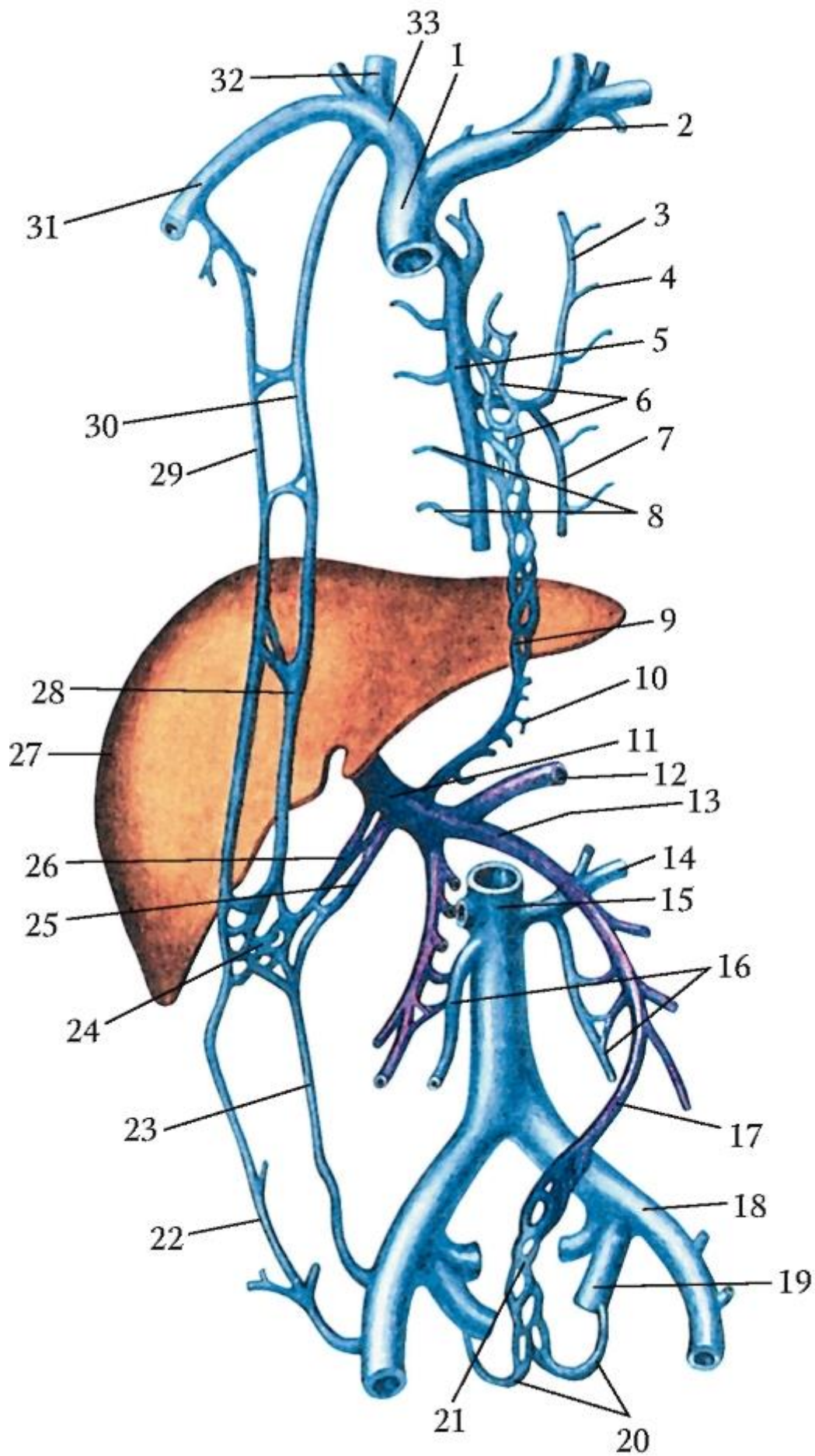


Рис. 134. Схема образования межсистемных венозных анастомозов, соединяющих притоки верхней и нижней полых вен и воротной вены печени, вид спереди: 1 - верхняя полая вена; 2 - левая плечеголовная вена; 3 - добавочная полунепарная вена; 4 - левая задняя межреберная вена; 5 - непарная вена; 6 - пищеводное венозное сплетение; 7 - полунепарная вена; 8 - правые задние межреберные вены; 9 - анастомоз между воротной и верхней полыми венами; 10 - левая желудочная вена; 11 - воротная вена печени; 12 - селезеночная вена; 13 - нижняя брыжеечная вена; 14 - левая почечная вена; 15 - нижняя полая вена; 16 - яичковая (яичниковая) вена; 17 - верхняя прямокишечная вена; 18 - общая подвздошная вена; 19 - внутренняя подвздошная вена; 20 - средняя прямокишечная вена; 21 - прямокишечное венозное сплетение; 22 - поверхностная надчревная вена; 23 - нижняя надчревная вена; 24 - верхняя брыжеечная вена; 25 - анастомоз между верхней, нижней полыми и воротной венами; 26 - околопупочные вены; 27 - печень; 28 - верхняя надчревная вена; 29 - верхняя грудонадчревная вена; 30 - внутренняя грудная вена; 31 - подключичная вена; 32 - правая внутренняя яремная вена; 33 - правая плечеголовная вена

Наружная подвздошная вена (*v. iliaca externa*) служит продолжением в полости таза бедренной вены, она принимает кровь от нижних конечностей и частично от стенок таза. Эта вена следует вверх рядом с наружной подвздошной артерией, прилежит с медиальной стороны к большой поясничной мышце (рис. 135). Наружная подвздошная вена на уровне крестцово-подвздошного сустава соединяется с внутренней подвздошной веной, образуя общую подвздошную вену.

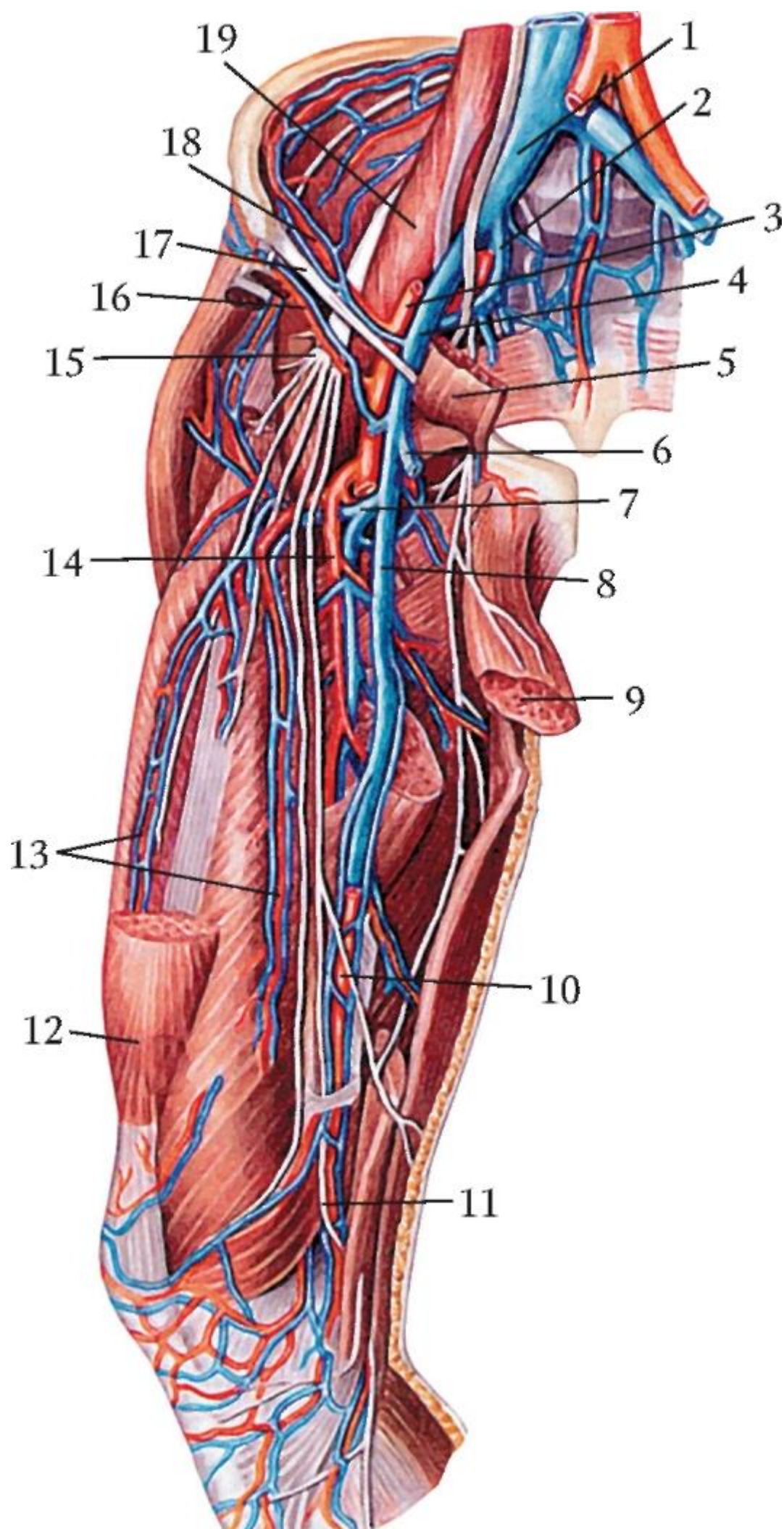


Рис. 135. Наружная подвздошная вена и ее притоки. Бедренная вена и ее притоки, вид спереди (поверхностные мышцы бедра удалены): 1 - правая общая подвздошная вена; 2 - внутренняя подвздошная вена; 3 - наружная подвздошная артерия; 4 - наружная подвздошная вена; 5 - гребенчатая мышца; 6 - большая подкожная вена ноги (отрезана); 7 - глубокая вена бедра; 8 - бедренная вена; 9 - тонкая мышца; 10 - бедренная артерия (приводящий канал раскрыт); 11 - подкожный нерв; 12 - прямая мышца бедра; 13 - мышечные вены и артерия; 14 - глубокая артерия бедра; 15 - бедренный нерв; 16 - поверхностные вены и артерия, огибающие подвздошную кость; 17 - паховая связка; 18 - глубокие вены и артерия, огибающие подвздошную кость; 19 - большая поясничная мышца

Притоками подвздошной наружной вены являются нижняя надчревная вена и глубокая вена, огибающая подвздошную кость. Нижняя надчревная вена (*v. epigastrica inferior*), парная, идет рядом с одноименной артерией по внутренней стороне прямой мышцы живота, анастомозирует с верхней надчревной веной (притоком внутренней грудной вены) и с *поверхностной надчревной веной* (притоком бедренной вены), а также с окологупочными венами (притоками воротной вены печени). Глубокая вена, окружающая подвздошную кость (*v. circumflexa ilium profunda*), парная, идет рядом с одноименной артерией вдоль подвздошного гребня. Собирает кровь от мышц живота и близлежащих мышц таза, анастомозирует с притоками подвздошнопоясничной вены (притоками внутренней подвздошной вены).

Вены нижней конечности

У нижней конечности имеются поверхностные и глубокие вены, анастомозирующие между собой.

Поверхностные вены нижней конечности начинаются от тыльной венозной сети стопы (*rete venosum dorsale pedis*). Имеющаяся в составе сети венозная дуга стопы (*arcus venosus dorsalis pedis*) формируется *тыльными пальцевыми венами стопы* (*vv. digitales dorsales pedis*) и *тыльными плюсневыми венами стопы* (*vv. metatarsales dorsales pedis*). От этой дуги идут *медиальная и латеральная краевые вены* (*vv. marginales medialis et lateralis*). Продолжением медиальной краевой вены служит большая подкожная вена ноги. Латеральная краевая вена продолжается в малую подкожную вену ноги.

На подошве *подошвенные пальцевые вены* (*vv. digitales plantares*) соединяются, образуют *подошвенные плюсневые вены* (*vv. metatarsales plantares*), впадающие в подошвенную венозную дугу (*arcus venosus plantaris*). Из этой дуги по медиальной и латеральной подошвенным венам кровь оттекает в задние большеберцовые вены. Подошвенная венозная дуга через *прободающие вены* (*vv. perforantes*) анастомозирует с тыльной венозной дугой стопы.

Большая подкожная вена ноги (*v. saphena magna*) начинается впереди медиальной лодыжки, следует вверх по медиальной стороне голени рядом с подкожным нервом, огибает сзади медиальный надмыщелок бедра и направляется вверх, доходит до подкожной щели и впадает в бедренную вену (рис. 136). По ходу большая подкожная вена ноги принимает многочисленные поверхностные вены голени и бедра, анастомозы с глубокими венами нижней конечности. В верхней области бедра в нее иногда (чаще в бедренную вену) открываются наружные половые вены; поверхностная вена, окружающая подвздошную кость, поверхностная надчревная вена, дорсальные поверхностные вены полового члена (клитора), передние мошоночные (губные) вены. Малая подкожная вена ноги (*v. saphena parva*) идет вверх возле латерального края сухожилия трехглавой мышцы голени и в подколенной ямке впадает в подколенную вену (рис. 137). Малая подкожная вена ноги принимает кровь из тыльной венозной дуги стопы, подкожных вен подошвы,

латеральной пяточной области стопы, заднелатеральной области голени, анастомозирует с большой подкожной веной ноги и с глубокими венами нижней конечности.

Глубокие вены нижней конечности начинаются из вен подошвенной венозной дуги в виде *задних большеберцовых вен (vv. tibiales posteriores)* , анастомозирующих с *передними большеберцовыми венами (vv. tibiales anteriores)*.

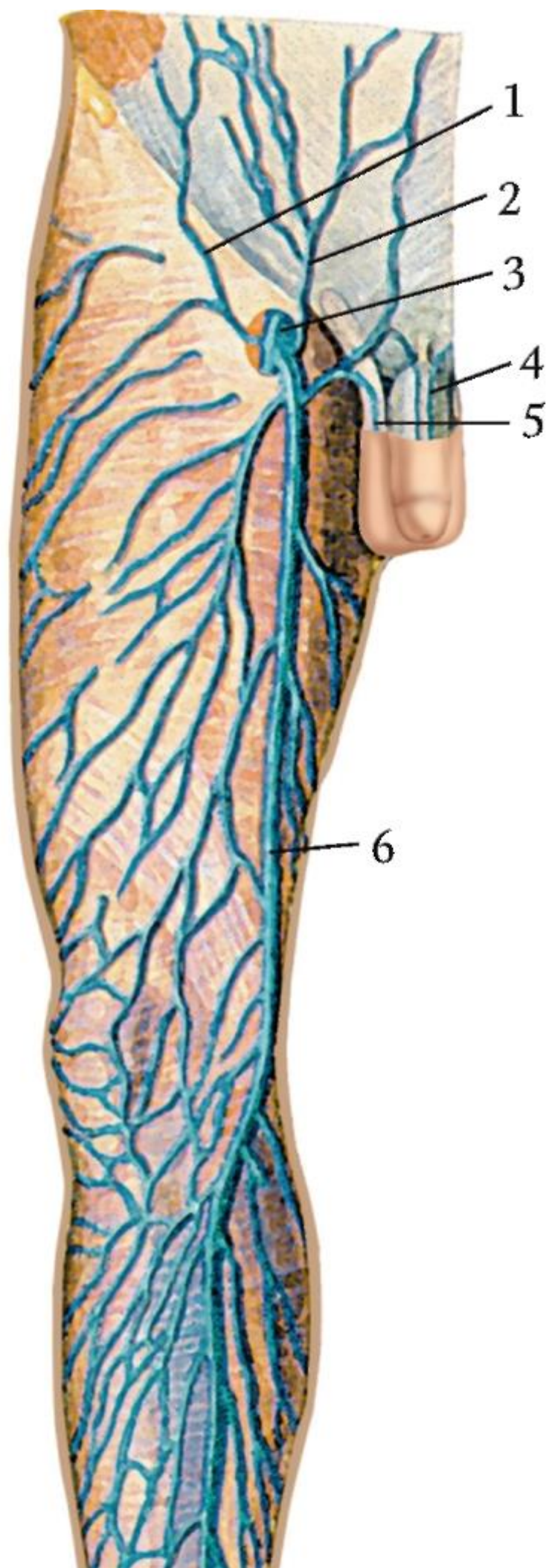


Рис. 136. Большая подкожная вена ноги (правой) и ее притоки, вид спереди: 1 - поверхностная вена, огибающая подвздошную кость; 2 - поверхностная надчревная вена; 3 - бедренная вена; 4 - поверхностная дорсальная вена полового члена; 5 - передняя мошоночная вена; 6 - большая подкожная вена ноги; 7 - тыльная венозная сеть стопы; 8 - медиальная краевая вена; 9 - тыльная венозная дуга стопы; 10 - тыльные пальцевые вены стопы

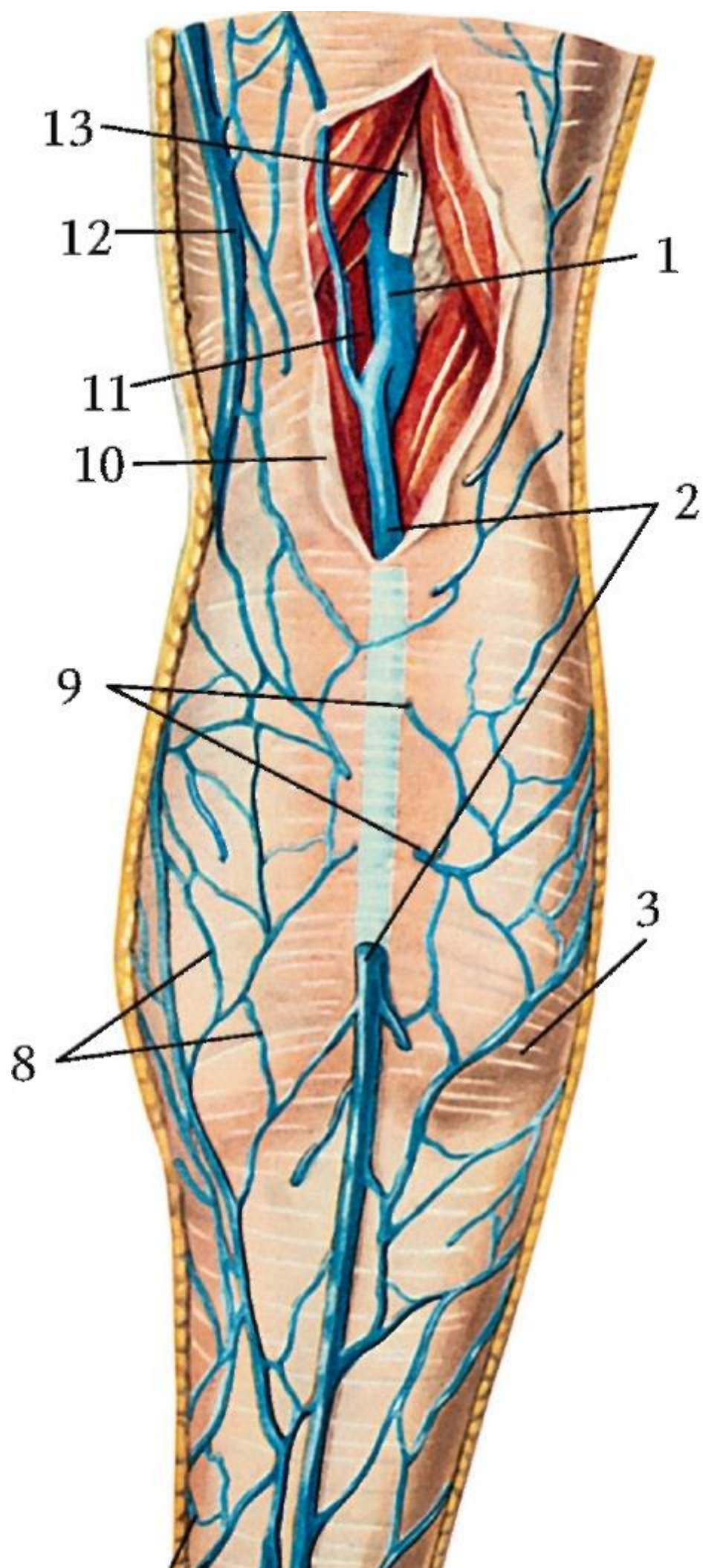


Рис. 137. Малая подкожная вена ноги (правой) и ее притоки, вид сзади: 1 - подколенная вена; 2 - малая подкожная вена ноги; 3 - фасция голени; 4 - дорсальная венозная сеть стопы; 5 - дорсальная венозная дуга стопы; 6 - дорсальные плюсневые вены стопы; 7 - подкожная венозная сеть; 8 - анастомотическая венозная сеть; 9 - соединительная ветвь; 10 - подколенная фасция; 11 - подколенная артерия; 12 - большая подкожная вена ноги; 13 - большеберцовый нерв

Задние большеберцовые вены принимают малоберцовые вены (*vv. peroneae, s. fibulares*), соединяются с передними большеберцовыми венами, образуют в подколенной ямке подколенную вену (рис. 138).

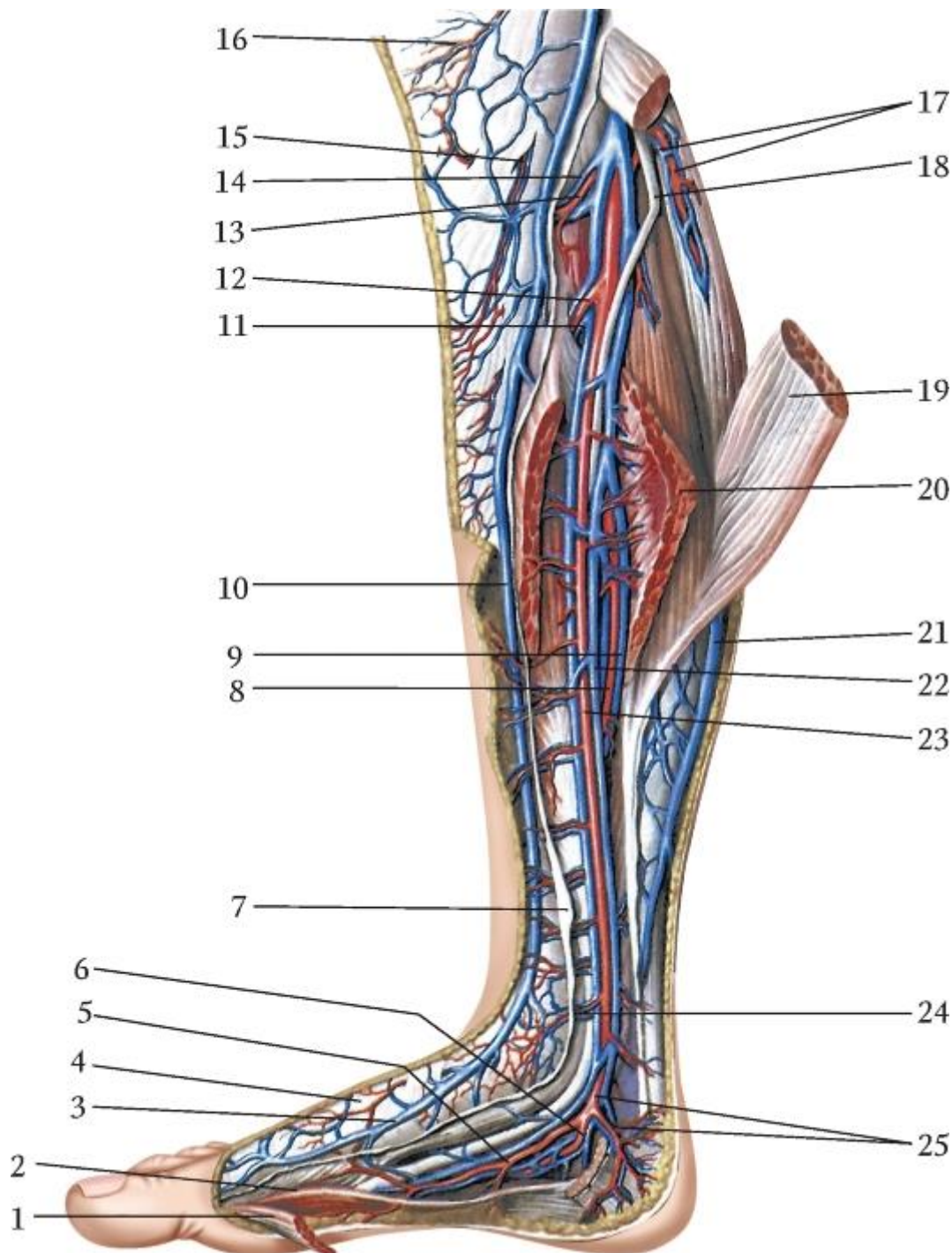


Рис. 138. Глубокие вены голени, вид с медиальной стороны: 1 - мышца, отводящая большой палец стопы; 2 - короткий сгибатель большого пальца стопы; 3 - медиальная краевая вена; 4 - тыльная фасция стопы; 5 - медиальная подошвенная артерия; 6 - латеральная подошвенная артерия; 7 -

фасция голени; 8 - малоберцовая артерия; 9 - малоберцовые вены; 10 - большая подкожная вена ноги; 11 - передние большеберцовые вены; 12 - передняя большеберцовая артерия; 13 - медиальная нижняя коленная артерия; 14 - вены колена; 15 - нисходящая коленная артерия, подкожная ветвь; 16 - нисходящая коленная артерия, суставная ветвь; 17 - икроножная артерия и прилежащие вены; 18 - большеберцовый нерв; 19 - медиальная головка икроножной мышцы; 20 - камбаловидная мышца; 21 - малая подкожная вена ноги; 22 - задняя большеберцовая вена; 23 - задняя большеберцовая артерия; 24 - медиальные лодыжковые ветви; 25 - пяточные ветви

Подколенная вена (*v. poplitea*) располагается между общим большеберцовым нервом и подколенной артерией. В подколенную вену впадает малая подкожная вена ноги, вены идущей рядом с одноименными ветвями подколенной артерии - *вены колена (vv. genus)*. Подколенная вена входит в приводящий канал, где переходит в бедренную вену.

Бедренная вена (*v. femoralis*) в приводящем канале располагается позади бедренной артерии, а затем занимает медиальное положение. На уровне паховой связки бедренная вена проходит в сосудистой лакуне и продолжается в наружную подвздошную вену (см. рис. 135). На уровне овальной ямки в бедренную вену впадают большая подкожная вена ноги, наружные половые вены, поверхностная вена, окружающая подвздошную кость; поверхностные надчревные вены, передние мошоночные (губные) вены, поверхностные дорсальные вены полового члена (клитора) и глубокая вена бедра. *Наружные половые вены (vv. pudendae externae)* собирают кровь из вен нижних отделов передней брюшной стенки, мошонки, больших половых губ, кожи полового члена, клитора. *Поверхностная вена, огибающая подвздошную кость (v. circumflexa ilium superficialis)*, находится на боковой стороне верхней части бедра, прилежит к одноименной артерии. *Поверхностная надчревная вена (v. epigastrica superficialis)* собирает кровь от кожи нижних отделов передней брюшной стенки. Между соседними и отдаленными друг от друга венами имеются многочисленные анастомозы.

Варианты и аномалии вен

Верхняя полая вена может иметь дополнительные притоки: правую верхнюю легочную вену, правую внутреннюю грудную вену, правую верхнюю межреберную вену. Редко имеется парная (правая, левая) верхняя полая вена. Иногда сохраняется левый общий венозный (Кювьеров) проток, соединяющий левую плечеголовную вену и венечный синус сердца.

Топография, диаметр и количество притоков непарной и полунепарной вен изменчивы. Иногда непарная вена впадает в непарную вену 2-3 стволами. Уровень впадения полунепарной вены в непарную варьирует от VI до XI грудного позвонков.

Изменчивы топография и количество притоков плечеголовных вен. Иногда в плечеголовную вену впадает подмышечная вена, подключичная и внутренняя яремная вена открываются в плечеголовную вену по отдельности, в разных местах. По ходу плечеголовной вены могут чередоваться сужения и расширения.

Варианты индивидуальной изменчивости вен головы и шеи многообразны. Притоками внутренней яремной вены иногда служат верхняя щитовидная и некоторые притоки язычной вены. Некоторые диплоические и эмиссарные вены могут отсутствовать, а притоки лицевой вены быть слабо выраженными. Топография притоков наружной яремной вены может варьировать. Уровень образования наружной яремной вены также варьирует. Иногда во внутреннюю яремную вену впадают притоки лицевой вены, язычных вен, добавочная внутренняя яремная вена. Иногда имеется непарная средняя вена шеи, проходящая подкожно впереди от трахеи. Передние яремные вены очень вариабельны.

Подключичная вена может располагаться выше обычной своей области, иногда она проходит вместе с подключичной артерией в межлестничном промежутке. Непостоянными притоками подключичной вены являются поверхностная вертикальная (продольная) вена шеи и правая верхняя межреберная вена. Редко подключичная вена удваивается.

Возможно наличие медиальной и латеральной подмышечных вен, идущих параллельно и соединенных анастомозами. Число плечевых вен варьирует от 1 до 4, их топография и притоки изменчивы.

Топография вен верхней конечности, главным образом поверхностных, очень вариабельна. Латеральная подкожная вена руки может отсутствовать, быть удвоенной; медиальная подкожная вена руки нередко проходит непосредственно под фасцией предплечья и плеча и впадает в подмышечную вену.

У нижней полой вены дополнительными притоками могут быть добавочные почечные вены (достаточно часто), мелкие притоки воротной вены печени. Пупочная вена нередко функционирует на всем протяжении, открывается в нижнюю полую вену. Количество и диаметр почечных, яичковых (яичниковых) вен варьируют. Количество поясничных вен может составлять от 1 до 6. Печеночные вены иногда формируют единый ствол, открывающийся в правое предсердие.

Общие, наружные и внутренние подвздошные вены иногда образуют местные расширения. Топография и количество притоков их изменчивы.

Большая подкожная вена ноги иногда очень тонкая, часто удвоена или утроена. Иногда в нее открывается малая подкожная вена ноги. Нередко имеется добавочная подкожная вена бедра, собирающая кровь от его задней и медиальной сторон; она обычно впадает в большую подкожную вену ноги, редко - в бедренную вену. Малая подкожная вена ноги может впасть в глубокую вену бедра или в большую подкожную вену ноги.

Подколенная и бедренная вены нередко удвоены, выраженность их притоков изменчива.

Воротная вена печени имеет разные длину и диаметр. Ее дополнительными притоками могут быть добавочные селезеночная, поджелудочнодвенадцатиперстная, правая желудочно-сальниковая и другие вены.

РАЗВИТИЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Артерии

Первые кровеносные сосуды закладываются в мезодермальной стенке желточного пузыря в теле зародыша. На 3-й неделе у зародыша от артериального ствола будущего сердца отходят две *вентральные аорты*. С помощью шести пар аортальных дуг (жаберных артерий) вентральные аорты соединяются с начальными отделами правой и левой *дорсальных аорт*. Первая, вторая и пятая *аортальные дуги* вскоре редуцируются. Главную роль в формировании артерий головы, шеи и грудной полости играют третья, четвертая и шестая аортальные дуги, а также участки правых и левых вентральных и дорсальных аорт. Передний участок каждой вентральной аорты превращается в наружную сонную артерию. Каждая третья аортальная дуга и передний участок дорсальной аорты преобразуются во внутреннюю сонную артерию.

Участок дорсальной аорты между третьей и четвертой аортальными дугами редуцируется, а соответствующий отдел вентральной аорты превращается в общую сонную артерию. Левая четвертая аортальная дуга увеличивается в размере, преобразуясь в дугу аорты, соединяющую восходящую и нисходящую части аорты. Правая дорсальная аорта (кзади от четвертой аортальной

дуги) редуцируется. Четвертая правая аортальная дуга становится проксимальным участком подключичной артерии. Участок правой вентральной аорты (между правыми третьей и четвертой аортальными дугами) превращается в плечеголовной ствол. Левая подключичная артерия образуется за счет одной из межсегментарных дорсальных артерий (ветви левой дорсальной аорты). Правая шестая аортальная дуга теряет связь с дорсальной аортой, дистальный участок этой дуги редуцируется. Левая шестая аортальная дуга сохраняет связь с левой дорсальной аортой в виде артериального (боталлова) протока, по которому у плода кровь из легочного ствола поступает в аорту.

Артериальный проток отходит от легочного ствола у места его бифуркации или от верхней стороны левой легочной артерии, крайне редко - от правой. Он проецируется по левой окологрудинной линии во втором межреберье и почти на всем протяжении располагается внеперикардиально, за исключением небольшого участка, прилежащего к легочному стволу, где перикард обычно образует заворот, окружающий проток в виде муфты. Спереди артериальный проток прикрыт левой средостенной частью париетальной плевры. Под ней, пересекая проток, косо сверху вниз проходит верхняя межреберная вена. На уровне дуги аорты, вблизи от артериального протока проходят левые диафрагмальный и блуждающий нервы, снизу проток и дугу аорты огибает левый возвратный гортанный нерв. Задняя поверхность протока соприкасается с левым главным бронхом, от которого отделена тонким слоем клетчатки и средостенными лимфатическими узлами. Артериальный проток зарастает после рождения (в сроки от 2 нед до 6 мес), преобразуясь в артериальную связку.

Каждая из межсегментарных дорсальных артерий подразделяется на дорсальную и вентральную ветви. В области головы и шеи из дорсальных ветвей образуется позвоночная артерия, краниальнее ее - базилярная артерия и ее ветви. В области туловища дорсальные ветви преобразуются в задние межреберные артерии. Из вентральных ветвей формируются левая подключичная и дистальный отдел правой подключичной артерии. Сегментарность закладки латеральных и вентральных артерий тела зародыша при развитии нарушается. Из латеральных сегментарных артерий образуются диафрагмальные, почечные, яичковые (яичниковые) артерии. Из вентральных сегментарных артерий образуются также желточные артерии. *Желточные артерии* дают начало чревному стволу и брыжеечным артериям. Каудальные вентральные сегментарные артерии образуют правую и левую пупочные артерии. От начала каждой из них отходит *осевая артерия нижней конечности*, которая затем почти полностью редуцируется. Ее остатком являются малоберцовая артерия и артерия, сопровождающая седалищный нерв. В процессе формирования органов малого таза и нижних конечностей значительного развития достигают общая, наружная и внутренняя подвздошные артерии. Пупочная артерия становится ветвью внутренней подвздошной артерии. Наружная подвздошная артерия продолжается на бедро, превращаясь в бедренную и далее - в подколенную и большеберцовые артерии.

Основная сеть кровеносных капилляров в органах возникает путем почкования. К рождению ребенка диаметр артерии и соответствующей вены обычно одинаковый. У новорожденных детей артерии имеют относительно большой калибр (в сравнении с массой тела), чем у взрослых.

Все артерии, включая крупные, имеют тонкие стенки. Внутренняя их оболочка состоит почти исключительно из эластической мембраны, субэндотелиальный слой развит слабо. Внешняя оболочка богата клеточными элементами. Капиллярная сеть у новорожденных хорошо выражена, капилляры короткие, часто не имеют типичной для них формы петли.

Развитие сосудистой сети в первые годы жизни происходит сравнительно быстро. В крупных сосудах возрастает объем мышечной оболочки, в стенках артерий увеличивается количество

эластических и коллагеновых волокон. Сравнительно быстро окончательно формируются интима и ее субэндотелиальный слой, просвет сосудов нарастает медленно. Капиллярные сети удлиняются и полностью оформляются. Емкость артерий тела, их окружность, длина значительно увеличиваются в первые годы жизни, а также в период половой зрелости. Особенно отчетливо это выражено у аорты и сосудов сердца. Стенка артерий у детей 12 лет в целом сформирована. Калибр многих артерий (подключичной, подвздошных) возрастает на протяжении всей жизни. Изменяются уровни отхождения артериальных ветвей. У новорожденных ветви обычно начинаются от основного артериального ствола проксимальнее, чем у взрослых. У новорожденных и детей раннего возраста ветви отходят от основных стволов под большим углом, чем в более старшем возрасте. Часто по мере взросления изменяется тип ветвления артерий (с рассыпного на магистральный в системе венечных артерий и др.).

Пропорционально росту тела и конечностей происходит частичное изменение топографии артерий. При увеличении возраста наблюдается смещение вниз дуги аорты. У новорожденных она располагается выше уровня I грудного позвонка, в возрасте 17-20 лет - на уровне II грудного, в 25-30 лет - на уровне III грудного позвонка. У пожилых и старых людей положение дуги аорты соответствует уровню расположения межпозвоночного диска между IV и V грудными позвонками. У пожилых и старых людей в стенках артерий уменьшается количество мышечных элементов, возрастает доля соединительнотканых компонентов, увеличивается толщина внутренней оболочки, во внутренней и средней оболочках откладываются соли кальция.

Вены

Вены закладываются у зародыша на 4-й неделе в виде парных стволов. Эти стволы находятся по бокам тела зародыша, вентральнее дорсальных аорт. В передней области тела вены называют *прекардинальными венами (передними кардинальными)*, в задней части тела - *посткардинальными венами (задними кардинальными)*. У зародыша пре- и посткардинальные вены с обеих сторон впадают в правую и левую *общие кардинальные вены* (Кювьеровы протоки). Кювьеровы протоки открываются в венозный синус сердца. Дальнейшие превращения вен тела зародыша связаны с развитием сердца (редукцией венозного синуса) и с формированием внутренних органов и конечностей. На пути *желтогно-брыжеечных вен* формируется печеночная часть нижней полой вены.

Правая *пупочная вена* быстро редуцируется. Левая пупочная вена с помощью многочисленных анастомозов соединяется с воротной системой печени. Один из этих анастомозов преобразуется в *венозный (аранциев) проток*, соединяющий пупочную вену с печеночными венами. После рождения аранциев проток преобразуется в венозную связку печени.

Верхняя и нижняя полые вены становятся результатом преобразования пре- и посткардинальных вен. Из анастомоза между прекардинальными венами формируется левая плечеголовная вена. Она несет кровь в правую прекардинальную вену. Правая прекардинальная вена (кзади от этого анастомоза) вместе с правой общей кардинальной веной превращается в верхнюю полую вену. Формирование нижней полой вены происходит из различных отделов вен правой стороны задней части тела зародыша. Печеночная часть нижней полой вены образуется из общей выносящей вены печени, предпочечная часть - из правой посткардинальной вены, почечная часть - из анастомоза между правыми пост- и прекардинальными венами, позадипочечная часть - из поясничного отдела правой прекардинальной вены. Большая часть притоков нижней полой вены также развиваются за счет разных отделов пост- и прекардинальных вен. Остатками прекардинальных вен справа является непарная вена, слева - полунепарная вена.

У новорожденных деление вен на оболочки не выражено. Венозные сплетения в стенках органов и возле них выражены хорошо. Мышечный слой, эластические и коллагеновые волокна в венозной стенке выражены слабо, клапаны только дифференцируются. После рождения и до подростково-юношеского возраста происходит увеличение длины, диаметра вен, толщины их стенок. Поверхностные вены тела и конечностей у новорожденных выражены лучше, чем в более старшем возрасте. Площадь поперечного сечения, длина и диаметр вен у взрослых людей почти не изменяются. У пожилых и старых людей толщина стенок вен несколько уменьшается, диаметр вен увеличивается, мышечная оболочка истончается. Количество эластических волокон в стенках вен в возрасте до 50 лет нарастает, позже уменьшается.

КРОВООБРАЩЕНИЕ У ПЛОДА

Плод получает все необходимое для своего развития материалы из крови матери. По маточной артерии артериальная кровь поступает в материнскую часть плаценты (рис. 139). Из плодной части плаценты артериальная кровь направляется в организм плода по пупочной вене. Эта вена идет в составе пупочного канатика к нижнему краю печени, проходит в борозде пупочной вены и делится на две ветви на уровне ворот печени. Одна из ветвей пупочной вены впадает в воротную вену печени, другая - в венозный (аранциев) проток, открывающийся в одну из печеночных вен или в нижнюю полую вену. В результате артериальная кровь, оттекающая от плаценты, частично поступает в нижнюю полую вену, частично - в печень. Пройдя через печеночные сосуды (вены) и через венозный (аранциев) проток, кровь попадает в нижнюю полую вену и смешивается с венозной кровью, оттекающей от нижней части туловища плода.

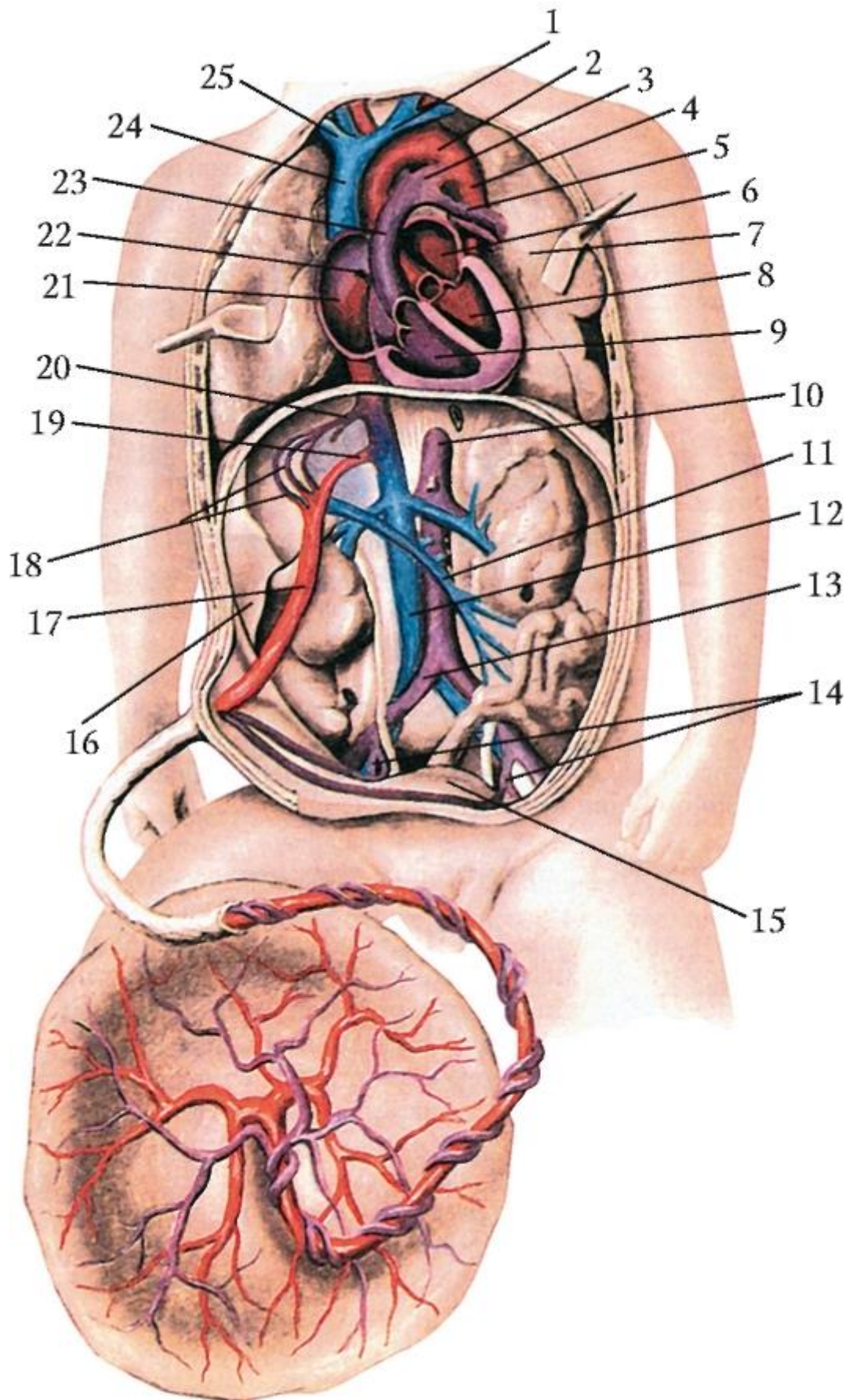


Рис. 139. Кровеносные сосуды плода, вид спереди (передняя стенка груди и живота удалены; плацента - внизу): 1 - левая плечеголовная вена; 2 - дуга аорты; 3 - артериальный (боталлов) проток; 4 - нисходящая часть аорты; 5 - левая легочная артерия; 6 - левое предсердие; 7 - левое

легкое; 8 - левый желудочек сердца; 9 - правый желудочек сердца; 10 - брюшная часть аорты; 11 - воротная вена печени; 12 - нижняя полая вена; 13 - правая общая подвздошная артерия; 14 - пупочные артерии; 15 - мочевого пузыря; 16 - печень; 17 - пупочная вена; 18 - капилляры печени; 19 - венозный (аранциев) проток; 20 - печеночные вены; 21 - правое предсердие; 22 - овальное отверстие; 23 - легочный ствол; 24 - верхняя полая вена; 25 - правая плечеголовная вена

Далее по нижней полой вене смешанная кровь попадает в правое предсердие. Оттуда через овальное отверстие межпредсердной перегородки эта смешанная кровь, содержащая значительную часть артериальной крови, поступает в левое предсердие. Из левого предсердия кровь попадает в левый желудочек, затем по аорте и ее ветвям - к органам и тканям плода.

Венозная кровь (без смешения с артериальной кровью) от верхней части тела плода поступает в правое предсердие по верхней полой вене. Через правое предсердно-желудочковое отверстие эта венозная кровь попадает в правый желудочек, из него в легочный ствол. Из легочного ствола через артериальный (боталлов) проток кровь направляется в аорту (ниже отхождения от нее левой подключичной артерии).

В аорте к смешанной крови, поступающей из левого желудочка, прибавляется чисто венозная кровь от верхней части тела плода. В итоге ко всем органам и стенкам тела плода по ветвям аорты направляется смешанная кровь.

В результате верхняя половина тела (голова, головной мозг, верхние конечности), кровоснабжаемая ветвями аорты до уровня впадения артериального протока (через общие сонные, подключичные артерии), получает кровь, более богатую кислородом и питательными веществами, чем нижняя половина тела плода. Обогащение крови кислородом и питательными веществами у плода происходит в плаценте, куда смешанная кровь из аорты попадает через внутренние подвздошные артерии и далее через пупочные артерии. После рождения происходит резкий переход от плацентарного кровообращения у плода к легочному кровообращению. У родившегося ребенка начинают функционировать легкие, легочные артерии и вены. Пупочные сосуды (перевязанные сразу после рождения) закрываются. Пупочная вена превращается в круглую связку печени, пупочные артерии - в правую и левую латеральные пупочные связки (кроме их начального отдела). Венозный проток преобразуется в венозную связку, артериальный проток - в артериальную связку.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите париетальные притоки нижней полой вены.
2. Назовите висцеральные притоки нижней полой вены.
3. Назовите притоки воротной вены печени.
4. Назовите притоки верхней и нижней брыжеечных вен.
5. С какими венами анастомозируют притоки воротной вены печени, образуя портокавальные анастомозы?
6. Назовите висцеральные притоки внутренней подвздошной вены.
7. Назовите париетальные притоки внутренней подвздошной вены.
8. Где образуется и куда впадает большая подкожная вена ноги?
9. Где образуется и куда впадает малая подкожная вена ноги?
10. Назовите варианты индивидуальной изменчивости артерий и вен.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Нервная система управляет деятельностью различных органов, систем и аппаратов организма, регулирует функции движения, пищеварения, дыхания, кровоснабжения, органов воспроизводства, процессы обмена веществ, объединяет все части организма в единое целое, устанавливает взаимосвязь организма и внешней среды. Нервную систему по топографическому принципу разделяют на центральную и периферическую. Центральная часть нервной системы (центральная нервная система, ЦНС) включает в себя спинной и головной мозг, периферическая часть нервной системы - спинномозговые и черепные нервы, их корешки и ветви, нервные сплетения и узлы, нервные окончания. В составе нервной системы выделяют также соматическую (анимальную) и вегетативную (автономную) части. Соматическая нервная система обеспечивает деятельность (иннервирует) в основном органы сомы (тела), скелетные мышцы, кожу, мускулатуру некоторых внутренних органов (язык, гортань, глотку), она подконтрольна сознанию. Вегетативная нервная система (ВНС) иннервирует внутренности, железы, гладкие мышцы органов и кожи, сосуды и сердце, регулирует метаболизм. Вегетативная нервная система сознанию не подконтрольна. В составе вегетативной нервной системы различают симпатическую и парасимпатическую части.

Нервная система образована нервной тканью, нервными клетками и нервными волокнами (рис. 140). Нервная система функционирует по рефлекторным принципам. Рефлекс - это ответная реакция организма на внешнее или внутреннее воздействие. Рефлексы распространяются по рефлекторным дугам. Рефлекторная дуга представляет собой цепь, состоящую из нервных клеток (рис. 141). *Простейшая рефлекторная дуга* - двухнейронная, образована чувствительным и эффекторным нейронами, по которым нервный импульс направляется от места возникновения (от рецептора) к рабочему органу (эффектору). Тело *первого чувствительного нейрона* находится в спинномозговом узле или в чувствительном узле черепного нерва. *Дендрит* начинается рецептором, воспринимающим внешнее или внутреннее раздражение. Рецептор преобразует раздражение в нервный импульс, достигающий тела нервной клетки. От тела нейрона по *аксону* нервный импульс через чувствительные корешки спинномозговых или черепных нервов направляется в спинной или головной мозг, где аксон образует *синапс* с телом *эффекторного нейрона*. В синапсе с помощью биологически активных веществ (медиаторов) происходит передача импульса. Аксон эффекторного нейрона выходит из спинного (или головного) мозга в составе передних корешков спинномозговых нервов или черепных нервов и направляется к рабочему органу, вызывая сокращение мышцы, усиление (торможение) секреции железы и другие действия.

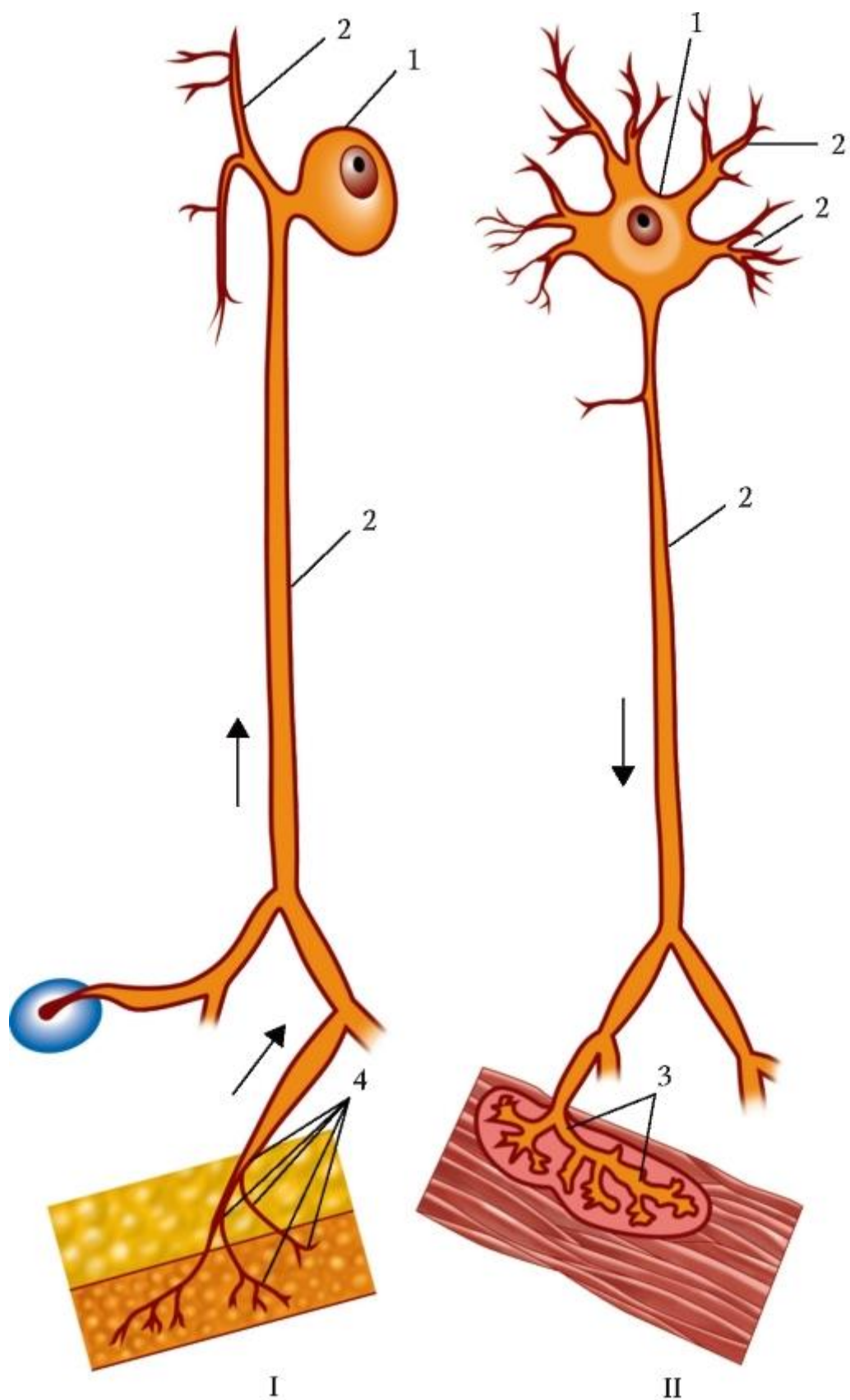


Рис. 140. Схема строения нервных клеток (стрелки указывают направление движения нервных импульсов): I - чувствительная нервная клетка; II - двигательная нервная клетка: 1 - тело нервной клетки; 2 - отростки нервной клетки; 3 - двигательное нервное окончание; 4 - чувствительные нервные окончания

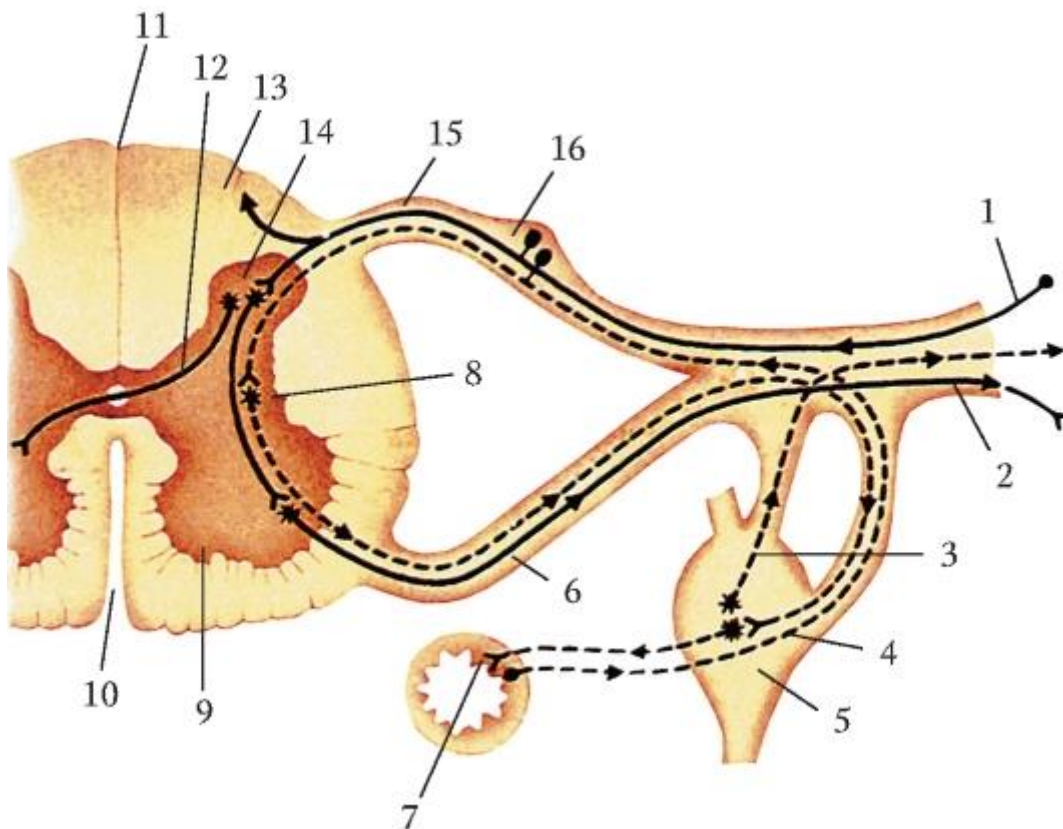


Рис. 141. Схема строения рефлекторной дуги: 1 - афферентное нервное волокно; 2 - эфферентное нервное волокно; 3 - серая (соединительная) ветвь; 4 - белая (соединительная) ветвь; 5 - узел симпатического ствола; 6 - передний корешок спинномозгового нерва; 7 - нервные окончания; 8 - латеральный (боковой) рог спинного мозга; 9 - передний рог спинного мозга; 10 - передняя срединная щель; 11 - задняя срединная борозда; 12 - вставочный нейрон; 13 - белое вещество; 14 - задний рог спинного мозга; 15 - задний корешок спинномозгового нерва; 16 - спинномозговой узел. Сплошной линией показана рефлекторная дуга соматической нервной системы, пунктирной - вегетативной нервной системы

Рефлекторные дуги могут иметь один или несколько *вставочных нейронов (сложная рефлекторная дуга)*. У нервной системы преобладают сложные многонейронные рефлекторные дуги. Тело вставочного нейрона в трехнейронных рефлекторных дугах расположено в сером веществе заднего столба спинного мозга. Аксон вставочного нейрона направляется в передний рог, где располагается тело эффекторного нейрона. Аксон эффекторного нейрона направляется к мышце (железе).

В составе нервной системы выделяют серое и белое вещество. Серое вещество (*substantia grisea*) образовано преимущественно телами нервных клеток, белое вещество (*substantia alba*) - отростками нейронов. Нервные волокна (*neurofibrilia*) - это отростки нервных клеток, окруженные оболочками. Оболочки образованы клетками нейроглии (олигодендроциты).

Различают *бемиелиновые* и *миелиновые волокна*. *Миелин* представляет собой многократно закрученный двойной слой клеточной оболочки олигодендроцита. Толстая и плотная миелиновая оболочка изолирует нервное волокно и предотвращает утечку нервного импульса. Проведение нервного импульса обеспечивается быстрым перемещением его по дендриту и аксону. Скорость проведения нервного импульса по различным нервным волокнам варьирует от 0,5 до 120 м/с.

У миелиновых волокон скорость проведения импульса выше, чем у безмиелиновых. По мере удаления от тела нейрона скорость проведения импульса уменьшается.

Развитие нервной системы человека

Нервная система развивается из наружного зародышевого листка (эктодермы). В дорсальном отделе туловища зародыша клетки эктодермы образуют *медуллярную (нервную) пластинку*. Медуллярная пластинка постепенно превращается в *нервную бороздку (желобок)*. Края желобка благодаря митотическому делению клеток сближаются, срастаются, возникает нервная трубка. Образование нервной трубки вначале происходит в передних отделах туловища зародыша, позднее - в задних. Постепенно нервная трубка погружается под эктодерму. На этой стадии развития в составе стенок нервной трубки выделяют внутренний, средний и наружный слои. Из клеток внутреннего (эпендимного) слоя развиваются эпендимоциты, выстилающие полость нервной трубки (центральный канал). Из среднего (плащевое, мантийного) слоя стенки нервной трубки, образованного плотно расположенными клетками, в дальнейшем формируется серое вещество мозга. Снаружи от плащевое слоя находится периферическая часть нервной трубки (краевой слой), постепенно утолщающаяся за счет прорастающих сюда отростков нервных клеток (нервных волокон), образующих проводящие пути белого вещества мозга. Клетки среднего слоя нервной трубки делятся и преобразуются (дифференцируются) в два вида клеток - *спонгилобласты* и *нейробласты*. Спонгилобласты являются предшественниками клеток нейроглии, нейробласты - предшественниками нейронов.

В процессе дальнейшего развития и роста нервной системы боковые отделы нервной трубки утолщаются. Особенно активно происходит утолщение передних и задних участков нервной трубки, отделенных с каждой стороны друг от друга продольной пограничной бороздой. Вентральная (передняя) часть нервной трубки получила название *основной пластинки*, а дорсальная часть - *крыльевой пластинки*. Из основной пластинки формируются передние столбы серого вещества спинного мозга и прилежащее к ним белое вещество. Аксоны образующихся в передних столбах нейронов выходят из спинного мозга, формируют передний (двигательный) корешок спинномозгового нерва. Из крыльевой пластинки образуются задние столбы серого вещества спинного мозга и примыкающее белое вещество. Из продольных тяжей, образовавшихся по бокам от срединной линии между нервной трубкой и эктодермой, формируется парная *ганглиозная пластинка*. Клетки этих пластинок мигрируют в переднебоковом направлении по обеим сторонам нервной трубки и разделяются на участки (сегменты). Из этих по сегментно (метамерно) расположенных групп клеток, образовавшихся из ганглиозных пластинок, образуются спинномозговые узлы (спинномозговых нервов) и чувствительные узлы черепных нервов. Из ганглиозных валиков выселяются клетки, служащие зачатками для развития периферических отделов вегетативной нервной системы.

В процессе развития и дифференцировки клеточных элементов нервной трубки ее головной конец постепенно утолщается. Это утолщение в последующем преобразуется в головной мозг. Средняя и задняя (каудальная) части нервной трубки служат зачатком спинного мозга. Конечная часть нервной трубки постепенно истончается, образует терминальную (концевую) нить спинного мозга. В течение внутриутробной жизни рост спинного мозга отстает от роста позвоночника в длину. В связи с фиксацией головного конца нервной трубки в полости будущего черепа больше всего отстают в росте нижние (каудальные) отделы нервной трубки. При этом корешки образующихся спинномозговых нервов, занявших свое место в межпозвоночных отверстиях, удлиняются, изменяют свое направление из горизонтального на косое и даже вертикальное.

Будущий головной мозг на 4-й неделе внутриутробной жизни представлен тремя мозговыми пузырями, разделенными небольшими сужениями нервной трубки. Различают передний мозг (*prosencephalon*), развивающийся из переднего мозгового пузыря, средний мозг (*mesencephalon*), образующийся из среднего пузыря, и ромбовидный, или задний мозг (*rhombencephalon*), формирующийся из третьего мозгового пузыря. К концу 4-й недели развития зародыша передний мозговой пузырь дифференцируется на два отдела - будущий конечный мозг (*telencephalon*) и промежуточный мозг (*diencephalon*). Задний мозговой пузырь подразделяется на задний мозг (*metencephalon*) и продолговатый мозг (*myelencephalon*, *s. medulla oblongata*).

На 6-й неделе развития головной мозг состоит из пяти мозговых пузырей. В процессе образования мозговых пузырей головной конец нервной трубки изгибается в сагиттальной плоскости. *Теменной изгиб* направлен выпуклостью дорсально, располагается в области среднего мозгового пузыря. На границе заднего мозгового пузыря и зачатка спинного мозга формируется *затылочный изгиб*, направленный выпуклостью дорсально. *Мостовой изгиб*, обращенный вентрально, образуется в области ромбовидного мозга, он подразделяет третий мозговой пузырь (ромбовидный мозг) на задний и продолговатый мозг. Полость ромбовидного мозга преобразуется в четвертый желудочек. Над формирующейся крышей IV желудочка прорастают кровеносные сосуды, образуя вместе с глиальными (эпендимальными) клетками крыши сосудистое сплетение IV желудочка. В передней части IV желудочка в него открывается водопровод среднего мозга, соединяющий IV желудочек с расположенным впереди III желудочком (полостью промежуточного мозга). Нервная трубка в области среднего мозгового пузыря утолщается достаточно равномерно. Из вентральных отделов среднего мозгового пузыря образуются ножки мозга, из дорсальных - пластинка четверохолмия (крыша среднего мозга). В области промежуточного мозга больше других развиваются боковые его стенки. Они утолщаются и образуют зрительные бугры (таламусы). Из боковых стенок промежуточного мозга впереди и латерально растут выпячивания (глазные пузыри), каждый дает начало сетчатке глазного яблока и зрительному нерву. Дорсальная стенка промежуточного мозга срастается с сосудистой оболочкой и образует крышу III желудочка и его сосудистое сплетение. В заднем отделе дорсальной стенки III желудочка развивается непарный вырост, из которого далее формируется шишковидная железа. Из вентральной стенки III желудочка образуется непарное выпячивание, превращающееся в серый бугор, воронку и заднюю долю гипофиза.

Энергично развиваются боковые отделы конечного мозга, давая начало будущим полушариям. Непарная вначале полость конечного мозга разделяется на две части, которые образуют боковые (I и II) желудочки. Постепенно растущие полушария покрывают сверху и с боков остальные отделы головного мозга. Тонкая медиальная стенка каждого полушария проникает внутрь образующегося бокового желудочка. Вместе с внедряющейся в желудочек сосудистой оболочкой эта тонкая стенка формирует сосудистое сплетение бокового желудочка. В области передней стенки конечного мозга образуется утолщение, превращающееся в мозолистое тело и переднюю спайку мозга. В нижней части формирующихся полушарий образуются базальные ядра (узлы). Стенки конечного мозга растут неравномерно, образуя углубления (борозды). Первой появляется латеральная (силвиева) борозда, далее центральная (роландова) борозда. Каждое полушарие разделяется на доли. Более мелкие борозды разграничивают выпячивания (извилины). К рождению ребенка имеются все основные *первичные* (разделяющие доли головного мозга) и *вторичные* (разделяющие извилины) борозды. *Третичные борозды* (находятся в пределах извилин) появляются после рождения.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите виды нейронов.
2. Что такое рефлекторная дуга? Расскажите об ее строении.
3. Расскажите о классификации нервной системы.
4. Дайте название частям головного мозга на стадии пяти мозговых пузырей.
5. Что развивается из каждого из пяти мозговых пузырей?

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

СПИННОЙ МОЗГ

Спинальный мозг (*medulla spinalis*) - это цилиндрической формы вытянутый тяж, чуть уплощенный в переднезаднем направлении, расположенный в позвоночном канале (рис. 142). У мужчин длина спинного мозга равна примерно 45 см, у женщин - 41-42 см. Масса спинного мозга около 30 г. Спинальный мозг в позвоночном канале окружен тремя оболочками (твердой, паутинной и мягкой). Спинальный мозг на уровне большого (затылочного) отверстия продолжается в головной (продолговатый) мозг. Нижняя граница спинного мозга соответствует уровню II поясничного позвонка. Ниже этого уровня спинной мозг продолжается в терминальную нить, окруженную корешками спинномозговых нервов и оболочками спинного мозга, образующими в нижней части позвоночного канала замкнутый мешок (рис. 143). У терминальной нити (*filum terminale*) различают внутреннюю и наружную части. Внутренняя (спинномозговая) часть, являющаяся продолжением спинного мозга, идет от уровня II поясничного позвонка до уровня II крестцового позвонка. Длина внутренней части около 15 см. Она тонкая, имеет незначительное количество нервной ткани. Вокруг внутренней части располагаются нервные волокна, являющиеся корешками спинномозговых нервов, идущих к «своим» межпозвоночным отверстиям, куда они вошли (проникли) на самых ранних стадиях развития нервной системы и позвоночного столба.

Пучок этих корешков, расположенных в нижних отделах позвоночного канала, получил название «конский хвост» (*cauda equina*). Наружная часть образована оболочками спинного мозга, срастающимися с надкостницей позвоночного канала на уровне II копчикового позвонка.

Спинальный мозг имеет утолщения: шейное (*intumescencia cervicalis*) и пояснично-крестцовое (*intumescencia lumbosacralis*), образованные скоплениями тел нейронов, чьи аксоны идут соответственно к верхним и нижним конечностям. На передней поверхности спинного мозга сверху книзу идет передняя срединная щель (*fissura mediana anterior*). Она глубже вдается в ткань спинного мозга, чем задняя срединная борозда (рис. 144). Задняя срединная борозда (*sulcus medianus posterior*) проходит также срединно сверху книзу по всей задней стороне спинного мозга. От дна задней срединной борозды до задней поверхности серого вещества через всю толщину белого вещества спинного мозга проходит задняя срединная перегородка (*septum medianum posterius*). На переднебоковой стороне спинного мозга, сбоку от передней срединной щели, с каждой стороны имеется переднебоковая борозда (*sulcus anterolateralis*), через которую из спинного мозга выходят передние (двигательные) корешки спинномозговых нервов. На заднебоковой поверхности спинного мозга с каждой стороны имеется заднебоковая борозда (*sulcus posterolateralis*), где в толщу спинного мозга входят нервные волокна (чувствительные) задних корешков спинномозговых нервов. Между передней срединной щелью и переднебоковой бороздой с каждой стороны находится передний канатик (*funiculus anterior*) спинного мозга.

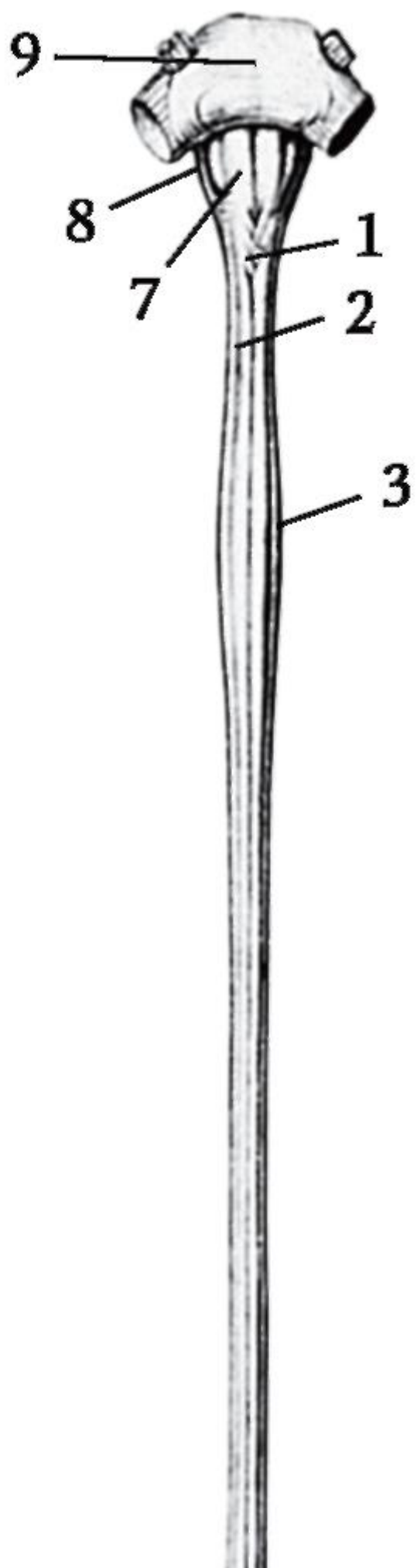


Рис. 142. Спинной мозг, вид спереди: 1 - передняя срединная щель; 2 - переднелатеральная борозда; 3 - шейное утолщение; 4 - пояснично-крестцовое утолщение; 5 - мозговой конус; 6 - концевая (терминальная) нить; 7 - пирамида (продолговатого мозга); 8 - продолговатый мозг; 9 - мост (мозга)

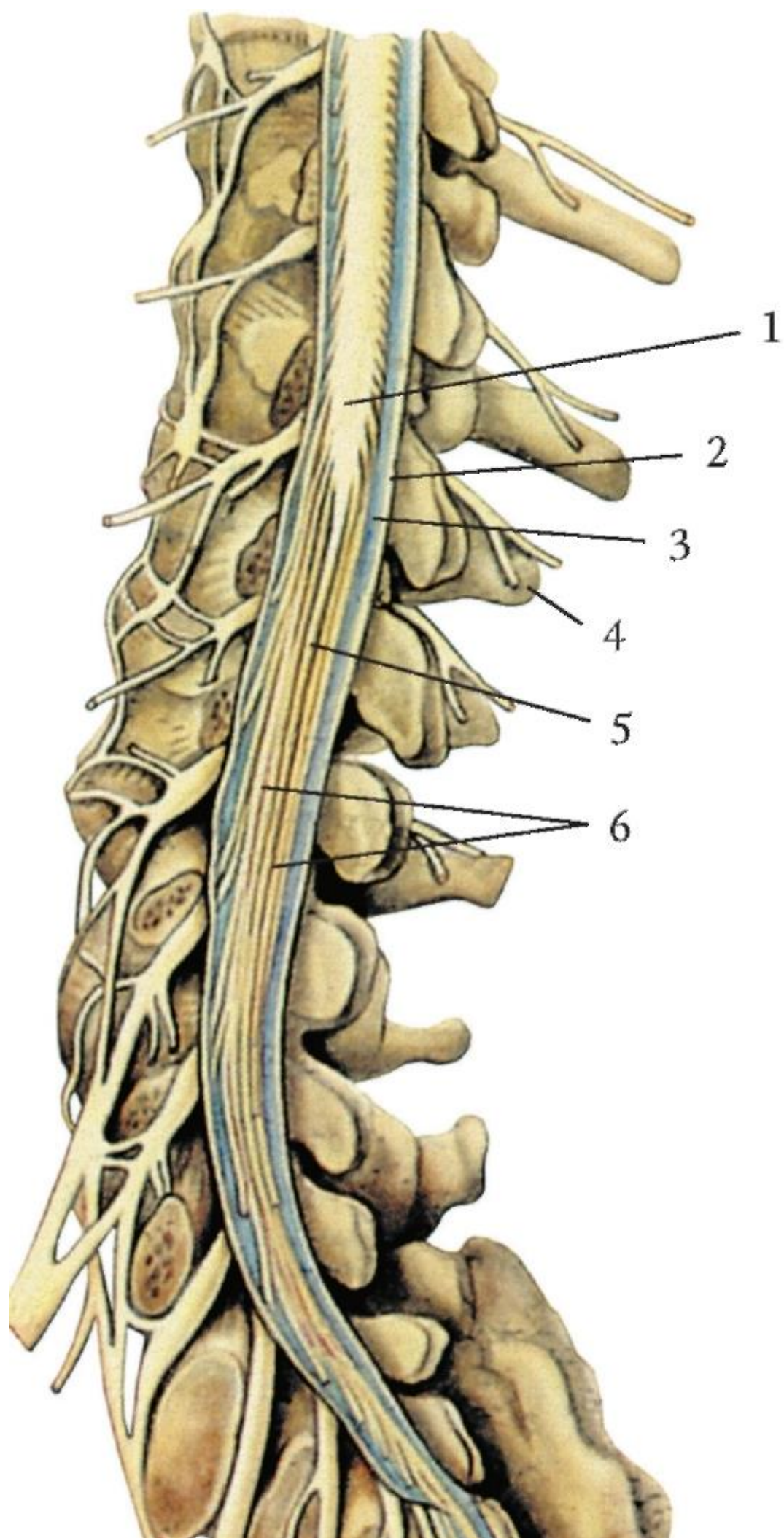


Рис. 143. Нижние отделы спинного мозга и его оболочки, сагиттальный распил позвоночного столба: 1 - мозговой конус; 2 - твердая оболочка спинного мозга; 3 - паутинная оболочка спинного мозга; 4 - остистый отросток поясничного позвонка; 5 - внутренняя часть терминальной нити; 6 - корешки спинномозговых нервов - «конский хвост»; 7 - наружная часть терминальной нити

Между переднебоковой и заднебоковой бороздами на поверхности правой и левой сторон спинного мозга находится боковой канатик (*funiculus lateralis*), а между заднебоковой и задней срединной бороздами - парный задний канатик спинного мозга (*funiculus posterior*).

Передний корешок (*radix anterior*) спинного мозга образован аксонами двигательных (моторных) нейронов, залегающих в переднем роге серого вещества спинного мозга (рис. 145).

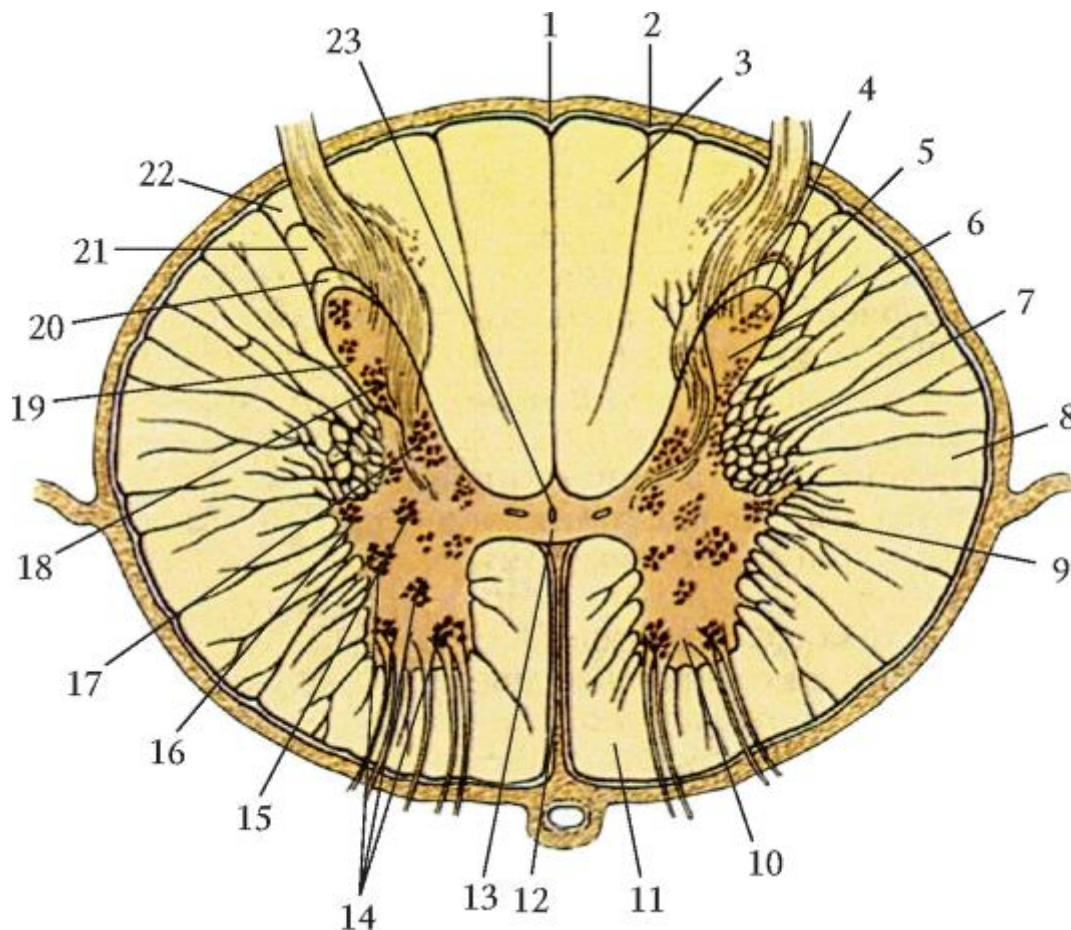


Рис. 144. Спинной мозг на поперечном разрезе (схема): 1 - задняя срединная борозда; 2 - заднелатеральная борозда; 3 - задний канатик; 4 - верхушка заднего рога; 5 - головка заднего рога; 6 - шейка заднего рога; 7 - ретикулярная формация; 8 - боковой канатик; 9 - боковой рог; 10 - передний рог; 11 - передний канатик; 12 - передняя срединная щель; 13 - передняя серая спайка; 14 - ядра переднего рога; 15 - промежуточно-медиальное ядро; 16 - промежуточно-латеральное ядро; 17 - грудное ядро; 18 - собственное ядро заднего рога; 19 - задний рог; 20 - студенистое ядро; 21 - губчатый слой (зона); 22 - пограничная (краевая) зона; 23 - центральный канал

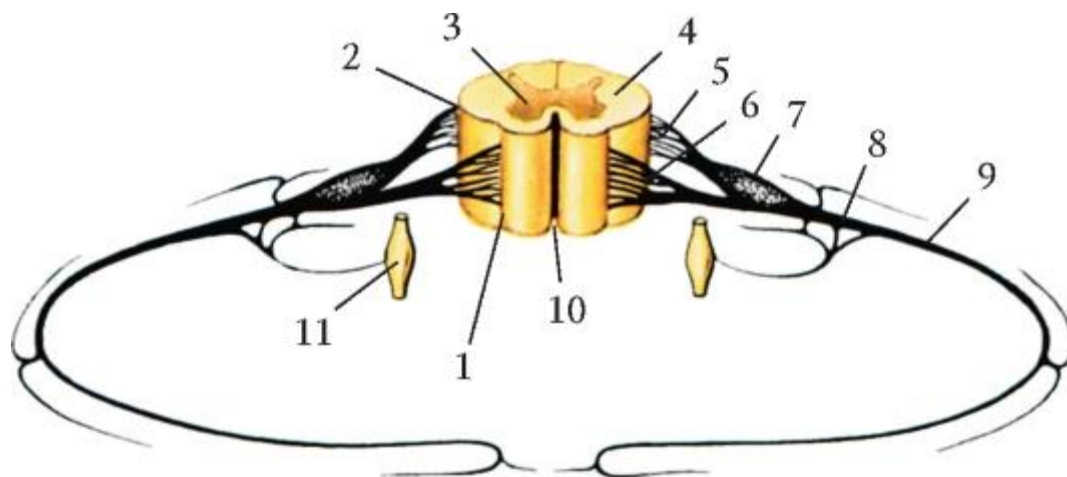


Рис. 145. Выход из спинного мозга (его сегмента) передних и задних корешков и положение спинномозговых (межпозвоночных) узлов (схема): 1 - переднелатеральная борозда; 2 - заднелатеральная борозда; 3 - серое вещество; 4 - белое вещество; 5 - задний корешок спинномозгового нерва; 6 - передний корешок спинномозгового нерва; 7 - спинномозговой узел; 8 - спинномозговой нерв; 9 - передняя ветвь спинномозгового нерва; 10 - передняя срединная щель; 11 - узел симпатического ствола

Передние корешки выходят из спинного мозга через переднелатеральную борозду. Задний корешок (*radix posterior*), чувствительный, образован аксонами псевдоуниполярных нейронов, чьи тела формируют спинномозговой узел (*ganglion spinale*). Спинномозговые узлы располагаются в позвоночном канале, возле межпозвоночного отверстия, у места соединения заднего и переднего корешков спинномозгового нерва. На протяжении спинного мозга с каждой стороны имеется 31 пара корешков, образующих 31 пару спинномозговых нервов.

Участок спинного мозга, соответствующий двум парам корешков спинномозговых нервов (двум передним и двум задним), называют сегментом спинного мозга. Каждому сегменту спинного мозга соответствует участок тела (область иннервации). Сегменты спинного мозга обозначаются начальными буквами, указывающими на область (часть) спинного мозга, а также цифрами, соответствующими порядковому номеру этого сегмента. У спинного мозга различают 31 сегмент (рис. 146). Среди них выделяют:

- шейные сегменты (*segmenta cervicalia*) - C_I-C_{viii};
- грудные сегменты (*segmenta thoracica*) - Th_I-Th_{xii}
- поясничные сегменты (*segmenta lumbalia*) - L_I-L_v
- крестцовые сегменты (*segmenta sacralia*) - S_I-S_v;
- копчиковые сегменты (*segmenta coccygea*) - Co_I-Co_{iii}

Верхние шейные сегменты находятся на уровне соответствующих их порядковому номеру тел шейных позвонков, нижние шейные и верхние грудные сегменты - на один позвонок выше, чем тела соответствующих позвонков. У средних грудных сегментов эта разница равна двум позвонкам, у нижних грудных - трем позвонкам. Поясничные сегменты расположены на уровне тел X-XI грудных позвонков. Крестцовые и копчиковые сегменты соответствуют уровням XII грудного и I поясничного позвонков.

Серое вещество спинного мозга располагается в центральных его отделах, белое - на его периферии. В сером веществе в направлении сверху книзу проходит узкий *центральный канал*

(*canalis centralis*), который сверху сообщается с IV желудочком головного мозга, а внизу заканчивается расширенным *терминальным желудочком (ventriculus terminalis)*. Серое вещество спинного мозга с обеих сторон от центрального канала образует симметричные правый и левый серые столбы (*columnae griseae*).

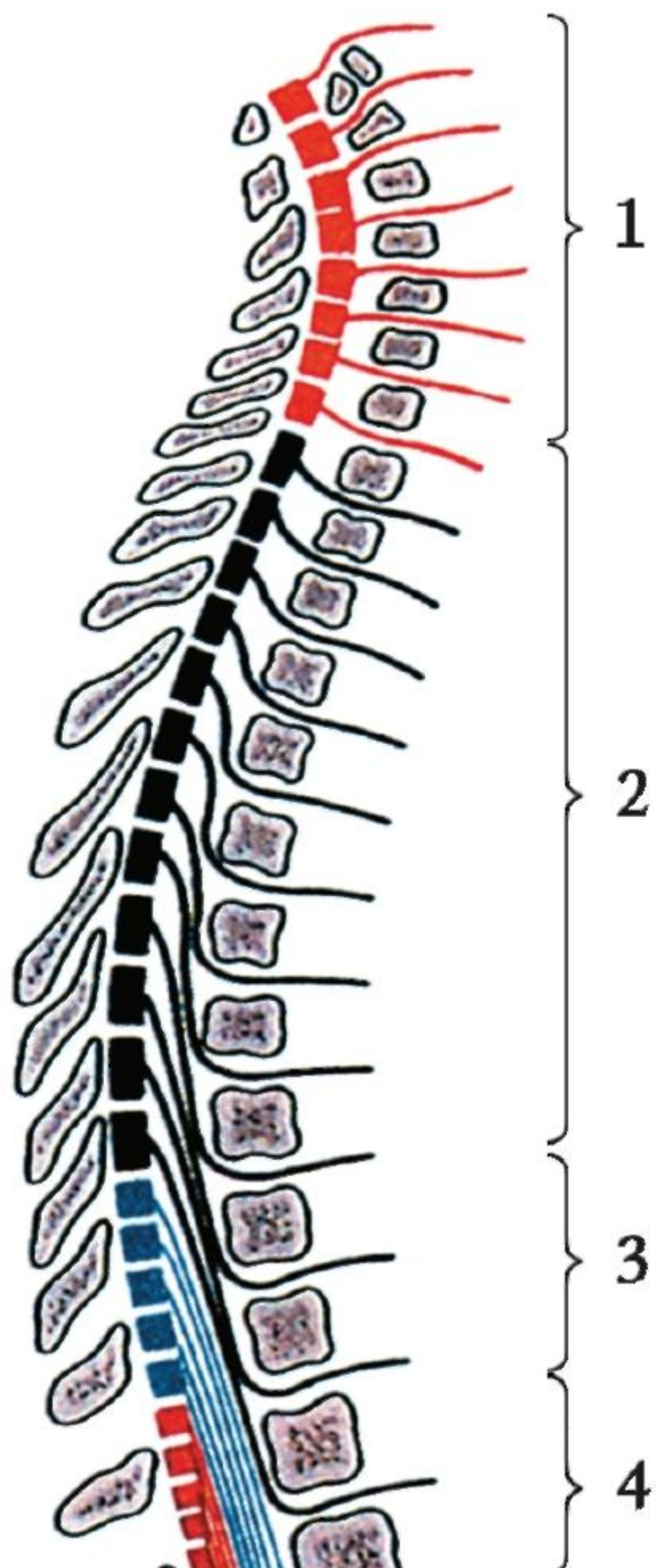


Рис. 146. Топография сегментов спинного мозга в позвоночном канале (схема): 1 - шейные сегменты (C_I-C_{viii}); 2 - грудные сегменты (Th_I-Th_{xii}); 3 - поясничные сегменты (L_I-L_v); 4 - крестцовые сегменты (S_I-S_v); 5 - копчиковые сегменты (Co_I,Co_{iii})

Тонкая пластинка серого вещества, соединяющая оба серых столба спереди от центрального канала, называется *передней серой спайкой*. Сзади от центрального канала правый и левый столбы серого вещества соединены *задней серой спайкой*. У каждого столба серого вещества выделяют более широкую переднюю часть (передний столб, *columna ventralis, s. anterior*) и узкую заднюю часть (задний столб, *columna dorsalis, s. posterior*). На уровне между VIII шейным и II поясничным сегментами включительно с каждой стороны серое вещество образует направленное латерально выпячивание - боковой столб (*columna lateralis*), Выше и ниже этого уровня боковые столбы отсутствуют. На поперечном срезе спинного мозга на месте серых столбов различают передний, задний и боковой рога серого вещества (рис. 147). Передний рог (*cornu ventrale, s. anterior*) более широкий, задний рог (*cornu dorsale, s. posterius*) - узкий. Боковой рог (*cornu laterale*) топографически соответствует боковому столбу серого вещества.

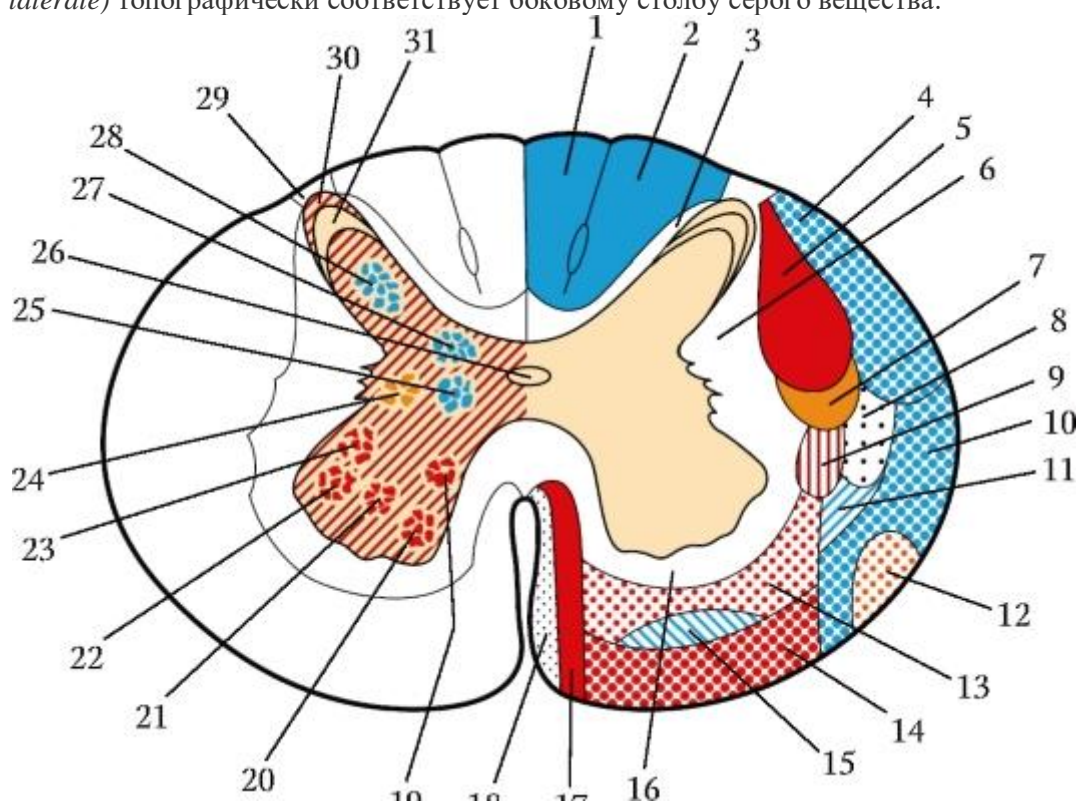


Рис. 147. Расположение проводящих путей в белом веществе спинного мозга и ядер в его сером веществе. Поперечный срез спинного мозга (схема): 1 - тонкий пучок; 2 - клиновидный пучок; 3 - собственный задний пучок; 4 - задний спинально-мозжечковый путь; 5 - латеральный пирамидный (корково-спинально-мозжечковый) путь; 6 - собственный латеральный пучок; 7 - красное ядро-спинально-мозжечковый путь; 8 - латеральный спинально-таламический путь; 9 - преддверно-мозжечковый путь; 10 - передний спинально-мозжечковый путь; 11 - спинопокрышечный путь; 12 - оливоспинально-мозжечковый путь; 13 - ретикулоспинально-мозжечковый путь; 14 - преддверно-спинально-мозжечковый путь; 15 - передний спинально-таламический путь; 16 - собственный передний пучок; 17 - передний корково-спинально-мозжечковый (пирамидный) путь; 18 - покрышечно-спинально-мозжечковый путь; 19 - заднемедиальное ядро; 20 - переднемедиальное ядро; 21 - центральное ядро; 22 - переднелатеральное ядро; 23 - заднелатеральное ядро; 24 - промежуточно-латеральное (вегетативное) ядро; 25 - промежуточно-медиальное ядро; 26 - центральный канал; 27 - грудное ядро; 28 - собственное ядро; 29 - пограничная зона; 30 - губчатый слой; 31 - студенистое вещество

Серое вещество образовано телами нейронов, нервными волокнами и нейроглией. В составе передних рогов находятся тела наиболее крупных нейронов спинного мозга, образующих пять ядер (скоплений). Выделяют *передне-* и *заднелатеральные ядра* (*nuclei anterolateralis et posterolateralis*), *передне-* и *заднемедиальные ядра* (*nuclei anteromedialis et posteromedialis*) и *центральное ядро* (*nucleus centralis*). Эти ядра являются моторными (двигательными) центрами спинного мозга. Аксоны нейронов этих ядер составляют большую часть волокон передних корешков спинномозговых нервов, они идут на периферию и образуют моторные окончания в скелетных мышцах. Из переднемедиального и заднемедиального ядер иннервируются мышцы туловища. Переднелатеральное и заднелатеральное ядра лучше развиты на уровне шейного и пояснично-крестцового утолщений. Нейроны этих ядер иннервируют мышцы конечностей. В верхних отделах переднего рога спинного мозга находятся двигательные ядро добавочного нерва и ядро диафрагмального нерва.

Серое вещество задних рогов неоднородно. У заднего рога различают обращенную кзади и заостренную *верхушку* (*apex*), *головку* (*caput*), *шейку* (*cervix*) и направленное кпереди расширенное *основание* (*basis*). В примыкающем к верхушке заднего рога белом веществе выделяют *пограничную зону*. Рядом с ней в верхушке заднего рога находится *губчатый слой*, представленный клетками глии, образующими широкопетлистые сети. В составе губчатого слоя имеется большое количество мелких вставочных нейронов. *Студенистое* (Роландово) *вещество*, граничащее с губчатой зоной, состоит в основном из глиальных элементов. В задних рогах имеется большое количество диффузно расположенных вставочных мультиполярных нейронов (ассоциативных и комиссуральных). *Ассоциативные нейроны* имеют аксоны, заканчивающиеся на разных уровнях в пределах серого вещества своей половины спинного мозга. Аксоны *комиссуральных нейронов* оканчиваются также на противоположной стороне спинного мозга. Собственное ядро заднего рога образовано телами вставочных нейронов, чьи аксоны переходят в боковом канатике своей и противоположной половины спинного мозга и участвуют в формировании проводящих путей спинного и головного мозга (переднего спинномозжечкового и спиноталамического путей). Отростки нервных клеток студенистого вещества и губчатой зоны, диффузно расположенных вставочных нейронов осуществляют связь с нейронами выше и ниже лежащих соседних сегментов спинного мозга. Отростки этих нейронов заканчиваются также на нейронах, расположенных в передних рогах своего сегмента. Эти отростки по периферии серого вещества образуют узкую каемку белого вещества - *передние, латеральные и задние собственные пучки* (*fascicule proprii ventrales, s. anteriores, laterales et dorsales, s. posteriores*). В основании заднего рога спинного мозга, в медиальной его части, находится грудное ядро (столб Кларка). Аксоны нейронов этого ядра входят в боковой канатик белого вещества своей стороны спинного мозга и также образуют проводящие пути (задний спинномозжечковый путь).

В боковых рогах спинного мозга находятся центр симпатической части вегетативной нервной системы - *латеральное промежуточное ядро* (*nucleus intermediolateralis*). Аксоны этих нейронов, образующих вегетативное ядро в сегментах спинного мозга с VIII шейного по II поясничный, проходят через передний рог и выходят из спинного мозга в составе передних корешков спинномозговых нервов.

В боковых рогах спинного мозга также имеется *центральное промежуточное вещество* (*substantia intermedia centralis*), представленное мелкими нейронами. В боковых отделах спинного мозга различают также *промежуточно-медиальное ядро* (*nucleus intermediomedialis*). Его аксоны выходят в боковой канатик противоположной стороны, к переднему спинномозжечковому пути.

Белое вещество спинного мозга образовано совокупностью продольно ориентированных нервных волокон, идущих в восходящем направлении или в нисходящем. В белом веществе помимо переднего, бокового и заднего канатиков различают переднюю белую спайку. Она располагается кзади от передней срединной щели и соединяет передние канатики правой и левой сторон. Пучки нервных волокон в канатиках спинного мозга (совокупность отростков) составляют проводящие пути спинного мозга. Различают три группы пучков. Выделяют короткие пучки ассоциативных волокон, восходящие и нисходящие пучки. *Короткие пучки* ассоциативных волокон связывают соседние сегменты спинного мозга и сегменты, расположенные на различных уровнях. *Восходящие (афферентные, чувствительные) пучки* направляются к центрам конечного мозга и мозжечка. *Нисходящие (эфферентные, двигательные) пучки* идут от головного мозга к клеткам передних рогов спинного мозга. В белом веществе передних канатиков проходят в основном нисходящие проводящие пути, в боковых канатиках - восходящие и нисходящие, в задних канатиках - восходящие проводящие пути.

Передний канатик включает следующие проводящие пути.

- Передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь (*tractus corticospinalis, pyramidalis, ventralis, s. anterior*). Это двигательный путь, образованный аксонами гигантских пирамидных клеток (клетки Беца), находящихся в коре предцентральной извилины полушарий большого мозга. Путь находится рядом с передней срединной щелью, занимает переднемедиальные отделы переднего канатика. Проводящий путь передает двигательные импульсы от коры конечного мозга (головного) к передним рогам спинного мозга.
- Ретикулоспинномозговой путь (*tractus reticulospinal*) проводит импульсы от нейронов ретикулярной формации ствола головного мозга к двигательным ядрам передних рогов. Путь проходит в центральной части переднего канатика, латеральнее переднего корково-спинномозгового пути.
- Передний спиноталамический путь (*tractus spinothalamicus*) проводит импульсы тактильной чувствительности (осязание, давление). Идет впереди от ретикулоспинномозгового пути.
- Покрышечно-спинномозговой путь (*tractus tectospinalis*) связывает верхние холмики (подкорковые центры зрения) и нижние холмики (подкорковые центры слуха) среднего мозга с двигательными ядрами передних рогов спинного мозга. Путь располагается медиальнее переднего корково-спинномозгового (пирамидного) пути, примыкает непосредственно к передней срединной щели. Наличие покрышечно-спинномозгового пути обеспечивает рефлекторные защитные движения при зрительных и слуховых раздражениях.
- Преддверно-спинномозговой путь (*tractus vestibulospinalis*) направляется от преддверных ядер к двигательным клеткам передних рогов спинного мозга. Этот путь расположен на границе переднего и бокового канатиков, возле переднелатеральной борозды.
- Задний продольный пучок (*fasciculus longitudinalis dorsalis, s. posterior*) находится между передним корково-спинномозговым (пирамидным) путем спереди и передней серой спайкой сзади. Этот пучок направляется из ствола головного мозга до верхних сегментов спинного мозга. Волокна заднего продольного пучка проводят нервные импульсы, координирующие деятельность мышц глазного яблока и мышц шеи.

Боковой канатик спинного мозга содержит следующие проводящие пути.

- Задний спинномозжечковый путь (*tractus spinocerebellaris dorsalis, s. posterior*), или пучок Флексига, несет импульсы проприоцептивной чувствительности в мозжечок. Путь занимает заднелатеральную часть бокового канатика. Медиально путь Флексига граничит с латеральным

корково-спинномозговым (пирамидным) путем, краснаядерноспинномозговым и латеральным спиноталамическим путями.

- Передний спинномозжечковый путь (*tractus spinocerebellaris ventralis, s. anterior*), или пучок Говерса, несет проприоцептивные импульсы в мозжечок. Пучок Говерса находится впереди от заднего спинномозжечкового пути, позади оливо-спинномозгового пути, примыкает медиально к латеральному спиноталамическому и спинопокрышечному путям.
- Латеральный спиноталамический путь (*tractus spinothalamicus lateralis*) проводит импульсы болевой и температурной чувствительности. Находится в передних отделах бокового канатика между передним и задним спинномозжечковыми путями с латеральной стороны, краснаядерноспинномозговым и преддверно-спинномозговым путями с медиальной стороны.

К нисходящим путям бокового канатика относят латеральный корковоспинномозговой (пирамидный) и краснаядерно-спинномозговой проводящие пути.

- Латеральный корково-спинномозговой (пирамидный) путь (*tractus corticospinalis, pyramidalis, lateralis*) проводит двигательные импульсы от коры больших полушарий головного мозга (предцентральной извилины) к передним рогам спинного мозга. Находится медиальнее заднего спинномозжечкового пути и позади краснаядерно-спинномозгового пути.
- Краснаядерно-спинномозговой путь (*tractus rubrospinalis*) несет импульсы подсознательного управления движениями и тонусом скелетных мышц (к передним рогам спинного мозга). Этот путь располагается впереди от латерального корково-спинномозгового пути, медиальнее передней части заднего спинномозжечкового и латерального спиноталамического путей.

В боковых канатиках проходят также *спинопокрышечный*, *оливоспинномозговой* и некоторые другие пучки нервных волокон.

Задний канатик на уровне шейных и верхних грудных сегментов спинного мозга подразделяется на тонкий и клиновидный пучки. Тонкий пучок (*fasciculus gracilis*), или пучок Голля, прилежит к задней срединной борозде.

Клиновидный пучок (*fasciculus cuneatus*), или пучок Бурдаха, располагается латеральнее его, примыкая к заднему рогу. Оба пучка проводят импульсы проприоцептивной чувствительности в кору больших полушарий. Тонкий пучок включает волокна, вступающие в состав задних корешков обычно девятнадцати нижних сегментов спинного мозга, от нижних отделов туловища и нижних конечностей. Клиновидный пучок принимает волокна из 12 верхних сегментов спинного мозга. Эти волокна несут импульсы от верхних конечностей и верхней части туловища.

Оболочки спинного мозга

Спинной мозг окружен наружной, средней и внутренней оболочками (рис. 148). Снаружи располагается твердая оболочка спинного мозга (*dura mater spinalis*), между этой оболочкой и надкостницей позвоночного канала находится эпидуральное пространство (*cavitas epiduralis*), содержащее внутреннее позвоночное венозное сплетение. Кнутри от твердой оболочки имеется паутинная оболочка спинного мозга (*arachnoidea mater spinalis*). Паутинная оболочка отделена от твердой мозговой оболочки субдуральным пространством (*cavitas subduralis*). Непосредственно к спинному мозгу прилежит внутренняя мягкая (сосудистая) оболочка спинного мозга (*pia mater spinalis*). Между паутинной и мягкой оболочками спинного мозга располагается подпаутинное пространство (*cavitas subarachnoidalis*), содержащее спинномозговую жидкость.

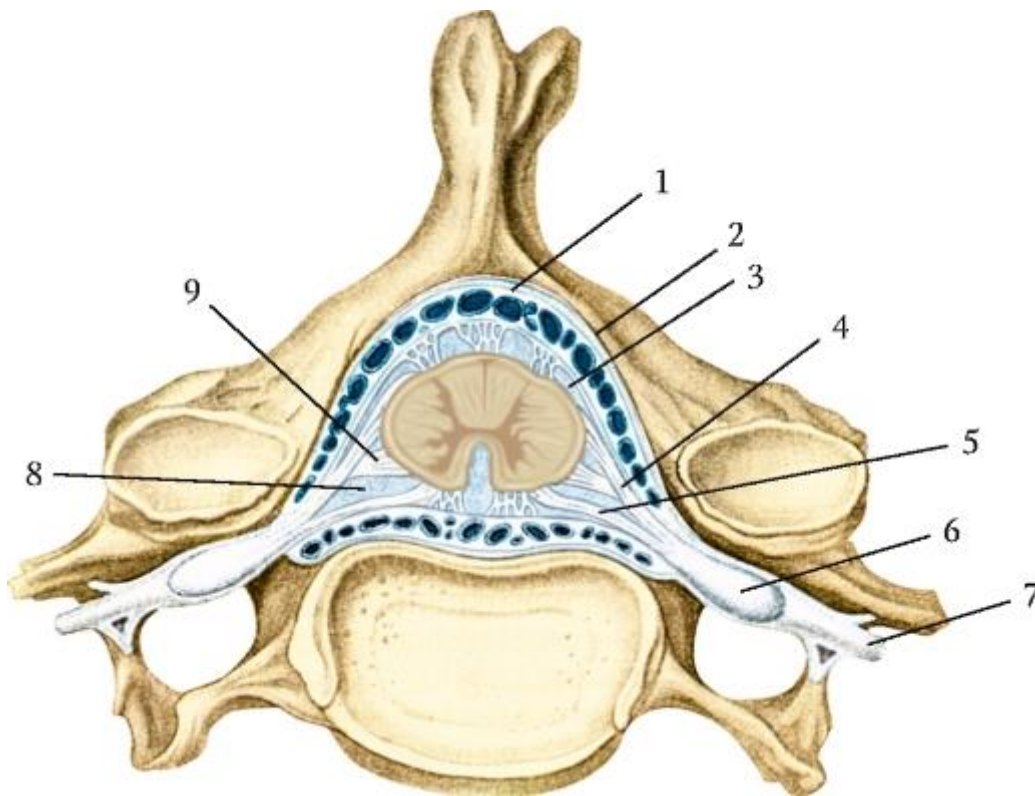


Рис. 148. Спинной мозг и его оболочки в позвоночном канале (схема; поперечный разрез на уровне межпозвоночных отверстий): 1 - твердая оболочка спинного мозга; 2 - эпидуральное пространство; 3 - паутинная оболочка спинного мозга; 4 - задний корешок спинномозгового нерва; 5 - передний корешок спинномозгового нерва; 6 - спинномозговой узел; 7 - спинномозговой нерв; 8 - подпаутинное пространство; 9 - зубчатая связка

Твердая оболочка спинного мозга в виде слепого мешка окружает спинной мозг, передние и задние корешки спинномозговых нервов и остальные мозговые оболочки. Твердая оболочка спинного мозга плотная, образована волокнистой соединительной тканью, содержит значительное количество эластических волокон, ее наружный и внутренний слои выстланы слоем плоских глиальных клеток. Вверху твердая оболочка спинного мозга прочно срастается с краями большого (затылочного) отверстия и переходит в твердую оболочку головного мозга. В позвоночном канале твердая мозговая оболочка укрепляется ее отростками, продолжающимися в периневральные оболочки спинномозговых нервов. Эти отростки срастаются с надкостницей в области межпозвоночных отверстий. Твердую мозговую оболочку укрепляют также многочисленные фиброзные пучки, идущие к задней продольной связке позвоночника. Эти пучки лучше выражены в шейной, поясничной и крестцовой областях и хуже - в грудной области. В верхнем шейном отделе твердая оболочка покрывает правую и левую позвоночные артерии.

Эпидуральное пространство заполнено жировой клетчаткой и содержит вены внутреннего позвоночного сплетения. Субдуральное пространство имеет вид узкой щели, заполненной большим количеством тонких соединительнотканых пучков. Субдуральное пространство спинного мозга вверху сообщается с одноименным пространством головного мозга, внизу слепо заканчивается на уровне II крестцового позвонка. Ниже этого уровня пучки фиброзных волокон твердой оболочки спинного мозга продолжают в терминальную нить.

Паутинная оболочка спинного мозга представлена тонкой полупрозрачной соединительнотканной пластинкой. Твердая и паутинная оболочки срастаются между собой возле межпозвоночных

отверстий. С наружной (субдуральной) и внутренней (субарахноидальной) сторон паутинная оболочка выстлана слоем плоских глиальных клеток.

Мягкая (сосудистая) оболочка спинного мозга плотно прилежит к поверхности спинного мозга. Соединительнотканые волокна, отходящие от мягкой оболочки, сопровождают кровеносные сосуды, заходят вместе с ними в ткань спинного мозга. Между паутинной и мягкой оболочками (в подпаутинном пространстве) расположена сеть перекладин, состоящих из тонких пучков коллагеновых и эластических волокон. Эти соединительнотканые пучки соединяют паутинную оболочку с мягкой оболочкой и со спинным мозгом.

В подпаутинном (субарахноидальном) пространстве содержится 120-140 мл спинномозговой жидкости (*liquor cerebrospinalis*). Подпаутинное пространство спинного мозга продолжается в подпаутинное пространство головного мозга. В нижних отделах подпаутинное пространство спинного мозга содержит лишь корешки спинномозговых нервов. Ниже уровня II поясничного позвонка расположены пучки корешков спинномозговых нервов («конский хвост»).

От боковых сторон мягкой мозговой оболочки спинного мозга, между передними и задними корешками спинномозговых нервов, вправо и влево фронтально идет *зубчатая связка (lig. denticulatum)*. Эта связка также срастается с паутинной и с внутренней поверхностью твердой оболочки спинного мозга. Связка как бы подвешивает спинной мозг в субарахноидальном пространстве.

Развитие оболочек спинного мозга. Развивающаяся нервная трубка у эмбриона 9 мм длиной окружена рыхлой мезенхимной тканью, образующей первичную мозговую оболочку. У эмбриона длиной 20 мм у этой оболочки выделяются наружный и внутренний слои, между которыми накапливается жидкость. Постепенно оба слоя первичной оболочки расходятся, формируются наружный и внутренний листки оболочки мозга. В дальнейшем наружный листок оболочки мозга расщепляется на два слоя. Наружный слой превращается в надкостницу позвоночного канала. На месте прилегания к межпозвоночным дисками он образует надхрящницу. Кнутри от надкостницы позвоночного канала возле спинного мозга выделяется твердая мозговая оболочка, между ней и надкостницей образуется эпидуральное пространство. Внутренний листок первичной мозговой оболочки дифференцируется позже. Он подразделяется на расположенную снаружи паутинную оболочку и кнутри от нее - мягкую оболочку. Эти тонкие листки остаются в связи между собой, ограничивая подпаутинное (субарахноидальное) пространство.

Кровоснабжение спинного мозга и его оболочек осуществляется передней и двумя задними спинномозговыми артериями, анастомозирующими со спинномозговыми ветвями глубокой шейной артерии, задних межреберных, поясничных и латеральных крестцовых артерий. *Венозная кровь* оттекает по венам, впадающим во внутреннее позвоночное венозное сплетение.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите борозды и щели на поверхности спинного мозга.
2. Что такое сегмент спинного мозга?
3. Чем образованы передние и задние корешки спинного мозга?
4. Назовите ядра спинного мозга.
5. Какие проводящие пути проходят в каждом из канатиков спинного мозга?
6. Назовите оболочки спинного мозга и пространства, располагающиеся между ними.

7. Расскажите о развитии и возрастных особенностях оболочек спинного мозга.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Головной мозг (*encephalon*) расположен в полости черепа, окружен оболочками. Выпуклая поверхность головного мозга соответствует по форме вогнутой внутренней поверхности свода черепа (рис. 149). Нижняя поверхность мозга соприкасается с внутренним основанием черепа, имеет сложный рельеф, соответствующий форме черепных ямок (рис. 150). Масса головного мозга в среднем у мужчин равняется 1394 г, у женщин - 1245 г. У головного мозга различают пять отделов: конечный мозг, промежуточный мозг, средний мозг, задний мозг (мост и мозжечок) и продолговатый мозг. Наиболее крупными частями головного мозга являются полушария большого (конечного) мозга, ствол головного мозга и мозжечок. В состав ствола головного мозга входят средний мозг, мост и продолговатый мозг.



Рис. 149. Головной мозг, вид сверху: 1 - лобный полюс; 2 - продольная щель большого мозга; 3 - верхняя лобная борозда; 4 - нижняя лобная борозда; 5 - предцентральная борозда; 6 - предцентральная извилина; 7 - центральная борозда; 8 - постцентральная извилина; 9 -

постцентральной борозда; 10 - внутритеменная борозда; 11 - затылочный полюс; 12 - затылочная доля; 13 - теменная доля; 14 - лобная доля

Полушария большого мозга (*hemisphaeriae cerebrales*), правое и левое, разделены глубокой *продольной щелью большого мозга (fissura longitudinalis cerebralis)*, в которую заходит серповидный отросток твердой мозговой оболочки. У полушария различают верхнелатеральную, медиальную и нижнюю (базальную) поверхности. Глубокие борозды на поверхности каждого полушария отделяют друг от друга доли большого мозга (*lobi cerebrales*). менее глубокие борозды разделяют извилины большого мозга (*gyri cerebraks*).

Нижняя поверхность (*facies inferior*), основание головного мозга, образована вентральной поверхностью полушарий большого мозга, мозжечка, мозгового ствола. В передних отделах основания головного мозга различают правую и левую *обонятельные луковицы (bulbi olfactorii)*, к каждой из которых из полости носа подходят 15-20 обонятельных нервов.

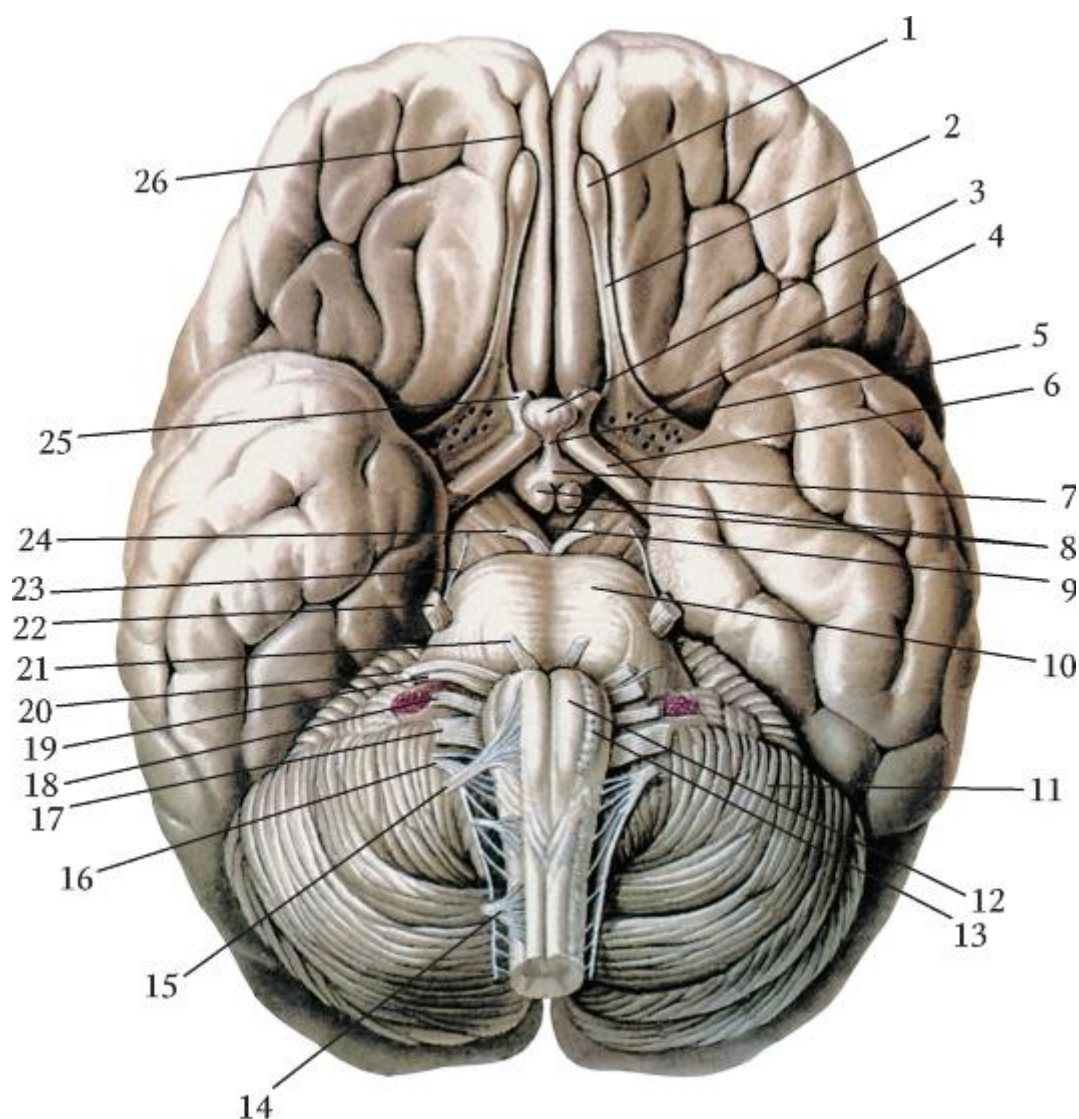


Рис. 150. Нижняя поверхность (основание) головного мозга. Места выхода из мозга корешков черепных нервов, вид снизу: 1 - обонятельная луковица; 2 - обонятельный тракт; 3 - гипофиз; 4 - переднее продырявленное вещество; 5 - воронка гипоталамуса; 6 - зрительный тракт; 7 - серый бугор; 8 - сосцевидные тела; 9 - заднее продырявленное вещество; 10 - мост; 11 - мозжечок; 12 - пирамида; 13 - олива; 14 - спинномозговой нерв; 15 - подъязычный нерв; 16 - добавочный нерв; 17 - блуждающий нерв; 18 - языкоглоточный нерв; 19 - преддверно-улитковый нерв; 20 - лицевой

нерв; 21 - отводящий нерв; 22 - тройничный нерв; 23 - блоковый нерв; 24 - глазодвигательный нерв; 25 - зрительный нерв; 26 - обонятельная борозда

От обонятельных луковиц кзади идет продольный тяж - *обонятельный тракт (tractus olfactorius)*, расширяющийся сзади и образующий *обонятельный треугольник (trigonum olfactorium)*. Позади треугольника располагается площадка с мелкими отверстиями - *переднее продырявленное вещество (substantia perforata anterior, s. rostralis)*, через которое в головной мозг проникают мелкие артерии. Медиальнее переднего продырявленного вещества расположена тонкая *конечная (терминальная) пластинка (lamina terminalis)*, к которой прилежит *зрительный перекрест (chiasma opticum)*, образованный зрительными нервами. От зрительного перекреста кзади и латерально в каждую сторону отходит *зрительный тракт (tractus opticus)*. К задней поверхности зрительного перекреста прилежит *серый бугор (tuber cinereum)*, который, суживаясь книзу, образует *воронку (infundibulum)*.

К серому бугру сзади прилежат два округлых *сосцевидных тела (corpora mamillaria)*, позади которых находятся два продольных валика - *ножки мозга (pedunculi cerebri)*, а между ними - *межножковая ямка (fossa interpeduncularis)*. Дно межножковой ямки - *заднее продырявленное вещество (substantia perforata posterior)*, имеет отверстия, через которые проходят питающие мозг артерии. На медиальной стороне каждой ножки мозга есть борозда *глазодвигательного нерва (sulcus nervi oculomotorii)*, место выхода из мозга этого нерва. Ножки мозга кзади переходят в мост (*pons*) мозга, от которого латерально к мозжечку идут средние мозжечковые ножки (*pedunculi cerebellares medii*). Ниже моста располагаются пирамиды продолговатого мозга (*pyramis medullae oblongatae*), на их латеральной стороне находятся возвышения овоидной формы - *оливы (oliva)*.

На медиальной поверхности (*facies medialis*) правой и левой половины головного мозга видно мозолистое тело (*corpus callosum*), отделенное от коры бороздой мозолистого тела (*sulcus corporis callosi*) (рис. 151). У мозолистого тела, соединяющего правое и левое полушария, различают ствол, колена, клюв и валик. Ствол (*truncus*) - центральная часть мозолистого тела, кзади переходит в закругленный валик (*splenium*), а спереди - в клюв (*rostrum*). Клюв мозолистого тела суживается и переходит в терминальную пластинку. Под мозолистым телом находится тонкая пластинка - *свод (fornix)* мозга, который изгибается вниз, продолжаясь в его столб (*columna*). Нижний отдел каждого столба свода заканчивается в сосцевидном теле. Между столбами свода сзади и терминальной пластинкой спереди располагается поперечный пучок волокон - *передняя (белая) спайка*. Между средней частью мозолистого тела сверху, его клювом, терминальной пластинкой и передней спайкой спереди и столбом свода сзади сагиттально расположена тонкая пластинка - *прозрачная перегородка (septum pellucidum)*. Книзу от тела свода и мозолистого тела и позади столбов свода находятся структуры промежуточного мозга - *таламусы (thalamus)*, или зрительные бугры. Медиальная сторона каждого таламуса ограничивает сбоку щелевидную полость промежуточного мозга - *III желудочек (ventriculus tertius)*. Между передним концом таламуса и столбом свода находится *межжелудочковое (монроево) отверстие (foramen interventriculare)*, сообщающее боковой желудочек (полость полушария большого мозга) с III желудочком. Таламус снизу ограничивается *гипоталамической бороздой (sulcus hypothalamicus)*, под которой расположен гипоталамус. Сверху и сзади от таламуса, под валиком мозолистого тела, находится *шишковидное тело*, чей передненижний отдел соединяется с поперечно ориентированной *эпиталамической спайкой*. Таламус, гипоталамус, III желудочек и эпиталамическая спайка относятся к *промежуточному мозгу (diencephalon)*.

Книзу (каудальнее) от промежуточного мозга находится средний мозг (*mesencephalon*), у которого различают *крышу (tectum mesencephali)*, или пластинку четверохолмия, имеющую парные верхние и нижние холмики, а под ней *ножки мозга (pedunculus cerebri)*. В толще среднего мозга проходит щелевидный *водопровод среднего мозга (aqueductus mesencephali)*, или силвиев водопровод, соединяющий III желудочек с IV желудочком, относящимся к заднему мозгу. Кзади от среднего мозга располагаются мост, мозжечок и продолговатый мозг. Полостью этих отделов мозга является *IV желудочек (ventriculus quartus)*, нижняя стенка которого названа *ромбовидной ямкой (fossa rhomboidea)*. Тонкая пластинка белого вещества, идущая от мозжечка к крыше среднего мозга, называется *верхним мозговым парусом (velum medullare superius)*. От нижней поверхности мозжечка кзади, к продолговатому мозгу, идет *нижний мозговой парус (velum medullare inferius)*.

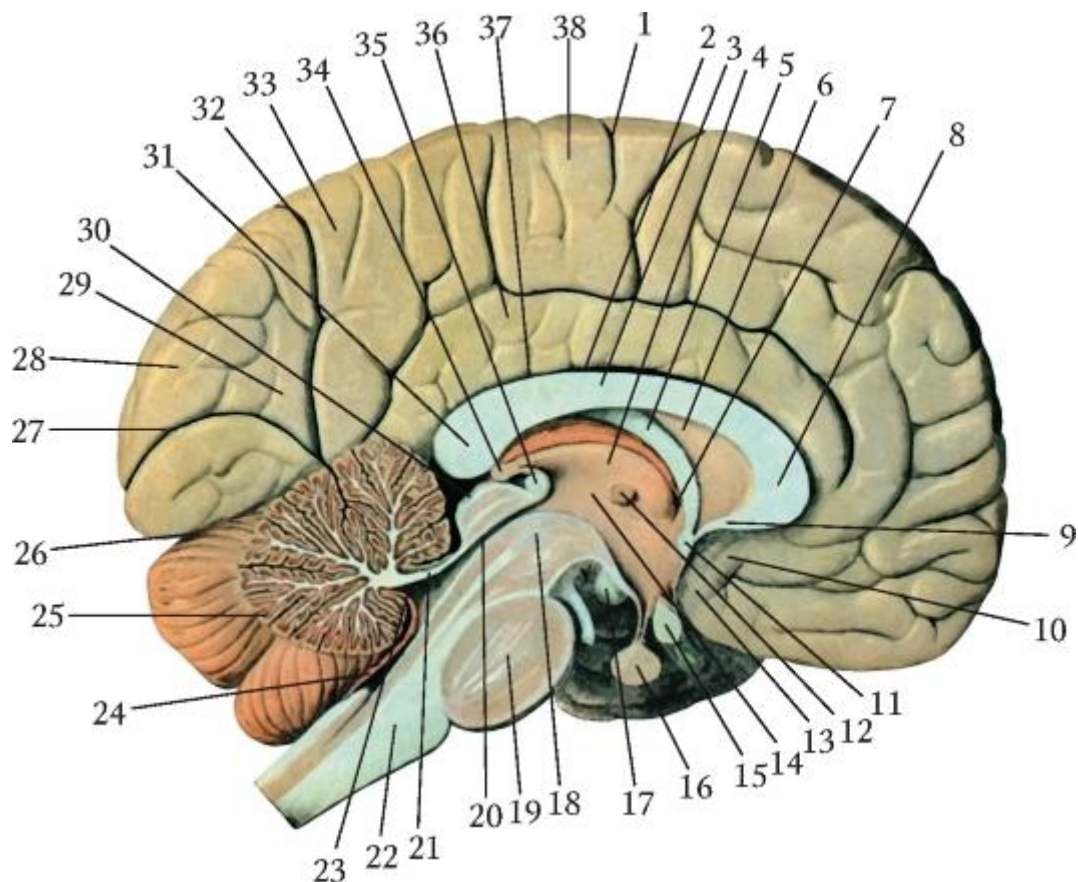


Рис. 151. Левая половина головного мозга (левое полушарие большого мозга, мозжечок и мозговой ствол). Сагиттальный разрез мозга, вид справа: 1 - центральная борозда; 2 - борозда мозолистого тела; 3 - мозолистое тело; 4 - таламус; 5 - свод мозга; 6 - прозрачная перегородка; 7 - межжелудочковое отверстие; 8 - колено мозолистого тела; 9 - клюв мозолистого тела; 10 - подмозолистое поле; 11 - передняя спайка; 12 - межталамическое сращение; 13 - паратерминальная извилина; 14 - промежуточный мозг; 15 - зрительный перекрест; 16 - гипофиз; 17 - сосцевидное тело; 18 - средний мозг; 19 - мост мозга; 20 - водопровод среднего мозга; 21 - верхний мозговой парус; 22 - продолговатый мозг; 23 - IV желудочек; 24 - нижний мозговой парус; 25 - мозжечок; 26 - поперечная щель большого мозга; 27 - шпорная борозда; 28 - затылочная доля; 29 - клин; 30 - крыша среднего мозга; 31 - валик мозолистого тела; 32 - теменно-затылочная борозда; 33 - предклинье; 34 - шишковидная железа; 35 - задняя спайка; 36 - поясная извилина; 37 - поясная борозда; 38 - парацентральная долька

Конечный мозг

Борозды и извилины полушарий большого мозга. Конечный мозг

(*telencephalon*) состоит из двух полушарий, соединенных мозолистым телом, передней и задней спайками, спайкой свода. Полость конечного мозга представлена правым и левым боковыми желудочками, располагающимися в соответствующих полушариях. Полушарие конечного мозга состоит из наружного покрова - коры большого мозга (плаща, *pallium*) и расположенного глубже белого вещества. Граница между конечным и промежуточным мозгом проходит в области внутренней капсулы, прилегающей к таламусу с латеральной стороны. Полушарие большого мозга (*hemisphaerium cerebri*) имеет верхнелатеральную, медиальную и нижнюю поверхности. Поверхности полушарий отделены друг от друга *верхним краем (margo superior)*. У каждого полушария различают передний - *лобный полюс (polus frontalis)*, задний - *затылочный полюс (polus occipitalis)* и *височный полюс (polus temporalis)*. На поверхности полушарий определяются борозды, разделяющие возвышения, - извилины (рис. 152).

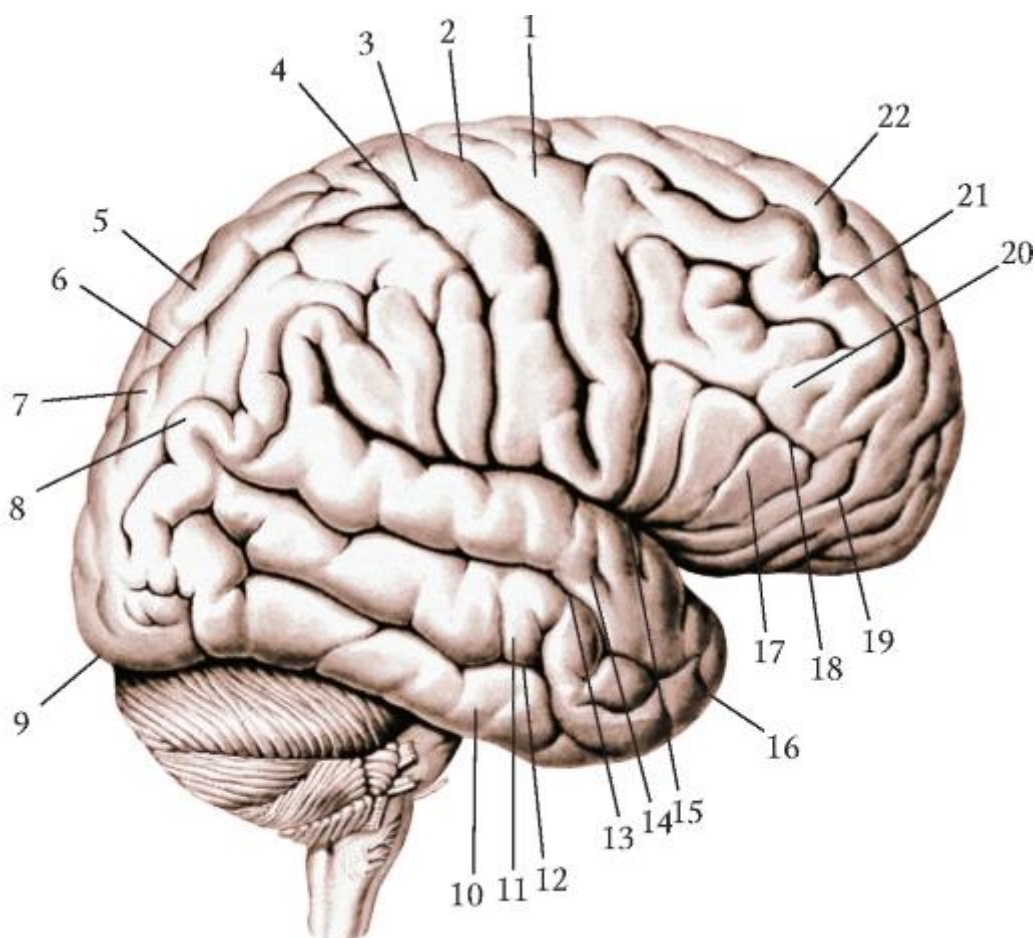


Рис. 152. Верхнелатеральная поверхность полушария большого мозга, вид сбоку, справа: 1 - предцентральная извилина; 2 - центральная борозда; 3 - постцентральная извилина; 4 - постцентральная борозда; 5 - верхняя теменная доля; 6 - внутритеменная борозда; 7 - нижняя теменная доля; 8 - угловая извилина; 9 - затылочный полюс; 10 - нижняя височная извилина; 11 - средняя височная извилина; 12 - нижняя височная борозда; 13 - верхняя височная борозда; 14 - верхняя височная извилина; 15 - латеральная (боковая) борозда; 16 - височный полюс; 17 - нижняя лобная извилина; 18 - нижняя лобная борозда; 19 - глазная часть; 20 - средняя лобная извилина; 21 - верхняя лобная борозда; 22 - верхняя лобная извилина

верхнелатеральная поверхность полушария. Впереди находится лобная доля (*lobus frontalis*), которая начинается лобным полюсом, сзади ограничена *центральной бороздой (sulcus centralis)*, снизу - *латеральной бороздой (sulcus lateralis)*. Центральная борозда, или Роландова борозда, начинается на верхнем крае полушария, идет книзу по верхнелатеральной его стороне и

заканчивается перед латеральной бороздой. Кпереди и параллельно центральной борозде проходит *предцентральная борозда (sulcus precentralis)*, от которой кпереди идут *верхняя и нижняя лобные борозды (sulci frontales superior et inferior)*. Центральная и предцентральная борозды ограничивают *предцентральную извилину (gyrus precentralis)*, в ее коре находится корковый двигательный центр. Выше верхней лобной борозды располагается *верхняя лобная извилина (gyrus frontalis superior)*, между верхней и нижней лобными бороздами - *средняя лобная извилина (gyrus frontalis medius)*, книзу от нее - *нижняя лобная извилина (gyrus frontalis inferior)*, или извилина Брока. В нижнюю извилину из латеральной борозды вдаются *восходящая и передняя ветви (rami ascendens et anterior)*, между которыми находится *треугольная часть (pars triangularis)*. Между восходящей ветвью и нижним отделом предцентральная борозды расположена *покрышечная часть (pars opercularis)*, или *лобная покрышка (operculum frontale)*. *Глазничная часть (pars orbitalis)* находится спереди от передней ветви. В этом месте латеральная борозда расширена и называется *латеральной ямкой большого мозга (fossa lateralis cerebri)*.

Позади центральной борозды находится теменная доля (*lobus parietalis*), ее задней границей служит *теменно-затылочная борозда (sulcus parietooccipitalis)*, начинающаяся на медиальной поверхности полушария. Нижней границей теменной доли служит задняя часть латеральной борозды. Почти параллельно и кзади от центральной борозды располагается *постцентральная борозда (sulcus postcentralis)*, от которой начинается идущая кзади *внутритеменная борозда (sulcus intraparietalis)*. Между центральной и постцентральной бороздами находится *постцентральная извилина (gyrus postcentralis)*, ее кора служит центром общей чувствительности. Кверху от внутритеменной борозды располагается *верхняя теменная долька (lobulus parietalis superior)*, а книзу находится *нижняя теменная долька (lobulus parietalis inferior)*. В составе нижней теменной дольки различают небольшие надкраевую и угловую извилины. *Надкраевая извилина (gyrus supramarginalis)* охватывает конец латеральной борозды. *Угловая извилина (gyrus angularis)* замыкает конечную часть верхней височной борозды. Нижний отдел нижней теменной дольки и прилежащая к ней нижняя часть постцентральной и предцентральной извилин названы *лобно-теменной покрышкой островка (operculum parietale)*. Затылочная доля (*lobus occipitalis*) находится позади теменно-затылочной борозды, заканчивается сзади затылочным полюсом. Наиболее выражена поперечная затылочная борозда, рядом определяется полулунная борозда, имеющая форму полулуния.

Височная доля (*lobus temporalis*) занимает нижнелатеральный отдел полушария. Эта доля отделена от лобной и теменной доли латеральной бороздой. Верхний край височной доли, прилежащий к латеральной борозде, образует *височную покрышку (operculum temporale)*, прикрывающую островковую долю. Спереди височная доля начинается височным полюсом, где берет начало *верхняя височная борозда (sulcus temporalis superior)*, идущая кзади почти параллельно латеральной борозде. Под верхней височной бороздой в том же направлении проходит *нижняя височная борозда (sulcus temporalis inferior)*. Между латеральной и верхней височной бороздами располагается *верхняя височная извилина (gyrus temporalis superior)*. На верхней стороне верхней височной извилины видны *поперечные височные извилины (gyri temporales transversa)*, или извилины Гешля, являющиеся корковым центром слуха. Верхняя и нижняя височные борозды ограничивают *среднюю височную извилину (gyrus temporalis medius)*. Под нижней височной бороздой находится *нижняя височная извилина (gyrus temporalis inferior)*.

Островковая доля, островок (*lobulus insularis, s. insula*), находится на дне латеральной ямки большого мозга. Островок по периферии ограничен *круговой бороздой островка (sulcus circularis)*

insulae), или Рейлевой бороздой (рис. 153). Островок разделяется на переднюю и заднюю части (доли) *центральной бороздой островка (sulcus centralis insulae)*. В передней части островка имеются несколько *коротких извилин (gyri insulae breves)*, а в задней части - *длинная извилина островка (gyrus longus insulae)*.

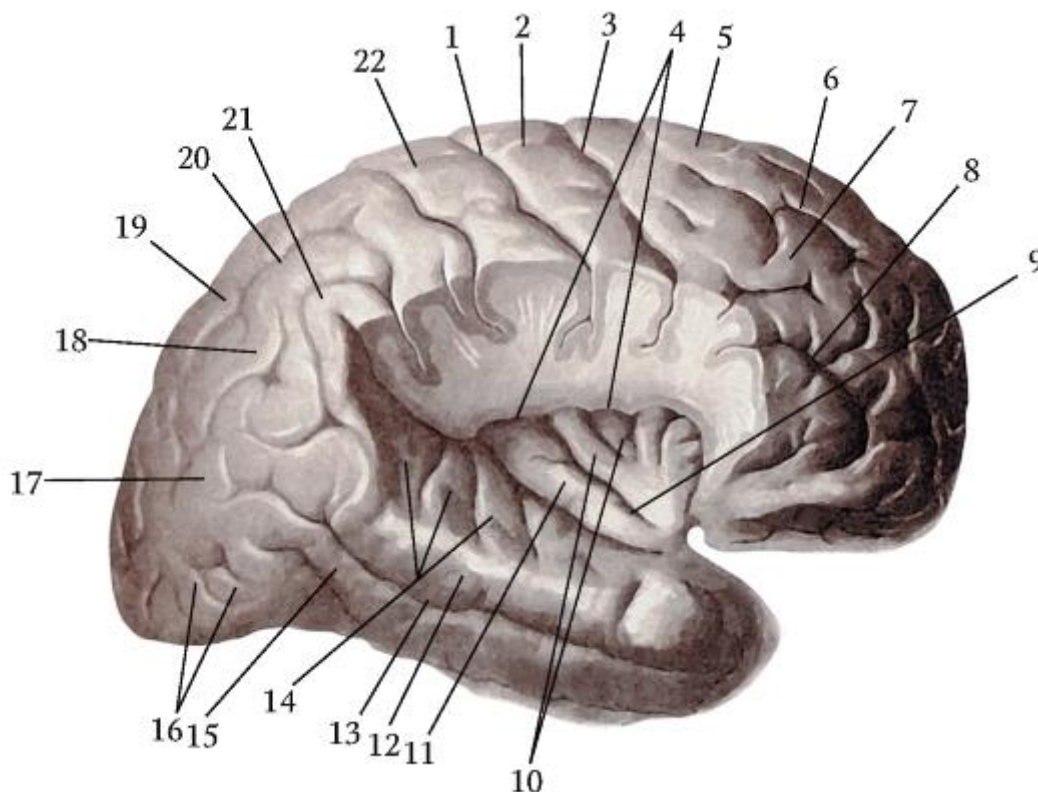


Рис. 153. Островковая доля (островок) большого мозга, вид справа (височная доля опущена книзу, нижняя часть теменной и лобной долей большого мозга удалены): 1 - центральная борозда; 2 - предцентральная извилина; 3 - предцентральная борозда; 4 - круговая борозда островка; 5 - верхняя лобная извилина; 6 - верхняя лобная борозда; 7 - средняя лобная извилина; 8 - нижняя лобная борозда; 9 - центральная борозда островка; 10 - короткие извилины островка; 11 - длинная извилина островка; 12 - верхняя височная извилина; 13 - верхняя височная борозда; 14 - поперечная височная извилина; 15 - средняя височная извилина; 16 - затылочная доля; 17 - угловая извилина; 18 - нижняя теменная доля; 19 - верхняя теменная доля; 20 - внутритеменная борозда; 21 - надкраевая извилина; 22 - постцентральная извилина

Медиальная поверхность полушария. Все доли полушария, кроме островковой, участвуют в образовании медиальной поверхности полушарий (рис. 154). Мозолистое тело ограничено от остальных отделов полушария бороздой мозолистого тела, сзади она огибает валик мозолистого тела, идет книзу и кпереди и переходит в гиппокамповую борозду (*борозду гиппокампа, sulcus hippocampi, s. hippocampalis*) на нижней стороне полушария большого мозга. Над бороздой мозолистого тела расположена *поясная извилина (sulcus cinguli)*. Сзади и книзу от валика мозолистого тела поясная извилина образует сужение - *перешеек поясной извилины (isthmus gyri cinguli)*, переходящий в *парагиппокамповую извилину (gyrus parahippocampalis)*. Поясная извилина, перешеек и парагиппокамповая извилина вместе образуют *сводчатую извилину (gyrus fornicatus)*.

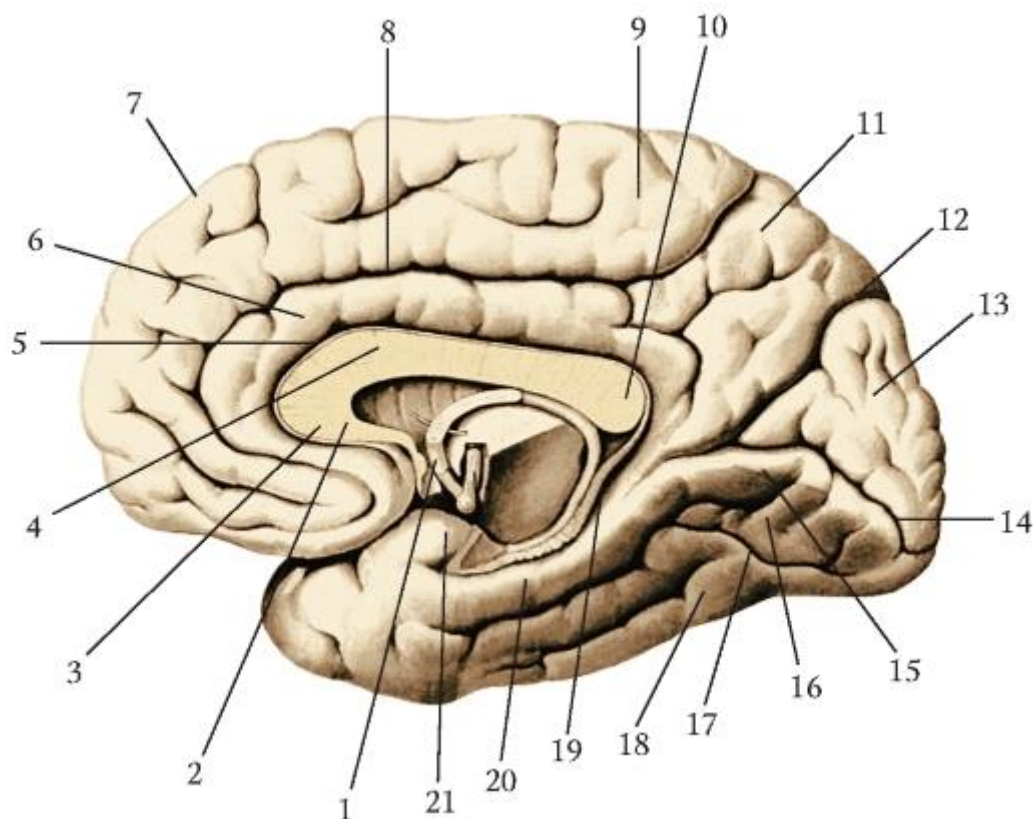


Рис. 154. Борозды и извилины на медиальной и нижней поверхностях правого полушария большого мозга, вид с медиальной стороны: 1 - свод мозга; 2 - клюв мозолистого тела; 3 - колено мозолистого тела; 4 - ствол мозолистого тела; 5 - борозда мозолистого тела; 6 - поясная извилина; 7 - верхняя лобная извилина; 8 - поясная борозда; 9 - парацентральная долька; 10 - валик мозолистого тела; 11 - предклинье; 12 - теменно-затылочная борозда; 13 - клин; 14 - шпорная борозда; 15 - язычная извилина; 16 - медиальная затылочно-височная извилина; 17 - затылочно-височная борозда; 18 - латеральная затылочно-височная извилина; 19 - борозда гиппокампа; 20 - парагиппокампаальная извилина; 21 - крючок

В глубине парагиппокампаальной борозды располагается в виде тонкой полоски *зубчатая извилина (gyrus dentatus)*. Над поясной извилиной проходит *поясная борозда (sulcus cinguli)*. Она начинается снизу и спереди от клюва мозолистого тела, идет кверху и кзади, заканчиваясь выше и позади валика мозолистого тела как *подтеменная борозда (sulcus subparietalis)*. Между предцентральной бороздой и концом поясной борозды располагается *парацентральная долька (lobulus paracentralis)*. Между краевой частью поясной борозды спереди и теменно-затылочной бороздой сзади находится *предклинье (precuneus)*, принадлежащее теменной доле. Через затылочную долю спереди назад проходит *шпорная борозда (sulcus calcarinus)*, начинающаяся от борозды мозолистого тела и идущая к затылочному полюсу. Теменно-затылочная борозда спереди и шпорная борозда сзади ограничивают в пределах затылочной доли ее участок - *клин (cuneus)*, а под ним находится *язычная извилина (gyrus lingualis)*, ограниченная снизу *коллатеральной бороздой (sulcus collateralis)*.

Нижняя поверхность полушария образована лобной долей (спереди), височной и затылочной долей сзади. В передних отделах нижней поверхности полушария заметна продольная *обонятельная борозда (sulcus olfactorius)*. В области обонятельного треугольника различимы *медиальная и латеральная обонятельные полоски (striae olfactoriae medialis et lateralis)*. Между продольной щелью большого мозга и обонятельной бороздой видна *прямая*

извилины (*gyrus rectus*). Латеральнее обонятельной борозды находятся *глазничные борозды* (*sulci orbitales*), разграничивающие *глазничные извилины* (*gyri orbitales*). Книзу и латеральнее язычной извилины сзади наперед проходит коллатеральная борозда, кпереди от нее расположена *носовая борозда* (*sulcus rhinalis*). Она ограничивает латерально изогнутый конец парагиппокампальной извилины - *крючок* (*uncus*). Латеральнее коллатеральной борозды находится *медиальная затылочно-височная извилина* (*gyrus occipito-temporalis medialis*), а латеральнее ее, отделенная *затылочно-височной бороздой* (*sulcus occipitotemporalis*, - *латеральная затылочно-височная извилина* (*gyrus occipitotemporalis lateralis*).

Лимбические структуры головного мозга

Часть структур головного мозга, расположенных в основном на медиальной поверхности полушарий, относят к лимбической системе, участвующей в обеспечении эмоционально-адаптивных реакций, мотиваций и др. Эти реакции находятся в связи с обонятельными функциями. Анатомической основой лимбической системы являются: обонятельная луковица, обонятельный тракт, обонятельный треугольник вместе с медиальной и латеральной обонятельными полосками, переднее продырявленное вещество, сводчатая извилина, гиппокамп (аммонов рог), зубчатая извилина, крючок, поясная извилина и ее перешеек, парагиппокампальная и зубчатая извилины (рис. 155).

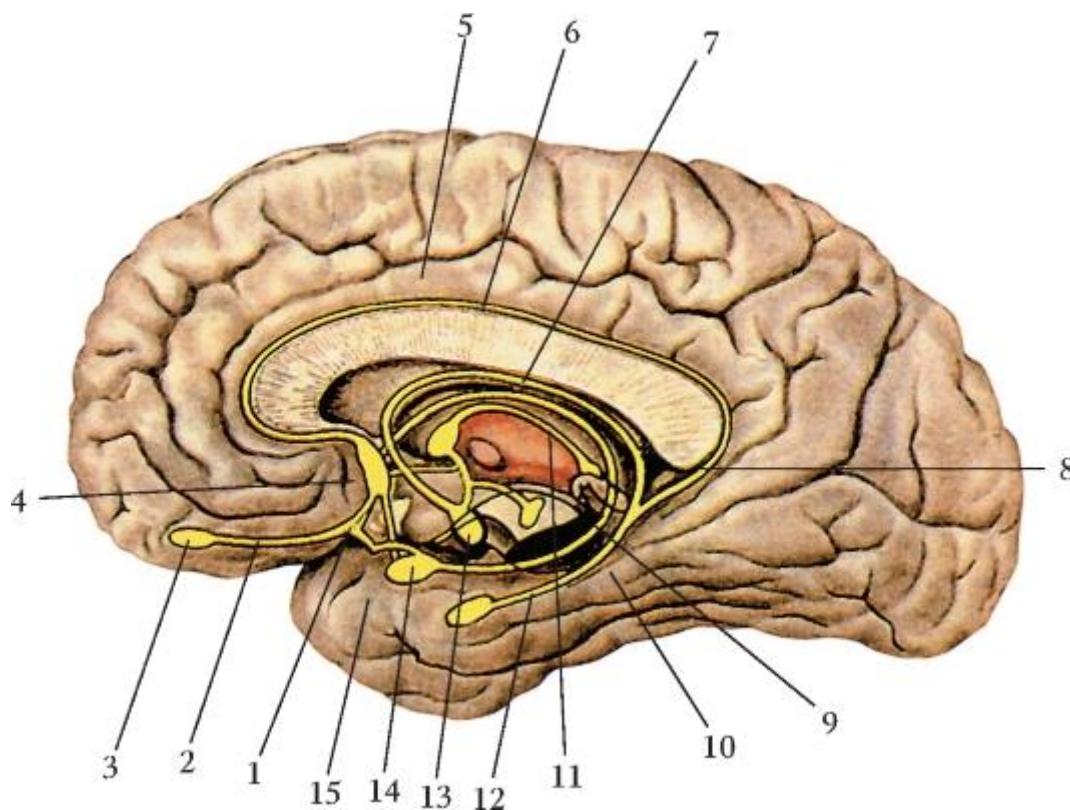


Рис. 155. Структуры лимбической системы головного мозга, вид с медиальной стороны: 1 - обонятельный треугольник; 2 - обонятельный тракт; 3 - обонятельная луковица; 4 - паратерминальная извилина; 5 - поясная извилина; 6 - серый покров; 7 - свод мозга; 8 - перешеек поясной извилины; 9 - терминальная пластинка; 10 - парагиппокампальная извилина; 11 - мозговая полоска таламуса; 12 - гиппокамп; 13 - сосцевидное тело; 14 - миндалевидное тело; 15 - крючок

Строение коры полушарий большого мозга и распределение в ней основных функций

Кора полушарий имеет сложное строение, у нее выделяют несколько слоев расположения нервных клеток и волокон. Поверхностный слой полушарий большого мозга образован серым веществом -

корой большого мозга (*cortex cerebri, s. pallium*). его толщина равна 1,3-5 мм. Площадь поверхности коры больших полушарий составляет в среднем 220 000 мм². В коре содержатся примерно 10-14 млрд нейронов. Для новой коры типично шестислойное строение. У коры различают шесть слоев (пластинок): молекулярную, наружную зернистую, наружную пирамидную, внутреннюю зернистую, внутреннюю пирамидную и мультиформную (полиформную) пластинки (рис. 156).

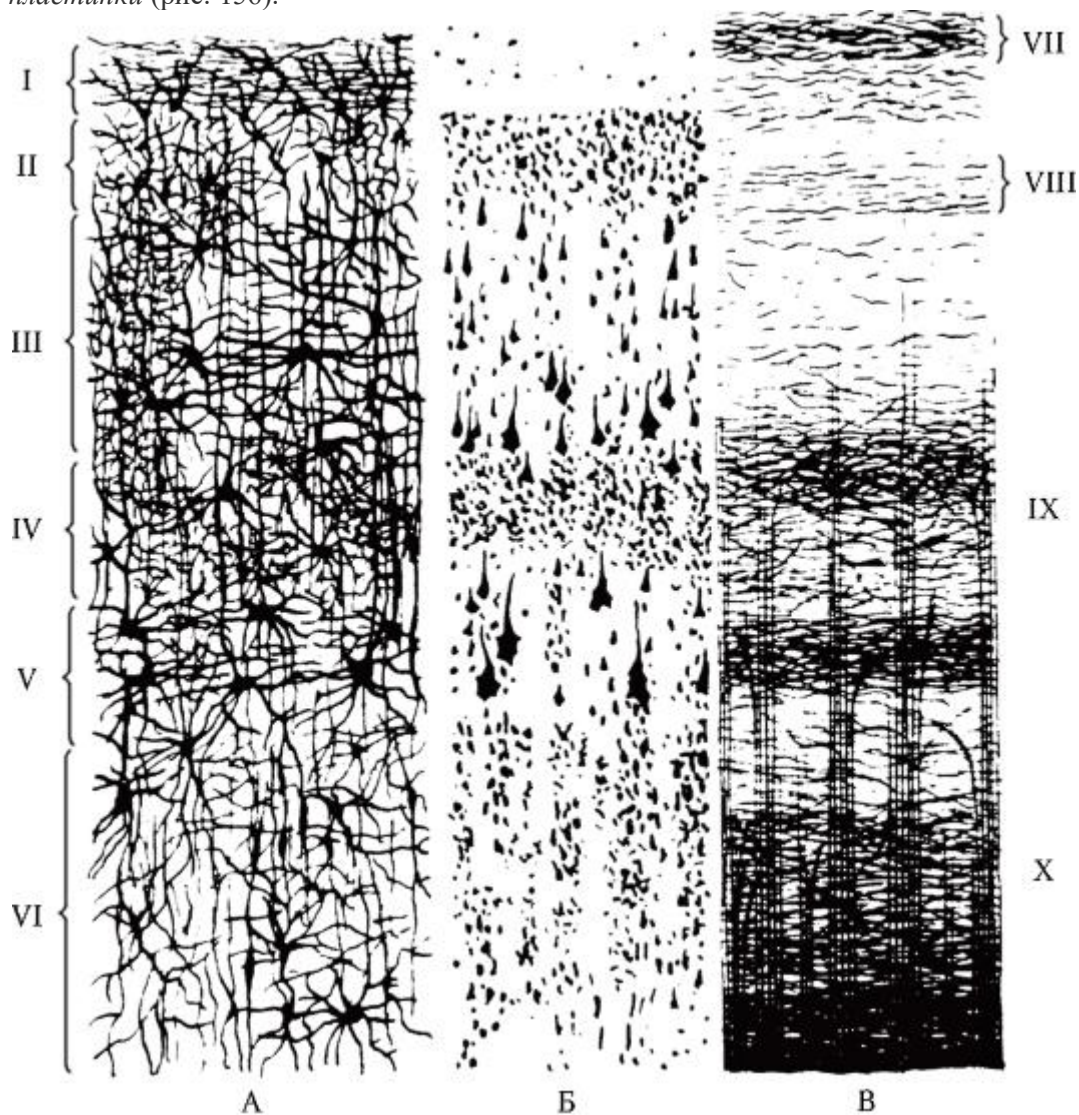


Рис. 156. Схема строения коры полушарий большого мозга: А - слои (пластинки) клеток; Б - типы клеток; В - слои волокон; I - молекулярная пластинка; II - наружная зернистая пластинка; III - наружная пирамидная пластинка; IV - внутренняя зернистая пластинка; V - внутренняя пирамидная пластинка; VI - мультиформная пластинка; VII - полоска молекулярной пластинки; VIII - полоска наружной зернистой пластинки; IX - полоска внутренней зернистой пластинки; X - полоска внутренней пирамидной пластинки

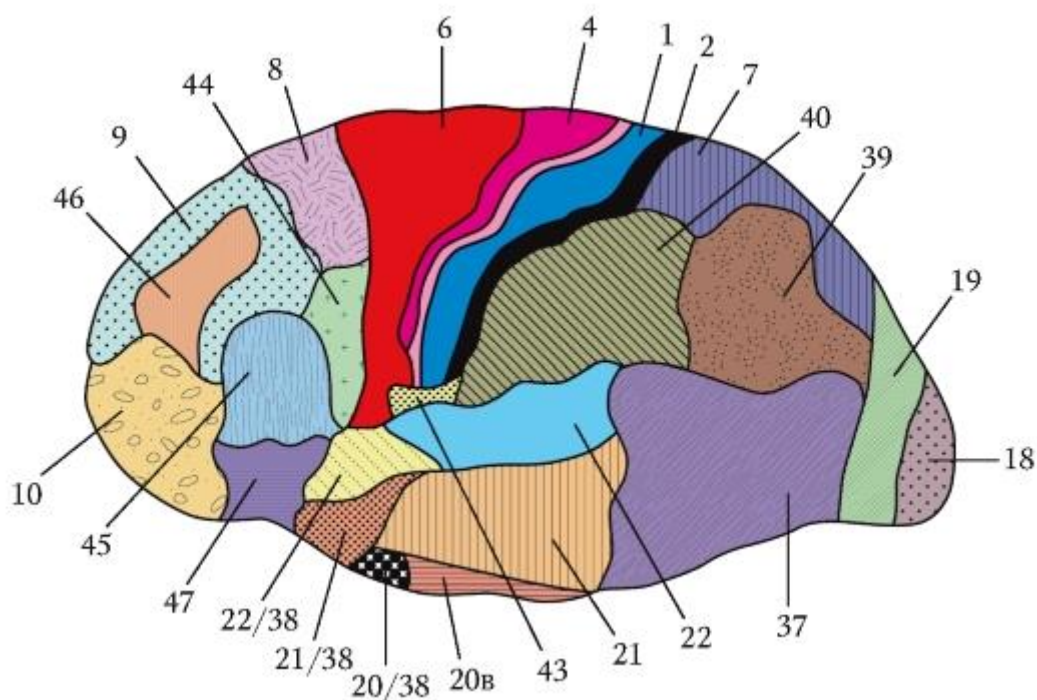


Рис. 157. Расположение в коре полушария большого мозга корковых центров различных функций. Вид с латеральной стороны. Цифрами указаны номера полей

В коре большого мозга осуществляется высший анализ всех внешних и внутренних раздражений. В коре находятся центры, регулирующие выполнение определенных функций, поэтому кору можно рассматривать как совокупность корковых отделов (ядер) анализаторов (рис. 157). В коре постцентральной извилины и верхней теменной доли расположен *центр общей чувствительности* (температурной, болевой, осязательной, чувства давления и проприоцептивной чувствительности). *Ядро двигательного анализатора* находится в коре предцентральной извилины и парацентральной доли. *Ядро двигательного анализатора, контролирующего синтез всех сложных (комбинированных) целенаправленных движений*, расположено в коре нижней теменной доли и надкраевой извилины. *Ядро анализатора, ответственного за узнавание предмета на ощупь* (чувства стереогнозии), расположено в поверхностных слоях коры верхней теменной доли. *Ядро слухового анализатора* расположено в области поперечных височных извилин (извилин Гешля). *Ядро зрительного анализатора* находится на медиальной стороне затылочной доли по обеим сторонам от шпорной борозды. *Ядра вкусового и обонятельного анализаторов* находятся на нижней стороне височной доли в области крючка и в области гиппокампа.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Какие борозды и извилины располагаются на верхнелатеральной поверхности полушарий большого мозга?
2. Назовите борозды и извилины, находящиеся на медиальной поверхности полушарий большого мозга.
3. Назовите борозды и извилины, расположенные на нижней поверхности полушарий большого мозга.
4. Какие анатомические образования относятся к лимбической системе? Какие функции выполняет лимбическая система?

5. Назовите слои коры полушарий большого мозга.

6. Расскажите о местах расположения в коре ядер анализаторов.

Базальные ядра и белое вещество конечного мозга

Базальные (подкорковые) ядра (*nuclei basales*) - это компактные скопления серого вещества (узлы) в белом веществе нижнего отдела полушарий конечного мозга. Базальные ядра являются центрами экстрапирамидной системы, осуществляющей произвольную (автоматическую) регуляцию двигательных актов и мышечного тонуса, поддержание позы, организацию двигательного выражения эмоций. К базальным ядрам относят хвостатое ядро, чечевицеобразное ядро, ограда и миндалевидное тело (рис. 158, 159).

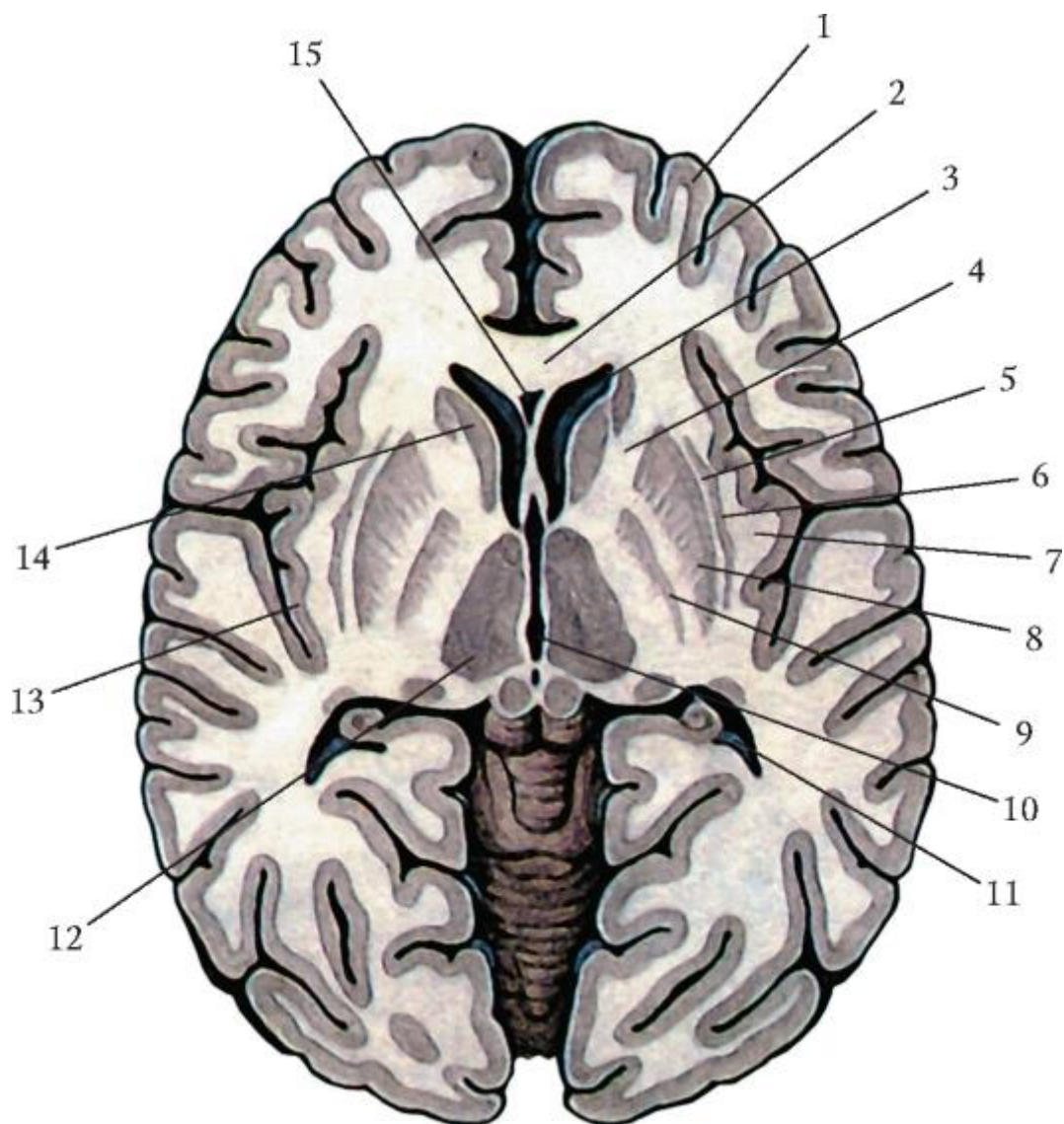


Рис. 158. Базальные ядра и внутренняя капсула в белом веществе большого мозга, вид сверху (горизонтальный разрез): 1 - кора (плащ) большого мозга; 2 - колено мозолистого тела; 3 - передний рог бокового желудочка; 4 - внутренняя капсула; 5 - наружная капсула; 6 - ограда; 7 - самая наружная капсула; 8 - скорлупа; 9 - бледный шар; 10 - III желудочек; 11 - задний рог бокового желудочка; 12 - таламус; 13 - корковое вещество (кора) островка; 14 - головка хвостатого ядра; 15 - полость прозрачной перегородки

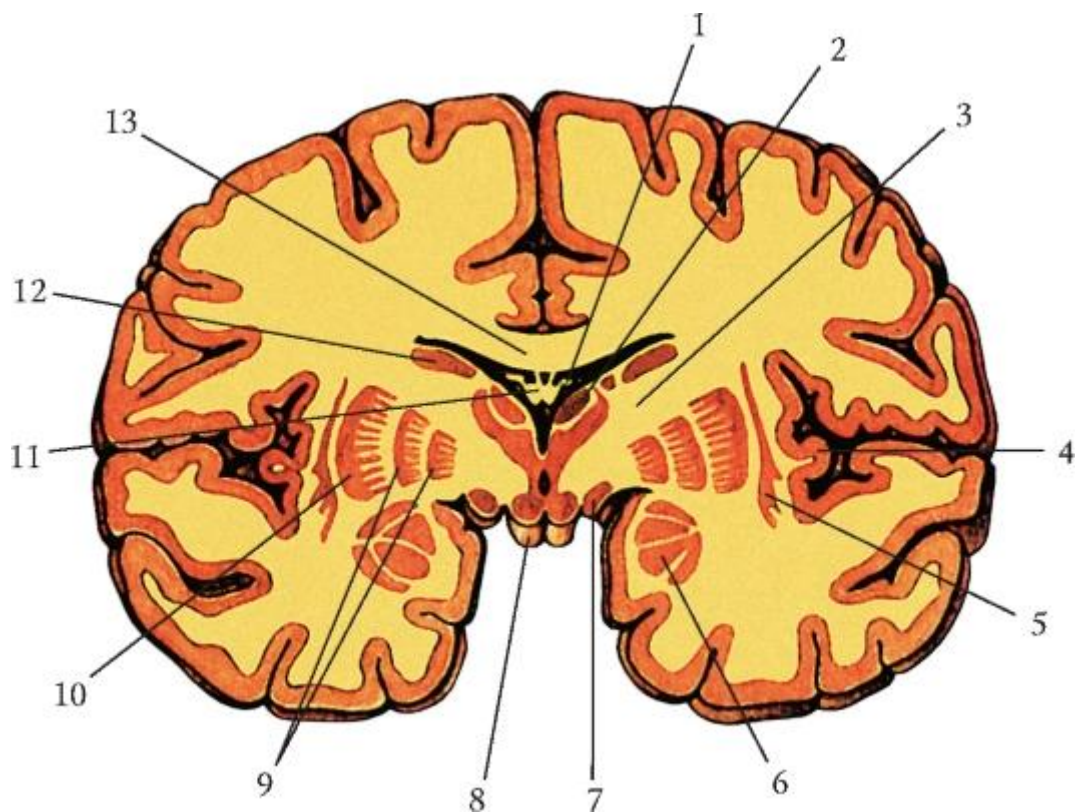


Рис. 159. Базальные ядра и белое вещество на фронтальном разрезе большого мозга: 1 - сосудистое сплетение бокового желудочка (центральная часть); 2 - таламус; 3 - внутренняя капсула; 4 - кора островка; 5 - ограда; 6 - миндалевидное тело; 7 - зрительный тракт; 8 - сосцевидное тело; 9 - бледный шар; 10 - скорлупа; 11 - свод мозга; 12 - хвостатое ядро; 13 - мозолистое тело

востатое ядро (*nucleus caudatus*) находится кпереди от таламуса. У хвостатого ядра различают головку, тело и хвост. *Головка (caput)* хвостатого ядра является его передней, утолщенной частью, образует латеральную стенку переднего рога бокового желудочка. Латеральнее головки хвостатого ядра находится передняя ножка внутренней капсулы. Головка хвостатого ядра суживается кзади и переходит в его *тело (corpus)*, ограничивающее снизу дно центральной части бокового желудочка, а сзади переходящее в его хвост. *Хвост (cauda)* хвостатого ядра постепенно истончается, образует изгиб книзу, участвует в образовании верхней стенки нижнего рога бокового желудочка.

Чечевицеобразное ядро (*nucleus lentiformis*) расположено латеральнее таламуса и хвостатого ядра. От таламуса чечевицеобразное ядро отделено задней ножкой внутренней капсулы. Двумя параллельными вертикальными прослойками белого вещества - *латеральной и медиальной мозговыми пластинками (laminae medullares lateralis et medialis)* - чечевицеобразное ядро разделено на две части, поэтому это ядро рассматривают как полосатое тело (*corpus striatum*). Латерально располагается скорлупа (*putamen*), медиально - бледный шар (*globus pallidus*). Ограда (*claustrum*) в виде тонкой пластинки серого вещества располагается в белом веществе полушария, между скорлупой и корой островка. Между оградой и скорлупой в виде тонкой прослойки белого вещества находится *наружная капсула (capsula externa)*. От коры островка ограда отделяется *самой наружной капсулой (capsula extrema)*.

Миндалевидное тело (*corpus amygdaloideum*) находится в белом веществе передней части височной доли, граничит с парагиппокампальной извилиной. В составе миндалевидного тела различают латеральное, медиальное, центральное и корковое базальные ядра.

востатое ядро (*nucleus caudatus*) находится кпереди от таламуса. У хвостатого ядра различают головку, тело и хвост. *Головка (caput)* хвостатого ядра является его передней, утолщенной частью, образует латеральную стенку переднего рога бокового желудочка. Латеральнее головки хвостатого ядра находится передняя ножка внутренней капсулы. Головка хвостатого ядра суживается кзади и переходит в его *тело (corpus)*, ограничивающее снизу дно центральной части бокового желудочка, а сзади переходящее в его хвост. *Хвост (cauda)* хвостатого ядра постепенно истончается, образует изгиб книзу, участвует в образовании верхней стенки нижнего рога бокового желудочка.

внутренняя капсула (*capsula interna*) - это изогнутая пластинка белого вещества, расположенная между чечевицеобразным ядром с латеральной стороны, хвостатым ядром и таламусом с медиальной стороны. У внутренней капсулы различают переднюю, заднюю ножки, соединенные ее коленом (рис. 160). *Передняя ножка (crus anterior)* внутренней капсулы располагается между хвостатым и чечевицеобразными ядрами. *Задняя ножка (crus posterius)* внутренней капсулы находится между таламусом и чечевицеобразным ядром. Ножки внутренней капсулы соединяются под углом, открытым латерально. Через внутреннюю капсулу проходят все проекционные проводящие пути, связывающие кору полушарий большого мозга с другими отделами центральной нервной системы. Через колено внутренней капсулы проходят волокна *корково-ядерного пути (fibrae corticonucleares)*, идущие от коры предцентральной извилины к двигательным ядрам черепных нервов.

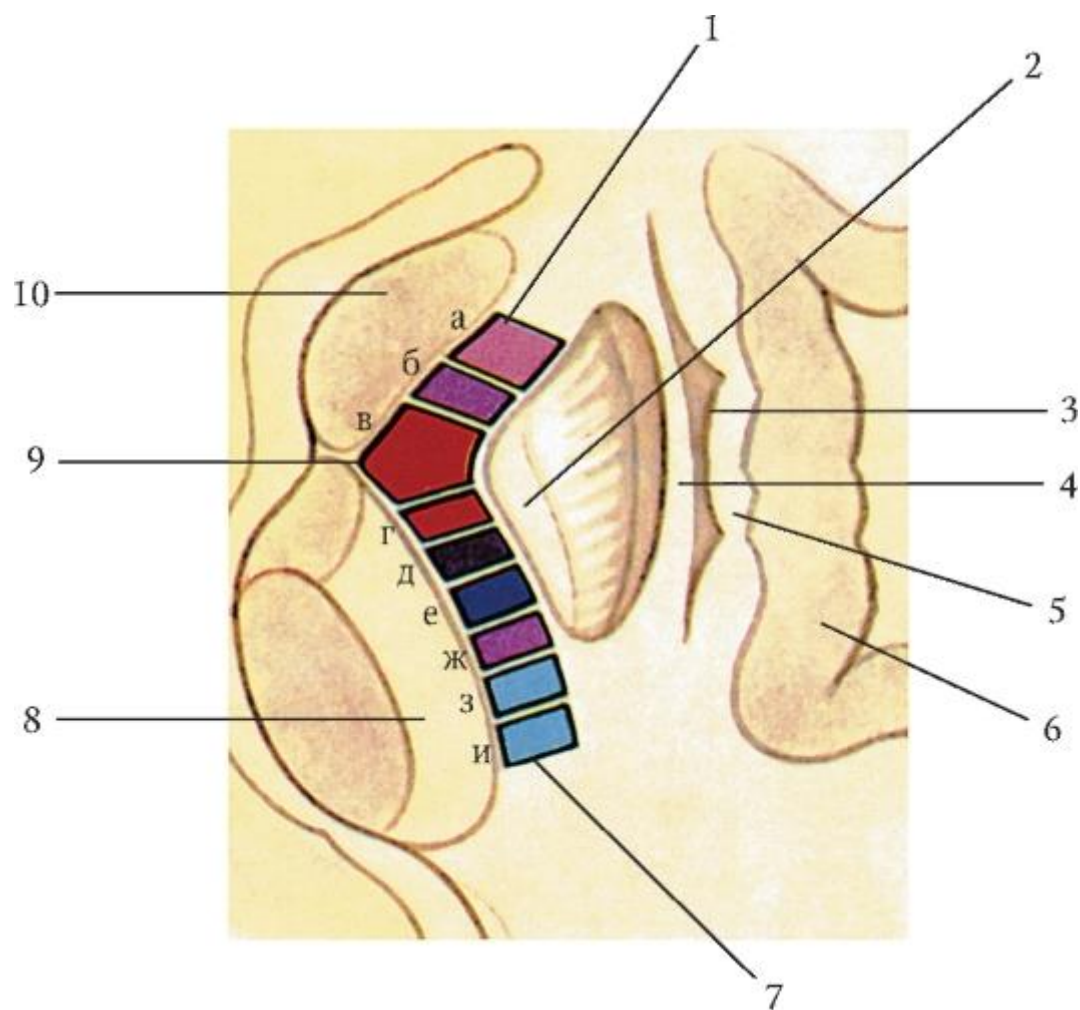


Рис. 160. Схема расположения проводящих путей во внутренней капсуле большого мозга: 1 - передняя ножка внутренней капсулы; 2 - чечевицеобразное ядро; 3 - ограда; 4 - наружная капсула;

5 - самая наружная капсула; 6 - кора островковой доли; 7 - задняя ножка внутренней капсулы; 8 - таламус; 9 - колено внутренней капсулы; 10 - головка хвостатого ядра; а - передняя таламическая лучистость (лобно-таламический путь); б - лобно-мостовой путь; в - корково-ядерный путь; г - корково-спинномозговые волокна (корково-спинномозговой путь); д - таламотеменные волокна (спиноталамический путь); е - корково-таламические волокна (корково-таламический путь); ж - теменнозатылочно-мостовой пучок; з - слуховая лучистость; и - зрительная лучистость

В переднем отделе задней ножки, по зади колена внутренней капсулы, идут *корково-спинномозговые волокна (fibrae corticospinales)*. Они направляются из предцентральной извилины к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга. Кзади от корково-спинномозговых путей задней ножки проходят чувствительные *таламокортикальные волокна (таламотеменные, fibrae thalamoparietales)*, идущие из таламуса в кору постцентральной извилины. Кзади от таламотеменного пути проходят *корковомостовые волокна (fibrae corticopontinae)*. Эти пути начинаются от клеток разных участков коры затылочной, теменной, височной долей, идущих к собственным ядрам моста. В задних отделах задней ножки внутренней капсулы идут волокна слухового пути (*слуховая лучистость, radiatio acustica*) и зрительного проводящего пути (*зрительная лучистость, radiatio optica*). Передняя ножка внутренней капсулы образована волокнами *лобно-мостового пучка (tractus frontopontinus)* и восходящими волокнами - *передней лучистостью таламуса (radiatio thalami anterior)*. Волокна восходящих проводящих путей расходятся от внутренней капсулы к различным участкам коры, образуя *лучистый венец (corona radiata)*.

Мозолистое тело содержит комиссуральные волокна, соединяющие участки коры обоих полушарий, служащие для координации их функций. У мозолистого тела выделяют клюв, колено, ствол и валик. Поперечные волокна мозолистого тела в каждом полушарии расходятся в стороны и образуют *лучистость мозолистого тела (radiatio corporis callosi)* (рис. 161). Волокна колена мозолистого тела идут к коре лобных долей, образуя *малые, или лобные щипцы (forceps minor, s. frontalis)*. Поперечные волокна ствола мозолистого тела соединяют кору теменных и височных долей обоих полушарий. В валике проходят волокна, идущие к коре затылочных долей (*большие, или затылочные, щипцы, forceps major, s. occipitalis*). Верхняя сторона мозолистого тела покрыта тонкой пластинкой серого вещества (*серый покров, indusium griseum*) (рис. 162).

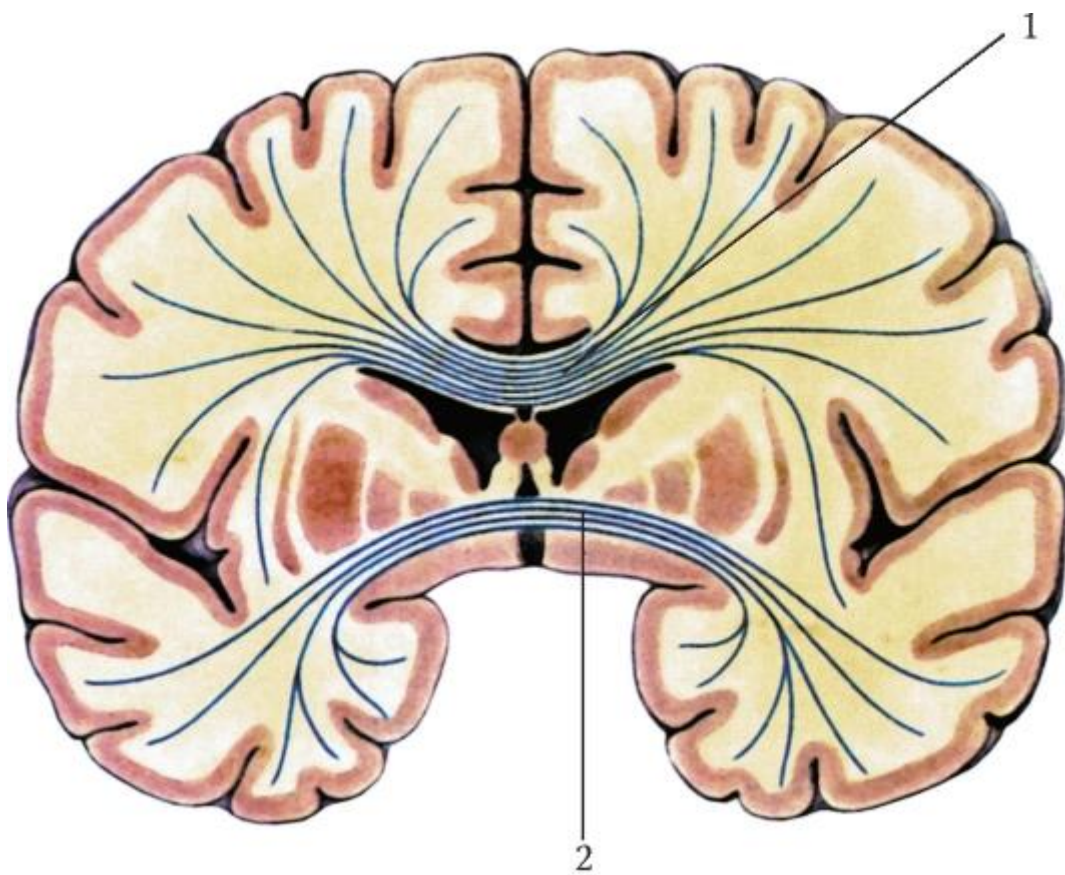


Рис. 161. Комиссуральные волокна мозолистого тела (1) и передней спайки (2) на фронтальном разрезе большого мозга

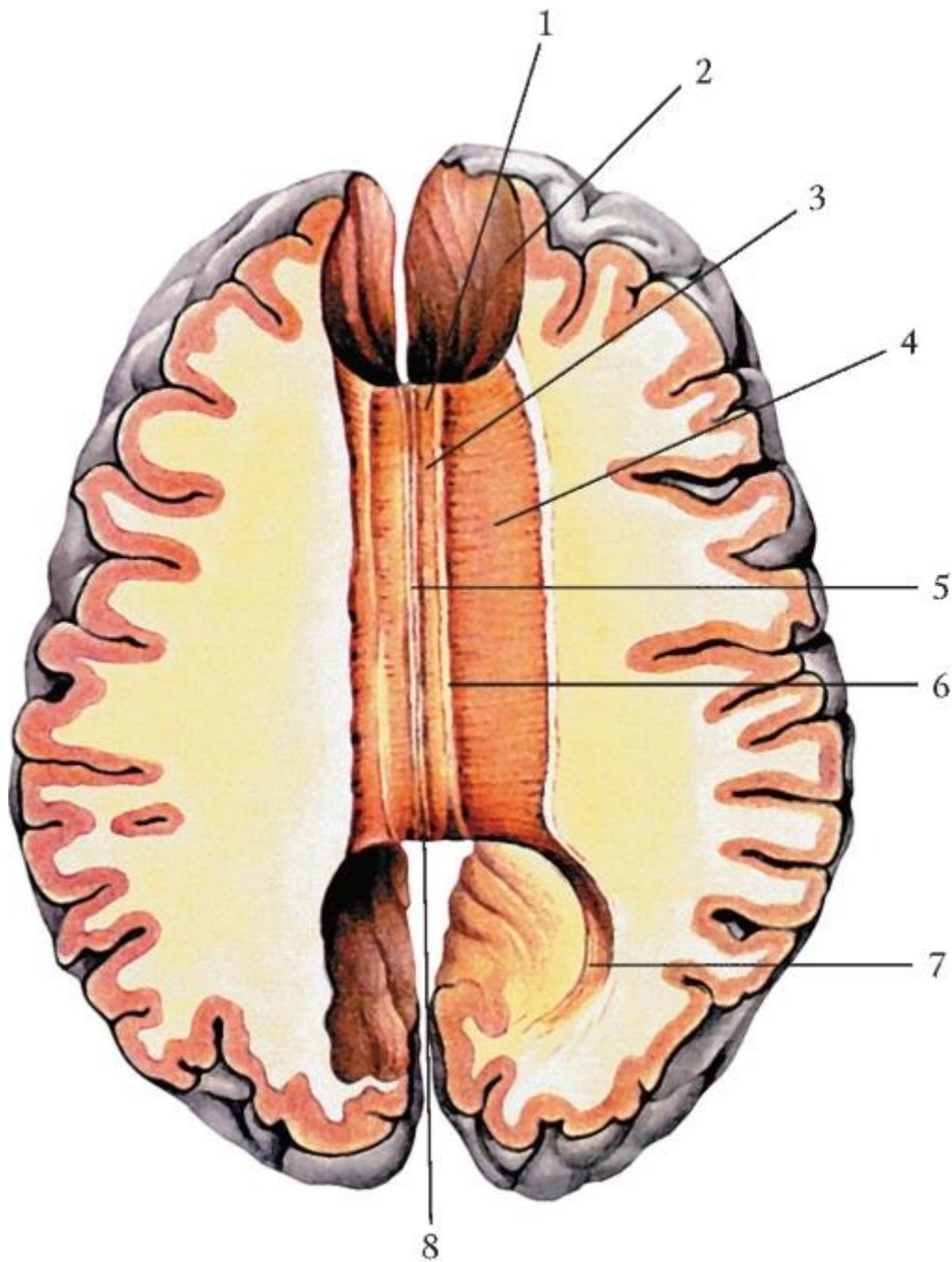


Рис. 162. Верхняя сторона мозолистого тела. Разрез мозга в горизонтальной плоскости, вид сверху: 1 - колено мозолистого тела; 2 - лобные щипцы; 3 - ствол мозолистого тела; 4 - лучистость мозолистого тела; 5 - медиальная продольная полоска; 6 - латеральная продольная полоска; 7 - затылочные щипцы; 8 - валик мозолистого тела

Под мозолистым телом располагается свод, у которого выделяют тело, столб, ножку, ленту свода (рис. 163). *Тело (corpus)* свода находится под задней частью мозолистого тела, латерально граничит с сосудистым сплетением бокового желудочка, внизу - с таламусом. Правое и левое тела свода соединены поперечными волокнами - *спайкой (commissura)* свода (Давидова лира). Передняя часть свода изгибается вниз, переходит в *столб (columna)* свода, оканчивающийся в сосцевидном теле. Кзади каждое тело свода продолжается в *ножку (crus)* свода, которая на уровне подушки таламуса уходит латерально и вниз, уплощается, образует *ленту свода (taenia fornicis)*. Лента свода срастается с гиппокампом своей стороны и образует *бахромку гиппокампа*, обращенную в полость нижнего рога бокового желудочка.

Кпереди от тела и столба свода мозга сагиттально расположена *прозрачная перегородка (septum pellucidum)*. Каждая пластинка прозрачной перегородки натянута между столбом свода сзади, мозолистым телом вверху, коленом и клювом мозолистого тела спереди и снизу.

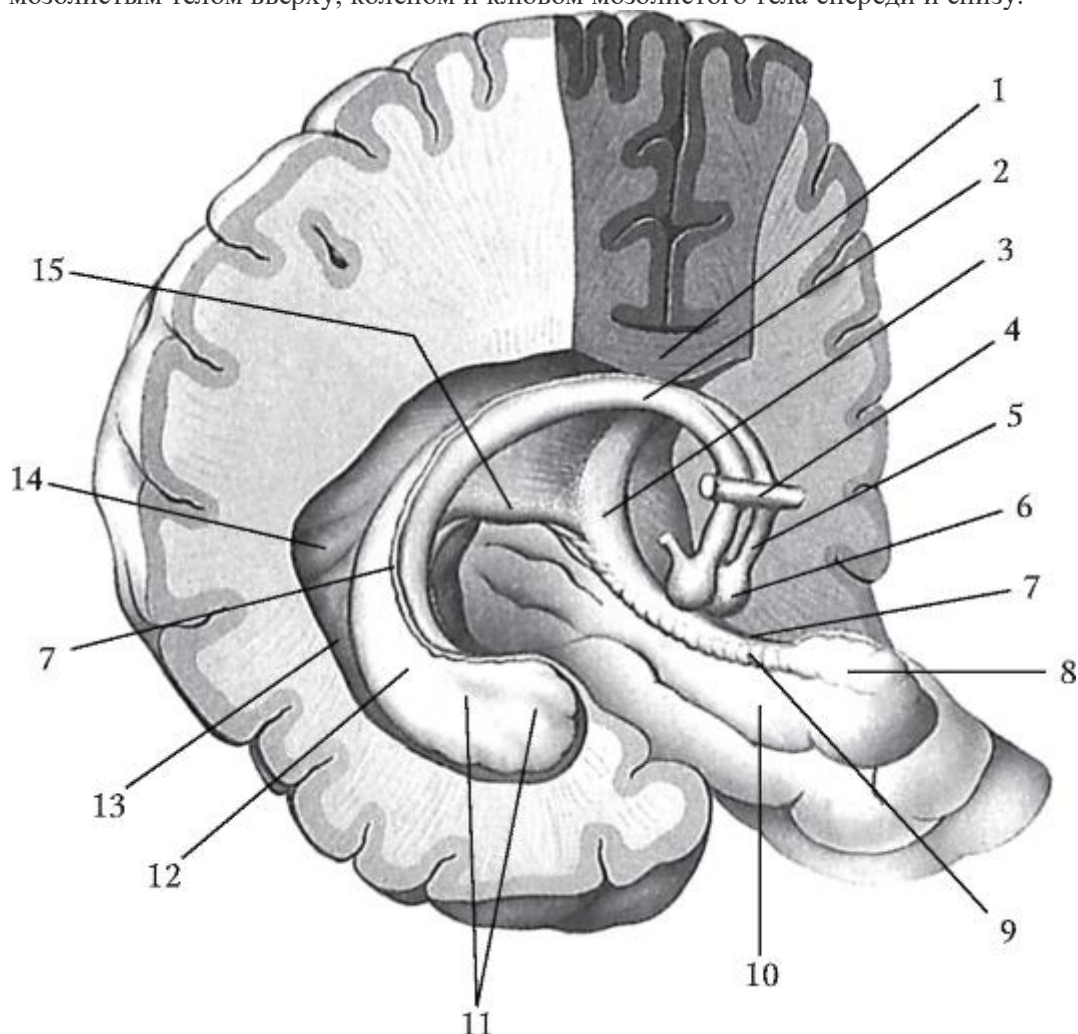


Рис. 163. Схема строения свода мозга и гиппокампа: 1 - мозолистое тело; 2 - тело свода; 3 - ножка свода; 4 - передняя спайка; 5 - столб свода; 6 - сосцевидное тело; 7 - бахромка гиппокампа; 8 - крючок; 9 - зубчатая извилина; 10 - парагиппокампальная извилина; 11 - ножка гиппокампа; 12 - гиппокамп; 13 - боковой желудочек (вскрыт); 14 - птичья шпора; 15 - спайка свода

Между двумя пластинками свода находится щелевидная полость. Пластинка прозрачной перегородки служит медиальной стенкой переднего рога бокового желудочка.

Боковой желудочек

В каждом полушарии (правом и левом) имеется полость - боковой желудочек сложной формы. Левый (первый) боковой желудочек (*ventriculus lateralis*) является полостью левого полушария, а правый (второй) желудочек - правого полушария большого мозга. У каждого желудочка различают центральную часть, передний (лобный), задний (затылочный) и нижний (височный) рога (рис. 164). Центральная часть (*pars centralis*) желудочка расположена в белом веществе теменной доли. Верхней стенкой центральной части служит мозолистое тело, нижней - дорсальная поверхность таламуса, покрытая частью сосудистого сплетения, и концевая (пограничная) полоска, разделяющая хвостатое ядро и таламус. Медиальной стенкой бокового желудочка является тело свода (рис. 165).

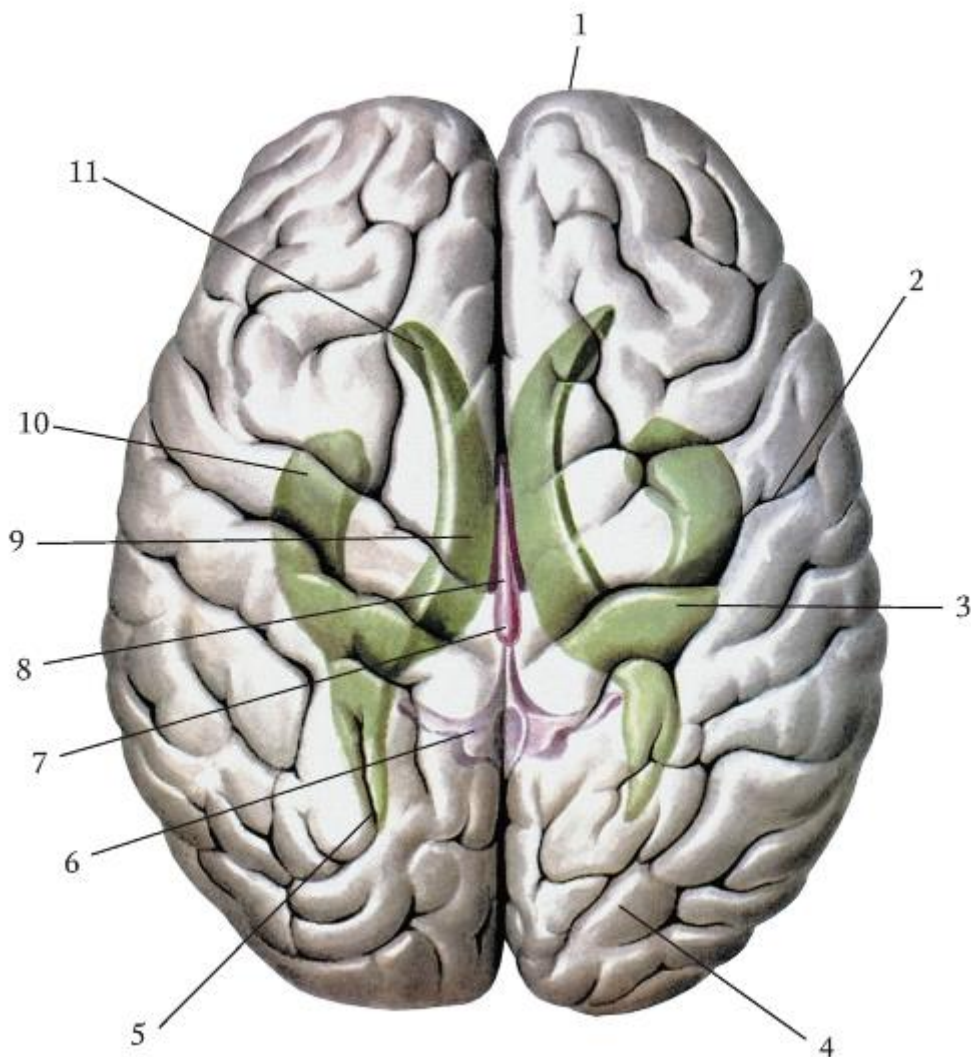


Рис. 164. Проекция боковых желудочков на поверхности полушарий большого мозга, вид сверху: 1 - лобная доля; 2 - центральная борозда; 3 - боковой желудочек; 4 - затылочная доля; 5 - задний рог бокового желудочка; 6 - IV желудочек; 7 - водопровод мозга; 8 - III желудочек; 9 - центральная часть бокового желудочка; 10 - нижний рог бокового желудочка; 11 - передний рог бокового желудочка

Между телом свода сверху и таламусом внизу находится *сосудистая щель fissura choroidea*), к которой прилежит *сосудистое сплетение (plexus choroideus)*.

Передний рог (*cornu anterius*) бокового желудочка располагается в белом веществе лобной доли полушария большого мозга. Медиальной стенкой его является прозрачная перегородка, латеральной и частично нижней - головка хвостатого ядра. Верхней, передней и нижней стенкой - волокна мозолистого тела.

Нижний рог (*cornu inferius*) бокового желудочка является полостью височной доли полушария. Медиальной стенкой нижнего рога является *гиппокамп (hippocampus)*, кпереди заканчивающийся утолщением, разделенным бороздами (*пальцы гиппокампа, digitationes hippocampi*). С медиальной стороны к гиппокампу присоединяется *бахромка гиппокампа (fimbria hippocampi)*, являющаяся продолжением ленты свода. К бахромке гиппокампа прикрепляется сосудистое сплетение бокового желудочка, проникающее сюда из центральной его части.

Задний рог (*cornu posterius*) бокового желудочка является полостью затылочной доли, ограниченной сверху и латерально мозолистым телом, снизу и медиально - веществом, выпячивающимся в полость заднего рога.

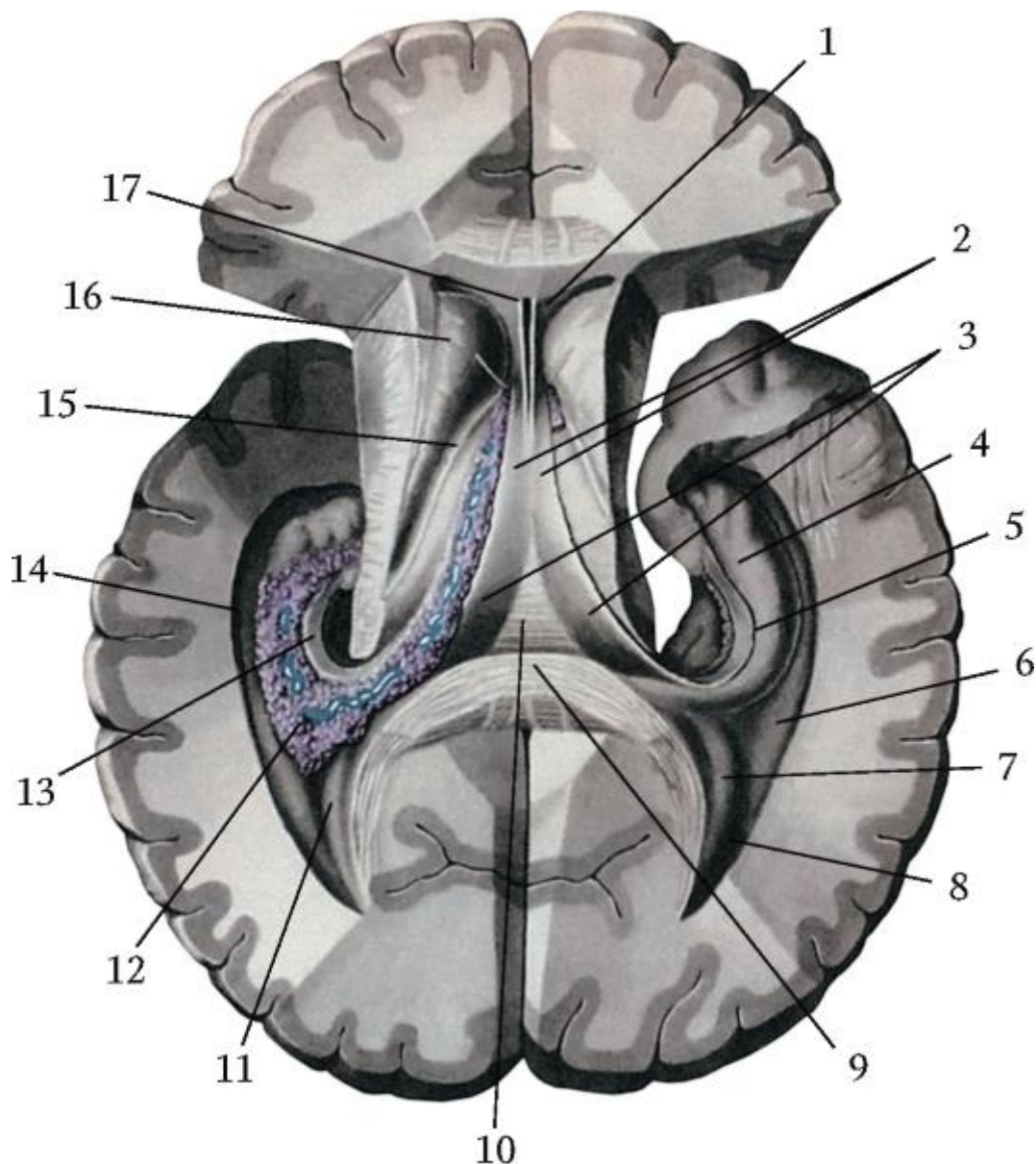


Рис. 165. Строение боковых желудочков и расположение их частей в долях полушарий большого мозга, вид сверху (горизонтальный разрез; боковые желудочки вскрыты): 1 - передний рог бокового желудочка; 2 - тело свода; 3 - ножки свода; 4 - гиппокамп; 5 - лента свода; 6 - коллатеральный треугольник; 7 - птичья шпора; 8 - задний рог бокового желудочка; 9 - валик мозолистого тела; 10 - спайка свода; 11 - луковица заднего рога (бокового желудочка); 12 - сосудистое сплетение бокового желудочка; 13 - лента свода; 14 - нижний рог бокового желудочка; 15 - пограничная (терминальная) полоска; 16 - головка хвостатого ядра; 17 - пластинка прозрачной перегородки

На медиальной стенке имеются два возвышения: вверху - *луковица заднего рога (bulbus cornu occipitalis)*, внизу - *птичья шпора (calcar avis)*. На нижней стенке заднего рога имеется площадка - *коллатеральный треугольник (trigonum collaterale)*.

Сосудистое сплетение бокового желудочка (plexus choroideus ventriculi lateralis) располагается в его центральной части и в нижнем роге. Оно прикрепляется к *сосудистой ленте (taenia*

choroidea) вниз и к ленте свода вверх, а также к бахромке гиппокампа. Через межжелудочковое отверстие сосудистое сплетение бокового желудочка переходит (продолжается) в сосудистое сплетение III желудочка.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите базальные ядра конечного мозга и расскажите, где находится каждое из этих ядер.
2. Какие проводящие пути проходят через внутреннюю капсулу? Назовите место расположения каждого из проводящих путей во внутренней капсуле.
3. Назовите части мозолистого тела и свода мозга.
4. Какие отделы имеет боковой желудочек? Где располагается каждый из его отделов.

Промежуточный мозг

Промежуточный мозг (*diencephalon*) находится под сводом и мозолистым телом полушарий конечного мозга (рис. 166). На основании головного мозга промежуточный мозг граничит с передним краем зрительного перекреста спереди, с задним продырявленным веществом и зрительными трактами сзади. На дорсальной стороне ствола мозга задней границей промежуточного мозга служит борозда, отделяющая верхние холмики среднего мозга от заднего края таламусов. В промежуточном мозге располагаются вегетативные центры, регулирующие обмен веществ, нейросекреторные ядра (рис. 167).

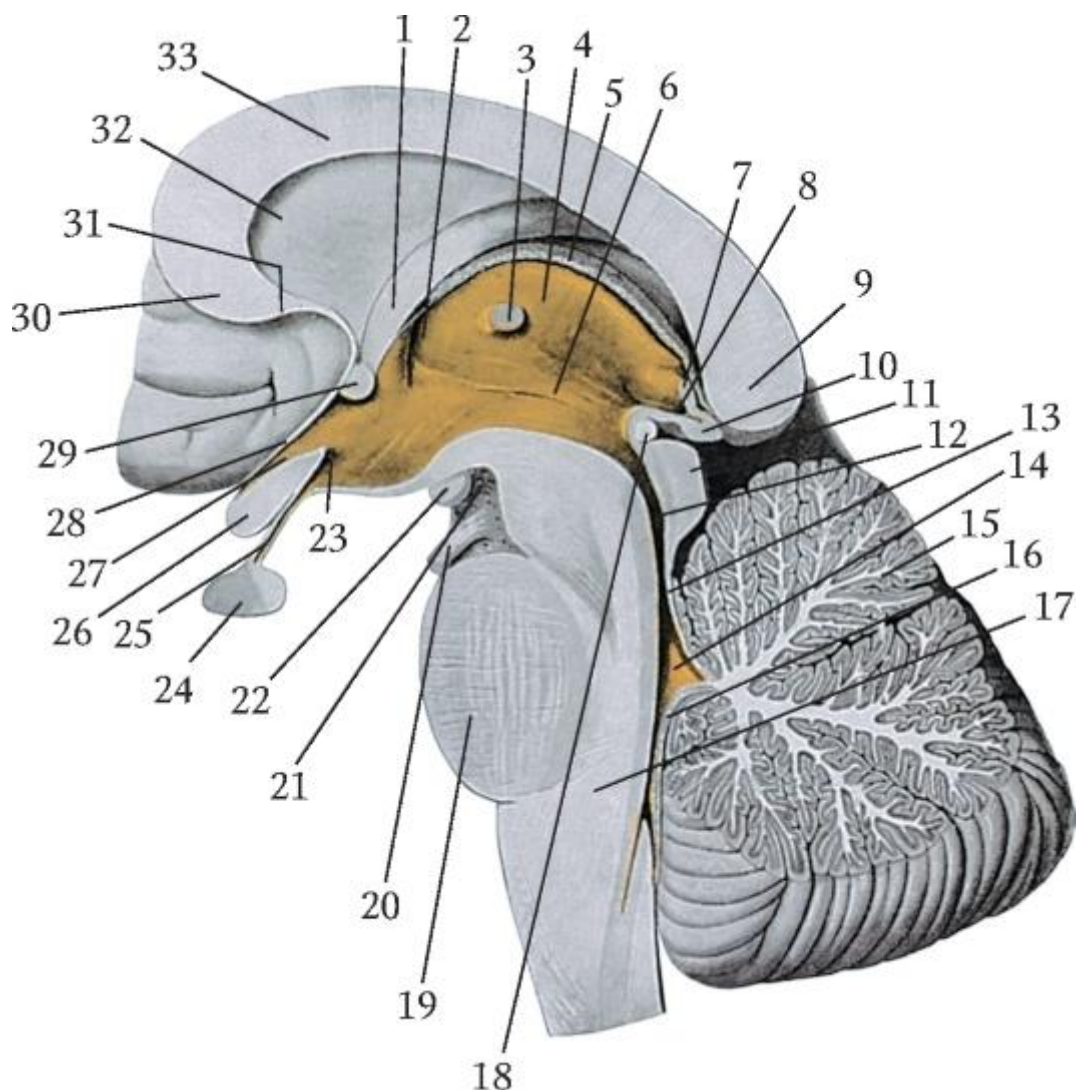


Рис. 166. Промежуточный мозг на сагиттальном разрезе ствола мозга (вид с медиальной стороны, из полости третьего желудочка): 1 - столб свода; 2 - межжелудочковое отверстие; 3 - межталамическое сращение; 4 - таламус; 5 - сосудистое сплетение третьего желудочка; 6 - гипоталамическая борозда; 7 - треугольник поводка; 8 - шишковидное углубление; 9 - валик мозолистого тела; 10 - шишковидная железа; 11 - крыша среднего мозга; 12 - водопровод среднего мозга; 13 - верхний мозговой парус; 14 - четвертый желудочек; 15 - мозжечок; 16 - нижний мозговой парус; 17 - продолговатый мозг; 18 - задняя спайка; 19 - мост мозга; 20 - глазодвигательный нерв; 21 - заднее продырявленное вещество; 22 - сосцевидное тело; 23 - углубление воронки гипоталамуса; 24 - гипофиз; 25 - воронка гипоталамуса; 26 - зрительный перекрест; 27 - супраоптическое углубление; 28 - терминальная пластинка; 29 - передняя спайка; 30 - колено мозолистого тела; 31 - клюв мозолистого тела; 32 - прозрачная перегородка; 33 - ствол мозолистого тела

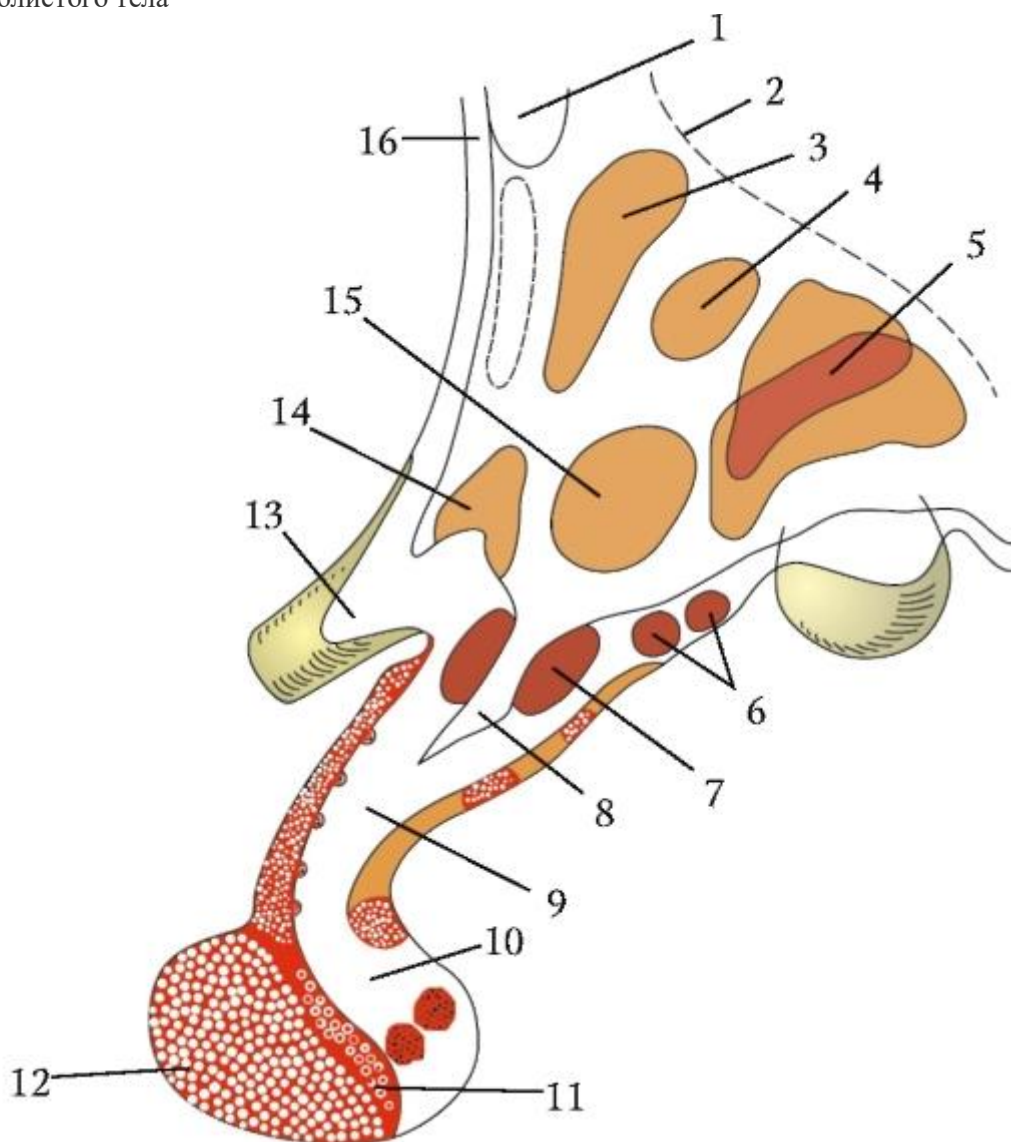


Рис. 167. Расположение ядер в гипоталамусе. Сагиттальный разрез. Схема: 1 - передняя спайка; 2 - гипоталамическая борозда; 3 - паравентрикулярное (околожелудочковое) ядро; 4 - верхнемедиальное ядро; 5 - заднее ядро; 6 - серобугорные ядра; 7 - ядро воронки гипоталамуса; 8 - углубление воронки (гипоталамуса); 9 - воронка гипофиза; 10 - задняя доля гипофиза (нейрогипофиз); 11 - промежуточная часть гипофиза; 12 - передняя доля гипофиза (аденогипофиз); 13 - зрительный перекрест; 14 - супраоптическое ядро; 15 - нижнемедиальное ядро; 16 - терминальная пластинка

Белое вещество промежуточного мозга образовано проводящими путями восходящего и нисходящего направлений. С промежуточным мозгом связаны две эндокринные железы - гипофиз и шишковидное тело. Промежуточный мозг включает таламическую область (область зрительных бугров, зрительный мозг) и гипоталамус. *Таламическая область* объединяет таламус, метаталамус и эпиталамус. Полостью промежуточного мозга служит III желудочек.

Таламус (*thalamus*), или зрительный бугор, - это парное, овоидной формы образование, расположенное по обеим сторонам III желудочка (рис. 168). Передняя часть таламуса суживается (*передний бугорок, tuberculum anterius thalami*), задняя часть расширена и утолщена (*подушка таламуса, pulvinar thalami*). Медиальная поверхность таламуса соединена с аналогичной стороной другого таламуса *межталамическим сращением (adhesio interthalamica)*. Верхняя сторона каждого таламуса образует нижнюю стенку центральной части бокового желудочка, латеральная сторона прилежит к внутренней капсуле. Сзади таламусы граничат с покрывкой среднего мозга.

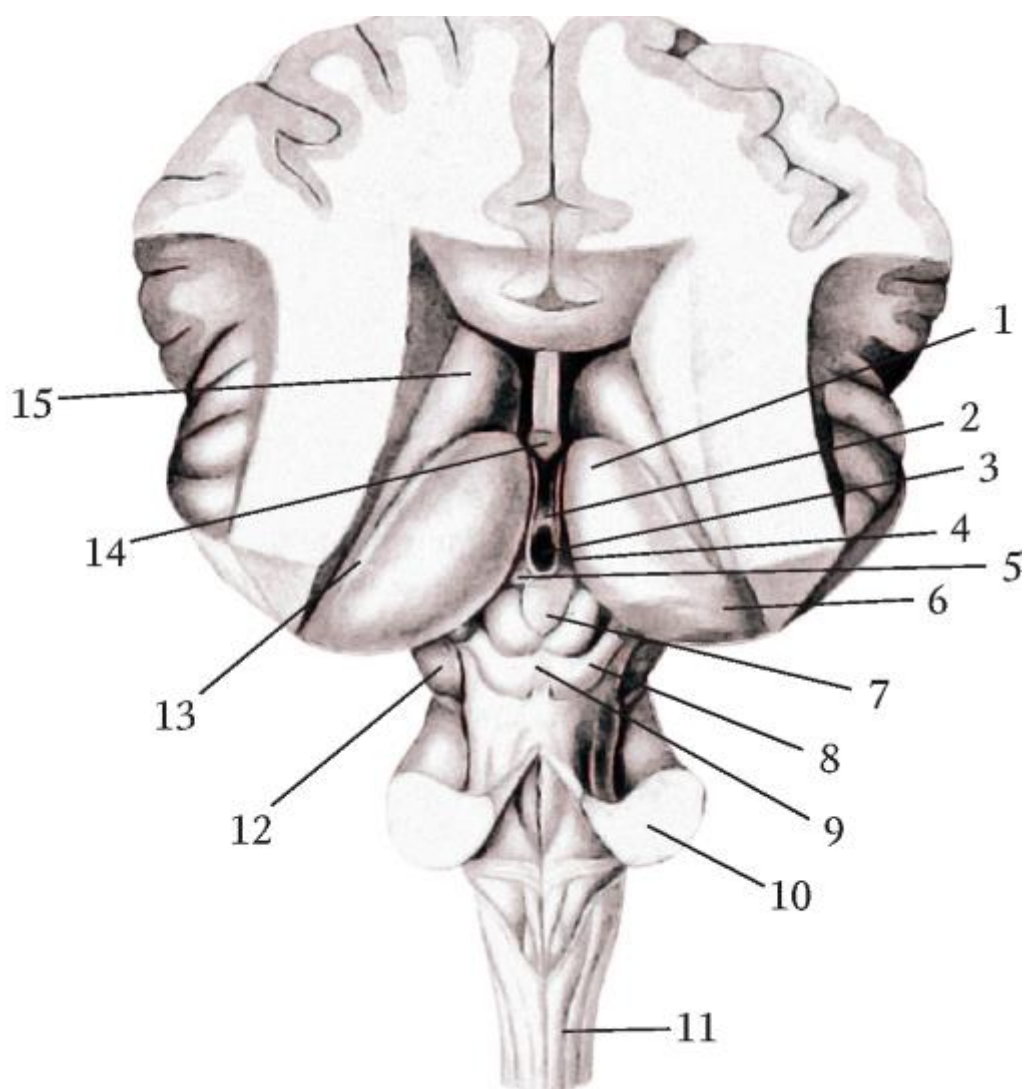


Рис. 168. Таламус и третий желудочек на горизонтальном разрезе головного мозга, вид сверху: 1 - таламус; 2 - межталамическое сращение; 3 - III желудочек; 4 - мозговая полоска таламуса; 5 - треугольник поводка; 6 - подушка таламуса; 7 - шишковидное тело; 8 - ручка нижнего холмика; 9 - пластинка крыши среднего мозга; 10 - средняя мозжечковая ножка; 11 - продолговатый мозг; 12 - ножка мозга; 13 - терминальная полоска; 14 - столб свода мозга; 15 - хвостатое ядро

Гипоталамус (*hypothalamus*) - вентральный отдел промежуточного мозга, располагается кпереди от ножек мозга, участвует в образовании нижней стенки III желудочка, обеспечивает гомеостаз, регулирует деятельность вегетативной нервной системы. Гипоталамус включает зрительный перекрест, зрительный тракт, серый бугор с воронкой и сосцевидные тела (см. рис. 166). Наличие нервных и гуморальных связей гипоталамуса с гипофизом объединяет их в гипоталамо-гипофизарную систему. *Зрительный перекрест (chiasma opticum)* имеет вид поперечного валика, образованного волокнами зрительных нервов. Зрительный перекрест с каждой стороны латерально и кзади продолжается в *зрительный тракт (tractus opticus)*, оканчивающийся в подкорковых центрах зрения (в верхнем холмике среднего мозга и в латеральном коленчатом теле). К передней поверхности зрительного перекреста прилежит терминальная пластинка, к задней - *серый бугор (tuber cinereum)*, переходящий в суживающуюся книзу *воронку (infundibulum)*, соединяющуюся с гипофизом. Позади серого бугра и кпереди от заднего продырявленного вещества находятся два *сосцевидных тела (corpora mammillaria)*, имеющие округлую форму, диаметром около 0,5 см каждое. У гипоталамуса насчитывают более 30 ядер, нейроны некоторых из них синтезируют нейросекрет, поступающий в гипофиз. В передней области гипоталамуса располагаются способные к нейросекреции *супраоптическое (надзрительное) и паравентрикулярное ядра*. Здесь также имеются переднее, вентральное, латеральное, медиальное и другие ядра. В задней области гипоталамуса имеются *ядра сосцевидного тела, гипоталамическое ядро* и др. В промежуточной области гипоталамуса расположены *нижнемедиальное, верхнемедиальное, серобугорные ядра, ядро воронки* (см. рис. 167). Третий желудочек (*ventriculus tertius*), являющийся полостью промежуточного мозга, имеет две боковые, нижнюю, переднюю, заднюю и верхнюю стенки. Латеральные его стенки образованы медиальной поверхностью таламусов, нижняя стенка - дорсальной поверхностью гипоталамуса. У нижней стенки имеются два неглубоких кармана - *углубление воронки (recessus infundibuli)* и *супраоптическое углубление (recessus supraopticus)*. Углубление воронки располагается в воронке гипоталамуса, супраоптическое углубление - между зрительным перекрестом и терминальной пластинкой. Передняя стенка III желудочка образована терминальной пластинкой, столбами свода и передней спайкой, задняя его стенка - задней спайкой мозга. В задневерхних отделах III желудочка находится *надшишковидное углубление (recessus suprapinealis)*, над ним - спайка поводков (*comissura habenularum*). Под надшишковидным углублением находится вход в водопровод мозга, соединяющий III желудочек с IV желудочком. Верхняя стенка III желудочка образована *сосудистой основой (tela choroidea)*, образованной мягкой (сосудистой) оболочкой, к которой снизу прилежит *сосудистое сплетение (plexus choroideus)* III желудочка. В передних отделах III желудочка через межжелудочковые отверстия это сплетение соединяется с сосудистым сплетением боковых желудочков.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите границы промежуточного мозга. Какие отделы имеет промежуточный мозг?
2. Какие ядра располагаются в таламусе?
3. Какие анатомические образования относятся к гипоталамусу?
4. Какие ядра имеются у гипоталамуса?
5. Назовите стенки III желудочка.

Средний мозг

Ножки мозга (*pedunculi cerebri*) - это два толстых валика, идущие из-под переднего края вентральной поверхности моста вперед и латерально к правому и левому полушариям большого

мозга и ограничивающие с боков межножковую ямку. На дне *межножковой ямки (fossa interpeduncularis)* находится *заднее продырявленное вещество (substantia perforata posterior)*. На медиальной поверхности каждой ножки имеется *глазодвигательная борозда (медиальная борозда ножки мозга)*, из которой выходят корешки *глазодвигательного нерва*. Ножку мозга подразделяют на *вентральную часть (основание ножки мозга)* и *дорсальную часть (покрышку)*, разграниченные *черным веществом (substantia nigra)* (рис. 170). В *покрышке* располагаются *красные ядра, ядра III и IV черепных нервов, ретикулярная формация*, проходят *восходящие (чувствительные) проводящие пути*. Выше *черного вещества* находятся *красные ядра (nuclei rubri)*, к которым подходят *корково-красноядерные и мозжечково-покрышечные волокна*. Основание *ножки мозга* образованы *нисходящими проводящими путями*. *Медиальный и латеральный участки основания ножки мозга* занимают *корково-мостовые волокна*, в *средней ее части* проходят *корковоспинномозговые проводящие пути*.

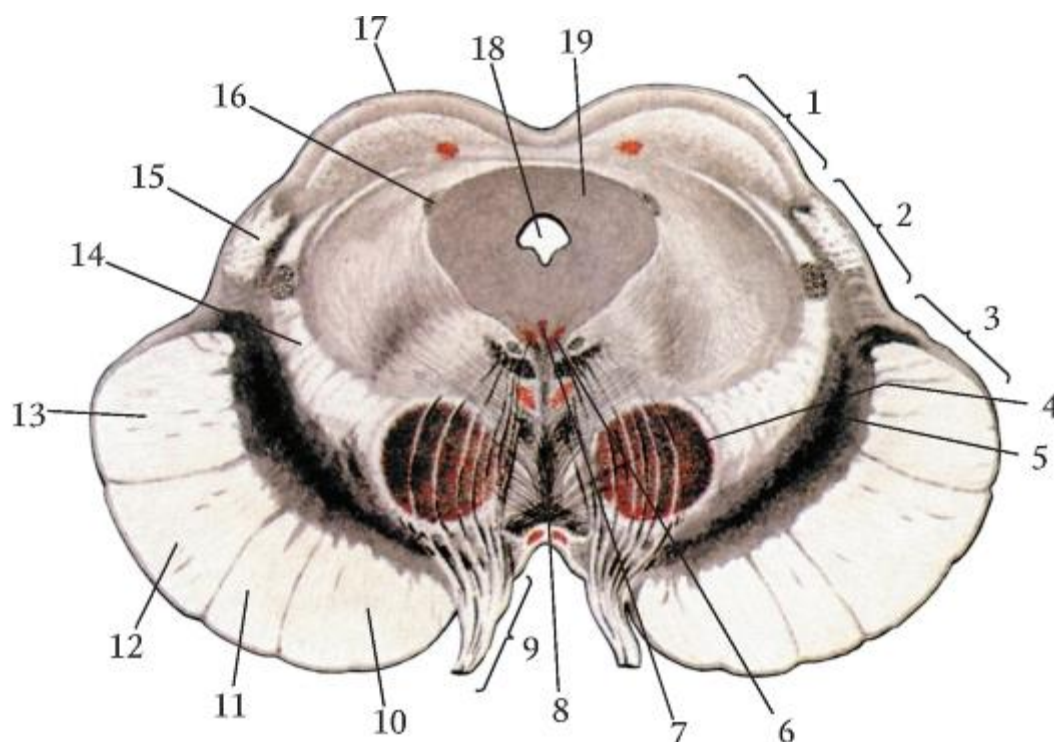


Рис. 170. Средний мозг (поперечный разрез): 1 - крыша среднего мозга; 2 - покрышка среднего мозга; 3 - основание ножки мозга; 4 - красное ядро; 5 - черное вещество; 6 - ядро глазодвигательного нерва; 7 - добавочное ядро глазодвигательного нерва; 8 - перекрест покрышки; 9 - глазодвигательный нерв; 10 - лобно-мостовой путь; 11 - корково-ядерный путь; 12 - корково-спинномозговой путь; 13 - затылочно-височнотемпно-мостовой путь; 14 - медиальная петля; 15 - ручка нижнего холмика; 16 - ядро среднемозгового пути тройничного нерва; 17 - верхний холмик; 18 - водопровод среднего мозга; 19 - центральное серое вещество

Полостью среднего мозга служит узкий канал - *водопровод среднего мозга (aqueductus mesencephali)*, окруженный *центральным серым веществом*, где расположены *двигательные ядра глазодвигательных нервов (на уровне верхних холмиков)*, а *вентральнее - добавочные ядра этих нервов*. На уровне *нижних холмиков* в *центральном сером веществе* расположены *ядра блоковых нервов*. В *латеральном отделе центрального серого вещества* залегает *спинномозговое ядро тройничного нерва*. В *покрышке среднего мозга* находятся *ядра ретикулярной формации*.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите границы среднего мозга.

2. Какие ядра располагаются в среднем мозге? Где находится каждое из этих ядер?

3. Назовите проводящие пути, проходящие через основание ножек мозга.

Перешеек ромбовидного мозга

Перешеек ромбовидного мозга (*isthmus rhombencephali*) включает верхние мозжечковые ножки, верхний мозговой парус и треугольник петли. *Верхние мозжечковые ножки (pedunculi cerebellares superiores)* соединяют средний мозг с мозжечком, содержат нервные волокна, несущие импульсы в мозжечок (передний спинномозжечковый путь) и из мозжечка (мозжечково-покрышечный путь). *Верхний мозговой парус (velum medullare superius)* натянут между крышей среднего мозга, верхними мозжечковыми ножками и мозжечком (см. рис. 166). На границе с крышей среднего мозга верхний мозговой парус заканчивается *уздечкой (frenulum veli medullaris superioris)*, по бокам от которой видны корешки правого и левого блокового нерва (IV). В боковых отделах перешейка ромбовидного мозга (справа и слева) расположен *треугольник петли (lemniscus lateralis)*, чью заднемедиальную границу образует верхняя мозжечковая ножка, переднюю - ручка нижнего холмика, латеральную - ножка мозга. В глубине треугольника петли залегают волокна латеральной (слуховой) петли.

Задний мозг

Задний мозг (*metencephalon*) - это мост и мозжечок (рис. 171).

Мост (*pons*), или варолиев мозг, - это толстый поперечный валик, расположенный позади ножек мозга и впереди от продолговатого мозга. На нижней стороне моста видна продольная *базиллярная борозда (sulcus basilaris)*, к которой прилежит базилярная артерия. Боковой край моста с каждой стороны переходит в толстую *среднюю мозжечковую ножку (pedunculus cerebellaris medius)*. На поперечном разрезе моста различают нижнюю *базиллярную часть (pars basilaris pontis)* и верхнюю, или *покрышечную, часть (покрышку моста, pars dorsalis pontis, s. tegmentum pontis)* (рис. 172).

Границей между базилярной частью и покрышкой служит *трапециевидное тело (corpus trapezoideum)*, в толще которого находятся переднее и заднее ядра трапециевидного тела, и ядро верхней оливы (принадлежат слуховому анализатору). Базилярная часть образована продольными волокнами (корково-спинномозговыми), поперечными мостомозжечковыми и клеточными скоплениями между ними (собственные ядра моста). В покрышке моста проходят восходящие (чувствительные) проводящие пути. Рядом с волокнами в покрышке моста располагаются в виде клеточных скоплений ядра V-VIII черепных нервов, ядра ретикулярной формации.

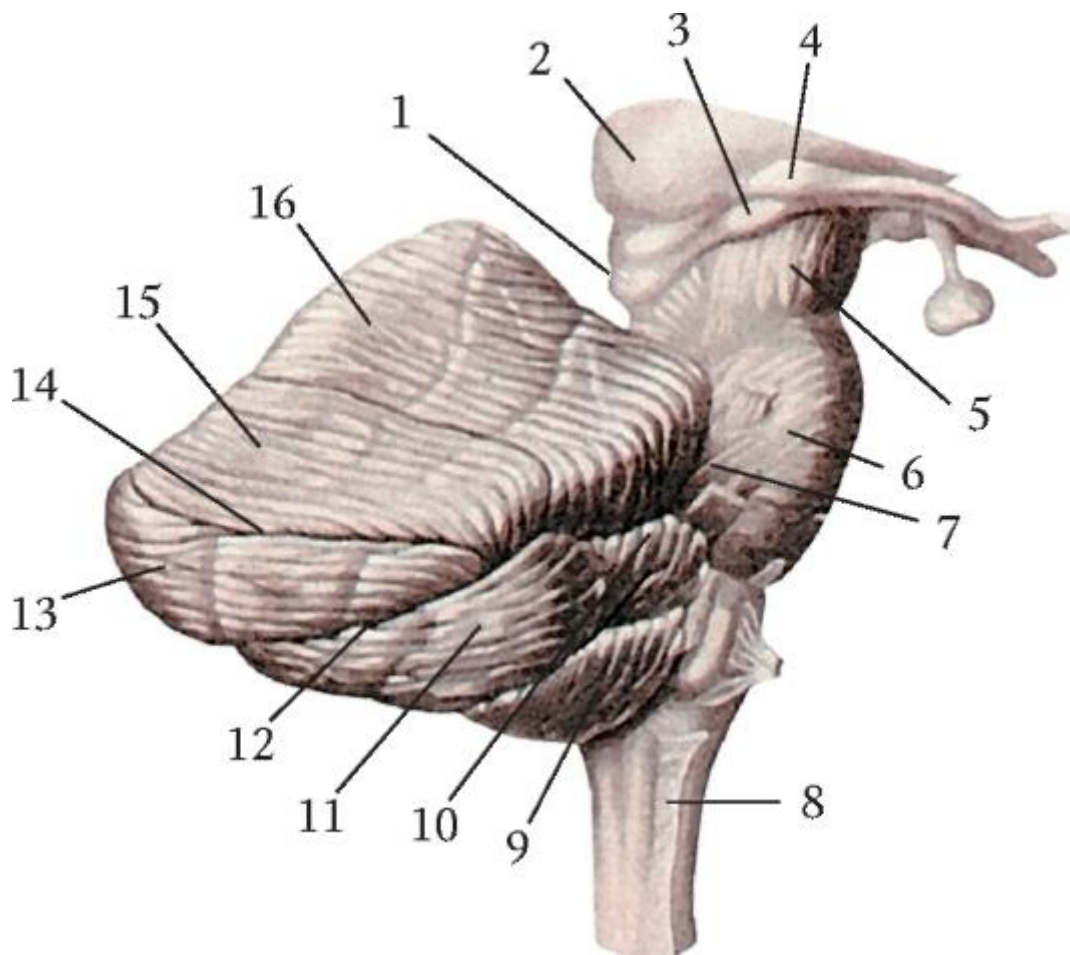


Рис. 171. Задний мозг: мост мозга, мозжечок и продолговатый мозг (вид справа): 1 - крыша среднего мозга; 2 - подушка таламуса; 3 - медиальное коленчатое тело; 4 - латеральное коленчатое тело; 5 - средний мозг; 6 - мост мозга; 7 - средняя мозжечковая ножка; 8 - продолговатый мозг; 9 - миндалина мозжечка; 10 - клочок; 11 - двубрюшная долька; 12 - задняя латеральная щель; 13 - нижняя полулунная долька; 14 - горизонтальная щель мозжечка; 15 - верхняя полулунная долька; 16 - четырехугольная долька

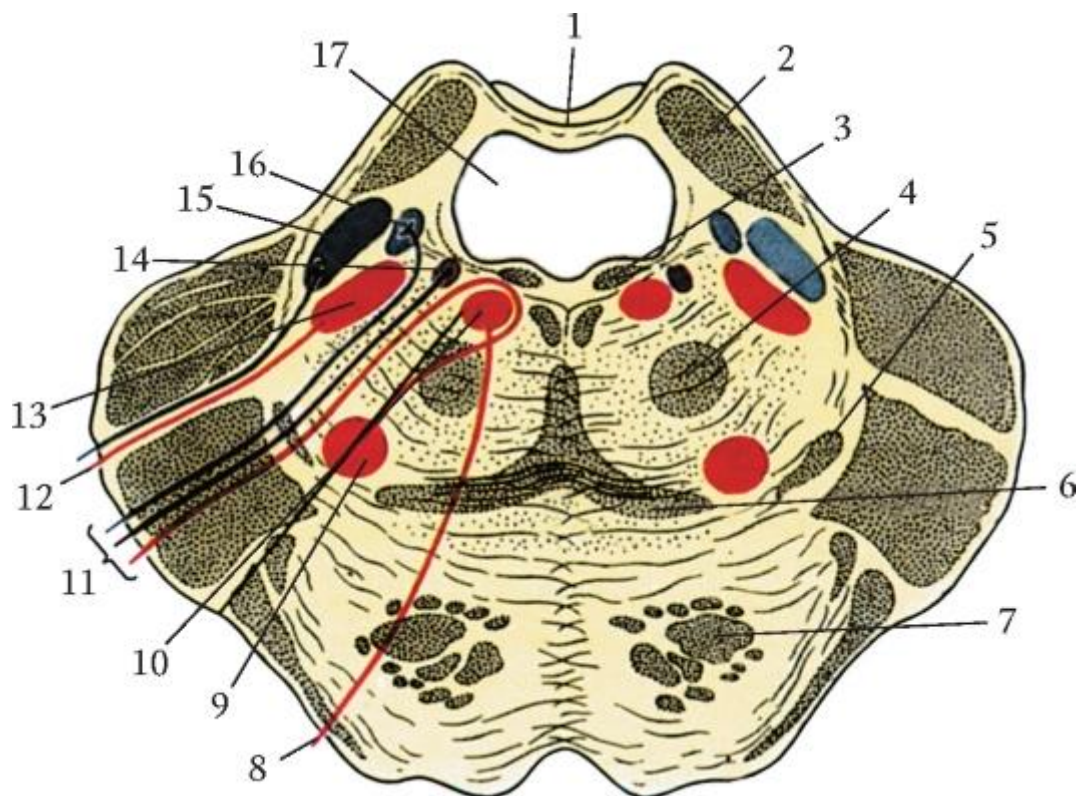


Рис. 172. Поперечный разрез моста на уровне верхнего мозгового паруса: 1 - верхний мозговой парус; 2 - верхняя мозжечковая ножка; 3 - задний продольный пучок; 4 - центральный покрывчатый путь; 5 - латеральная петля; 6 - медиальная петля; 7 - пирамидный путь; 8 - отводящий нерв; 9 - ядро лицевого нерва; 10 - ядро отводящего нерва; 11 - лицевой нерв; 12 - тройничный нерв; 13 - двигательное ядро тройничного нерва; 14 - верхнее слюноотделительное ядро; 15 - мостовое ядро тройничного нерва; 16 - ядро одиночного пути; 17 - IV желудочек

Мозжечок (*cerebellum*) располагается позади (дорсальнее) моста и верхней части продолговатого мозга. Масса мозжечка составляет 140-170 г. Над мозжечком находятся затылочные доли полушарий большого мозга. У мозжечка выделяют верхнюю и нижнюю поверхности, разделенные задним краем мозжечка, в глубине которого проходит глубокая *горизонтальная щель (fissura horizontalis)*. На нижней поверхности мозжечка располагается углубление - *долинка мозжечка (vallecula cerebelli)*, к которой прилежит продолговатый мозг (рис. 173). У мозжечка различают два *полушария (hemispheri cerebelli)* и расположенный между ними *червь мозжечка (vermis cerebelli)*. На поверхностях полушарий и червя находится большое количество глубоко вдающихся внутрь поперечных щелей мозжечка, разделяющих его тонкие извилины (*листки*) *мозжечка (folia cerebelli)*. У мозжечка различают *переднюю, заднюю и клочково-узелковую доли*, в составе которых имеются *дольки(мозжечка)* (рис. 174).

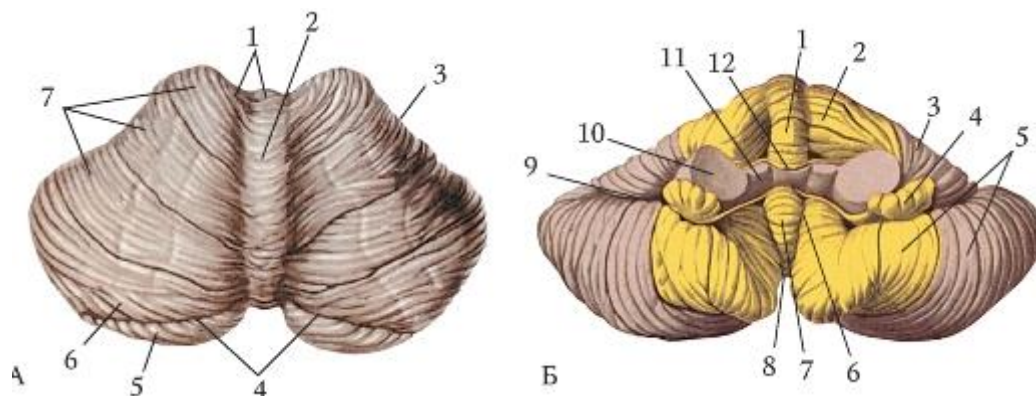


Рис. 173. Строение мозжечка. А - вид сверху: 1 - центральная долька; 2 - червь мозжечка; 3 - полушарие мозжечка; 4 - горизонтальная щель; 5 - нижняя полулунная долька; 6 - верхняя полулунная долька; 7 - четырехугольная долька (передняя часть). Б - нижняя поверхность мозжечка (вид спереди и снизу; мозжечок отделен от ствола мозга): 1 - центральная долька; 2 - крыло центральной дольки; 3 - четырехугольная долька; 4 - клочок; 5 - двубрюшная долька; 6 - долька мозжечка; 7 - узелок; 8 - язычок червя; 9 - горизонтальная щель мозжечка; 10 - средняя мозжечковая долька; 11 - верхняя мозжечковая ножка; 12 - верхний мозговой парус

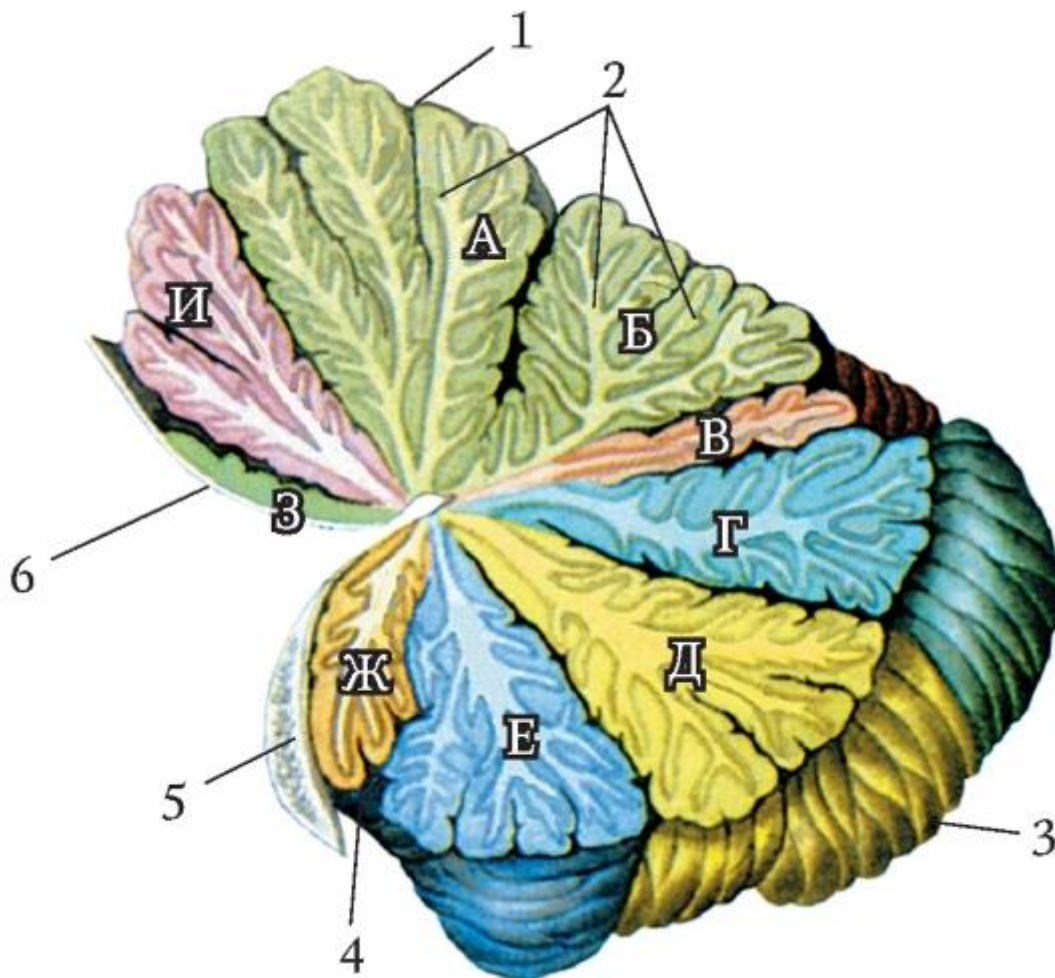


Рис. 174. Дольки мозжечка (сагиттальный разрез; вид с медиальной стороны): А - вершина; Б - скат; В - листок червя; Г - бугор червя; Д - пирамида червя; Е - язычок червя; Ж - узелок; З - язычок мозжечка; И - центральная долька; 1 - червь; 2 - «дерево жизни» мозжечка (белые пластинки); 3 - полушарие мозжечка; 4 - сосудистая основа IV желудочка; 5 - нижний мозговой парус; 6 - верхний мозговой парус

У передней доли мозжечка различают *язычок, переднюю четырехугольную, центральную дольки*. У задней доли мозжечка выделяют *простую, петлевидную, верхнюю и нижнюю полулунные, тонкую, двубрюшную* и другие дольки. Наиболее анатомически изолированной долькой каждого полушария является *кочочек (flocculus)*, который прилежит к вентральной поверхности средней ножки мозжечка. В области червя кочочку соответствует *узелок (nodulus)*. Вместе узелок, кочочек и ножка кочочка составляют *кочочково-узелковую долю*.

Мозжечок соединяется с соседними отделами мозга тремя парами ножек, где проходят волокна проводящих путей. *Верхние мозжечковые ножки* соединяют мозжечок со средним мозгом, содержат эфферентные пути, направляющиеся от ядер мозжечка к красному ядру, ядрам таламуса

и передний спинномозжечковый путь. *Средние мозжечковые ножки* соединяют мозжечок с мостом, содержат мостомозжечковые волокна. *Нижние мозжечковые ножки* соединяют мозжечок с продолговатым мозгом, содержат афферентные пути (задний спинномозжечковый и др.) и эфферентный (мозжечково-ядерный путь). Полушария мозжечка и червь образованы белым веществом (*мозговым телом, corpus medullare*), покрытым снаружи тонкой пластинкой серого вещества - *корой мозжечка (cortex cerebelli)*, имеющей три слоя. Поверхностный слой - *молекулярный*, содержащий разветвленные нервные волокна, *слой грушевидных нейронов*, в котором расположены крупные клетки и *зернистый слой*, состоящий из мелких клеток (астроцитов) (рис. 175). В белом веществе в виде компактных скоплений серого вещества располагаются парные ядра мозжечка: зубчатое, пробковидное, шаровидное ядра и ядро шатра (рис. 176). Наиболее крупное - *зубчатое ядро (nucleus dentatus)* расположено в полушарии мозжечка.

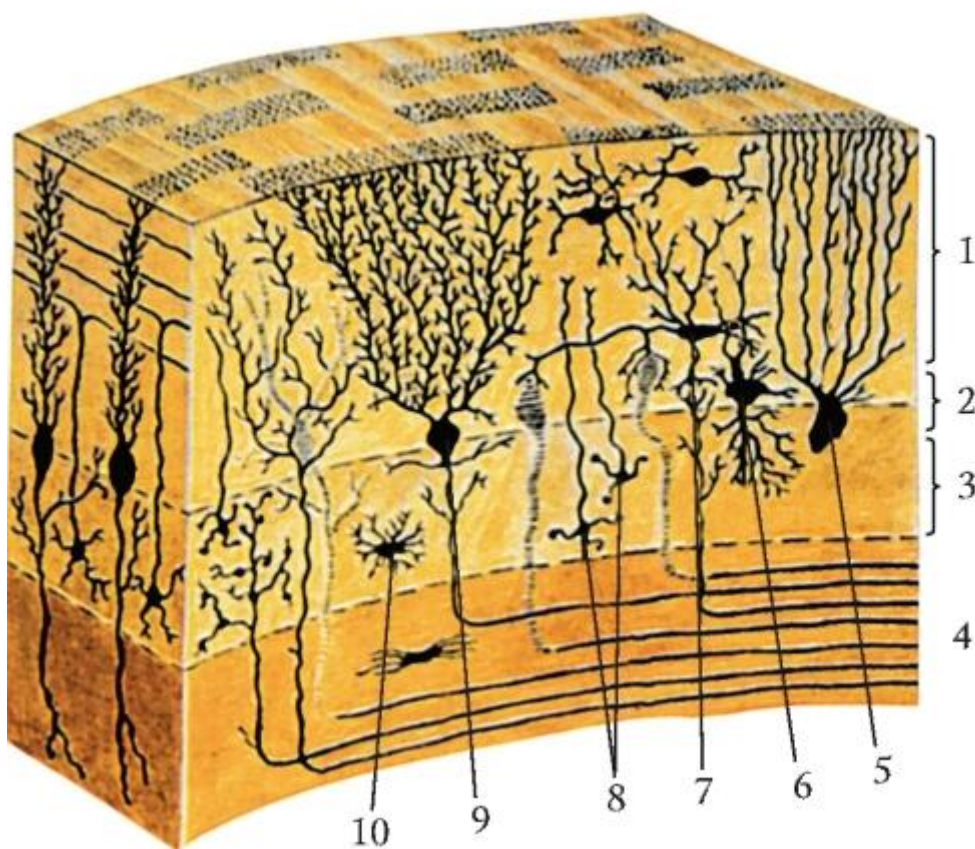


Рис. 175. Схема строения коры мозжечка: 1 - молекулярный слой; 2 - слой грушевидных клеток; 3 - зернистый слой; 4 - белое вещество; 5 - глиальная клетка (Бергмановское волокно); 6 - большая нервная клетка - зерно (клетка Гольджи); 7 - корзинчатая нервная клетка; 8 - малые нейроны - зерна; 9 - ганглиозная нервная клетка (клетка Пуркинье); 10 - астроцит

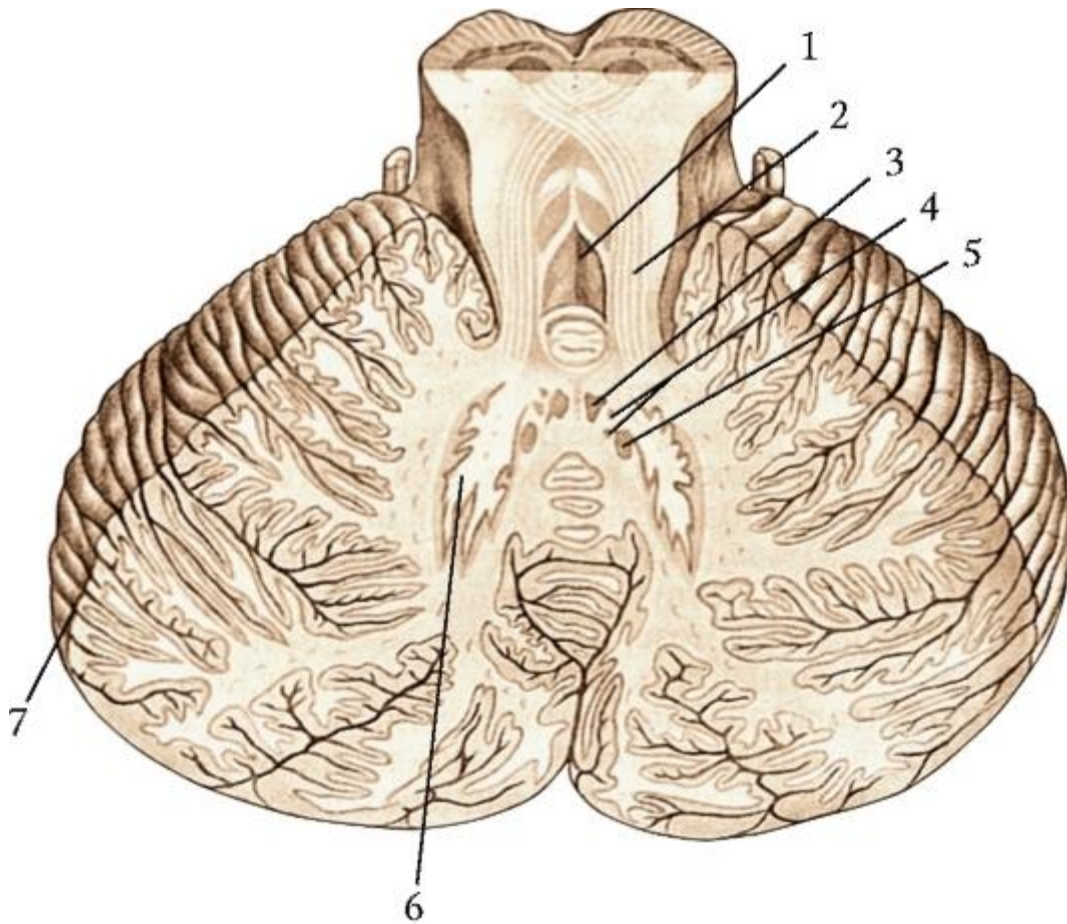


Рис. 176. Ядра мозжечка на его горизонтальном разрезе, вид сверху: 1 - IV желудочек; 2 - верхняя мозжечковая ножка; 3 - ядро шатра; 4 - шаровидное ядро; 5 - пробковидное ядро; 6 - зубчатое ядро; 7 - кора мозжечка

Кнутри от зубчатого ядра в белом веществе червя мозжечка друг над другом располагается небольшое по размерам *пробковидное ядро (nucleus emboliformis)*, а ниже его - *шаровидное ядро (nucleus globosus)*. В белом веществе червя находится *ядро шатра (nucleus fastigii)*.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Какие анатомические образования образуют перешеек ромбовидного мозга?
2. Назовите границы моста (мозга)?
3. Какие ядра располагаются в толще моста?
4. Назовите части (отделы) мозжечка.
5. Назовите ядра мозжечка и место расположения каждого ядра.
6. Назовите ножки мозжечка. Какие отделы мозга соединяет каждая ножка?

Продолговатый мозг

Продолговатый мозг (*medulla oblongata*) располагается позади моста, а на уровне большого (затылочного) отверстия переходит в спинной мозг. На дорсальной поверхности мозга верхняя (передняя) граница продолговатого мозга соответствует мозговым полоскам IV желудочка (рис. 177). Дорсальная поверхность продолговатого мозга и моста имеет ромбовидную форму и образует ромбовидную ямку. У продолговатого мозга выделяют переднюю, дорсальную и две боковые поверхности. На поверхностях продолговатого мозга различают непарные переднюю

(нижнюю) срединную щель, заднюю срединную борозду, парные переднелатеральные и заднелатеральные, соответствующие одноименным бороздам спинного мозга.

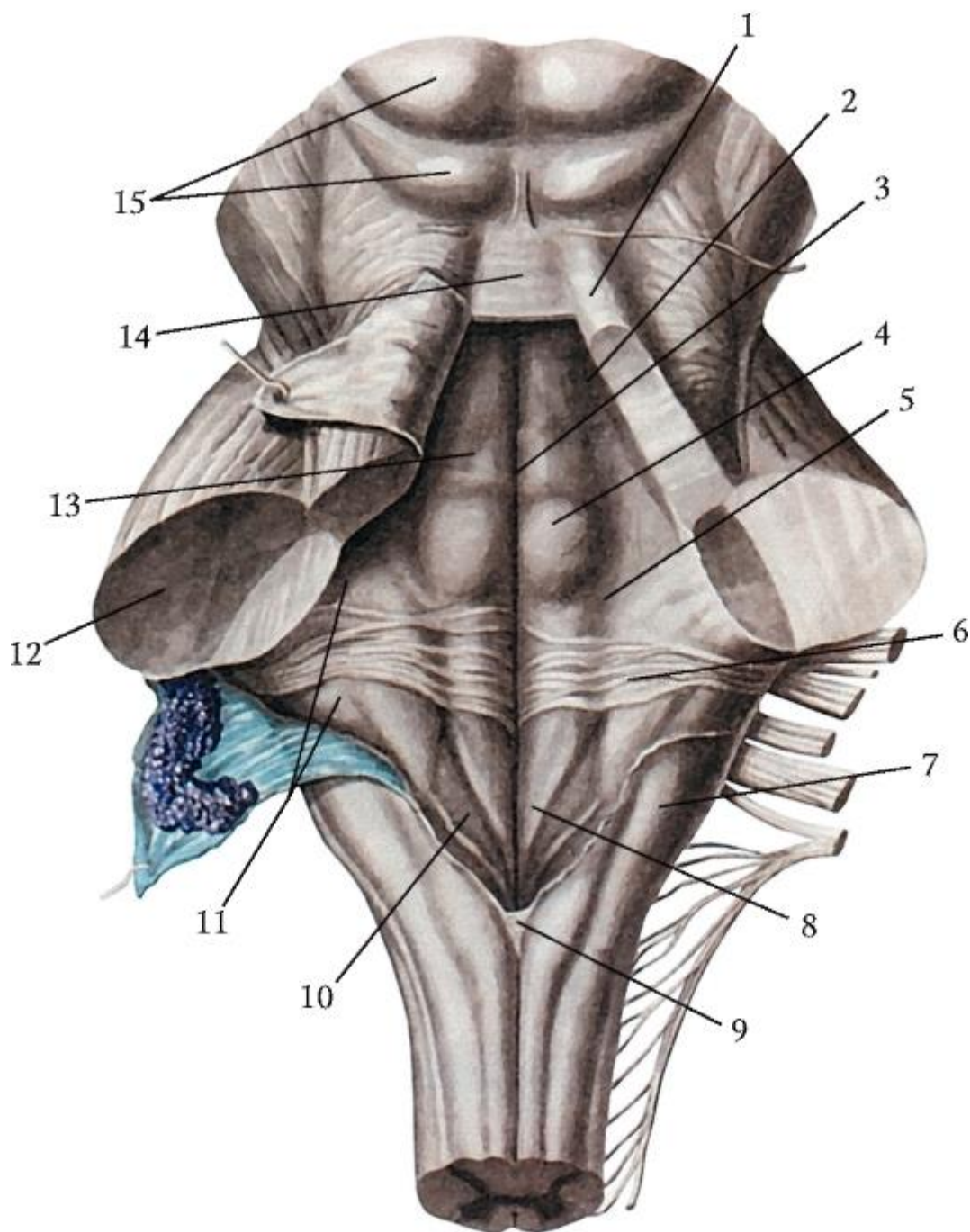


Рис. 177. Задняя сторона продолговатого мозга, вид сверху: 1 - верхняя мозжечковая ножка; 2 - голубоватое место; 3 - срединная борозда (ромбовидной ямки); 4 - лицевой бугорок; 5 - пограничная борозда; 6 - мозговые полоски; 7 - нижняя мозжечковая ножка; 8 - треугольник подъязычного нерва; 9 - задвижка; 10 - треугольник блуждающего нерва; 11 - вестибулярное поле; 12 - средняя мозжечковая ножка; 13 - медиальное возвышение; 14 - верхний мозговой парус; 15 - верхние и нижние холмики (среднего мозга)

По сторонам от передней срединной щели находятся суживающиеся вниз валики - *пирамиды* (*pyramides*), в нижней части которых часть пучков их волокон переходят на противоположную сторону в боковые канатики спинного мозга (перекрест пирамид) (см. рис. 150). Кзади от пирамиды на каждой стороне находится овоидное возвышение - *олива* (*oliva*). Между пирамидой

и оливой через переднелатеральную борозду выходят корешки подъязычного нерва, дорсальнее оливы последовательно выходят корешки языкоглоточного (IX), блуждающего (X) и добавочного (XI) черепных нервов.

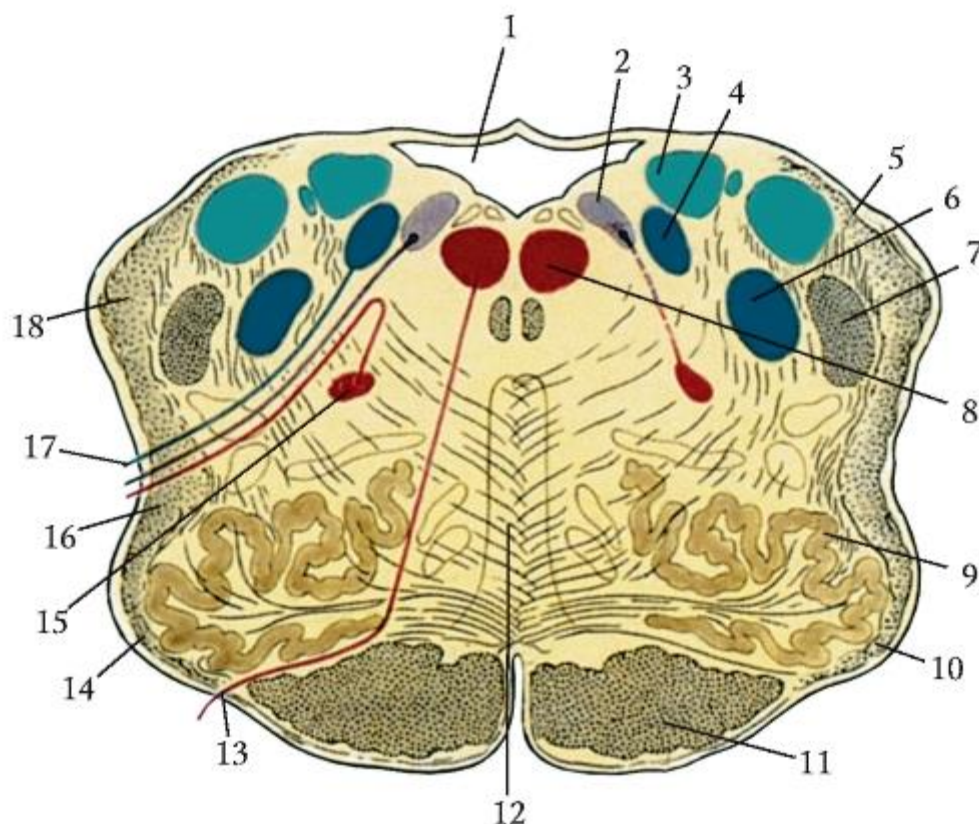


Рис. 178. Продолговатый мозг (поперечный разрез на уровне олив): 1 - IV желудочек; 2 - дорсальное ядро блуждающего нерва; 3 - ядро вестибулярного (преддверного) нерва; 4 - ядро одиночного пути; 5 - задний (дорсальный) спинномозжечковый путь; 6 - спинномозговое ядро тройничного нерва; 7 - спинномозговой путь тройничного нерва; 8 - ядро подъязычного нерва; 9 - оливное ядро; 10 - олива; 11 - корковоспинномозговой путь (пирамидный); 12 - медиальная петля; 13 - подъязычный нерв; 14 - передние наружные дуговые волокна; 15 - двойное ядро; 16 - спиноталамический и спинопокрышечный пути; 17 - блуждающий нерв; 18 - передний (вентральный) спинномозжечковый путь

На дорсальной стороне, сбоку от задней срединной борозды находятся: латерально - *клиновидный бугорок (tuberculum cuneatum)* и медиальнее *тонкий бугорок (tuberculum gracilis)*, где располагаются соответственно тонкое и клиновидное ядра. Книзу клиновидный бугорок переходит в клиновидный пучок, тонкий бугорок - в тонкий пучок.

На фронтальном разрезе (на уровне олив) различимы скопления белого и серого вещества (рис. 178). В нижнелатеральном отделе каждой половины продолговатого мозга располагается нижнее оливное ядро, а между ними - межolivный слой, представленный внутренними дугообразными волокнами (отростки нейронов тонкого и клиновидного ядер). В толще пирамид проходят нисходящие двигательные (пирамидные) пути. В дорсальной части продолговатого мозга находятся ядра IX-XII черепных нервов, восходящие проводящие пути, ретикулярная формация, жизненно важные центры (дыхательный, сосудодвигательный и др.).

Четвертый желудочек

Четвертый (IV) желудочек (*ventriculus quartus*) является полостью моста и продолговатого мозга, а также полостью мозжечка. Дно желудочка имеет форму ромба (*ромбовидная ямка*). Передневерхняя стенка крыши желудочка образована верхними мозжечковыми ножками и верхним мозговым парусом, задненижняя часть крыши - нижним мозговым парусом, прикрепляющимся по бокам к ножкам клочка (рис. 179).

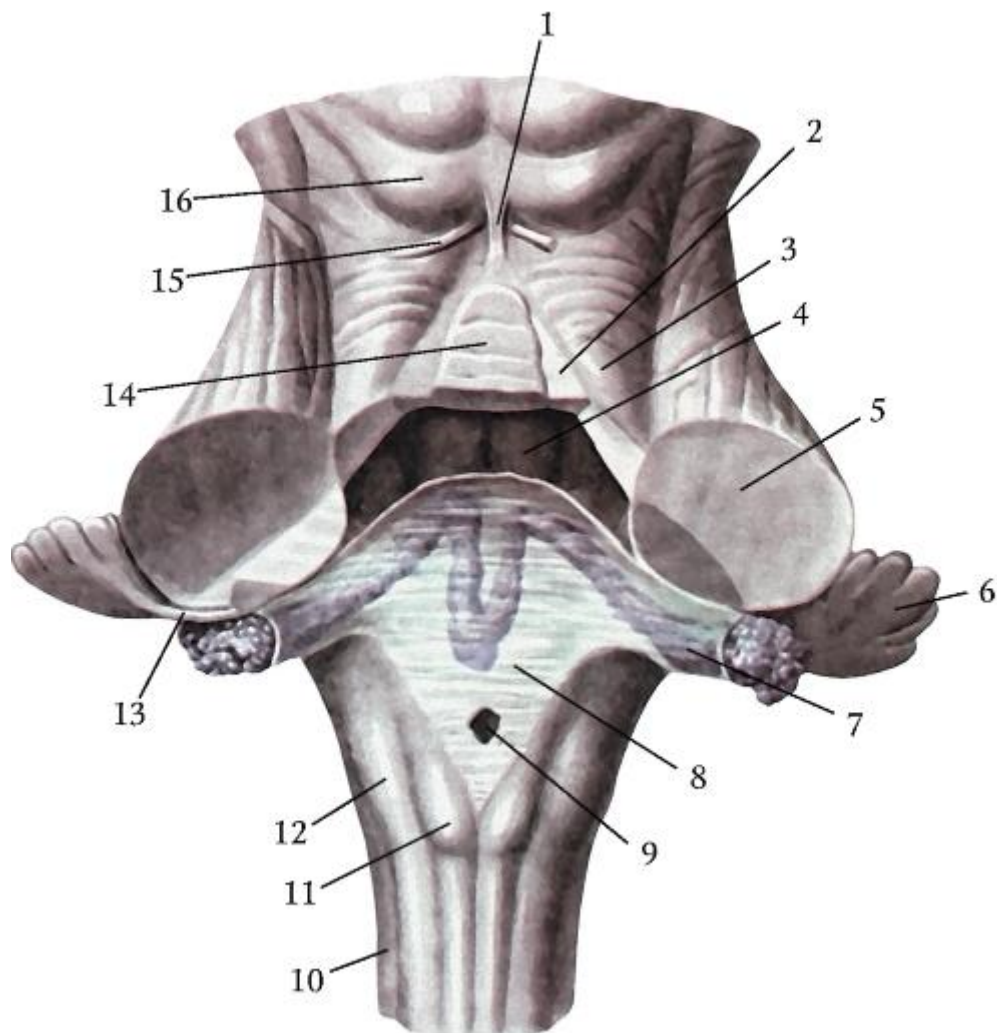


Рис. 179. Крыша IV желудочка (передневерхняя и задненижняя части), вид сверху (мозжечок удален): 1 - уздечка верхнего мозгового паруса; 2 - верхний мозговой парус; 3 - верхняя мозжечковая ножка; 4 - IV желудочек; 5 - средняя мозжечковая ножка; 6 - клочок; 7 - сосудистое сплетение четвертого желудочка; 8 - нижний мозговой парус; 9 - срединная апертура четвертого желудочка; 10 - продолговатый мозг; 11 - бугорок тонкого ядра; 12 - бугорок клиновидного ядра; 13 - ножка клочка; 14 - язычок передней доли мозжечка; 15 - блоковый нерв; 16 - нижний холмик (среднего мозга)

Изнутри к нижнему мозговому парусу прилежит *сосудистая основа IV желудочка (tela choroidea ventriculi quartii)*, служащая основой *сосудистого сплетения (plexus choroideus ventriculi quartii)*. В задненижней стенке IV желудочка имеется непарная *срединная апертура (apertura mediana ventriculi quartii)*, или отверстие Маженди. В боковых отделах (область латеральных карманов) находится парная *латеральная апертура (apertura lateralis ventriculi quartii)*, или отверстие Люшка. Эти три апертуры сообщают IV желудочек с подпаутинным пространством головного мозга. В передневерхнем углу ромбовидной ямки имеется отверстие водопровода мозга,

сообщающее IV желудочек с III желудочком. В боковых отделах IV желудочка имеются углубления -латеральные карманы.

Ромбовидная ямка (*fossa rhomboidea*) образована дорсальной поверхностью моста и продолговатого мозга, разделенными поперечными мозговыми полосками IV желудочка (рис. 180).

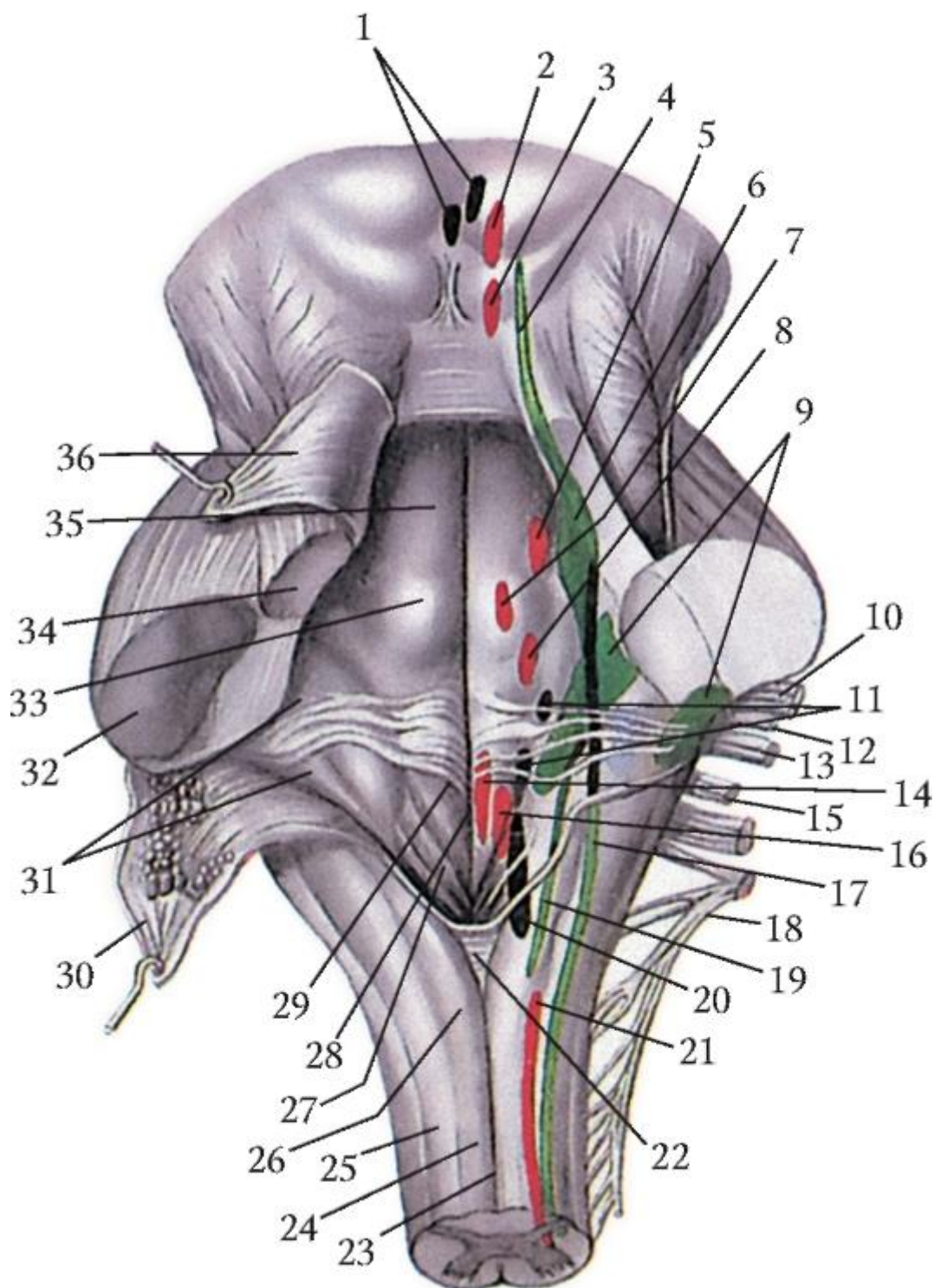


Рис. 180. Ромбовидная ямка на задней поверхности моста и продолговатого мозга, вид сверху (проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку): 1 - добавочное (парасимпатическое) ядро глазодвигательного нерва; 2 - ядро глазодвигательного нерва; 3 - ядро блокового нерва; 4 - ядро среднемозгового пути тройничного нерва; 5 - двигательное ядро тройничного нерва; 6 - мостовое ядро тройничного нерва; 7 - ядро отводящего нерва; 8 - ядро лицевого нерва; 9 - ядра преддверно-

улиткового нерва; 10 - корешок лицевого нерва (VII); 11 - верхнее и нижнее слюноотделительные ядра; 12 - преддверно-улитковый нерв (VIII); 13 - языкоглоточный нерв (IX); 14 - ядро подъязычного нерва; 15 - блуждающий нерв (X); 16 - двойное ядро; 17 - спинномозговое (нижнее) ядро тройничного нерва; 18 - добавочный нерв (XI); 19 - ядро одиночного пути; 20 - дорсальное ядро блуждающего нерва; 21 - спинномозговое ядро добавочного нерва; 22 - задвижка; 23 - задняя срединная борозда; 24 - тонкий пучок; 25 - клиновидный пучок; 26 - бугорок тонкого ядра; 27 - треугольник блуждающего нерва; 28 - срединная борозда ромбовидной ямки; 29 - мозговые полоски; 30 - нижний мозговой парус (отвернут); 31 - преддверное поле; 32 - средняя мозжечковая ножка; 33 - лицевой бугорок; 34 - верхняя мозжечковая ножка; 35 - медиальное возвышение; 36 - верхний мозговой парус (отвернут)

Ромбовидная ямка ограничена сверху по бокам верхними мозжечковыми ножками, снизу - нижними мозжечковыми ножками. Ромбовидную ямку на симметричные половины разделяет продольная *срединная борозда (sulcus medianus)*, по бокам от которой находится парное *медиальное возвышение (eminentia medialis)*, ограниченное сбоку *пограничной бороздой (sulcus limitans)*.

В верхних отделах медиального возвышения находится *лицевой бугорок*, в верхней части пограничной борозды - *краниальная (верхняя) ямка*, в нижней части этой борозды - *каудальная (нижняя) ямка*. В передних (верхних) отделах ромбовидной ямки, латеральнее срединного возвышения, находится *голубоватое место*. Внизу медиальное возвышение суживается, переходит в небольшой *треугольник подъязычного нерва* и сбоку от него - *треугольник блуждающего нерва*. У латеральных отделов IV желудочка находится площадка - *вестибулярное (преддверное) поле (area vestibularis)*.

Проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку и ствол мозга

Ядра черепных нервов, парные, расположены в крышке моста и продолговатого мозга, проецируются на ромбовидную ямку. *Чувствительные ядра* занимают в ромбовидной ямке латеральное положение, *двигательные* - медиальное, *вегетативные (парасимпатические) ядра* занимают промежуточное положение. Ядра V-VIII черепных нервов проецируются на верхнюю половину ромбовидной ямки, ядра IX-XII черепных нервов - на нижнюю половину ромбовидной ямки (рис. 181, см. рис. 180).

Тройничный нерв (V) имеет следующие ядра:

- *двигательное ядро тройничного нерва (nucleus motorius nervi trigemini)* проецируется на область краниальной (верхней) ямки. Отростки клеток этого ядра образуют двигательный корешок тройничного нерва;
- чувствительное ядро имеет три части: *мостовое (чувствительное) ядро тройничного нерва (nucleus pontinus nervi trigemini)* проецируется на область голубоватого места; *спинномозговое (нижнее) ядро (nucleus spinalis, inferior, nervi trigemini)* тройничного нерва является продолжением вниз мостового ядра, залегает на всем протяжении

продолговатого мозга и верхних I-V сегментов спинного мозга; *ядро среднемозгового пути*, или *среднемозговое ядро* тройничного нерва (*nucleus mesencephalicus nervi trigemini*) расположено кверху от двигательного ядра этого нерва, в центральном сером веществе среднего мозга.

К этим ядрам подходят волокна чувствительного корешка тройничного нерва.

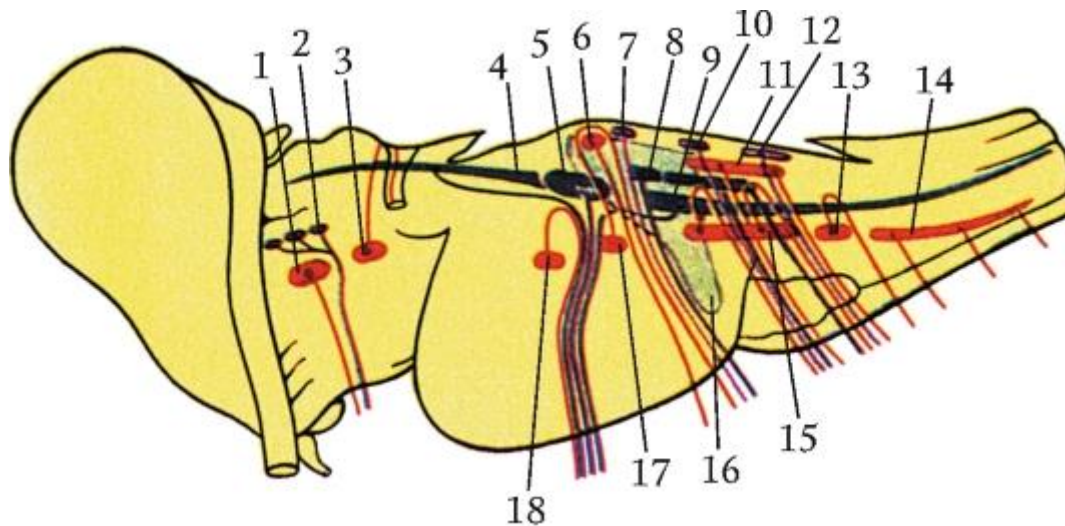


Рис. 181. Проекция ядер черепных нервов на боковую поверхность ствола мозга, вид сбоку: 1 - ядро глазодвигательного нерва; 2 - добавочное ядро глазодвигательного нерва; 3 - ядро блокового нерва; 4 - ядро среднемозгового пути тройничного нерва; 5 - мостовое ядро тройничного нерва; 6 - ядро отводящего нерва; 7 - верхнее слюноотделительное ядро; 8 - ядро одиночного пути; 9 - ядро спинномозгового пути тройничного нерва; 10 - нижнее слюноотделительное ядро тройничного нерва; 11 - ядро подъязычного нерва; 12 - дорсальное ядро блуждающего нерва; 13 - ядро добавочного нерва (мозговая часть); 14 - ядро добавочного нерва (спинномозговая часть); 15 - двойное ядро; 16 - ядра преддверно-улиткового нерва; 17 - ядро лицевого нерва; 18 - двигательное ядро тройничного нерва

Отводящий нерв (*ядро отводящего нерва, n. abducens, VI*) имеет двигательное ядро (*nucleus nervi abducentis*), проецирующееся на лицевой холмик.

Лицевой нерв (*n. facialis, VII*) имеет двигательное, чувствительное и вегетативное (парасимпатическое) ядра:

- *двигательное ядро лицевого нерва (nucleus nervi facialis)* проецируется латеральнее лицевого бугорка, его отростки формируют двигательный корешок лицевого нерва;
- *чувствительное ядро одиночного пути (nucleus solitarius)*, общее для VII, IX и X черепных нервов, проецируется на протяжении почти всей ромбовидной ямки, латеральнее пограничной борозды;

- *верхнее слюноотделительное ядро (nucleus salivatorius superior)* , вегетативное (парасимпатическое), проецируется латеральнее двигательного ядра лицевого нерва.

Преддверно-улитковый нерв (n. *vestibulocochlearis*, VIII) имеет два улитковых (слуховых) и четыре вестибулярных (преддверных) ядра, проецирующихся на область вестибулярного поля ромбовидной ямки. Это: *переднее улитковое ядро (nucleus cochlearis anterior)*, *заднее улитковое ядро (nucleus cochlearis posterior)*, а также *медиальное вестибулярное ядро (nucleus vestibularis medialis)*, *латеральное вестибулярное ядро (nucleus vestibularis lateralis)* , *верхнее вестибулярное ядро (nucleus vestibularis superior)*, *нижнее вестибулярное ядро (nucleus vestibularis inferior)*. На нейронах улитковых ядер оканчиваются отростки нейронов спирального узла улитки внутреннего уха. Вестибулярные ядра получают импульсы от чувствительных областей перепончатого лабиринта внутреннего уха.

Языкоглоточный нерв (n. *glossopharyngeus*, IX) имеет три ядра:

- *двигательное двойное ядро (nucleus ambiguus)*, общее для IX и X черепных нервов, проецируется на область каудальной (нижней) ямки;
- *чувствительное ядро одиночного пути (nucleus solitarius)*, общее для VII, IX и X черепных нервов, проецируется латеральнее пограничной борозды;
- *нижнее слюноотделительное ядро (nucleus salivatorius inferior)* , парасимпатическое (вегетативное), находится между нижним оливным и двойным ядром.

Блуждающий нерв (n. *vagus*, X) имеет три ядра:

- *двигательное двойное ядро (n. ambiguus)*, общее для IX и X черепных нервов;
- *чувствительное ядро одиночного пути*, общее для VII, IX и X черепных нервов;
- *заднее (дорсальное) ядро блуждающего нерва (n. dorsalis nervi vagi)*, парасимпатическое (вегетативное), проецируется на треугольник блуждающего нерва.

Добавочный нерв (n. *accessorius*, XI) имеет двигательное ядро (*ядро добавочного нерва, nucleus nervi accessorii*), проецирующееся на уровне двойного ядра, продолжается в спинной мозг (верхние пять сегментов, между задним и передним рогом).

Подъязычный нерв (n. *hypoglossus*, XII) имеет двигательное ядро (*ядро подъязычного нерва, nucleus nervi hypoglossi*), проецирующееся на область треугольника подъязычного нерва.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите границы продолговатого мозга.
2. Назовите ядра черепных нервов, находящиеся в продолговатом мозге.
3. Какие структуры образуют стенки VI желудочка?
4. Назовите границы ромбовидной ямки.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА

Проводящими путями называются пучки нервных волокон, занимающие определенное положение в белом веществе головного и спинного мозга, соединяющие различные функциональные центры в центральной нервной системе и проводящие одинаковые для каждого пучка нервные импульсы.

Различают ассоциативные, комиссуральные и проекционные проводящие пути. Ассоциативные проводящие пути соединяют различные функциональные центры (кора

мозга, ядра серого вещества) в пределах одной половины мозга (рис. 182). Выделяют короткие и длинные ассоциативные проводящие пути. Короткие ассоциативные пути соединяют участки серого вещества в пределах одной доли головного мозга.

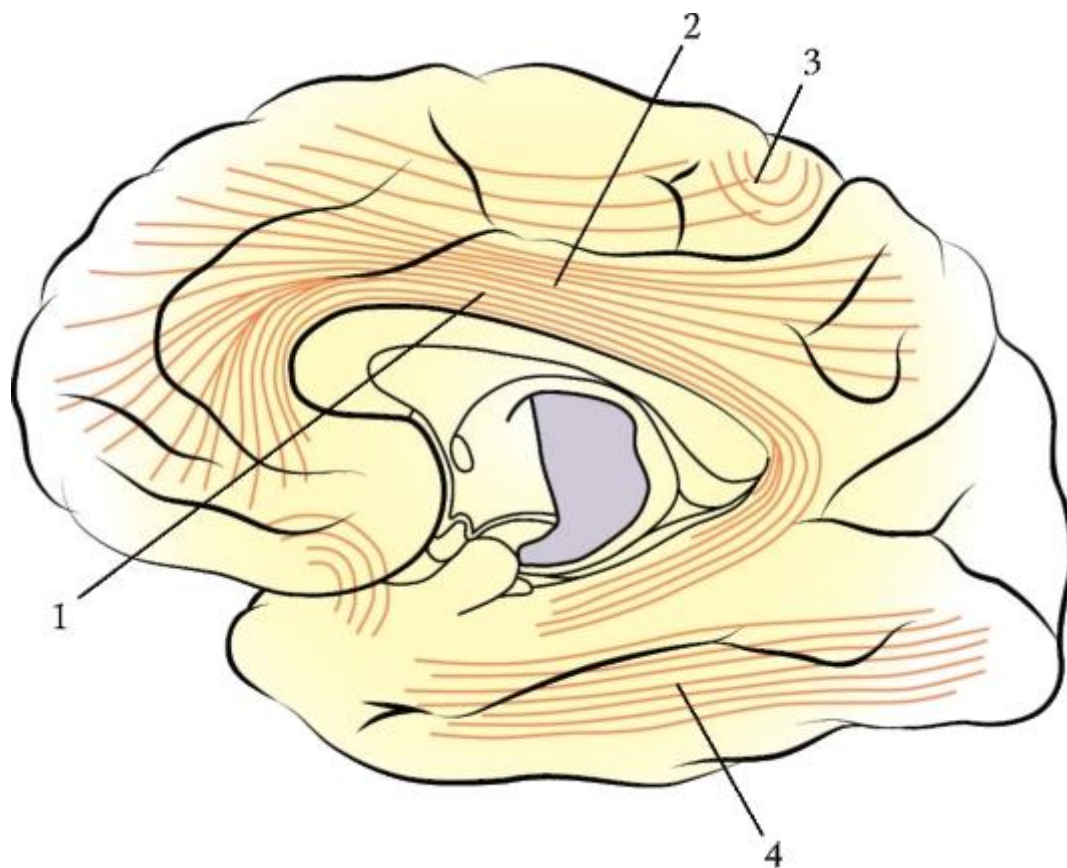


Рис. 182. Схема расположения пучков ассоциативных волокон (путей) в правом полушарии большого мозга (медиальная сторона): 1 - поясная извилина; 2 - верхний продольный пучок; 3 - дугообразные волокна большого мозга; 4 - нижний продольный пучок

Некоторые короткие ассоциативные пути не выходят за пределы коры, соединяя серое вещество соседних извилин (*внутрикорковые волокна*). Внутрикорковые проводящие пути обычно образуют изгиб, поэтому они называются *дугообразными волокнами* большого мозга. *Внекорковые* ассоциативные пути выходят за пределы коры в белое вещество полушария. Длинные ассоциативные пути соединяют серое вещество различных долей одного полушария (*междолевые пучки волокон*). К длинным ассоциативным путям относят верхний и нижний продольные и крючковидный проводящие пути. *Верхний продольный пучок* (*fasciculus longitudinalis superior*) расположен в верхней части белого вещества полушария большого мозга, он соединяет кору лобной, теменной и затылочной долей. *Нижний продольный пучок* (*fasciculus longitudinalis inferior*) проходит в нижних отделах полушария, соединяет кору височной и затылочной долей. *Крючковидный пучок* (*fasciculus uncinatus*) дугообразно изгибается и соединяет кору области лобного полюса с корой передней части височной доли.

Ассоциативные волокна соединяют также серое вещество различных сегментов спинного мозга, образуя *передние, латеральные и задние (межсегментарные) пучки* (*fasciculi proprii ventrales, s. anteriores; laterales, posteriores, s. dorsales*). Эти пучки находятся рядом с серым веществом спинного мозга. Короткие межсегментарные пучки связывают соседние сегменты (в пределах 2-3 сегментов) спинного мозга. Длинные межсегментарные пучки соединяют далеко расположенные друг от друга сегменты спинного мозга.

Комиссуральные (спаечные) нервные волокна (*neurofibrae commissurales*) соединяют одинаковые центры правой и левой половин головного мозга, координируя их функции. Комиссуральные волокна переходят из одного полушария в другое и образуют спайки (мозолистое тело, спайка свода, передняя и задняя спайки). Мозолистое тело образовано волокнами, соединяющими новые (молодые) корковые центры правого и левого полушарий большого мозга. В белом веществе полушарий волокна мозолистого тела веерообразно расходятся, образуя *лучистость мозолистого тела (radiatio corporis callosi)*. Комиссуральные волокна, проходящие в клюве и колене мозолистого тела, соединяют участки лобных долей обоих полушарий. Эти волокна образуют изгиб кпереди, охватывают с двух сторон переднюю часть продольной щели большого мозга, образуя *лобные щипцы (forceps frontalis)*. Ствол мозолистого тела образован нервными волокнами, соединяющими кору извилин теменных и височных долей правого и левого полушарий (рис. 183). Валик мозолистого тела состоит из комиссуральных волокон, соединяющих кору задних отделов теменной и затылочной долей обоих полушарий. Пучки этих волокон изгибаются кзади, охватывают задний отдел продольной щели большого мозга, образуют *затылочные щипцы (forceps occipitalis)*. Комиссуральные волокна проходят также в составе *передней спайки мозга (commissura rostralis, s. anterior)*. Большая часть этих волокон соединяет переднемедиальные участки коры височных долей правого и левого полушарий дополнительно к волокнам мозолистого тела. В составе передней спайки имеются комиссуральные волокна, соединяющие области правого и левого обонятельных треугольников. *Спайка свода (commissura fornicis)* представлена комиссуральными волокнами, соединяющими участки коры правой и левой

височных долей полушарий, правого и левого гиппокампов.

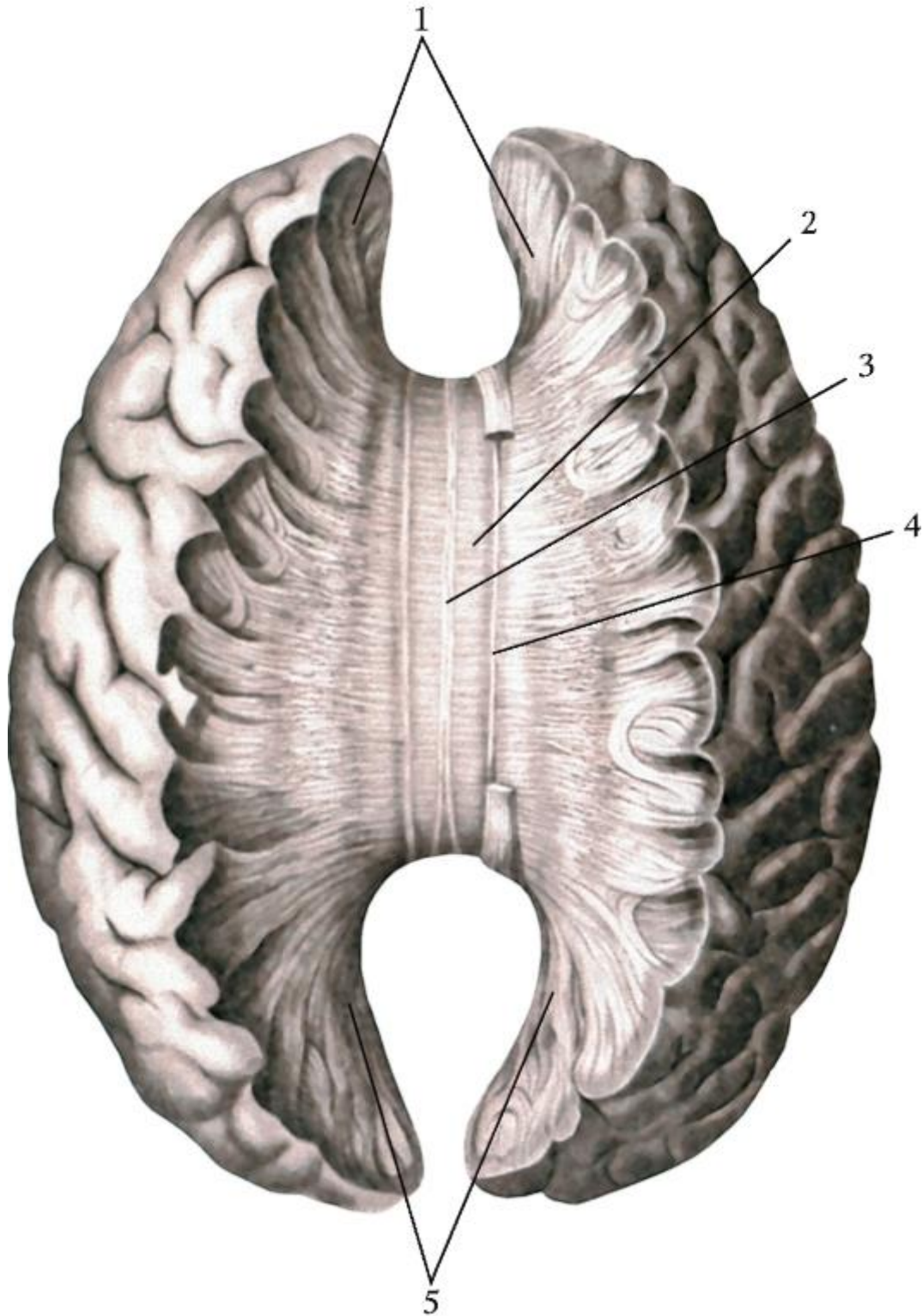


Рис. 183. Комиссуральные волокна мозолистого тела, вид сверху (верхние отделы лобных, теменных и затылочных долей большого мозга удалены): 1 - лобные щипцы (большие щипцы); 2 - мозолистое тело; 3 - медиальная продольная полоска; 4 - латеральная продольная полоска; 5 - затылочные щипцы (малые щипцы)

Проекционные нервные волокна (*neurofbrae proectiones*) соединяют различные отделы (ядра) спинного мозга с головным мозгом, ядра мозгового ствола с базальными ядрами (полосатым телом) и корой. Проекционные нервные волокна соединяют также кору головного мозга,

базальные ядра с ядрами ствола головного мозга и со спинным мозгом. Проекционные волокна как бы проецируют (отражают) картины внешнего мира на кору больших полушарий, обеспечивая оценку происходящих событий, состояние самого тела человека. Различают восходящие и нисходящие проекционные пути.

Восходящие (афферентные, чувствительные) проекционные пути несут нервные импульсы из расположенных ниже центров нервной системы (спинного мозга, ствола мозга) к расположенным выше центрам (к ядрам ствола мозга, подкорковым и корковым центрам). По характеру проводимых импульсов выделяют экстероцептивные, проприоцептивные и интероцептивные пути. *Экстероцептивные пути* проводят импульсы, возникающие в результате воздействия внешней среды на кожный покров (чувство боли, температуры, осязания и давления), от органов чувств (зрения, слуха, вкуса, обоняния). *Проприоцептивные пути* проводят импульсы от аппарата движения (мышц, связок, сухожилий, суставных капсул), несут информацию о положении тела, о размахе движений. *Интероцептивные пути* проводят импульсы от внутренних органов, сосудов, где хемо-, баро- и механорецепторы воспринимают состояние внутренней среды организма, интенсивность обмена веществ, химический состав тканевой жидкости и крови, давление в сосудах.

Экстероцептивные проводящие пути

Проводящий путь болевой и температурной чувствительности - латеральный спиноталамический путь (*tractus spinothalamicus lateralis*), проводит импульсы болевой и температурной чувствительности от кожи к коре постцентральной извилины (рис. 184). Рецепторы первого чувствительного нейрона находятся в коже. Тела этих псевдоуниполярных нейронов расположены в спинномозговых узлах. Центральные отростки первых нейронов в составе задних корешков спинномозговых нервов направляются в задний рог спинного мозга, где заканчиваются синапсами на клетках вторых нейронов. Аксоны второго нейрона идут через переднюю серую спайку в боковой канатик противоположной стороны. Пучок этих волокон (аксонов вторых нейронов) поднимается в продолговатый мозг, располагается позади ядра оливы. В дорсальной части моста и покрышке среднего мозга этот пучок проходит у наружного края медиальной петли. Аксоны вторых нейронов оканчиваются в таламусе, образуя синапсы на телах третьих нейронов. Тела третьих нейронов расположены в дорсальном латеральном ядре таламуса, а их аксоны проходят через заднюю ножку внутренней капсулы, позади пирамидных путей. Далее они веерообразно расходятся, участвуя в образовании *лучистого венца (corona radiata)* и заканчиваются синапсами на нейронах четвертого слоя коры (внутренней зернистой пластинки) постцентральной извилины. Аксоны клеток третьего нейрона этого пути, соединяющие таламус и кору, образуют *таламотемные волокна (fibrae thalamoparietales)*. Латеральный спиноталамический путь является полностью перекрещенным, т.е. все волокна клеток второго нейрона переходят на противоположную сторону. Именно поэтому при повреждении одной половины спинного мозга полностью исчезает болевая и температурная чувствительность на противоположной стороне, ниже места повреждения.

Проводящий путь осязания и давления - передний спиноталамический путь (*tractus spinothalamicus anterior*), проводит импульсы чувства давления и осязания также в постцентральную извилину. Рецепторы первого (чувствительного) нейрона находятся в коже. Тела этих псевдоуниполярных клеток расположены в спинномозговых узлах. Центральные отростки этих нейронов в составе задних корешков спинномозговых нервов направляются в задний столб (рога) спинного мозга, где оканчиваются синапсами на телах клеток второго нейрона. Аксоны клеток второго нейрона идут через переднюю серую спайку в передний канатик противоположной стороны.

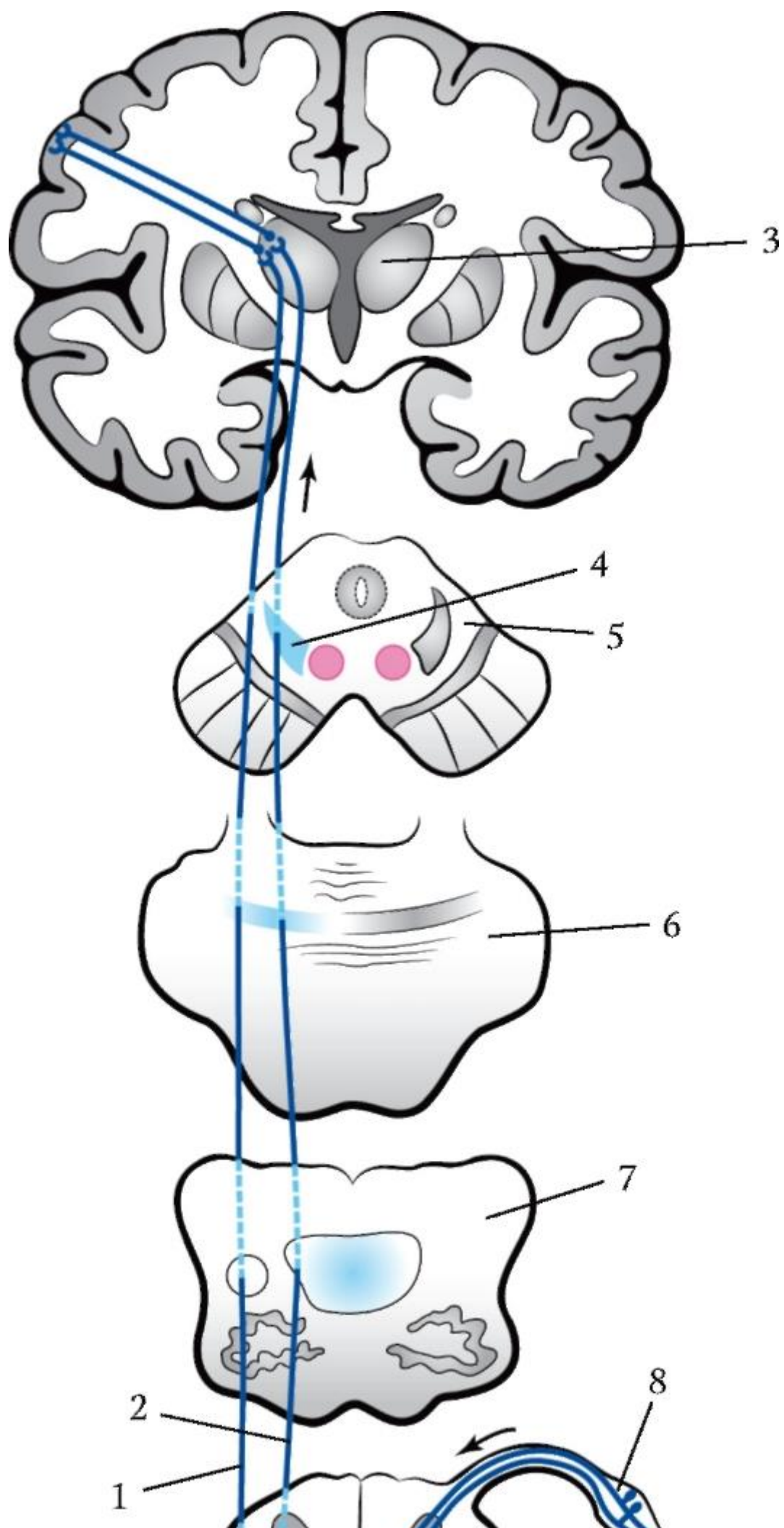


Рис. 184. Схема проводящих путей болевой и температурной чувствительности, осязания и давления: 1 - латеральный спиноталамический путь; 2 - передний спиноталамический путь; 3 - таламус; 4 - медиальная петля; 5 - поперечный разрез среднего мозга; 6 - поперечный разрез моста; 7 - поперечный разрез продолговатого мозга; 8 - спинномозговой узел. Стрелками показано направление движения нервных импульсов

В составе переднего канатика аксоны клеток второго нейрона этого пути поднимаются к головному мозгу. В продолговатом мозге эти аксоны прилежат с латеральной стороны к волокнам медиальной петли, проходят через покрывку моста и среднего мозга и заканчиваются в таламусе. Тела клеток третьего нейрона располагаются в дорсальном латеральном ядре таламуса. Аксоны клеток третьего нейрона проходят через заднюю ножку внутренней капсулы вместе с волокнами латерального спиноталамического пути. Выйдя из внутренней капсулы, волокна третьего нейрона переднего спиноталамического пути участвуют в образовании лучистого венца, в составе которого направляются в постцентральную извилину. В этой извилине волокна заканчиваются на нейронах внутренней зернистой пластинки, образующих четвертый слой коры. Часть волокон первого нейрона проводящего пути осязания и давления проходят в составе заднего канатика своей стороны вместе с аксонами клеток проводящего пути проприоцептивной чувствительности коркового направления. Именно поэтому при поражении одной половины спинного мозга кожное чувство осязания и давления на противоположной от поражения стороне полностью не исчезает, а только уменьшается.

Проприоцептивные проводящие пути

Проприоцептивные пути несут импульсы от органов опорно-двигательного аппарата к коре полушарий большого мозга и в мозжечок, одной из функций которого является произвольная координация движений. Именно поэтому выделяют проприоцептивный путь коркового направления, благодаря которому состояние опорно-двигательного аппарата оценивается сознанием, и проприоцептивные пути мозжечкового направления.

Проводящий путь проприоцептивной чувствительности коркового направления (*tractus bulbothalamicus*) проводит импульсы мышечно-суставного чувства в постцентральную извилину (рис. 185). Постоянное наличие сигналов о тоне мышц, натяжении сухожилий позволяет оценить положение частей тела в пространстве и проводить целенаправленные осознанные движения. Рецепторы клеток первого нейрона находятся в мышцах, сухожилиях, суставных капсулах, связках. Тела первых (псевдоуниполярных) нейронов находятся в спинномозговых узлах. Аксоны этих нейронов в составе задних корешков спинномозговых нервов идут в задний канатик спинного мозга, минуя его задний рог. Далее аксоны нейронов в составе заднего канатика поднимаются в продолговатый мозг к тонкому и клиновидному ядрам. Аксоны, несущие импульсы мышечно-суставного чувства, входят в задний канатик, начиная с нижних сегментов спинного мозга. Каждый следующий пучок аксонов прилежит с латеральной стороны к уже имеющемуся пучку. Именно поэтому наружный (латеральный) отдел заднего канатика (*клиновидный пучок, fasciculus cuneatus*, или пучок Бурдаха) образуется аксонами, несущими информацию от верхних грудных отделов тела, шеи и верхней конечности. Внутренняя часть заднего канатика (*тонкий пучок, fasciculus gracilis*, или пучок Голля) проводит импульсы проприоцептивной чувствительности от нижних конечностей и нижней половины тела. Аксоны клеток первого нейрона этого пути заканчиваются на клетках второго нейрона, расположенных в тонком и клиновидном ядре продолговатого мозга.

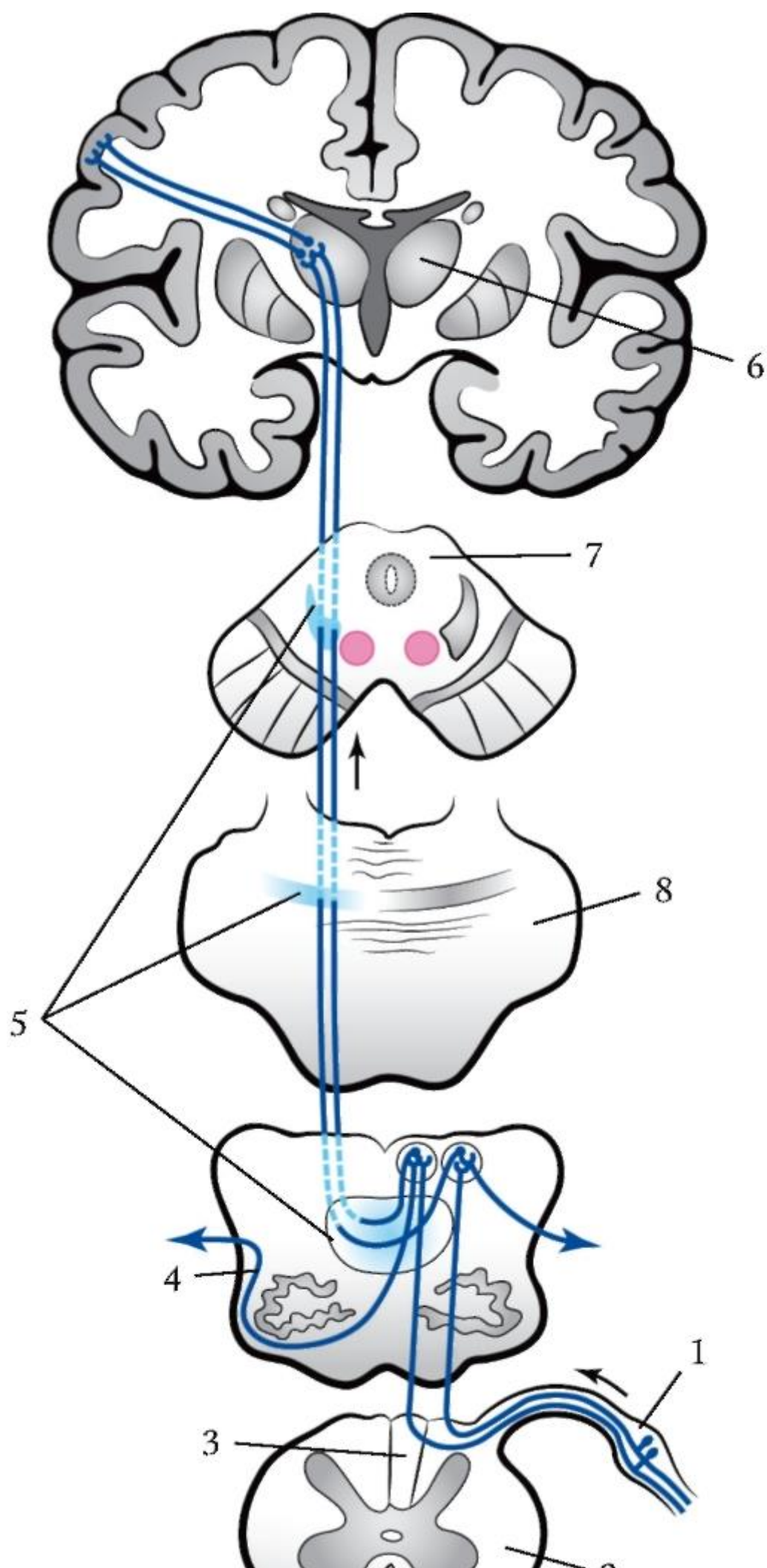


Рис. 185. Схема проводящего пути проприоцептивной чувствительности коркового направления: 1 - спинномозговой узел; 2 - поперечный разрез спинного мозга; 3 - задний канатик спинного мозга; 4 - передние наружные дугообразные волокна; 5 - медиальная петля; 6 - таламус; 7 - поперечный разрез среднего мозга; 8 - поперечный разрез моста. Стрелками показано направление движения нервных импульсов

Аксоны вторых нейронов выходят из этих ядер, дугообразно изгибаются вперед и медиально на уровне нижнего угла ромбовидной ямки и в межolivном слое в виде *внутренних дуговых волокон (fibrae arcuatae internae)*, или *медиальной петли (lemniscus medialis)*, переходят на противоположную сторону. При этом в продолговатом мозге аксоны вторых нейронов образуют *перекрест медиальных петель (decussatio lemniscorum medialis)*. Затем волокна медиальной петли поднимаются в покровке моста непосредственно над трапециевидным телом и даже между его пучками. В среднем мозге волокна медиальной петли проходят дорсолатеральнее красного ядра и заканчиваются синапсами на нейронах дорсального латерального ядра таламуса. Аксоны третьих нейронов, чьи тела находятся в таламусе, проходят через заднюю ножку внутренней капсулы вместе с волокнами третьих нейронов спиноталамических путей. В составе лучистого венца эти волокна достигают постцентральной извилины.

Часть волокон второго нейрона проприоцептивного пути коркового направления выходит из тонкого и клиновидного ядер и направляется в мозжечок. Среди этих волокон выделяют задние и передние наружные дугообразные волокна. *Задние наружные дугообразные волокна (fibrae arcuatae externae dorsales, s. posteriores)* направляются через нижнюю ножку мозжечка своей стороны к нейронам коры червя мозжечка. *Передние наружные дугообразные волокна (fibrae arcuatae externae ventrales, s. anteriores)* идут кпереди на противоположную сторону (образуют перекрест), огибают с нижней стороны оливное ядро. Далее передние волокна в составе нижней мозжечковой ножки идут к нейронам коры мозжечка, куда несут проприоцептивные импульсы. При повреждении спинного мозга на стороне возникновения проприоцептивных импульсов (при травме мозгового ствола) на противоположной стороне тела нарушаются представления о состоянии опорно-двигательного аппарата, положении частей тела в пространстве, нарушается координация движений.

В составе группы проприоцептивных путей различают *передний и задний спинномозжечковые пути*. Они передают мозжечку информацию о состоянии опорно-двигательного аппарата, участвуют в рефлекторной координации движений, без участия высших отделов головного мозга (коры полушарий).

Задний спинномозжечковый путь, или пучок Флексига (*tractus spinocerebellaris dorsalis, s. posterior*), несет проприоцептивные импульсы от мышц, сухожилий, связок в мозжечок (рис. 186). Тела первых (псевдоуниполярных) нейронов располагаются в спинномозговых узлах. Аксоны (центральные отростки) этих клеток в составе заднего корешка спинномозговых нервов проходят в задний рог спинного мозга. Эти аксоны заканчиваются на нейронах грудного ядра (ядро Кларка), расположенного в медиальной части основания заднего рога. Нейроны грудного ядра являются вторыми нейронами заднего спинномозжечкового пути. Их аксоны в составе задней части бокового канатика своей стороны поднимаются в продолговатый мозг. Через нижнюю мозжечковую ножку эти аксоны проходят в мозжечок и заканчиваются синапсами на нейронах пробковидного ядра и коры червя мозжечка.

Передний спинномозжечковый путь, или пучок Говерса (*tractus spinocerebellaris ventralis, s. anterior*), организован сложнее, чем пучок Флексига. Рецепторы первого (чувствительного) нейрона находятся в мышцах, сухожилиях, суставных капсулах и др. Тела этих нервных клеток

расположены в спинномозговых узлах, а аксоны в составе заднего корешка спинномозгового нерва входят в задний рог спинного мозга. Эти аксоны оканчиваются в нейронах, примыкающих с латеральной стороны к грудному ядру. Аксоны второго нейрона проходят через переднюю серую спайку в боковой канатик на противоположную сторону спинного мозга (образуют первый перекрест проводящего пути). В переднем отделе бокового канатика аксоны второго нейрона поднимаются до уровня перешейка ромбовидного мозга, проходя в покрывчатой части низлежащих отделов мозгового ствола.

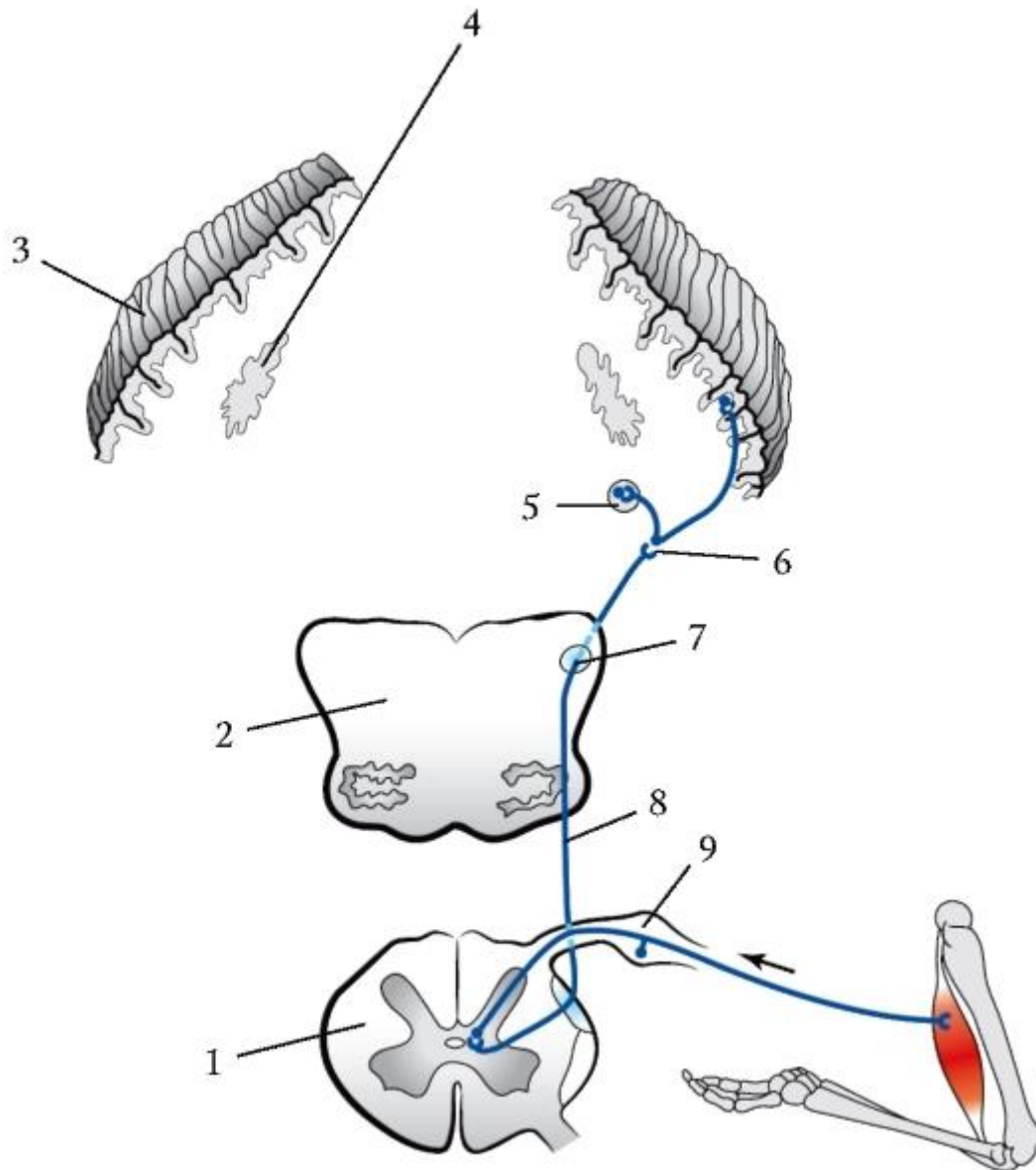


Рис. 186. Схема заднего спинозжечкового проводящего пути: 1 - поперечный разрез спинного мозга; 2 - поперечный разрез продолговатого мозга; 3 - кора мозжечка; 4 - зубчатое ядро; 5 - шаровидное ядро; 6 - синапс в коре червя мозжечка; 7 - нижняя мозжечковая ножка; 8 - задний (дорсальный) спинозжечковый путь; 9 - спинномозговой узел. Стрелкой показано направление движения нервных импульсов

На уровне перешейка ромбовидного мозга аксоны второго нейрона возвращаются на свою сторону (второй перекрест проводящего пути) и в составе верхней мозжечковой ножки переходят в мозжечок, где заканчиваются в передневерхних отделах коры червя и в шаровидном ядре.

Имеются нервные волокна, связывающие кору червя мозжечка и красные ядра среднего мозга, а также полушария мозжечка. Из коры червя через связи с пробковидным и шаровидным ядрами импульс через верхнюю мозжечковую ножку поступает в красное ядро противоположной стороны (*мозжечковокрасноядерный путь*) (рис. 187). Кора червя связана ассоциативными волокнами с корой полушарий мозжечка, откуда импульсы поступают в зубчатое ядро мозжечка. Аксоны нейронов зубчатого ядра через верхнюю мозжечковую ножку проходят в покрывку моста, переходят на противоположную сторону (образуют перекрест) и идут в таламус. После переключения на нейронах таламуса импульс достигает постцентральной извилины коры большого мозга. Эти связи возникли с развитием высших центров чувствительности и произвольных движений.

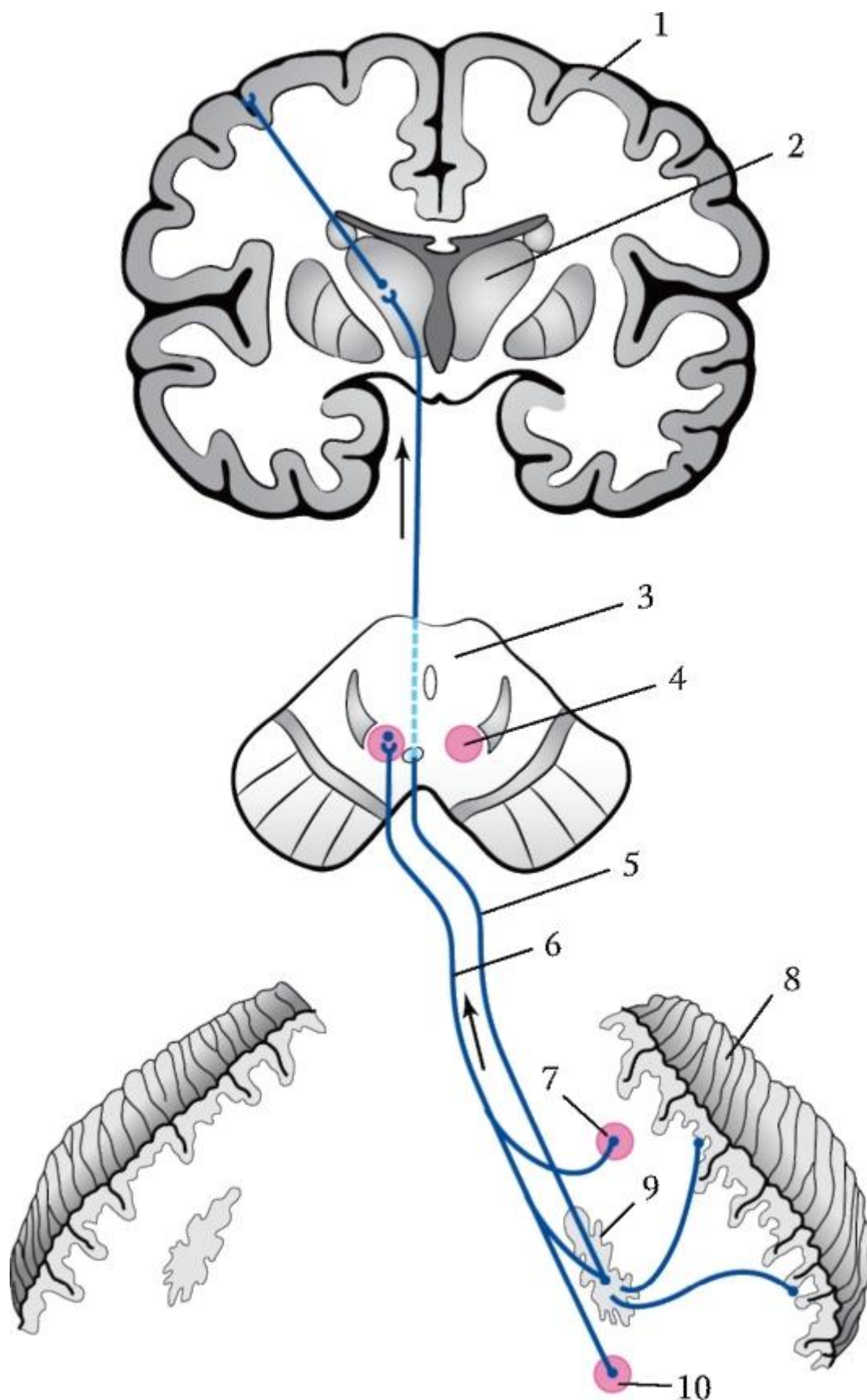


Рис. 187. Схема мозжечково-красноядерного (покрышечного) и мозжечково-таламического проводящего путей: 1 - кора полушарий большого мозга; 2 - таламус; 3 - поперечный разрез среднего мозга; 4 - красное ядро; 5 - мозжечково-таламический путь; 6 - мозжечково-покрышечный путь; 7 - шаровидное ядро; 8 - кора мозжечка; 9 - зубчатое ядро; 10 - пробковидное ядро. Стрелками показано направление движения нервных импульсов

Нисходящие проекционные пути

Нисходящие проекционные проводящие пути (эффektorные, эфферентные пути) проводят импульсы от коры, подкорковых центров, ядер ствола мозга к двигательным ядрам мозгового ствола и спинного мозга. Различают главный двигательный (*пирамидный*) путь и группу *экстрапирамидных* двигательных путей. Пирамидный путь несет импульсы произвольных движений. В нем выделяют корково-ядерный и корково-спинномозговые проводящие пути. Экстрапирамидные пути проводят импульсы непроизвольных движений.

Главный двигательный, или пирамидный, путь (*tractus pyramidalis*) объединяет нейроны и нервные волокна, по которым осознанные, произвольные двигательные импульсы из прецентральной извилины направляются к двигательным ядрам черепных нервов ствола головного мозга (корково-ядерный путь) и к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга (латеральный и передний корково-спинномозговые пути) (рис. 188).

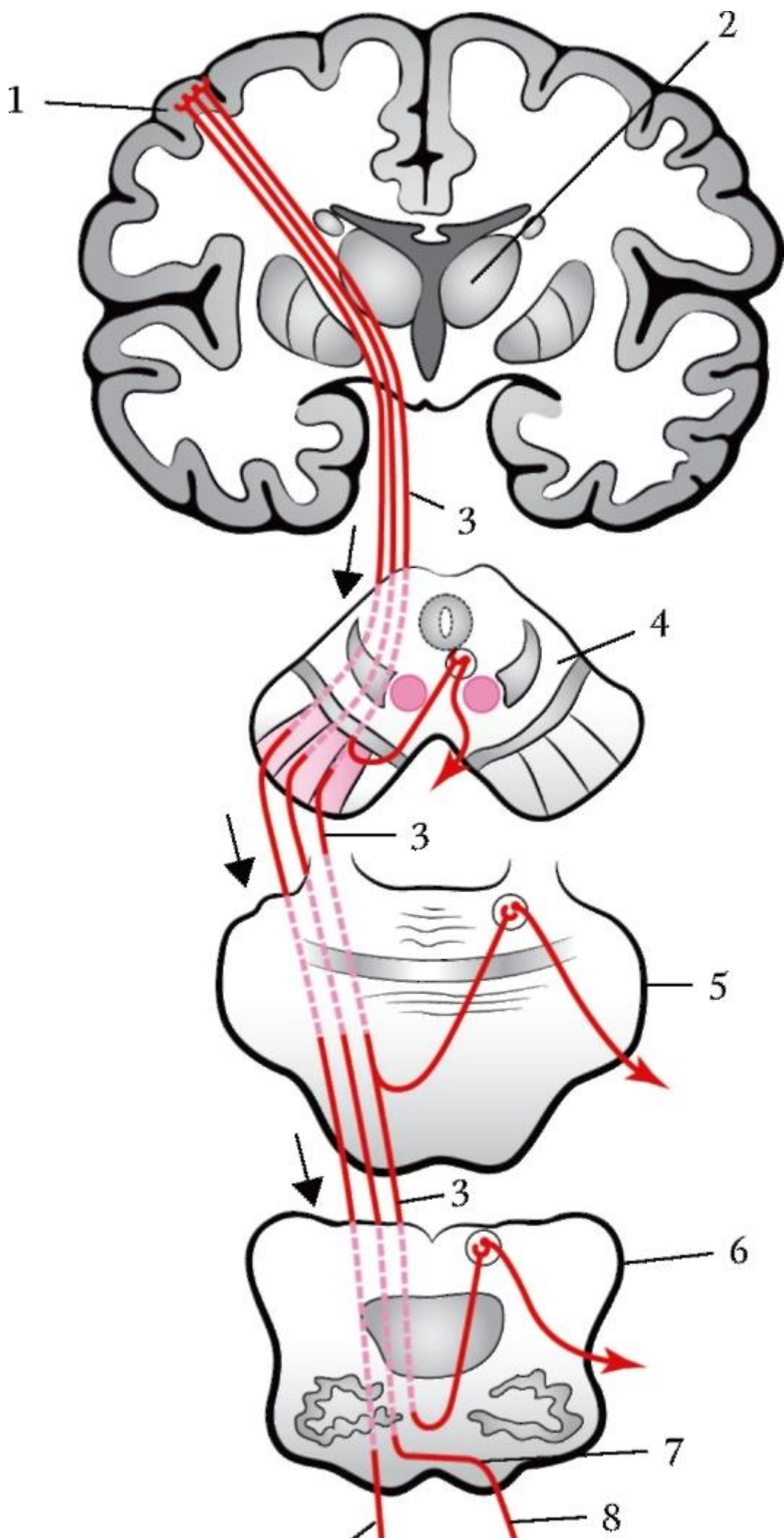


Рис. 188. Схема пирамидных проводящих путей (корково-ядерного и корково-спинномозговых): 1 - предцентральная извилина; 2 - таламус; 3 - корково-ядерный путь; 4 - поперечный разрез среднего мозга; 5 - поперечный разрез моста; 6 - поперечный разрез продолговатого мозга; 7 - перекрест пирамид; 8 - латеральный корковоспинномозговой путь; 9 - поперечный разрез спинного мозга; 10 - передний корково-спинномозговой путь. Стрелками показано направление движения нервных импульсов

Корково-ядерный путь (*tractus corticonuclearis*) начинается от гигантских пирамидных клеток (клеток Беца), расположенных в составе пятого слоя коры предцентральной извилины, ее нижней трети. Аксоны этих нейронов направляются вниз через колено внутренней капсулы, далее через основание ножки мозга, базилярную часть моста, до продолговатого мозга. Начиная с уровня среднего мозга аксоны гигантских пирамидных клеток переходят на противоположную сторону и заканчиваются в нейронах двигательных ядер черепных нервов. Волокна идут к ядрам III и IV черепных нервов в среднем мозге. В мосту аксоны 1-го нейрона этого проводящего пути идут к двигательным ядрам V-VII черепных нервов противоположной стороны; в продолговатом мозге - к ядрам IX-XII черепных нервов. На нейронах этих ядер корково-ядерный путь заканчивается. Аксоны нейронов двигательных ядер черепных нервов в составе их корешков, затем нервов и их ветвей направляются к поперечнополосатым мышцам головы, шеи и иннервируют их.

Латеральный и передний корково-спинномозговые пути (*tr. corticospinales lateralis et anterior*) начинаются от гигантских пирамидных клеток верхних 2/3 предцентральной извилины (пятый слой коры). Аксоны этих клеток спускаются через переднюю часть задней ножки внутренней капсулы, позади корково-ядерного пути. Затем волокна этого пути проходят через ножку мозга, латеральнее корково-ядерного пути. Корково-спинномозговые волокна проходят вниз в базилярной части моста, образуют пирамиды продолговатого мозга. В нижней части продолговатого мозга часть волокон переходит на противоположную сторону, образуя перекрест пирамид (моторный перекрест). Далее эти волокна входят в боковой канатик противоположной стороны спинного мозга как латеральный корково-спинномозговой путь. Этот проводящий путь в боковом канатике спускается вниз, его волокна постепенно заходят в передний столб серого вещества спинного мозга и заканчиваются синапсами на двигательных нейронах его ядер. Часть нервных волокон корково-спинномозговых путей не участвуют в образовании перекреста пирамид, а проходят вниз в составе переднего канатика спинного мозга своей стороны (передний корковоспинномозговой путь). Волокна переднего корково-спинномозгового пути постепенно переходят на противоположную сторону спинного мозга (через переднюю белую спайку) и заканчиваются на двигательных ядрах переднего рога противоположной стороны. Вторым нейроном корково-спинномозговых путей (переднего и латерального) являются клетки передних рогов спинного мозга. Их аксоны образуют передние корешки спинномозговых нервов, а эти нервы и их ветви иннервируют скелетную мускулатуру тела. Все пирамидные пути образуют перекрест, переходя на противоположную сторону. Именно поэтому при одностороннем повреждении спинного или головного мозга возникают двигательные нарушения на противоположной стороне тела, ниже места повреждения. Экстрапирамидные проводящие пути

Кора полушарий большого мозга, получающая нервные импульсы по различным восходящим чувствительным путям, управляет двигательными функциями как через пирамидные, так и через экстрапирамидные проводящие пути.

Экстрапирамидные проводящие пути имеют обширные связи в мозговом стволе и с корой большого мозга, контролируют экстрапирамидную систему. В число экстрапирамидных центров входят красные ядра, ответственные за поддержание мышечного тонуса, необходимого для

удержания тела в состоянии равновесия, без усилия воли. Красные ядра получают импульсы из коры большого мозга, мозжечка (через мозжечковые проприоцептивные пути).

Красноядерно-спинномозговой путь (*tractus rubro-spinalis*) начинается от нейронов, чьи тела образуют красные ядра. Красные ядра связаны с двигательными ядрами передних рогов спинного мозга, участвуют в образовании красноядерно-спинномозговых путей (рис. 189). Этот проводящий путь входит в состав рефлекторной дуги, приносящим звеном которой являются спинномозжечковые проприоцептивные проводящие пути.

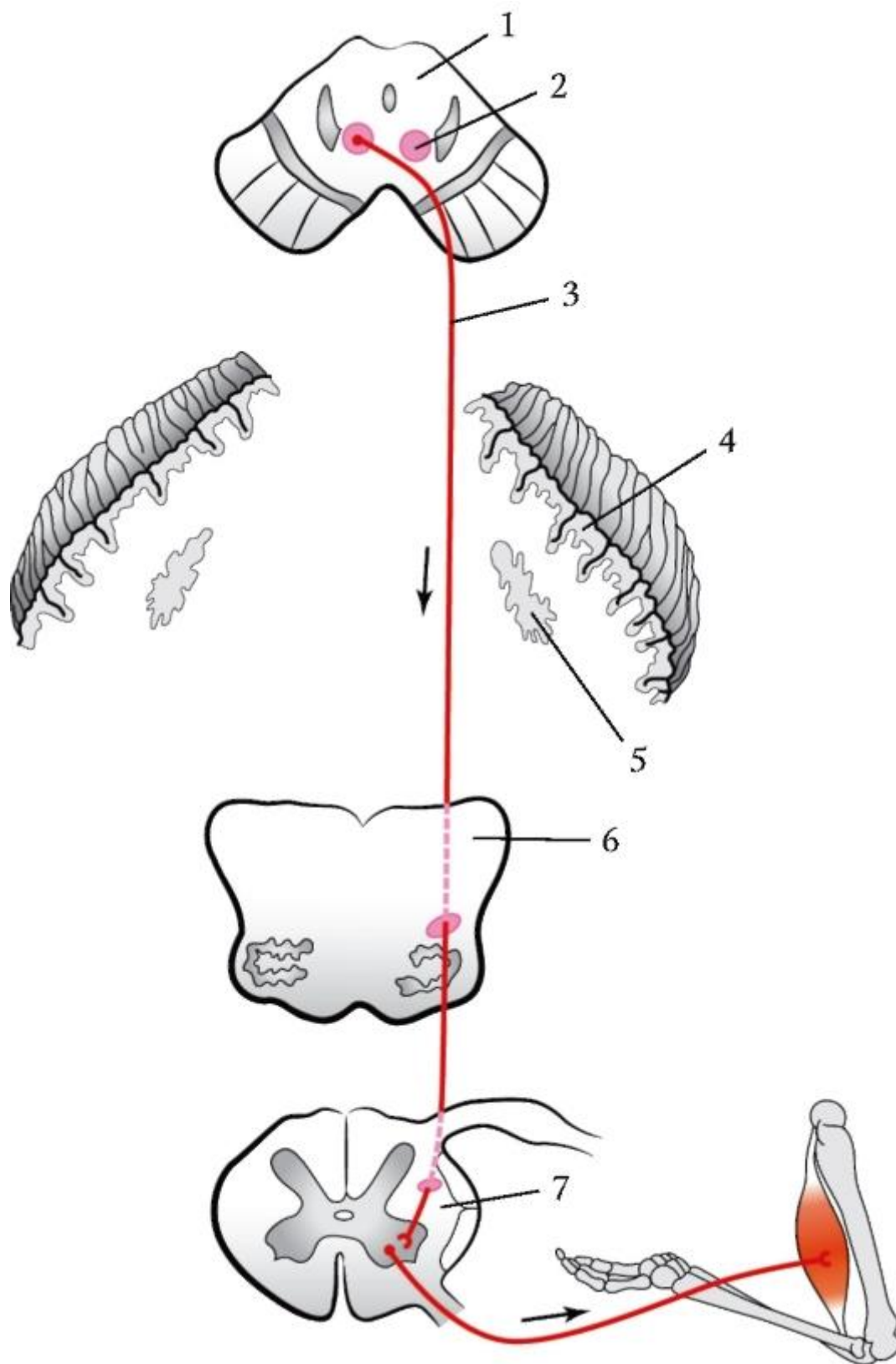


Рис. 189. Схема краснойдерно-спинномозгового проводящего пути: 1 - поперечный разрез среднего мозга; 2 - красное ядро; 3 - краснойдерно-спинномозговой путь; 4 - кора мозжечка; 5 - зубчатое ядро; 6 - поперечный разрез продолговатого мозга; 7 - поперечный разрез спинного мозга. Стрелками показано направление движения нервных импульсов

Аксоны нейронов краснойдерно-спинномозгового пути, направляющиеся в нисходящем направлении (пучок Монакова). Уже на уровне среднего мозга переходят на противоположную

сторону (перекрест Фореля). Затем эти волокна проходят в покрывке моста и боковых отделах продолговатого мозга на противоположной стороне и спускаются в боковом канатике спинного мозга. Волокна краснойядерноспинномозгового пути заканчиваются на двигательных нейронах передних рогов (столбов) спинного мозга.

Преддверно-спинномозговой путь (*tractus vestibulospinalis*) соединяет ядра вестибулярного аппарата, расположенные в области вестибулярного поля ромбовидной ямки, с двигательными нейронами передних рогов спинного мозга, обеспечивая установочные реакции тела для поддержания равновесия. В образовании этого пути участвуют аксоны нейронов латерального вестибулярного ядра (ядра Дейтерса) и нижнего вестибулярного ядра (ядра Роллера) преддверно-улиткового нерва. Аксоны этих ядер спускаются в латеральной части переднего канатика спинного мозга (на границе с боковым канатиком) и заканчиваются на двигательных нейронах передних рогов (столбов) спинного мозга. Латеральное и нижнее вестибулярные ядра связаны непосредственно с мозжечком и задним продольным пучком.

Задний продольный пучок (*fasciculus longitudinalis posterior, s. dorsalis*) имеет связи с глазодвигательными и другими черепными нервами, что обеспечивает сохранение положения глазного яблока (направление зрительной оси) при поворотах головы и шеи. В образовании заднего продольного пучка и тех волокон, которые достигают передних рогов спинного мозга (ретикулоспинномозговой путь, *tractus reticulospinalis*), принимают участие клеточные скопления ретикулярной формации ствола мозга (промежуточное ядро Кахаля, ядро эпителиамической спайки Даркшевича и др.), к которым подходят волокна из базальных ядер полушарий большого мозга.

Функции мозжечка координируются корой большого мозга через мост по корково-мостомозжечковому пути (*tractus corticopontocerebellaris*). Тела первого нейрона этого пути находятся в коре лобной, височной, теменной и затылочной долей. Аксоны первого нейрона (*корково-мостовые волокна, fibrae corticopontinae*) проходят через внутреннюю капсулу. Из коры лобной доли (*лобно-мостовые волокна, fibrae frontopontinae*) проходят через переднюю ножку внутренней капсулы. Нервные волокна из коры височной, теменной и затылочной долей направляются через заднюю ножку внутренней капсулы. Корково-мостовые пути от лобной доли проходят через медиальную часть основания ножки мозга, кнутри от корково-ядерных волокон, от теменной и других долей - через латеральную часть ножки мозга, кнаружи от корковоспинномозговых путей. В базилярной части моста волокна корково-мостовых путей заканчиваются на нейронах собственных ядер моста. Аксоны нейронов собственных ядер моста (вторых нейронов пути) образуют поперечные волокна моста - мостомозжечковый путь. Эти волокна переходят на противоположную сторону, пересекают в поперечном направлении нисходящие пирамидные пути и через среднюю мозжечковую ножку направляются в полушарие мозжечка противоположной стороны.

Таким образом, восходящие и нисходящие проводящие пути головного и спинного мозга, образуя многочисленные взаимные связи, участвуют в формировании сложных рефлекторных дуг в теле человека, обеспечивая тем самым функционирование центральной нервной системы. Проводящие пути функционально объединяют организм в единое целое, обеспечивают согласованность его действий.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

У новорожденных мальчиков головной мозг имеет массу 390 г (от 340 до 430 г), у девочек - 355 г (330-370 г). Масса мозга относительно массы тела у новорожденных в пять раз больше, чем у взрослых людей. К концу 1-го года масса головного мозга увеличивается вдвое, к 3-4-м годам -

второе, по сравнению с новорожденными. После 7 лет масса мозга увеличивается относительно медленно. Масса головного мозга максимальна в возрасте 20-60 лет, затем незначительно уменьшается.

Масса ствола головного мозга у новорожденных равна 2,7% общей массы головного мозга (у взрослых людей - 2%). Масса мозжечка в период новорожденности составляет 20 г. К двум годам соотношение масс мозжечка и остальных отделов головного мозга такое же, как у взрослого.

Варианты и аномалии спинного и головного мозга

Спинной мозг. Количество сегментов спинного мозга колеблется в пределах 30-32 за счет уменьшения или увеличения поясничных и крестцовых сегментов. В 11% случаев с обеих сторон и в 14% с одной стороны отсутствуют передние корково-спинномозговые пути. Центральный канал спинного мозга местами может быть зарощен, размеры терминального желудочка значительно варьируют. Изредка некоторые передние и задние корешки спинномозговых нервов, находящиеся в составе «конского хвоста», соединяются с соседними корешками. Спинномозговые узлы V крестцовых нервов часто находятся в мешке, образованном твердой мозговой оболочкой, а не вне его. Узлы крестцовых спинномозговых нервов часто смещаются в значительной степени кверху.

Головной мозг. Размеры и масса головного мозга переменны. Наблюдается множество вариаций количества и формы борозд и извилин коры полушарий большого мозга. У лобной доли иногда отмечается отсутствие следующих борозд: верхней лобной (1%), нижней лобной (16%), предцентральной (6%). Внутритеменная борозда отсутствует в 2% случаев, постцентральная - в 25%, нижняя височная борозда - в 43% случаев. Многие борозды коры полушарий раздваиваются. Латеральная борозда раздваивается в задней своей части в 40% случаев, разделяется на 3-4 части в 6% случаев. Верхняя и нижняя лобные борозды в 13% случаев соединяются в одну борозду. На нижней поверхности лобной доли иногда определяется надглазничная поперечная борозда. Постцентральная борозда изредка сливается с внутритеменной бороздой, задней частью латеральной борозды (в 31% случаев). В 56% случаев над поясной бороздой проходит параллельная ей борозда. В 40% случаев имеется дополнительная дуговая борозда предклинья. Верхняя затылочная борозда бывает раздвоена (в 55%) или утроена (в 12%) - в виде 2-3 поперечных борозд. Средняя височная борозда иногда замещена несколькими радиальными или расходящимися бороздами.

Иногда обонятельный тракт имеет в себе продольный канал. Изредка между областью расхождения ножек свода и валиком мозолистого тела имеется небольшая уплощенная четырехугольная и закрытая снизу щель, чье основание обращено кпереди. Варьируют размеры и форма таламуса, редко наблюдаются два межталамических сращения. Размеры сосцевидных тел варьируют. Конфигурация, взаимоотношения гипоталамических ядер, их размеры изменчивы. Глубина межжовковой ямки, количество отверстий заднего продырявленного вещества варьируют. Наблюдаются вариации протяженности и размеров черного вещества и красного ядра. Глубина базиллярной борозды моста может быть различной. Форма моста, толщина мозжечковых ножек индивидуально изменчивы. Количество извилин мозжечка варьирует от 125 до 250. Латеральнее передней поверхности нижнего отдела червя может наблюдаться маленькая добавочная долька - пирамидка. Описаны дополнительные клочки мозжечка, фиксированные к червя самостоятельными ручками. Возможны другие вариации строения различных отделов головного мозга.

Описаны тяжелые пороки развития мозга - отсутствие его (анэнцефалия) или большей его части, разное уменьшение его размеров до 600-700 г (микроцефалия). Возможно недоразвитие отдельных участков коры, мозолистого тела, мозжечка. Описаны различные формы недоразвития передней спайки мозга, зрительного перекреста, зрительных трактов, шишковидного тела, ядер черепных нервов.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите три группы проводящих путей головного и спинного мозга.
2. Перечислите проекционные проводящие пути.
3. Перечислите пирамидные пути. Расскажите об их анатомии и топографии.
4. Где в спинном мозге находятся передний и задний спинозадние пути? Где каждый из них заканчивается?
5. Перечислите экстрапирамидные проводящие пути головного и спинного мозга.

Оболочки головного мозга

Головной мозг окружен тремя оболочками. Наружной является твердая мозговая оболочка. Под ней находится паутинная оболочка, внутри от нее - мягкая (сосудистая) оболочка головного мозга. Оболочки головного мозга переходят в одноименные оболочки спинного мозга на уровне большого затылочного отверстия. Твердая оболочка головного мозга (*dura mater encephali*) - плотная соединительнотканная пластинка, толщиной около 0,5 мм, шероховатая снаружи и гладкая изнутри. Основа твердой оболочки состоит из коллагеновых и эластических волокон, переплетающихся друг с другом и пронизанных сосудами и нервами. У твердой мозговой оболочки различают наружный и внутренний слои. Наружный ее слой соответствует надкостнице черепа, его коллагеновые волокна имеют преимущественно косое направление.

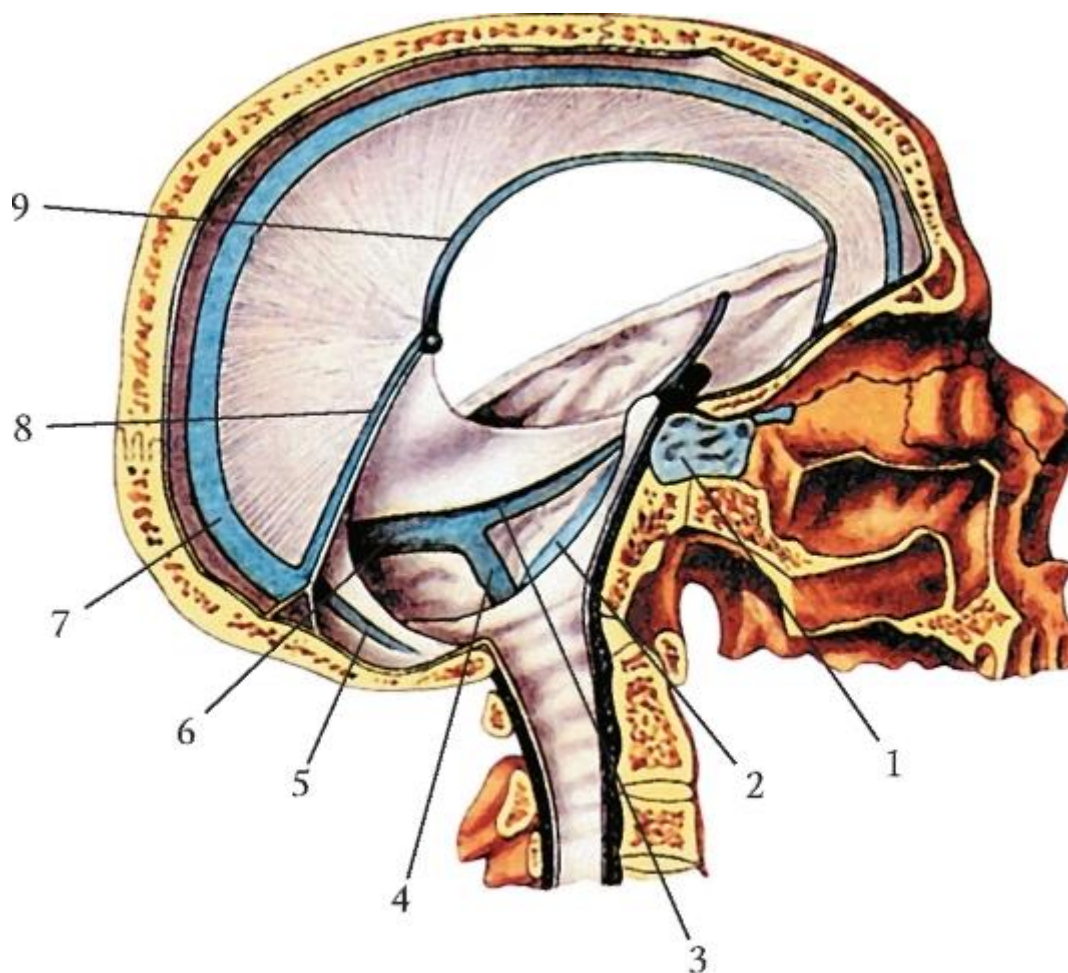


Рис. 190. Твердая оболочка головного мозга и ее синусы, вид справа (правая часть свода черепа удалена; видны синусы твердой мозговой оболочки): 1 - пещеристый синус; 2 - нижний каменный синус; 3 - верхний каменный синус; 4 - сигмовидный синус; 5 - затылочный синус; 6 - поперечный синус; 7 - верхний сагиттальный синус; 8 - прямой синус; 9 - нижний сагиттальный синус

Внутренний слой представляет собой собственно твердую оболочку мозга и покрыт плоскими клетками. С костями свода черепа твердая оболочка соединена непрочно, легко от них отделяется. В области основания черепа твердая оболочка прочно сращена с костями, особенно в области швов и отверстий черепа. В некоторых участках твердая оболочка головного мозга расщепляется. Ее внутренний листок в виде отростков впячивается в щели, разделяющие части головного мозга друг от друга. Среди отростков твердой оболочки головного мозга различают серп большого мозга, намет мозжечка, серп мозжечка и диафрагму турецкого седла (рис. 190).

Серп большого мозга (*falx cerebri*), или большой серповидный отросток, является тонкой серповидной формы пластинкой твердой мозговой оболочки, проникающей в продольную щель большого мозга. Серп большого мозга разделяет медиальные поверхности обоих полушарий, не достигая мозолистого тела. Спереди серп большого мозга срастается с петушиным гребнем решетчатой кости, сзади, на уровне внутреннего затылочного выступа, срастается с наметом мозжечка.

Намет мозжечка (*tentorium cerebelli*), или палатка мозжечка, располагается поперечно над задней черепной ямкой и над мозжечком, в поперечной щели головного мозга. Намет мозжечка отделяет мозжечок от затылочных долей полушарий большого мозга. На переднем крае намета мозжечка имеется вырезка.

К вырезке намета (*incisura tentoria*) спереди прилежит ствол мозга. Латеральные края намета мозжечка срастаются с верхним краем пирамид височных костей. Сзади намет мозжечка переходит в твердую оболочку головного мозга, выстилающую изнутри затылочную кость.

Серп мозжечка (*falx cerebelli*), или малый серповидный отросток, располагается в сагиттальной плоскости. Свободный передний край его разделяет полушария мозжечка. Задний край серпа мозжечка прикреплен к внутреннему затылочному гребню на протяжении от внутреннего затылочного выступа вверху до заднего края большого затылочного отверстия внизу.

Диафрагма седла (*diaphragma sellae*) - горизонтальная пластинка, имеющая в центре отверстие, натянута над гипофизарной ямкой, образует ее верхнюю стенку. Под диафрагмой седла располагается гипофиз, прикрепляющийся к воронке гипоталамуса, через отверстие в диафрагме седла.

В области отхождения отростков твердой оболочки головного мозга, в участках прикрепления к костям черепа, расщеплениях оболочки на два листа, располагаются синусы твердой оболочки головного мозга.

Синусы твердой оболочки головного мозга - это треугольные на поперечном разрезе, выстланные эндотелием каналы, в которые оттекает по венам головного мозга венозная кровь. Листки твердой оболочки, образующие синус, туго натянуты, не спадаются, зияют на разрезе, не имеют клапанов. Среди синусов твердой оболочки головного мозга выделяют следующие.

- Верхний сагиттальный синус (*sinus sagittalis superior*) расположен в основании верхнего края серпа большого мозга, где твердая оболочка головного мозга, раздваиваясь, прикрепляется по краям борозды верхнего сагиттального синуса (на лобной, теменной, затылочной костях) (рис. 191). Расположение этого синуса соответствует направлению срединной сагиттальной плоскости. Передний отдел верхнего сагиттального синуса сообщается с венами полости носа, задний конец впадает в поперечный синус. По бокам от верхнего сагиттального синуса на всем его протяжении имеются ответвления - боковые лакуны. В боковые лакуны (*lacunae laterales*) впадают вены твердой оболочки головного мозга, вены мозга и диплоические вены.
- Нижний сагиттальный синус (*sinus sagittalis inferior*) располагается в толще свободного (нижнего) края серпа большого мозга, ориентирован спереди назад в срединной сагиттальной плоскости (расположен над мозолистым телом). Протяженность нижнего сагиттального синуса существенно меньше, чем верхнего. Задний конец нижнего сагиттального синуса открывается в переднюю часть прямого синуса.
- Прямой синус (*sinus rectus*) располагается сагиттально в расщеплении намета мозжечка, по линии прикрепления к нему серпа большого мозга. В переднюю часть прямого синуса впадает большая вена мозга. Сзади прямой синус впадает в среднюю часть поперечного синуса, в синусный сток (*confluens sinuum*, слияние синусов). В синусный сток открываются также задняя часть верхнего сагиттального синуса и затылочный синус.
- Затылочный синус (*sinus occipitalis*) находится в основании серпа мозжечка, соответствует расположению внутреннего затылочного гребня. Достигая заднего края большого затылочного отверстия, затылочный синус разделяется на две ветви. Эти ветви охватывают большое затылочное отверстие сзади и с боков. Каждая ветвь открывается в сигмовидный синус своей стороны. Верхний конец затылочного синуса сообщается с поперечным синусом.
- Поперечный синус (*sinus transversus*) расположен в задней части намета мозжечка, соответственно борозде поперечного синуса на затылочной кости. Справа и слева поперечный синус продолжается в сигмовидный синус своей стороны.

- Сигмовидный синус (*sinus sigmoideus*), парный, располагается в сигмовидной борозде внутреннего основания черепа, имеет изогнутую форму. В области яремного отверстия сигмовидный синус переходит во внутреннюю яремную вену.
- Пещеристый синус (*sinus cavernosus*), парный, расположен по бокам от тела клиновидной кости (турецкого седла). Между правым и левым пещеристыми синусами имеются сообщающиеся их передний и задний межпещеристые синусы (*sinus intercavernosus anterior et posterior*), расположенные возле диафрагмы седла. В передние отделы пещеристого синуса открываются клиновидно-теменной синус и верхняя глазная вена. Через пещеристый синус проходят внутренняя сонная артерия и некоторые черепные нервы.

Рис. 191. Верхний сагиттальный и поперечный синусы твердой оболочки головного мозга, вскрыты, вид сзади и сбоку: 1 - верхний сагиттальный синус; 2 - боковые лакуны; 3 - поверхностные мозговые вены; 4 - средняя мозговая артерия; 5 - поперечный синус; 6 - синусный сток; 7 - затылочный синус

- Клиновидно-теменной синус (*sinus sphenoparietalis*), парный, прилежит к заднему краю малого крыла клиновидной кости. Находится в расщеплении прикрепляющейся здесь твердой оболочки головного мозга.
- Верхний и нижний каменистые синусы (*sinus petrosus superior et inferior*), парные, проходят соответственно вдоль верхнего и нижнего краев пирамиды височной кости. Оба синуса участвуют в оттоке крови из пещеристого синуса в сигмовидный синус. Правый и левый нижние каменистые синусы соединяются несколькими венами, образуя базилярное сплетение, через большое затылочное отверстие оно анастомозирует с внутренним (позвоночным) венозным сплетением.

Синусы твердой оболочки головного мозга анастомозируют с наружными (подкожными) венами головы с помощью эмиссарных и диплоических вен. Таким образом, венозная кровь от головного мозга оттекает по его венам в синусы твердой мозговой оболочки, а из них во внутреннюю яремную вену. Помимо этого по анастомозам между синусами и диплоическими, а также эмиссарными венами, с венозными сплетениями (позвоночными, базилярным, подзатылочным, клиновидным) венозная кровь оттекает в поверхностные вены головы и шеи.

Иннервация твердой оболочки головного мозга: ветви тройничного и блуждающего нервов, а также симпатические волокна, поступающие к твердой оболочке вместе с кровеносными сосудами. Твердая оболочка в области передней черепной ямки получает ветви от глазного нерва (от тройничного нерва), в области средней черепной ямки - по средней менингеальной ветви (от верхнечелюстного нерва, тройничного нерва), в области задней черепной - менингеальной ветви (от блуждающего нерва).

Кровоснабжение: средняя менингеальная артерия (из верхнечелюстной артерии), передняя менингеальная артерия (из передней решетчатой, глазной артерии), менингеальная ветвь (из позвоночной артерии), сосцевидная ветвь (из затылочной артерии).

Венозная кровь оттекает в менингеальные вены, впадающие в синусы твердой мозговой оболочки и в крыловидное венозное сплетение.

Паутинная оболочка головного мозга (*arachnoidea mater encephali*) находится кнутри от твердой оболочки, отделена от нее *субдуральным пространством*. Под паутинной оболочкой на поверхности мозга лежит мягкая (сосудистая) оболочка. Паутинная оболочка - тонкая, полупрозрачная, не содержит сосудов. Основу паутинной оболочки составляют преимущественно коллагеновые волокна, образующие сети, они не заходят в щели между отдельными частями

мозга, располагаясь снаружи от них. Между паутинной оболочкой и мягкой оболочкой располагается подпаутинное (субарахноидальное) пространство (*cavitas subarachnoidalis*), где содержится спинномозговая жидкость - ликвор, а также располагаются кровеносные сосуды (рис. 192). Над выпуклыми частями мозга паутинная и мягкая оболочка плотно прилежат друг к другу. Над широкими и глубокими бороздами подпаутинное пространство расширено, образуя подпаутинные цистерны (*cisternae subarachnoidales*). Наиболее крупными подпаутинными цистернами являются *мозжечково-мозговая цистерна*, *цистерна латеральной ямки*, *цистерна перекреста* (зрительных нервов) и *межножковая цистерна* (средний мозг).

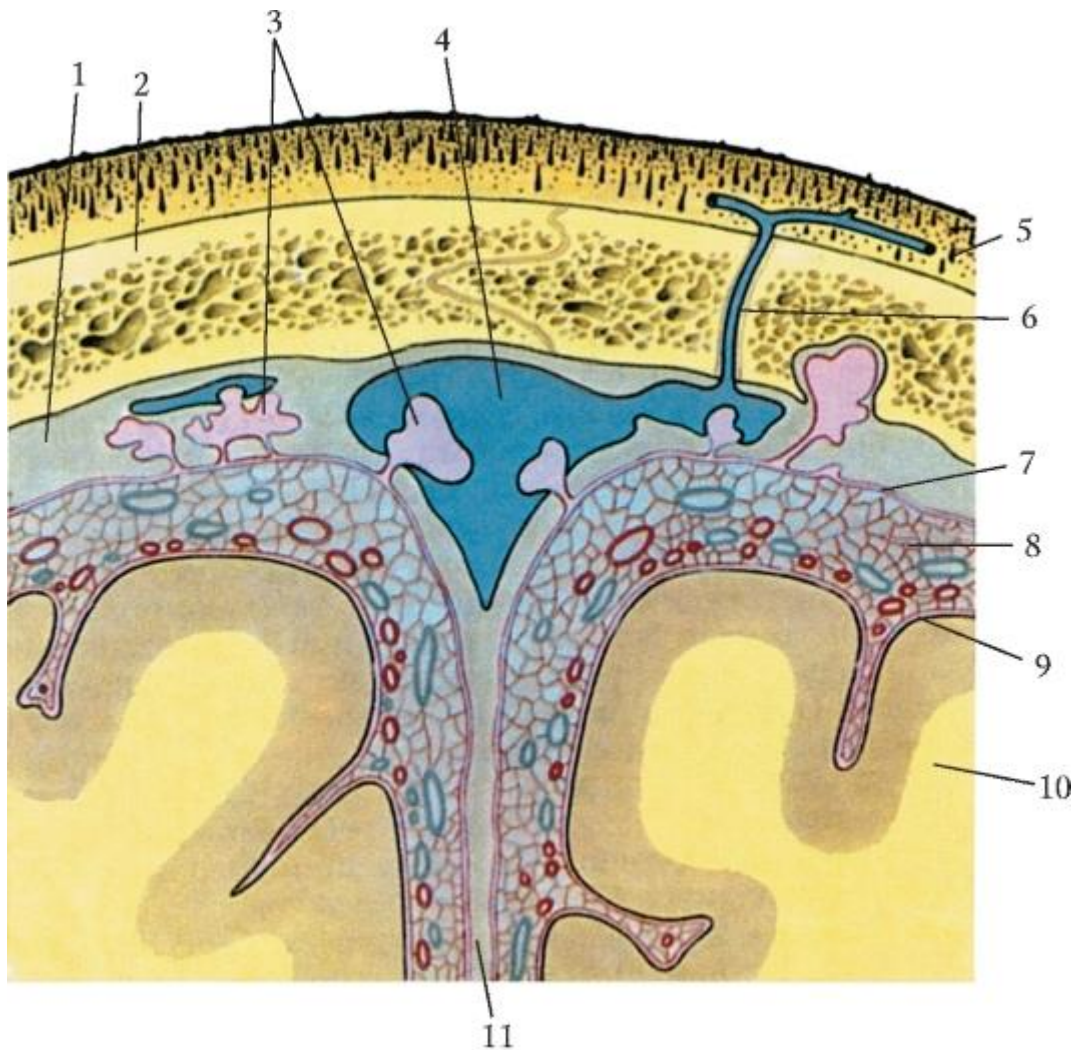


Рис. 192. Взаимоотношение оболочек головного мозга и верхнего сагиттального синуса со сводом черепа и поверхностью мозга (фронтальный разрез): 1 - твердая оболочка головного мозга; 2 - свод черепа; 3 - грануляции паутинной оболочки; 4 - верхний сагиттальный синус; 5 - кожа; 6 - эмиссарная вена; 7 - паутинная оболочка головного мозга; 8 - подпаутинное пространство; 9 - мягкая оболочка головного мозга; 10 - головной мозг; 11 - серп большого мозга

Мозжечково-мозговая цистерна (*cisterna cerebellomedularis*) располагается между продолговатым мозгом и мозжечком. Она сзади ограничена паутинной оболочкой и является наиболее крупной из цистерн.

Цистерна латеральной ямки большого мозга (*cisterna fossae lateralis cerebri*) находится на уровне латеральной борозды, кверху от височной доли большого мозга (в одноименной ямке).

Цистерна перекреста (*cisterna chiasmatis*) расположена на основании головного мозга, кпереди от зрительного перекреста.

Межножковая цистерна (*cisterna interpeduncularis*) располагается в межножковой ямке кпереди от заднего продырявленного вещества.

Подпаутинные пространства головного и спинного мозга сообщаются между собой в области большого затылочного отверстия. Спинномозговая жидкость, заполняющая подпаутинное пространство, образуется сосудистыми сплетениями в желудочках головного мозга. Из боковых желудочков жидкость через межжелудочковые отверстия проникает в III желудочек, по водопроводу мозга она попадает в IV желудочек. Из IV желудочка через его срединную и латеральные апертуры жидкость оттекает в мозжечково-мозговую цистерну подпаутинного пространства (рис. 193).

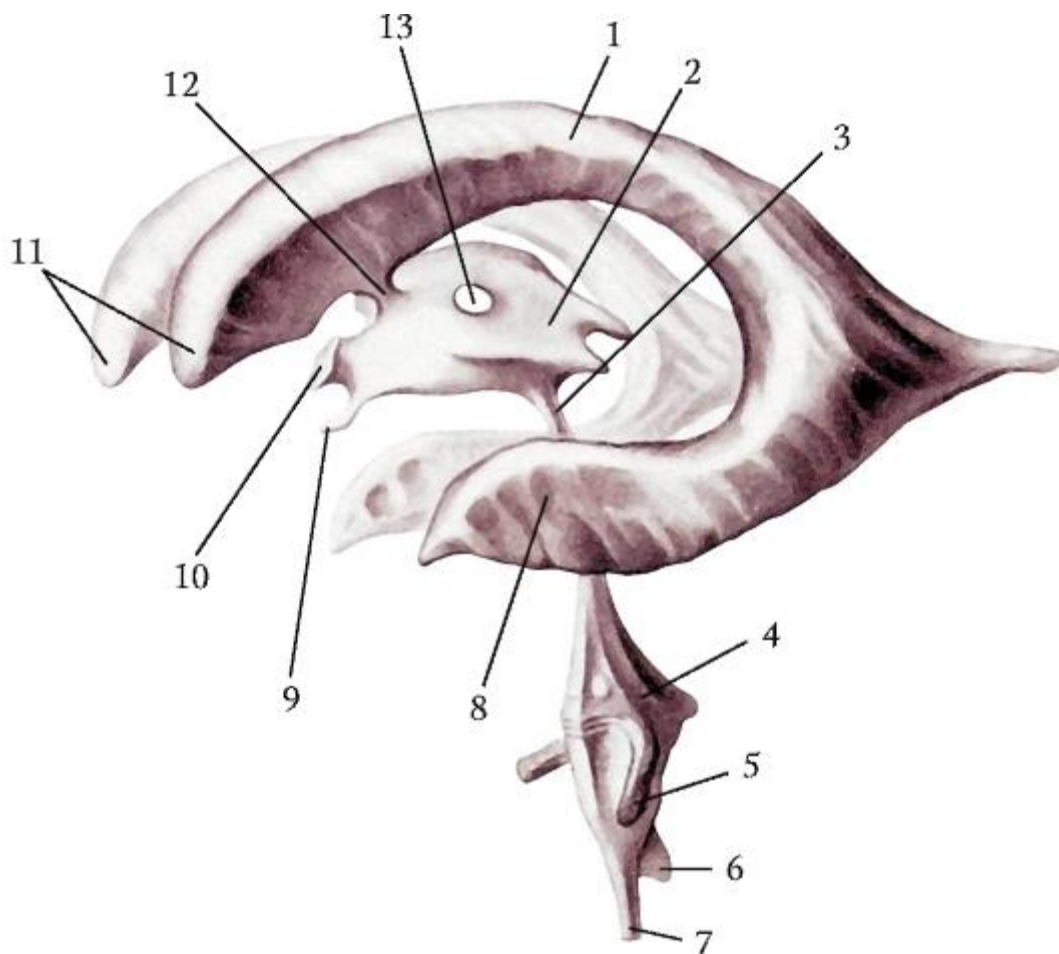


Рис. 193. Соединение желудочков головного мозга (боковых, III, IV), вид слева (схема): 1 - центральная часть бокового желудочка; 2 - III желудочек; 3 - водопровод среднего мозга; 4 - IV желудочек; 5 - латеральные апертуры IV желудочка; 6 - срединная апертура IV желудочка; 7 - центральный канал спинного мозга; 8 - нижний рог бокового желудочка; 9 - углубление воронки; 10 - супраоптическое углубление; 11 - передний рог правого и левого боковых желудочков; 12 - межжелудочковое отверстие; 13 - межталамическое сращение

Паутинная оболочка соединяется с расположенной кнутри от нее мягкой оболочкой многочисленными тонкими пучками коллагеновых и эластических волокон. Возле верхнего сагиттального синуса паутинная оболочка образует выросты - *грануляции паутинной оболочки* (*granulationes arachnoideae*, пахионовы грануляции), которые являются анатомическими образованиями, обеспечивающими отток (фильтрацию) спинномозговой жидкости из субарахноидального пространства в венозное русло. Общее количество грануляций колеблется от 300 до 600. В основе грануляций (выростов) паутинной оболочки и имеющихся ворсин паутинной

оболочки, вдающихся в венозные синусы, имеются рыхло расположенные пучки коллагеновых волокон, образующих сложный неравномерно ячеистый переплет.

Мягкая (сосудистая) оболочка головного мозга (*pia mater encephali*) - наиболее внутренняя, тончайшая оболочка. Она плотно прилежит к наружной поверхности головного мозга, повторяя его рельеф и заходя во все щели. Мягкая оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани, в ее толще имеются мелкие кровеносные сосуды, уходящие в головной мозг. В некоторых местах мягкая оболочка проникает в полости желудочков, участвуя в образовании их *сосудистых сплетений (plexus choroideus)*.

Возрастные особенности оболочек головного мозга

Твердая оболочка головного мозга у новорожденных тонкая, достаточно плотно сращена с костями черепа. Отростки твердой оболочки слабо развиты. Синусы твердой оболочки относительно широкие, имеют тонкие стенки. Паутинная и мягкая оболочки головного мозга у новорожденных тонкие, нежные, почти прозрачные. Подпаутинное пространство в этом возрасте относительно большое (20 см³). К концу 1-го года его объем увеличивается до 30 см³, к 5 годам - до 40-60 см³. В возрасте 8 лет объем субарахноидального пространства составляет 100-200 см³.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите отростки твердой оболочки головного мозга.
2. Перечислите синусы твердой оболочки головного мозга.
3. Назовите цистерны подпаутинного пространства головного мозга. Где располагается каждая из этих цистерн?
4. Каким образом и где образуется спинномозговая жидкость? Назовите пути ее оттока из подпаутинного пространства.

Рис. 194. Схема строения периферической части нервной системы, вид спереди: 1 - шейное сплетение; 2 - плечевое сплетение; 3 - ветви плечевого сплетения; 4 - поясничное сплетение; 5 - лучевой нерв; 6 - бедренный нерв; 7 - крестцовое сплетение; 8 - седалищный нерв; 9 - тыльные пальцевые нервы; 10 - общий малоберцовый нерв; 11 - подкожный нерв; 12 - поверхностный малоберцовый нерв; 13 - глубокий малоберцовый нерв; 14 - тыльные пальцевые нервы; 15 - общие ладонные пальцевые нервы; 16 - локтевой нерв; 17 - срединный нерв; 18 - мышечнокожный нерв

Нервные волокна, входящие в состав периферических нервов, разделяют на *центростремительные* (чувствительные, афферентные, приносящие), передающие нервный импульс от рецептора в центральную нервную систему, и *центробежные* волокна (эфферентные, эффекторные, выносящие) - проводят импульс от мозга к иннервируемому органу. Среди этой группы волокон различают так называемые двигательные и секреторные волокна. Двигательные волокна иннервируют скелетные мышцы, *секреторные волокна* иннервируют железы. Выделяют трофические волокна, обеспечивающие обменные процессы в тканях.

Различают двигательные, чувствительные и смешанные нервы. Двигательный нерв (*nervus motorius*) образован аксонами нейронов, чьи тела образуют ядра передних рогов спинного мозга и двигательные ядра черепных нервов. Чувствительный нерв (*nervus sensorius*) представлен отростками нервных клеток, залегающих в чувствительных узлах черепных нервов и в спинномозговых (чувствительных) узлах. Смешанный нерв (*nervus mixtus*) содержит чувствительные (афферентные) нервные волокна и двигательные нервные волокна. В состав двигательных, чувствительных и так называемых смешанных нервов всегда входят вегетативные волокна, регулирующие (контролирующие) все обменные процессы в органах и тканях. Именно

поэтому все нервы периферической нервной системы являются, по существу, смешанными нервами. В стенках туловища нервы, как и кровеносные сосуды, идут сегментарно (межреберные нервы и межреберные артерии). Нервы объединяются вместе с артериями и венами в *сосудисто-нервные пучки*, имеющие общую для сосудов и нерва соединительную оболочку - фиброзное влагалище. Различают *кожные нервы (поверхностные)* и *глубокие (суставные, мышечные)*. В составе периферических нервов выделяют черепные нервы и спинномозговые нервы. Черепные нервы выходят из головного мозга, а спинномозговые - из спинного мозга.

Рис. 194. Схема строения периферической части нервной системы, вид спереди: 1 - шейное сплетение; 2 - плечевое сплетение; 3 - ветви плечевого сплетения; 4 - поясничное сплетение; 5 - лучевой нерв; 6 - бедренный нерв; 7 - крестцовое сплетение; 8 - седалищный нерв; 9 - тыльные пальцевые нервы; 10 - общий малоберцовый нерв; 11 - подкожный нерв; 12 - поверхностный малоберцовый нерв; 13 - глубокий малоберцовый нерв; 14 - тыльные пальцевые нервы; 15 - общие ладонные пальцевые нервы; 16 - локтевой нерв; 17 - срединный нерв; 18 - мышечнокожный нерв

Нервные волокна, входящие в состав периферических нервов, разделяют на *центростремительные* (чувствительные, афферентные, приносящие), передающие нервный импульс от рецептора в центральную нервную систему, и *центробежные* волокна (эфферентные, эффекторные, выносящие) - проводят импульс от мозга к иннервируемому органу. Среди этой группы волокон различают так называемые двигательные и секреторные волокна. Двигательные волокна иннервируют скелетные мышцы, *секреторные волокна* иннервируют железы. Выделяют трофические волокна, обеспечивающие обменные процессы в тканях.

Различают двигательные, чувствительные и смешанные нервы. Двигательный нерв (*nervus motorius*) образован аксонами нейронов, чьи тела образуют ядра передних рогов спинного мозга и двигательные ядра черепных нервов. Чувствительный нерв (*nervus sensorius*) представлен отростками нервных клеток, залегающих в чувствительных узлах черепных нервов и в спинномозговых (чувствительных) узлах. Смешанный нерв (*nervus mixtus*) содержит чувствительные (афферентные) нервные волокна и двигательные нервные волокна. В состав двигательных, чувствительных и так называемых смешанных нервов всегда входят вегетативные волокна, регулирующие (контролирующие) все обменные процессы в органах и тканях. Именно поэтому все нервы периферической нервной системы являются, по существу, смешанными нервами. В стенках туловища нервы, как и кровеносные сосуды, идут сегментарно (межреберные нервы и межреберные артерии). Нервы объединяются вместе с артериями и венами в *сосудисто-нервные пучки*, имеющие общую для сосудов и нерва соединительную оболочку - фиброзное влагалище. Различают *кожные нервы (поверхностные)* и *глубокие (суставные, мышечные)*. В составе периферических нервов выделяют черепные нервы и спинномозговые нервы. Черепные нервы выходят из головного мозга, а спинномозговые - из спинного мозга.

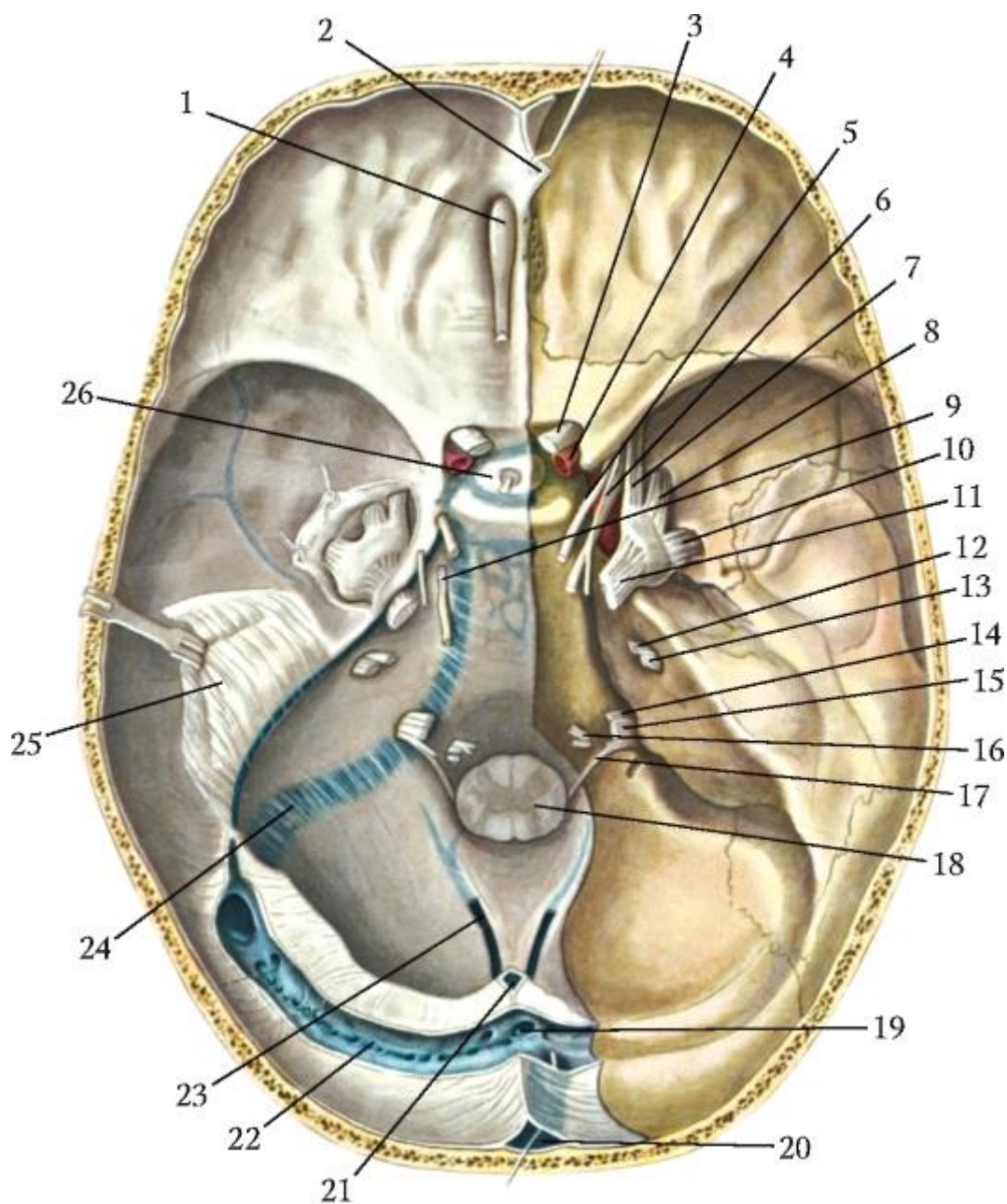


Рис. 195. Места выхода черепных нервов из полости черепа: 1 - обонятельная луковица; 2 - серп большого мозга; 3 - зрительный нерв; 4 - внутренняя сонная артерия; 5 - глазодвигательный нерв; 6 - блоковый нерв; 7 - глазной нерв; 8 - верхнечелюстной нерв; 9 - отводящий нерв; 10 - нижнечелюстной нерв; 11 - тройничный нерв; 12 - лицевой нерв; 13 - преддверно-улитковый нерв; 14 - языкоглоточный нерв; 15 - блуждающий нерв; 16 - подъязычный нерв; 17 - добавочный нерв; 18 - спинной мозг; 19 - синусный сток; 20 - верхний сагиттальный синус; 21 - прямой синус; 22 - поперечный синус; 23 - затылочный синус; 24 - сигмовидный синус; 25 - намет мозжечка; 26 - турецкое седло (гипофиз)

Чувствительные части V, VII, IX и X черепных нервов имеют нервные узлы (ганглии), в которых находятся тела периферических чувствительных нейронов. Чувствительные ганглии тройничного и лицевого нервов находятся в полости черепа, языкоглоточного и блуждающего нервов - вне

череп. Некоторые черепные нервы (III, VII, IX, X пары) содержат вегетативные парасимпатические волокна, являющиеся отростками вегетативных ядер этих нервов. Эти вегетативные волокна заканчиваются в парасимпатических узлах, располагающихся на периферии возле внутренних органов или в их толще. В составе черепных нервов имеются симпатические волокна, поступающие в них по ветвям симпатического ствола или из вокругсосудистых симпатических сплетений. В области головы (шеи) распространяются ветви всех 12 пар черепных нервов: обонятельного, зрительного, глазодвигательного, блокового, тройничного, лицевого, преддверно-улиткового, языкоглоточного, блуждающего, добавочного и подъязычного нервов.

Обонятельные нервы (I)

Обонятельные нервы (nn. *olfactorii*) образованы аксонами обонятельных (рецепторных) клеток, находящимися в слизистой оболочке обонятельной области полости носа (рис. 196). Аксоны этих клеток образуют 15-20 тонких обонятельных нервов, направляющихся через решетчатые отверстия решетчатой кости в полость черепа, где они образуют синапсы с нейронами обонятельной луковицы на нижней поверхности головного мозга.

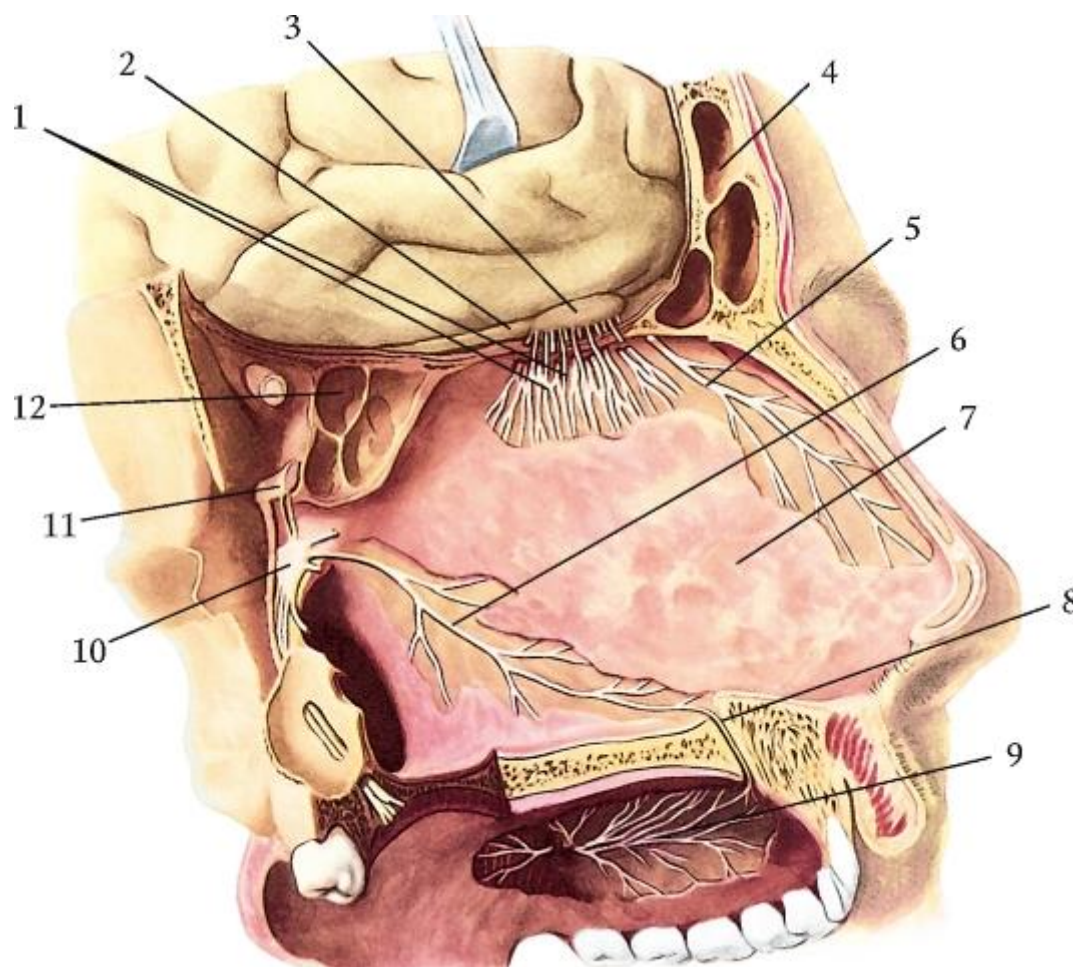


Рис. 196. Обонятельные нервы в перегородке полости носа и другие нервы в стенках полости носа, вид справа (сагиттальный распил головы через правую половину полости носа): 1 - обонятельные нервы; 2 - обонятельный тракт; 3 - обонятельная луковица; 4 - лобная пазуха; 5 - передний

решетчатый нерв; 6 - носонёбный нерв; 7 - перегородка носа; 8 - резцовый канал; 9 - нёбные нервы; 10 - крылонёбный узел; 11 - верхнечелюстной нерв; 12 - клиновидная пазуха

Зрительный нерв (II)

Зрительный нерв (п. *opticus*), образованный аксонами ганглиозных нейроцитов сетчатки, проходит сквозь сосудистую оболочку и склеру (*внутриглазная часть* нерва), затем идет кзади и чуть медиально к зрительному каналу (*внутриглазничная часть*). В зрительном канале (*внутриканальная часть*) зрительного нерва проходит над глазной артерией в среднюю черепную ямку (*внутричерепная часть*), где оба зрительных нерва образуют зрительный перекрест, продолжающийся в правый и левый зрительный тракт (рис. 197).

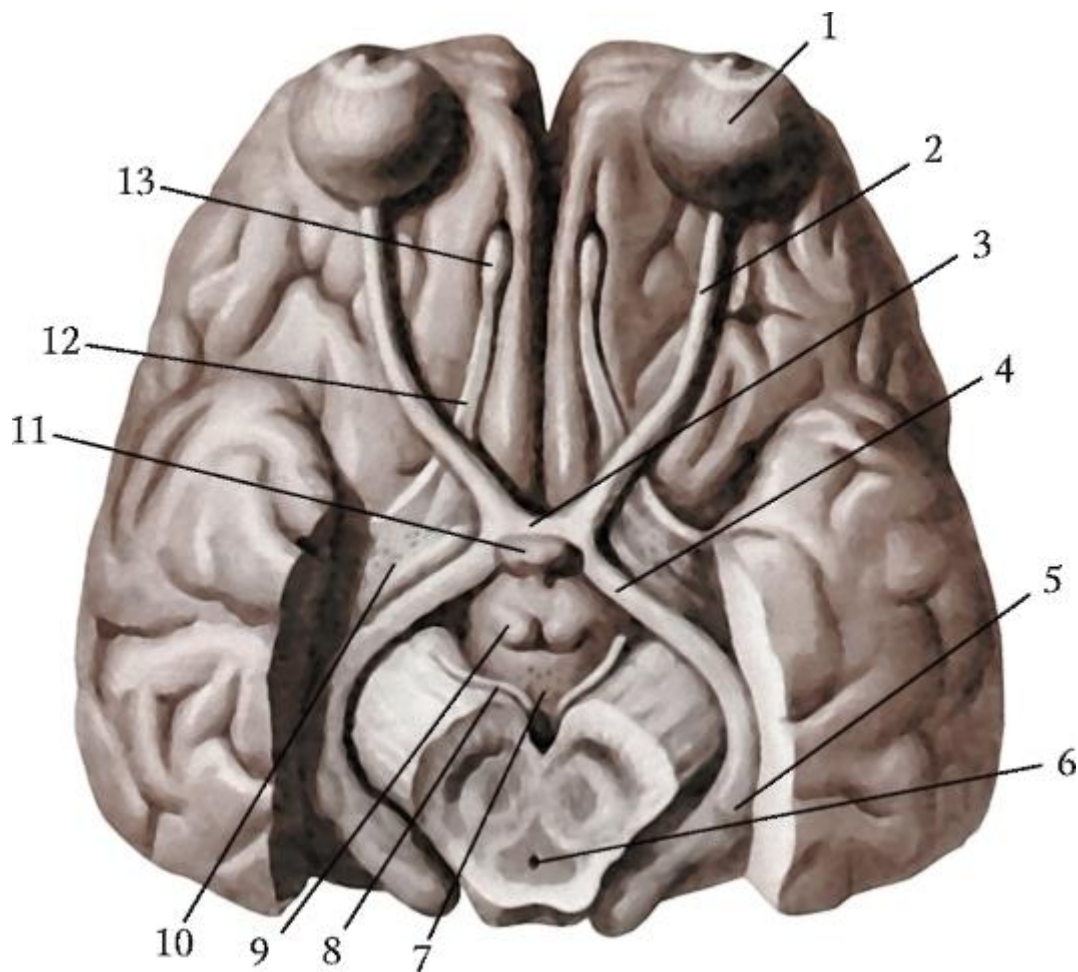


Рис. 197. Зрительные нервы, вид снизу: 1 - глазное яблоко; 2 - зрительный нерв; 3 - зрительный перекрест; 4 - зрительный тракт; 5 - латеральное коленчатое тело; 6 - водопровод моста; 7 - заднее продырявленное вещество; 8 - глазодвигательный нерв; 9 - сосцевидное тело; 10 - переднее продырявленное вещество; 11 - гипофиз; 12 - обонятельный тракт; 13 - обонятельная луковица
У зрительного нерва имеется *фиброзное влагалище (vagina n. optici)*, служащее непосредственным продолжением твердой оболочки головного мозга; оно срастается с задней половиной стенок зрительного канала.

Глазодвигательный нерв (III)

Глазодвигательный нерв (п. *oculomotorius*), смешанный, имеющий двигательное ядро и вегетативное (парасимпатическое) добавочное ядро, выходит из медиальной поверхности ножки мозга, проходит в боковой стенке пещеристого синуса и через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу (рис. 198). В глазнице нерв разделяется на верхнюю и нижнюю

ветви. *Верхняя ветвь (r. superior)* идет латеральнее зрительного нерва, иннервирует мышцу, поднимающую верхнее веко, и верхнюю прямую мышцу глаза.

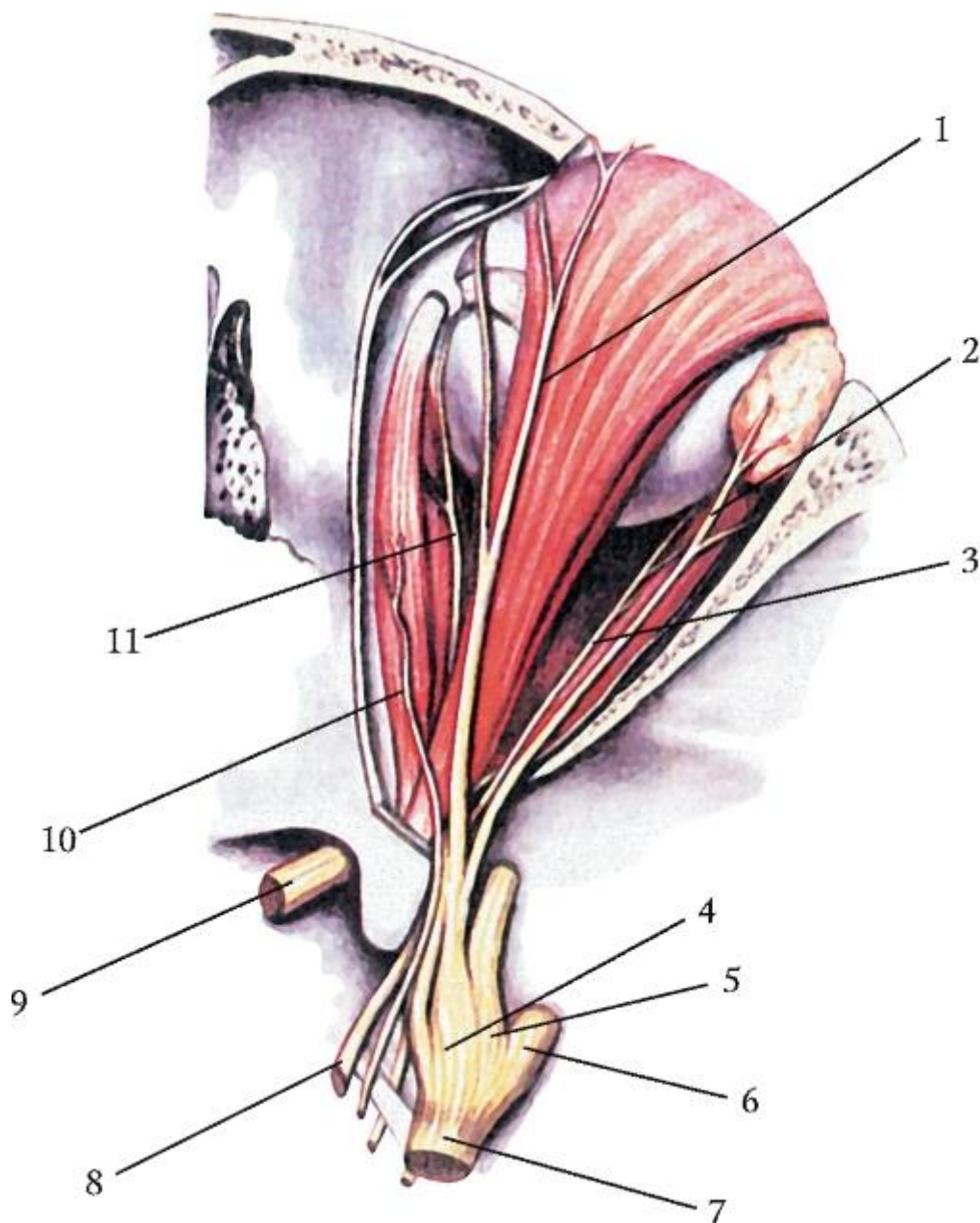


Рис. 198. Глазодвигательный, блоковый и другие нервы в глазнице, вид сверху (верхняя стенка глазницы удалена): 1 - лобный нерв; 2 - слезный нерв; 3 - отводящий нерв; 4 - глазной нерв; 5 - верхнечелюстной нерв; 6 - нижнечелюстной нерв; 7 - тройничный узел; 8 - глазодвигательный нерв; 9 - зрительный нерв; 10 - блоковый нерв; 11 - носоресничный нерв

Нижняя ветвь (r. inferior) проходит сбоку от зрительного нерва, иннервирует нижнюю и медиальную прямые мышцы глаза, нижнюю косую мышцу глаза. Вегетативные волокна отходят от нижней ветви глазодвигательного нерва и образуют глазодвигательный (парасимпатический) корешок, состоящий из преганглионарных волокон, идущих к ресничному узлу (*ветвь к ресничному узлу, ramus ad ganglion ciliare*, или *глазодвигательный корешок ресничного узла, radix oculomotoria ganglii ciliaris*). Ресничный узел (*ganglion ciliare*) диаметром 2 мм расположен возле латеральной стороны зрительного нерва (рис. 199).

Блоковый нерв (IV)

Блоковый нерв (n. *trochlearis*), двигательный, имеет ядро, расположенное в покрывке моста. Покидает средний мозг позади пластинки четверохолмия, возле уздечки верхнего мозгового паруса. Затем нерв огибает с латеральной стороны ножку мозга, идет вперед в боковой стенке пещеристого синуса и проникает в глазницу через верхнюю глазничную щель. В глазнице блоковый нерв идет над глазодвигательным нервом и проникает с медиальной стороны в верхнюю косую мышцу глаза, которую он иннервирует.

У зрительного нерва имеется *фиброзное влагалище (vagina n. optici)*, служащее непосредственным продолжением твердой оболочки головного мозга; оно срастается с задней половиной стенок зрительного канала.

Глазодвигательный нерв (III)

Глазодвигательный нерв (n. *oculomotorius*), смешанный, имеющий двигательное ядро и вегетативное (парасимпатическое) добавочное ядро, выходит из медиальной поверхности ножки мозга, проходит в боковой стенке пещеристого синуса и через верхнюю глазничную щель проникает в глазницу (рис. 198). В глазнице нерв разделяется на верхнюю и нижнюю ветви. *Верхняя ветвь (r. superior)* идет латеральнее зрительного нерва, иннервирует мышцу, поднимающую верхнее веко, и верхнюю прямую мышцу глаза.

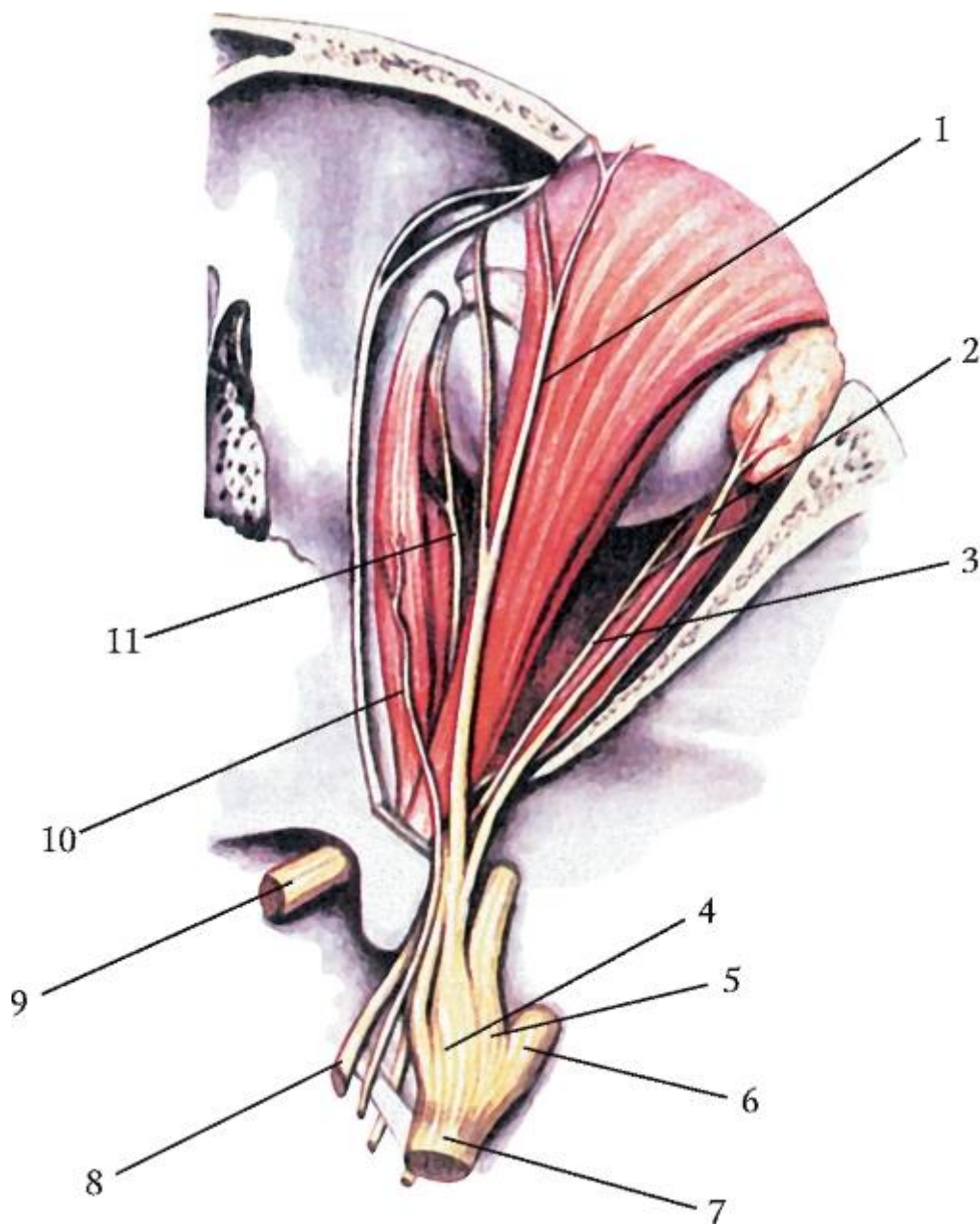


Рис. 198. Глазодвигательный, блоковый и другие нервы в глазнице, вид сверху (верхняя стенка глазницы удалена): 1 - лобный нерв; 2 - слезный нерв; 3 - отводящий нерв; 4 - глазной нерв; 5 - верхнечелюстной нерв; 6 - нижнечелюстной нерв; 7 - тройничный узел; 8 - глазодвигательный нерв; 9 - зрительный нерв; 10 - блоковый нерв; 11 - носоресничный нерв

Нижняя ветвь (r. inferior) проходит сбоку от зрительного нерва, иннервирует нижнюю и медиальную прямые мышцы глаза, нижнюю косую мышцу глаза. Вегетативные волокна отходят от нижней ветви глазодвигательного нерва и образуют глазодвигательный (парасимпатический) корешок, состоящий из преганглионарных волокон, идущих к ресничному узлу (*ветвь к ресничному узлу, ramus ad ganglion ciliare*, или *глазодвигательный корешок ресничного узла, radix oculomotoria ganglii ciliaris*). Ресничный узел (*ganglion ciliare*) диаметром 2 мм расположен возле латеральной стороны зрительного нерва (рис. 199).

Блоковый нерв (IV)

Блоковый нерв (n. *trochlearis*), двигательный, имеет ядро, расположенное в покрывке моста. Покидает средний мозг позади пластинки четверохолмия, возле уздечки верхнего мозгового

паруса. Затем нерв огибает с латеральной стороны ножку мозга, идет вперед в боковой стенке пещеристого синуса и проникает в глазницу через верхнюю глазничную щель. В глазнице блоковый нерв идет над глазодвигательным нервом и проникает с медиальной стороны в верхнюю косую мышцу глаза, которую он иннервирует.

Тройничный нерв (V)

Тройничный нерв (*n. trigeminus*), смешанный, имеет среднемозговое (ядро среднемозгового пути), мостовое и спинномозговое чувствительные ядра и двигательное ядро. Этот нерв иннервирует кожу лица, слизистую оболочку носа, околоносовых пазух, ротовой полости, передних 2/3 языка, зубы и десны, жевательные мышцы, мышцы дна ротовой полости (челюстно-подъязычную, переднее брюшко двубрюшной мышцы), а также конъюнктиву глаза, мышцы, напрягающие нёбную занавеску и барабанную перепонку. Тройничный нерв имеет *двигательный* и *чувствительный корешки* (*radix sensoria, radix motoria*), выходящие из мозга в области перехода моста в среднюю мозжечковую ножку. Чувствительный корешок образован аксонами псевдоуниполярных нейронов, чьи тела образуют тройничный узел (*ganglion trigeminale*) (гассеров узел), располагающийся в тройничном вдавлении пирамиды височной кости. Дендриты этих чувствительных клеток заканчиваются рецепторами в коже, слизистых оболочках головы. Двигательный корешок тройничного нерва прилежит снизу к тройничному узлу. Ветвями тройничного нерва являются глазной, верхнечелюстной нервы (чувствительные) и нижнечелюстной нерв, смешанный (рис. 200).

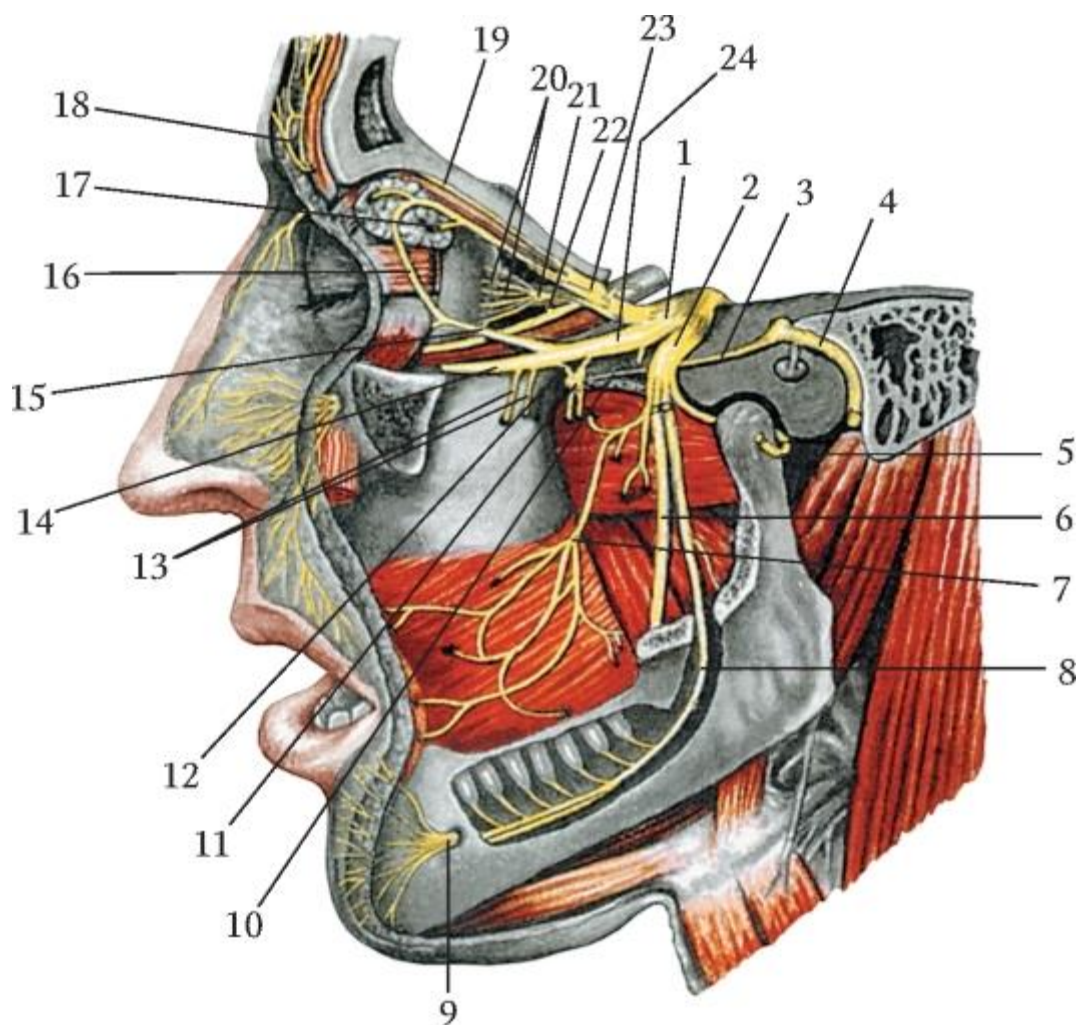


Рис. 200. Тройничный нерв и его ветви, вид слева (часть нижней челюсти и тканей лица удалены): 1 - тройничный узел; 2 - нижнечелюстной нерв; 3 - большой каменистый нерв; 4 - лицевой нерв; 5

- ушно-височный нерв; 6 - язычный нерв; 7 - щечный нерв; 8 - нижний альвеолярный нерв; 9 - подбородочный нерв; 10 - нерв крыловидного канала; 11 - крылонёбный узел; 12 - узловые ветви; 13 - верхние альвеолярные ветви; 14 - подглазничный нерв; 15 - скуловой нерв; 16 - соединительная (со скуловым нервом) ветвь; 17 - слезный нерв; 18 - надглазничный нерв; 19 - лобный нерв; 20 - короткие ресничные нервы; 21 - ресничный узел; 22 - носоресничный корешок; 23 - глазной нерв; 24 - верхнечелюстной нерв

Глазной нерв (n. *ophthalmicus*), или 1-я ветвь тройничного нерва, проходит через латеральную стенку пещеристого синуса вместе с глазодвигательным, блоковым, отводящим нервами и направляется к верхней глазничной щели. Перед вступлением в глазницу (возле турецкого седла клиновидной кости) глазной нерв принимает соединительную ветвь от периартериального симпатического сплетения внутренней сонной артерии. Здесь же глазной нерв отдает *тенториальную (возвратную оболочечную) ветвь* (г. *tentorialis, s.r. meningeus recurrens*), идущую кзади к намету мозжечка, который она иннервирует. У входа в верхнюю глазничную щель глазной нерв расположен медиальнее блокового нерва, выше и несколько латеральнее глазодвигательного и отводящего нервов. В глазнице глазной нерв делится на лобный, носоресничный и слезный нервы (рис. 201).

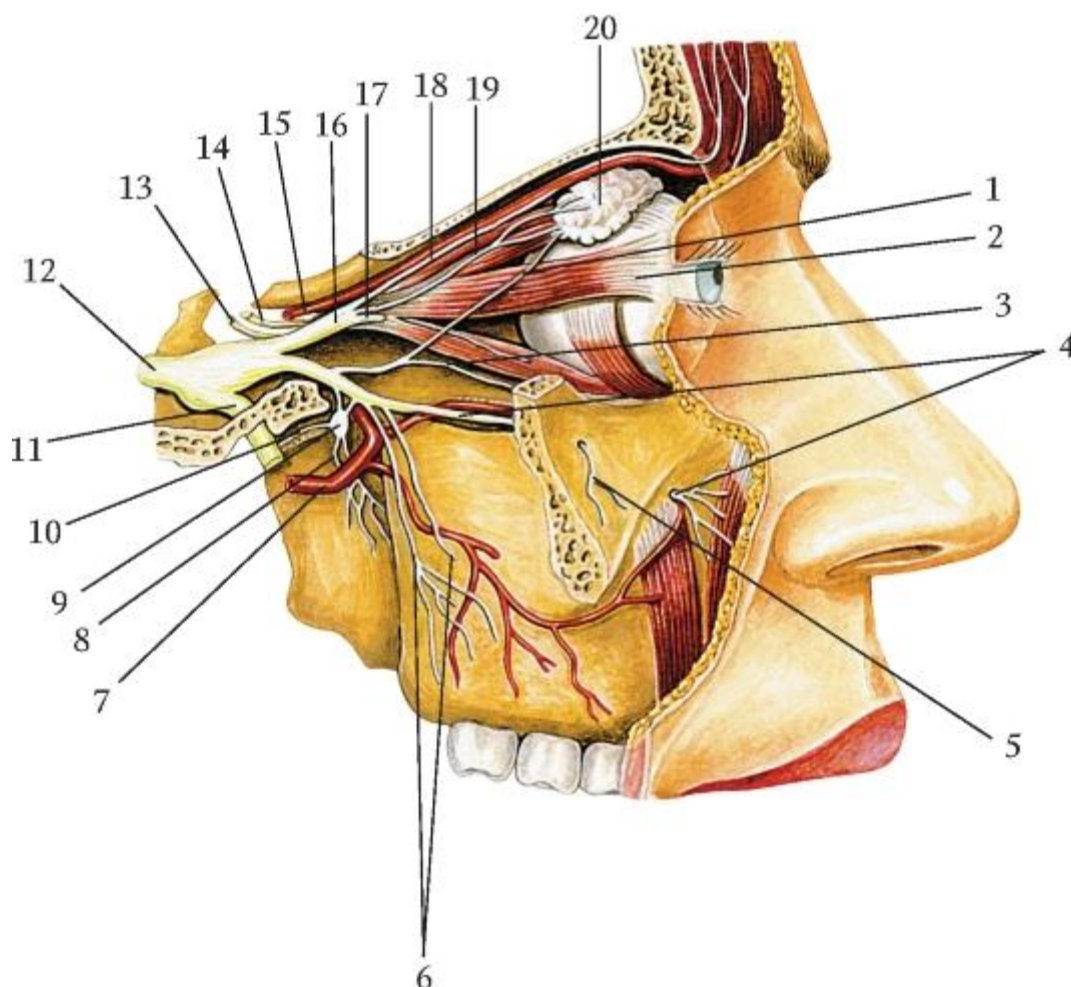


Рис. 201. Глазной нерв и его ветви, ветви верхнечелюстного нерва (вид справа; скуловая дуга и латеральная стенка глазницы удалены): 1 - соединительная ветвь (со скуловым нервом); 2 - латеральная прямая мышца; 3 - скуловой нерв; 4 - подглазничный нерв; 5 - скулолицевая ветвь; 6 - задние верхние альвеолярные нервы; 7 - верхнечелюстная артерия; 8 - малые нёбные нервы; 9 - крылонёбный узел; 10 - нерв крыловидного канала; 11 - нижнечелюстной нерв; 12 - тройничный

нерв; 13 - блоковый нерв; 14 - глазодвигательный нерв; 15 - глазная артерия; 16 - глазной нерв; 17 - носоресничный нерв; 18 - лобный нерв; 19 - слезный нерв; 20 - слезная железа

Лобный нерв (*n. frontalis*) направляется кпереди под верхней стенкой глазницы, над мышцей, поднимающей верхнее веко, и делится на надглазничный и надблоковый нервы. *Надглазничный нерв* (*n. supraorbitalis*) через надглазничную вырезку выходит из глазницы, заканчивается в коже лба, отдавая *латеральную* и *медиальную ветви* (*rami lateralis et medialis*). *Надблоковый нерв* (*n. supratrochlearis*) направляется кверху, разветвляется в коже корня носа, нижнего отдела лба, в коже у медиального угла глаза и в конъюнктиве верхнего века.

Носоресничный нерв (*n. nasociliaris*) проходит в глазнице над зрительным нервом и под верхней прямой мышцей, затем между верхней косой и медиальной прямой мышцами делится на конечные ветви, направляющиеся к конъюнктиве глаза, коже верхнего века и к слизистой оболочке носовой полости. Носоресничный нерв отдает ряд ветвей.

- *Длинную соединительную ветвь с ресничным узлом* (*r. communicans cum ganglio ciliare*), или *чувствительный, носоресничный корешок ресничного узла* (*radix sensoria ganglia ciliaris, s. radix nasociliaris*), который отходит от начальной части носоресничного нерва, пересекает косо и сверху зрительный нерв, идет к ресничному узлу.

- *Длинные ресничные нервы* (*nn. ciliares longi*), проходящие над зрительным нервом к задней поверхности глазного яблока.

- *Задний решетчатый нерв* (*n. ethmoidalis posterior*), проникающий через одноименное отверстие в медиальной стенке глазницы в толщу слизистой оболочки задних ячеек решетчатой кости и в стенку клиновидной пазухи. Этот нерв отдает чувствительную *менингеальную ветвь* (*r. meningeus*) к твердой оболочке головного мозга.

- *Передний решетчатый нерв*, отдающий менингеальную ветвь к твердой оболочке головного мозга в области передней черепной ямки, проникает через переднее ее отверстие в полость носа. Его *внутренние носовые ветви* (*rr. nasales interni*) иннервируют слизистую оболочку полости носа и лобной пазухи (*латеральные* и *медиальные носовые ветви*, *rr. nasales laterales et mediales*), а также кожу кончика носа (*наружная носовая ветвь*, *r. nasalis externus*).

- *Подблоковый нерв* (*n. infratrochlearis*) идет вдоль медиальной стенки глазницы (под верхней косой мышцей глаза) к слезному мешку, слезному мясцу, спинке носа, к коже верхнего века (*ветви век*, *rr. palpebrales*).

Слезный нерв (*n. lacrimalis*) вначале проходит между латеральной и верхней прямыми мышцами глаза, отдает ветви к слезной железе, конъюнктиве верхнего века и к коже в области наружного угла глаза. Отдает *соединительную ветвь со скуловым нервом* (*r. communicans cum nervo zygomatico*), несущую секреторные волокна для слезной железы.

Верхнечелюстной нерв (n. *maxillaris*), или 2-я ветвь тройничного нерва, выходит из полости черепа через круглое отверстие в крылонёбную ямку, отдав перед этим *менингеальную ветвь* (*r. meningeus*). В крылонёбной ямке нерв следует вперед и кнаружи, длина его и положение в этой ямке связаны с формой черепа. При брахицефалии длина участка верхнечелюстного нерва в ямке составляет 15-22 мм, он располагается глубоко, на расстоянии 5 см от середины скуловой дуги. При долихоцефалии участок верхнечелюстного нерва, располагающийся в этой ямке, имеет длину 10-15 см, он находится более поверхностно, на расстоянии до 4 см от середины скуловой дуги. В крылонёбной ямке верхнечелюстной нерв делится на подглазничный и скуловой нервы, а также отдает *узловые ветви* к парасимпатическому *крылонёбному узлу* (*rr. ganglionares ad ganglion pterygopalatinum*), или *чувствительный корешок крылонёбноузла* (*radix sensoria ganglii pterygopalatini*)(рис. 202).

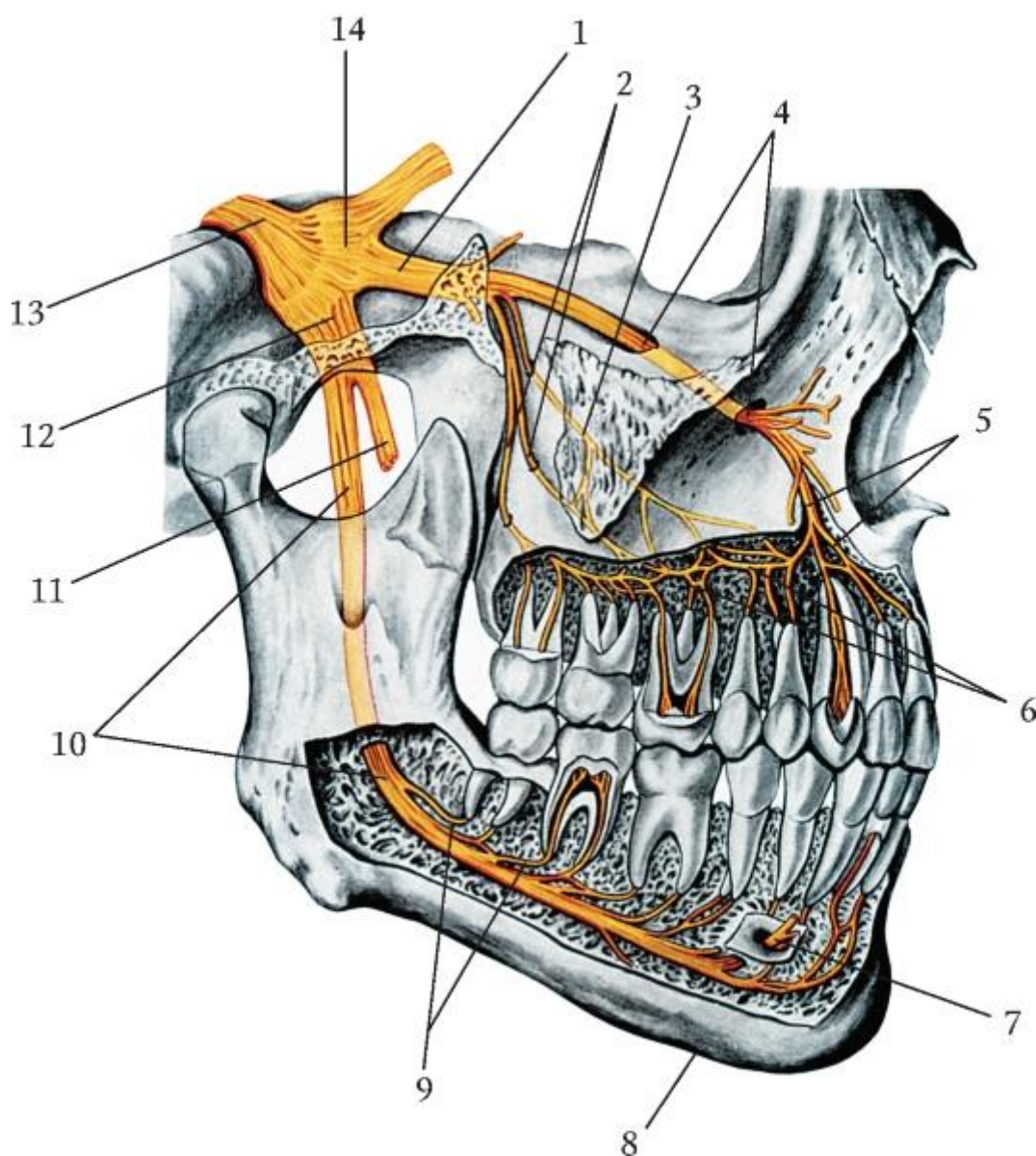


Рис. 202. Верхнечелюстной и нижнечелюстной нервы и их зубные ветви (вид справа; часть нижней челюсти и верхнечелюстной кости удалены: 1 - верхнечелюстной нерв; 2 - верхние альвеолярные нервы; 3 - средняя верхняя альвеолярная ветвь; 4 - подглазничный нерв; 5 - передние верхние альвеолярные ветви; 6 - верхнее зубное сплетение; 7 - подбородочный нерв; 8 - край нижней челюсти; 9 - нижние зубные ветви; 10 - нижний альвеолярный нерв; 11 - язычный нерв; 12 - нижнечелюстной нерв; 13 - тройничный нерв; 14 - тройничный узел

Подглазничный нерв (*n. infraorbitalis*) входит в глазницу через нижнюю глазничную щель, ложится в подглазничную борозду, проходит в подглазничный канал. Длина подглазничного нерва связана с формой черепа: при брахицефалии длина нерва составляет 20-27 мм, при долихоцефалии - 27-32 мм. В подглазничном канале нерв отдает *верхние альвеолярные нервы* (*nn. alveolares superiores*), среди которых различают *передние, среднюю и задние верхние альвеолярные ветви* (*rr. alveolares superiores anteriores, r. alveolaris superior medius, rr. alveolares superiores posteriores*), образующие *верхнее зубное сплетение* (*plexus dentalis superior*), расположенное в толще верхнечелюстной кости и в слизистой оболочке верхнечелюстной пазухи. Из сплетения выходят *верхние зубные ветви* (*rr. dentales superiores*) к зубам и *верхние десневые ветви* (*rr. gingivales superiores*) - к десне верхней челюсти. От верхнечелюстного нерва отходят *внутренние носовые ветви* (*rr. nasales interni*) к слизистой оболочке передней части полости носа.

Подглазничный нерв на выходе из подглазничного отверстия отдает *нижние ветви века* (*rr. palpebrales inferiores*) к нижнему веку, *наружные носовые* (*rr. nasales externi*) - к коже крыла носа и *верхние губные ветви* (*rr. labiales superiores*) к слизистой оболочке верхней губы.

Скуловой нерв (*n. zygomaticus*) направляется из крылонёбной ямки в глазницу через верхнюю глазничную щель, где отдает парасимпатическую ветвь (от крылонёбного узла) к слезному нерву, для секреторной иннервации слезной железы. В глазнице скуловой нерв проходит возле боковой ее стенки, входит в скулоглазничное отверстие, где делится на скуловисочную и скулолицевую ветви. *Скуловисочная ветвь* (*r. zygomaticotemporalis*) входит в скуловую кость, далее через скуловисочное отверстие покидает ее и иннервирует кожу передней части височной области и латерального отдела лба (рис. 203). *Скулолицевая ветвь* (*r. zygomaticofacialis*) выходит через одноименное отверстие на лицо, иннервирует кожу щеки и латеральной части нижнего века.

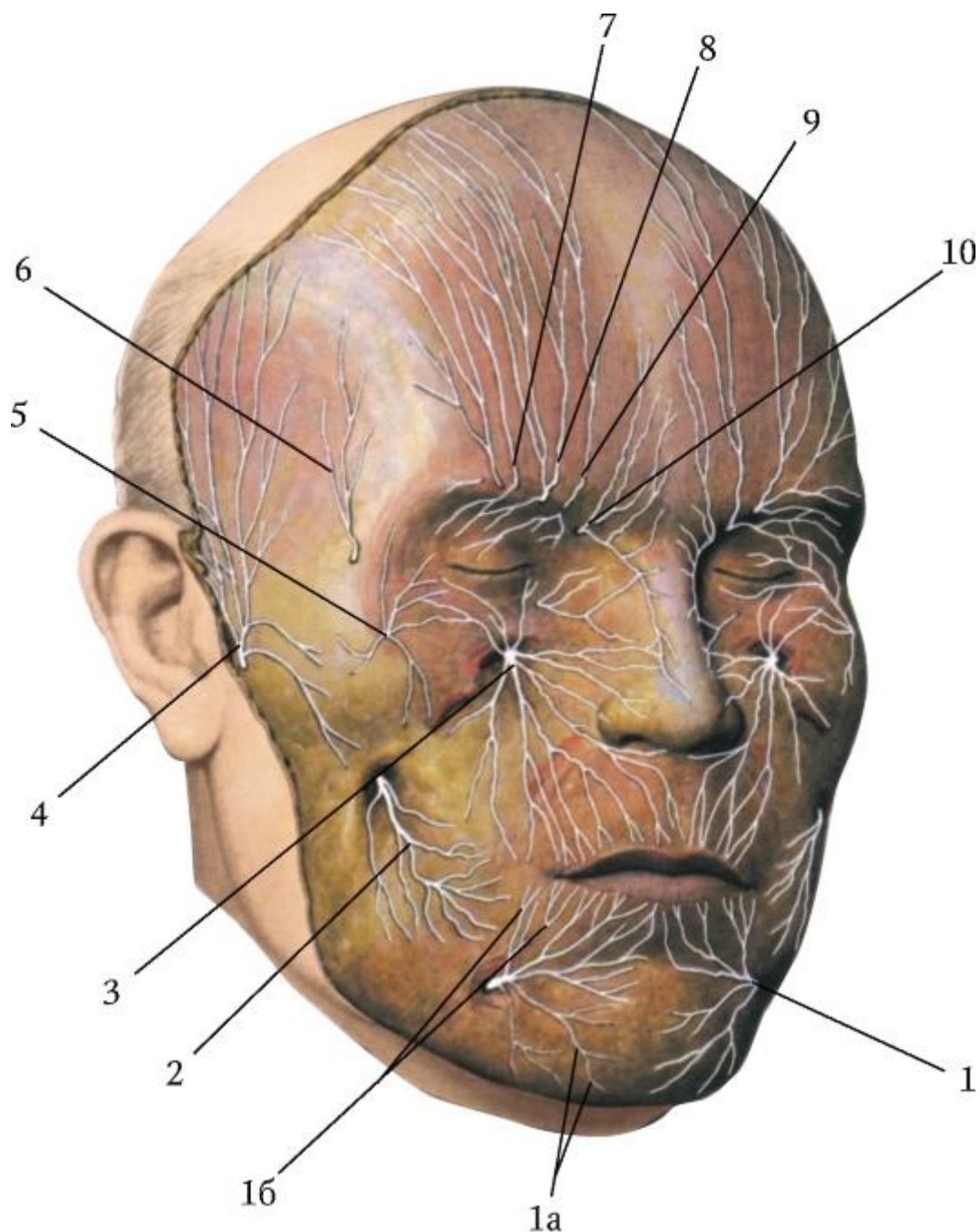


Рис. 203. Подглазничный, скуловой, подбородочный и другие кожные нервы лица (вид спереди и справа): 1 - подбородочный нерв; 1а - подбородочные ветви; 1б - нижние губные ветви; 2 - щечный нерв; 3 - подглазничный нерв; 4 - ушно-височный нерв; 5 - скулолицевая ветвь скулового нерва; 6 - скуловисочная ветвь скулового нерва; 7 - латеральная ветвь надглазничного нерва; 8 - медиальная ветвь надглазничного нерва; 9 - надблоковый нерв; 10 - подблоковый нерв

В крылонёбной ямке верхнечелюстной нерв отдает к крылонёбному узлу узловые ветви, содержащие чувствительные нервные волокна. Часть узловых волокон вступает в крылонёбный узел; другие ветви идут возле латеральной поверхности узла и переходят в его ветви.

Крылонёбный узел (*ganglion pterygopalatinum*), парасимпатический, находится в крылонёбной ямке, медиально и книзу от верхнечелюстного нерва (рис. 204). К узлу подходят, помимо чувствительных (транзитных) ветвей, преганглионарные парасимпатические волокна (большой каменистый нерв от лицевого нерва), постганглионарные симпатические волокна от нерва крыловидного канала. От крылонёбного узла отходят следующие его ветви.

- *Медиальные и латеральные верхние задние носовые ветви (rr. nasales posteriores superiores mediales et laterales)*, проникающие через клиновидное отверстие в носовую полость, где иннервируют ее слизистую оболочку. От верхних медиальных ветвей отходит *носонёбный нерв (n. nasopalatinus)*, иннервирующий слизистую оболочку перегородки носа, а после выхода через резцовый канал в полость рта - в слизистую оболочку передней части твердого нёба. Латеральные и медиальные верхние задние носовые ветви идут к слизистой оболочке полости носа, свода глотки, стенкам хоан и пазухи клиновидной кости.
- *Большой нёбный нерв (n. palatinus major)*, проникающий через большое нёбное отверстие на нижнюю сторону твердого нёба, иннервирует слизистую оболочку десны и твердого нёба. Нерв отдает *нижние задние носовые ветви (rr. nasales posteriores inferiores)* к слизистой оболочке в области нижней носовой раковины, среднего и нижнего носовых ходов и верхнечелюстной пазухи.
- *Малые нёбные нервы (nn. palatine minores)*, идущие через малые нёбные отверстия к слизистой оболочке мягкого нёба и к нёбной миндалине (*миндаликовые ветви, rr. tonsillares*).

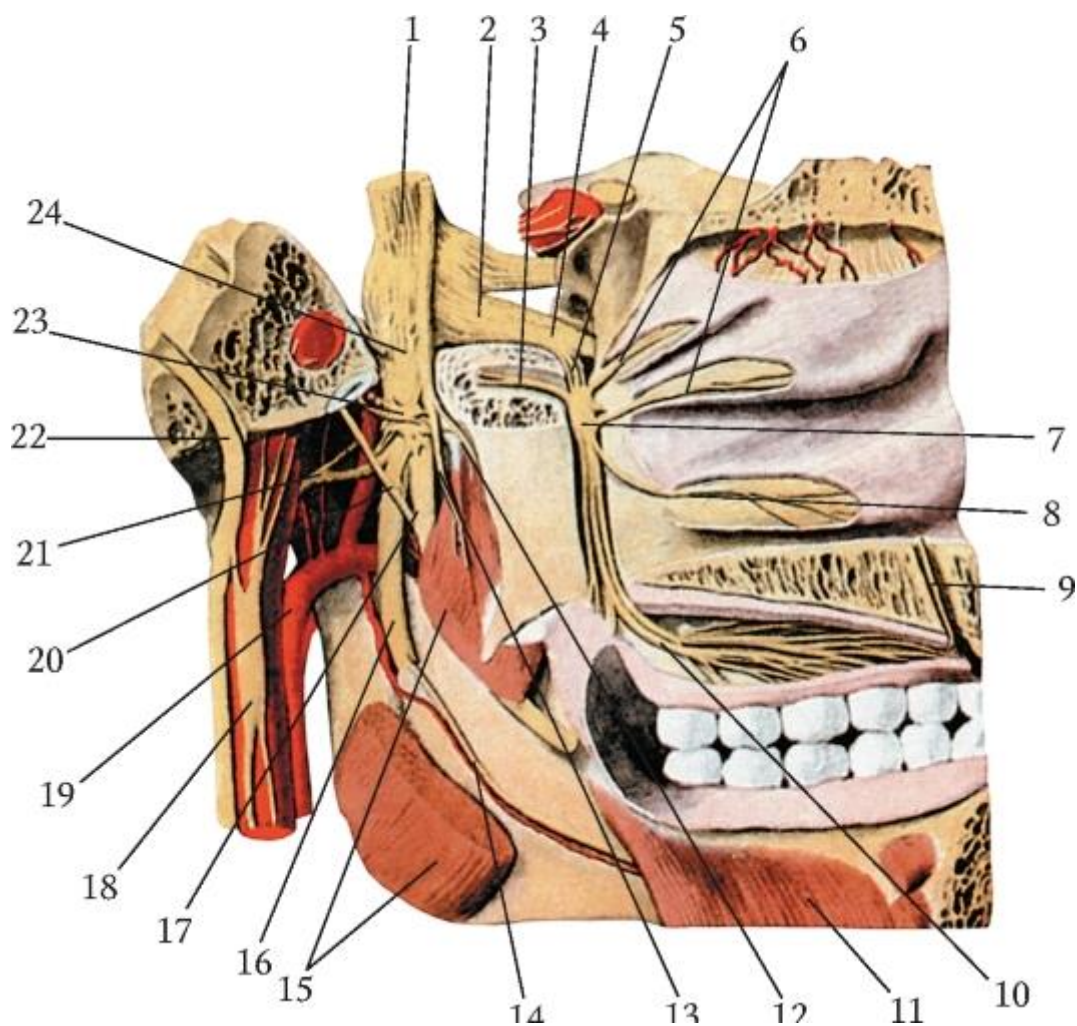


Рис. 204. Крылонёбный узел и отходящие от него ветви (вид сбоку, справа). Сагиттальный разрез головы (часть тканей лица удалена): 1 - тройничный узел; 2 - верхнечелюстной нерв; 3 - нерв крыловидного канала; 4 - узловые ветви; 5 - подглазничный нерв; 6 - латеральные верхние задние носовые ветви; 7 - крылонёбный узел; 8 - нижние задние носовые ветви; 9 - носонёбный нерв; 10 - большой нёбный нерв; 11 - челюстно-подъязычная мышца; 12 - нерв мышцы, напрягающей нёбную занавеску; 13 - медиальный крыловидный нерв; 14 - челюстно-подъязычный нерв (ветвь);

15 - медиальная крыловидная мышца; 16 - нижний альвеолярный нерв; 17 - язычный нерв; 18 - верхний шейный узел; 19 - верхнечелюстная артерия; 20 - барабанная струна; 21 - ушно-височный нерв; 22 - блуждающий нерв; 23 - ушной узел; 24 - нижнечелюстной нерв

Нижнечелюстной нерв (*n. mandibularis*) - 3-я ветвь тройничного нерва, содержащий двигательные и чувствительные волокна, из полости черепа выходит через овальное отверстие и отдает ряд ветвей (рис. 205). Двигательными ветвями являются *жевательный нерв (n. massetericus)*, *глубокие височные нервы (nn. temporales profundi)*, *латеральный и медиальный крыловидные нервы (n. pterygoideus lateralis, n. pterygoideus medialis)*, иннервирующие соответствующие жевательные мышцы. К двигательным ветвям относятся также *нерв мышцы, напрягающей барабанную перепонку (n. musculus tensoris tympani)*, и *нерв мышцы, напрягающей нёбную занавеску (n. musculus velopalatini)*.

К чувствительным ветвям нижнечелюстного нерва относятся:

- Менингеальная ветвь (*r. meningeus*), или *остистый нерв (n. spinosus)*, который отходит под овальным отверстием и через остистое отверстие проникает в полость черепа (вместе со средней менингеальной артерией) и делится на переднюю и заднюю ветви. *Передняя ветвь* иннервирует твердую оболочку головного мозга. *Задняя ветвь* выходит через каменисточешуйчатую щель к слизистой оболочке ячеек сосцевидного отростка височной кости.
- Щечный нерв (*n. buccalis*), идущий между латеральной и медиальной крыловидными мышцами, прободает щечную мышцу, иннервирует слизистую оболочку щеки (до десны II премоляра и I моляра) и кожу в области угла рта.
- Ушно-височный нерв (*n. auriculotemporalis*), охватывающий двумя корешками среднюю менингеальную артерию, направляется вверх через околоушную слюнную железу, отдает ряд ветвей: *суставные ветви* - к капсуле височно-нижнечелюстного сустава; *околоушные ветви (rr. parotidei)* - к околоушной слюнной железе; *передние ушные ветви (nn. auriculares anteriores)* - к передней части ушной раковины; *нерв наружного слухового прохода (n. meatus acustici externi)* - к стенкам наружного слухового прохода; *ветви барабанной перепонки (rr. membranae tympani)* - к барабанной перепонке; *поверхностные височные ветви (rr. temporales superficiales)* - к коже височной области.

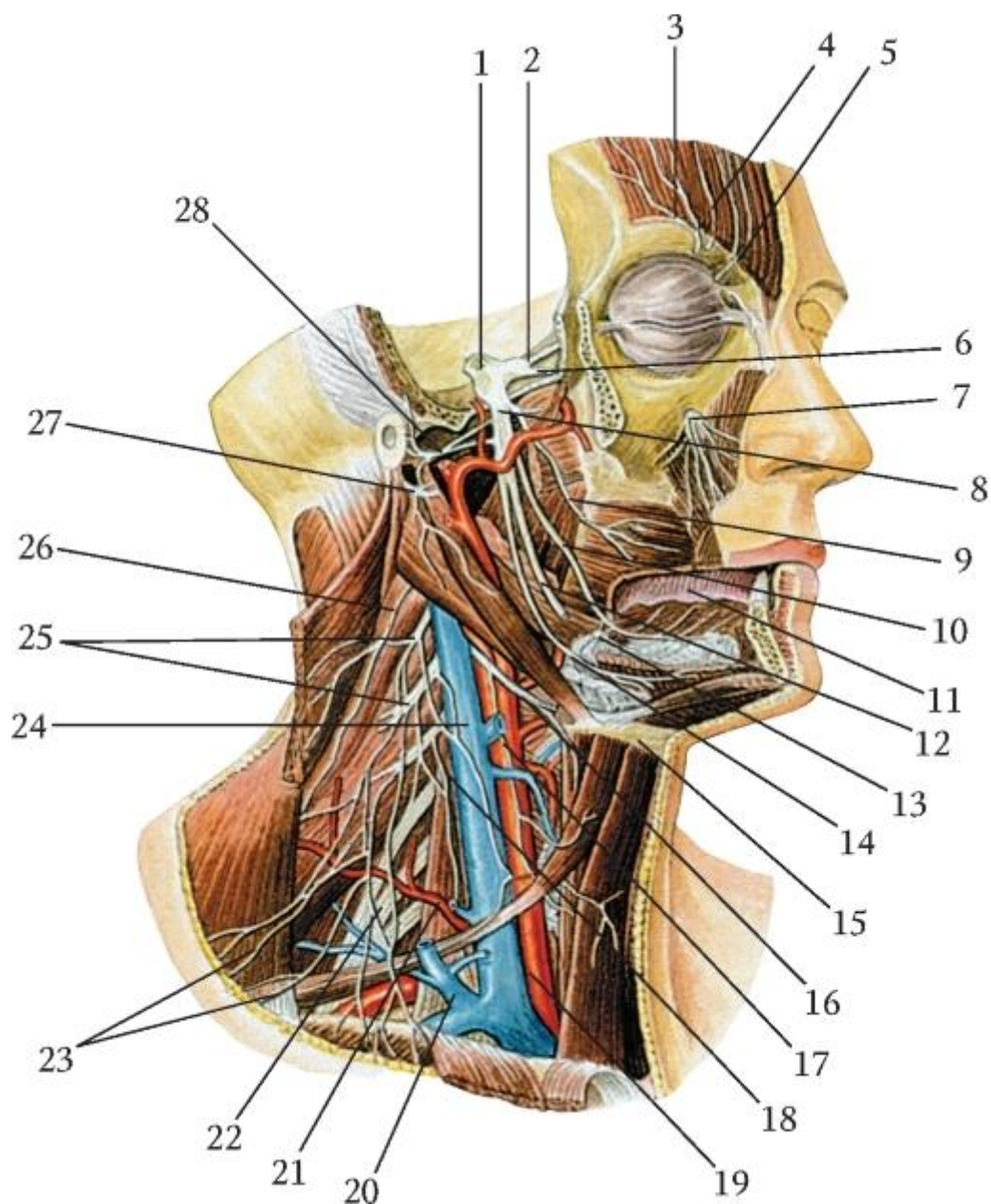


Рис. 205. Нижнечелюстной нерв и его ветви, а также другие нервы головы и шеи, вид с латеральной стороны (скуловая дуга и правая половина нижней челюсти удалены): 1 - тройничный нерв; 2 - глазной нерв; 3 - надглазничный нерв; 4 - лобный нерв; 5 - надблоковый нерв; 6 - верхнечелюстной нерв; 7 - подглазничный нерв; 8 - нижнечелюстной нерв; 9 - щечный нерв; 10 - язычный нерв; 11 - язык; 12 - нижний альвеолярный нерв; 13 - поднижнечелюстной узел; 14 - челюстно-подъязычный нерв; 15 - подъязычная кость; 16 - подъязычный нерв; 17 - верхний корешок подъязычного нерва; 18 - диафрагмальный нерв; 19 - общая сонная артерия; 20 - наружная яремная вена; 21 - восходящая шейная артерия; 22 - плечевое сплетение; 23 - надключичные нервы; 24 - внутренняя яремная вена; 25 - шейное сплетение; 26 - добавочный нерв; 27 - лицевой нерв; 28 - ушно-височный нерв

• Язычный нерв (*n. lingualis*) проникает между латеральной и медиальной крыловидными мышцами, затем круто поворачивает вперед, потом идет вдоль внутренней поверхности тела нижней челюсти, между поднижнечелюстной слюнной железой снизу и подъязычно-язычной мышцей сверху (рис. 206). Чувствительные ветви язычного нерва заканчиваются в слизистой оболочке перешейка зева (*ветви к перешейку зева, rr. isthmici faucium*), передних двух третей языка (*язычные ветви, rr. linguales*). Язычный нерв отдает *соединительные ветви с подъязычным*

нервом (*rr. communicantes cum nervo hypoglosso*), *узловые ветви* - к поднижнечелюстному и подъязычному узлам (*rr. ganglionares ad ganglion submandibulare et ganglion sublinguale*), *подъязычный нерв* (*n. sublinguales*) - к подъязычной области.

К нерву под острым углом (между медиальной и латеральной крыловидной мышцей) подходит барабанная струна (из лицевого нерва), несущая вкусовые волокна к слизистой оболочке передних 2/3 языка.

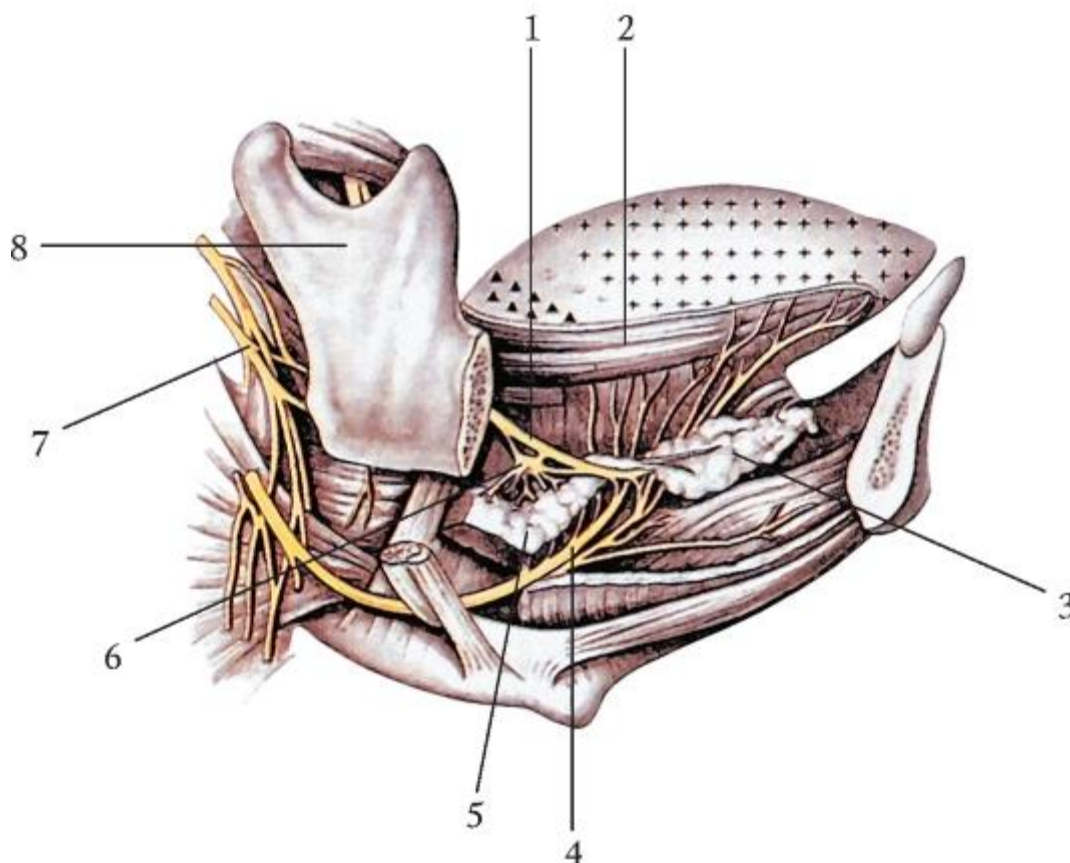


Рис. 206. Язычный и подъязычный нервы и их ветви, вид справа (тело нижней челюсти и часть мышц удалены): 1 - язычный нерв; 2 - язык; 3 - подъязычная железа; 4 - подъязычный нерв; 5 - поднижнечелюстная железа; 6 - поднижнечелюстной узел; 7 - языкоглоточный нерв; 8 - ветвь нижней челюсти. Передние 2/3 языка (заштриховано крестиками) - зона распределения ветвей язычного нерва; задняя треть (заштрихована треугольниками) - зона ветвления языкоглоточного нерва

• Нижний альвеолярный нерв (*n. alveolaris inferior*), содержащий чувствительные и двигательные волокна, проходит между медиальной и латеральной крыловидными мышцами, затем входит в нижнечелюстной канал через его входное отверстие на внутренней поверхности нижней челюсти. До входа в канал нерв отдает ветви к челюстно-подъязычной мышце и переднему брюшку двубрюшной мышцы (*челюстно-подъязычный нерв, n. mylohyoideus*). В канале отдает ветви, образующие *нижнее зубное сплетение (plexus dentalis inferior)*, от которого отходят *нижние зубные ветви (rr. dentales inferiores)* и *нижние десневые ветви (rr. gingivales inferiores)*. После выхода через подбородочное отверстие нижний альвеолярный нерв переходит в *подбородочный нерв (n. mentalis)*, заканчивающийся в коже подбородка (*подбородочные ветви, rr. mentales*) и нижней губы (*губные ветви, rr. labiales*), а также отдает ветви к деснам (*десневые ветви, rr. gingivales*).

Отводящий нерв (VI)

Отводящий нерв (n. *abducens*), двигательный, покидает мозг у заднего края моста, прободает твердую оболочку головного мозга, проходит сбоку от внутренней сонной артерии в пещеристом синусе. Через верхнюю глазничную щель отводящий нерв проходит в глазницу, следуя над глазодвигательным нервом, иннервирует латеральную прямую мышцу глаза, входя в нее с внутренней стороны.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите ветви тройничного нерва. Через какое отверстие в основании черепа проходит каждая из этих ветвей?
2. Какие из ветвей глазного нерва имеют в своем составе вегетативные парасимпатические волокна? Откуда эти волокна происходят и куда они направляются?
3. Назовите ветви скулового нерва. Что иннервирует каждая из этих ветвей?
4. Назовите ветви подглазничного нерва. Что иннервирует каждая из этих ветвей?
5. Перечислите чувствительные ветви нижнечелюстного нерва.
6. Какие мышцы иннервирует нижнечелюстной нерв?
7. Расскажите об анатомии и топографии отводящего нерва.

Лицевой нерв (VII)

Лицевой нерв (n. *facialis*), смешанный, содержит двигательные волокна (из двигательного ядра), вегетативные (парасимпатические) волокна (из верхнего слюноотделительного ядра) и чувствительные (вкусовые) волокна, являющиеся отростками псевдоуниполярных клеток узла коленца, расположенного в канале лицевого нерва (рис. 207). Лицевой нерв выходит из мозгового ствола у заднего края моста, сбоку от отводящего нерва, направляется во внутренний слуховой проход, где входит в канал лицевого нерва (рис. 208). У первого изгиба (*коленце*, *geniculum*) расположен *узел коленца (ganglion geniculi)*, образованный телами псевдоуниполярных нейронов; их аксоны идут к чувствительному ядру, а дендриты - на периферию. В канале от лицевого нерва отходят: *большой каменистый нерв (n. petrosus major)*, парасимпатический; *соединительная ветвь с барабанным сплетением (r. communicans cum plexu tympanico)*; *стременной нерв (n. stapedius)*, двигательный, проникающий в барабанную полость к стременной мышце; *соединительная ветвь с блуждающим нервом (r. communicans cum nervo vago)* и *барабанная струна (chorda tympani)*, состоящая из парасимпатических и вкусовых волокон - периферических отростков нейронов, чьи тела образуют узел коленца. Чувствительные волокна идут от вкусовых рецепторов, расположенных в слизистой оболочке передних двух третей языка. Барабанная струна (или парасимпатический корешок поднижнечелюстного узла, *radix parasymphathica ganglii submandibularis*) отходит от ствола лицевого нерва перед выходом его из одноименного канала, проходит в барабанную полость (у верхней части медиальной ее стенки), выходит из этой полости через каменисто-барабанную щель, идет между медиальной и латеральной крыловидными мышцами и присоединяется к язычному нерву. Лицевой нерв выходит через шилососцевидное отверстие и иннервирует мимические мышцы головы и шеи.

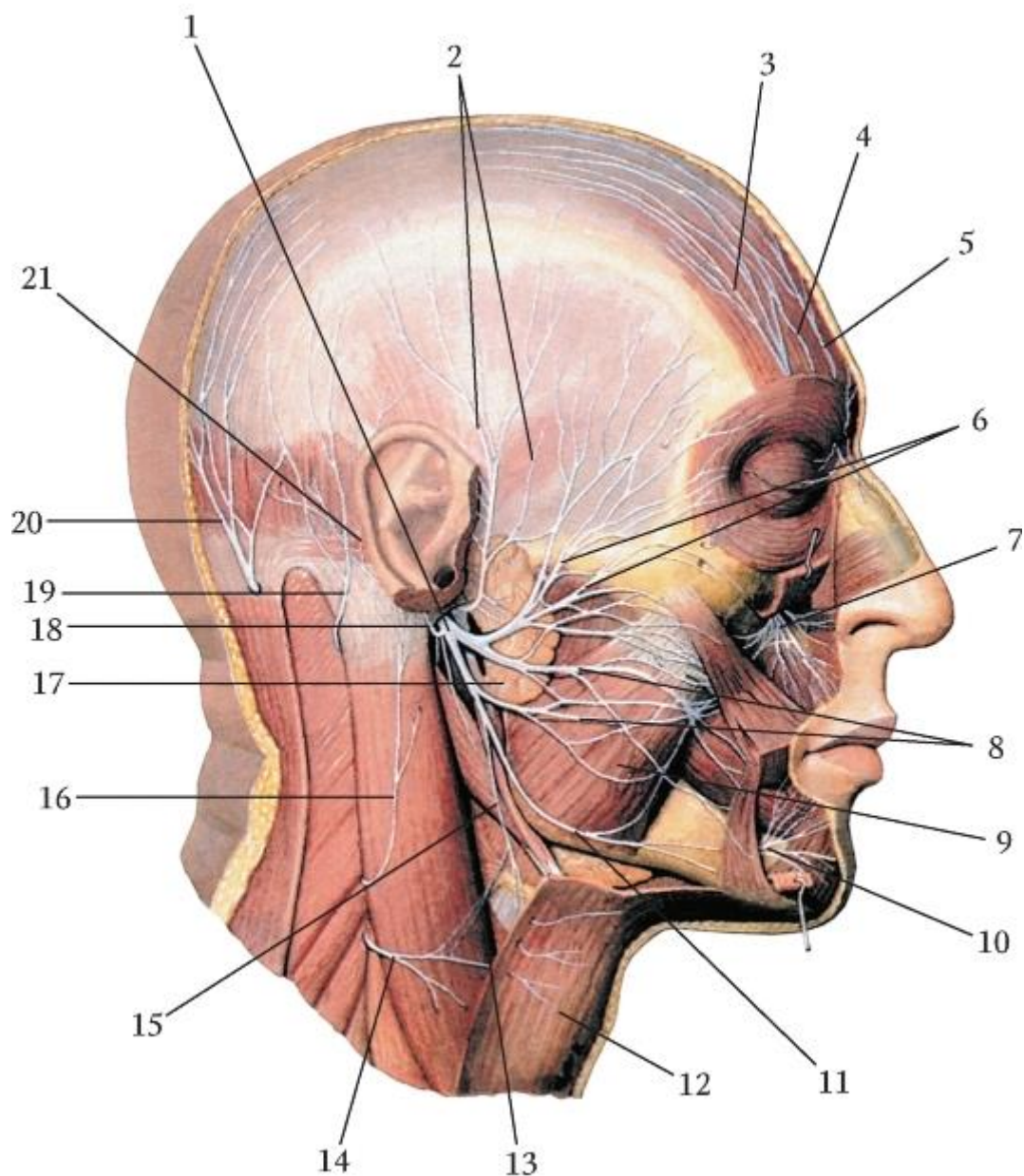


Рис. 207. Лицевой нерв и его ветви (вид справа): 1 - лицевой нерв; 2 - височные ветви; 3 - надглазничный нерв; 4 - лобный нерв; 5 - надблоковый нерв; 6 - скуловые ветви; 7 - подглазничный нерв; 8 - щечные ветви; 9 - жевательная мышца; 10 - подбородочный нерв; 11 - краевая ветвь нижней челюсти; 12 - подкожная мышца шеи; 13 - поверхностная шейная петля; 14 - поперечный нерв шеи; 15 - шейная ветвь; 16 - большой ушной нерв; 17 - околоушная железа; 18 - ушная ветвь; 19 - малый затылочный нерв; 20 - большой затылочный нерв; 21 - затылочная ветвь

Лицевой нерв после выхода из шиловосцевидного отверстия отдает *задний ушной нерв* (*n. auricularis posterior*) к затылочному брюшку надчерепной мышцы, задней и верхней ушным мышцам; *двубрюшную ветвь* (*r. digastricus*) - к заднему брюшку двубрюшной мышцы; *шилоподъязычную ветвь* (*r. stylohyoideus*) к шилоподъязычной мышце; *соединительную ветвь с языкоглоточным нервом* (*r. communicans cum nervo glossopharyngeo*). Далее лицевой нерв входит в околоушную слюнную железу, образуя околоушное сплетение, от которого кверху, кпереди и книзу к мимическим мышцам идут ветви («большая гусиная лапка»). Это сплетение располагается на глубине 0,5-1,0 см от наружной поверхности околоушной железы, где лицевой нерв разделяется на 2-5 первичных ветвей, которые, в свою очередь, отдают многочисленные

вторичные ветви. Различают сетевидную, магистральную и промежуточную формы околоушного сплетения.

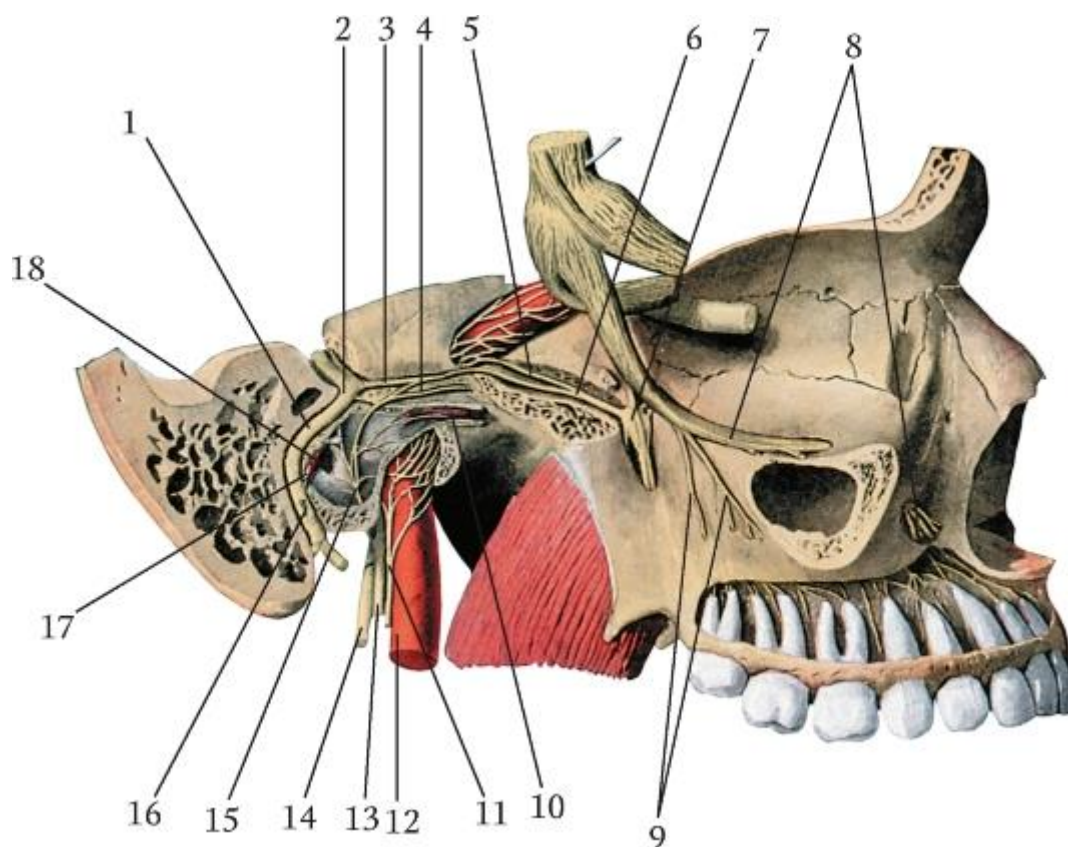


Рис. 208. Лицевой нерв и его ветви, вид справа (латеральная стенка канала лицевого нерва, крыловидного канала и барабанной полости удалена): 1 - лицевой нерв; 2 - колечко (лицевого нерва); 3 - большой каменистый нерв; 4 - малый каменистый нерв; 5 - глубокий каменистый нерв; 6 - нерв крыловидного канала; 7 - крылонёбный узел; 8 - подглазничный нерв; 9 - задние верхние альвеолярные ветви; 10 - слуховая труба; 11 - внутренний сонный нерв; 12 - внутренняя сонная артерия; 13 - языкоглоточный нерв; 14 - блуждающий нерв; 15 - барабанный нерв; 16 - барабанная струна; 17 - стременная мышца; 18 - барабанная полость

ри сетевидной (узкопетливой) форме ствол лицевого нерва короткий (0,81,5 см), в толще железы он разделяется на многочисленные ветви, с большим количеством анастомозов между собой. При магистральной форме ствол лицевого нерва более длинный (1,5-2,3 см), разделяется на верхнюю и нижнюю ветви, отдающие несколько вторичных ветвей, связи между которыми выражены относительно слабо.

Ветви околоушного сплетения (*plexus parotideus*): височные ветви (*rr. temporales*), которые направляются кверху и иннервируют ушные мышцы, лобное брюшко надчерепной мышцы, круговую мышцу глаза, а также мышцу, сморщивающую бровь; скуловые ветви (*rr. zygomatici*), идущие кпереди и кверху, в сторону круговой мышцы глаза и большой скуловой мышцы; щечные ветви (*rr. buccales*), направляющиеся кпереди по наружной поверхности жевательной мышцы. Эти ветви иннервируют большую и малую скуловые мышцы и мышцу, поднимающую верхнюю губу и угол рта, круговую мышцу рта, щечную мышцу, носовую мышцу и мышцу смеха. Краевая ветвь нижней челюсти (*r. marginalis mandibulae*) идет кпереди и книзу по наружной стороне тела нижней челюсти к мышцам, опускающим нижнюю губу и угол рта, к подбородочной мышце. Шейная ветвь (*r. colli*) проходит позади угла нижней челюсти книзу,

соединяется с поперечным нервом шеи (из шейного сплетения), образует *поверхностную шейную петлю* и иннервирует подкожную мышцу шеи.

Лицевой нерв отдает *соединительную ветвь с барабанным сплетением* (*r. communicans cumplexu tympanico*) и *исоединительную ветвь с блуждающим нервом* (*r. communicans cum nervo vago*).

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите ветви лицевого нерва. Какие из них отходят от лицевого нерва в его канале (в пирамиде височной кости)?
2. Какие волокна входят в состав большого каменистого нерва?
3. Какие волокна образуют барабанную струну?
4. Назовите ветви, которые лицевой нерв отдает на лице.
5. Перечислите мышцы, иннервируемые лицевым нервом.

Преддверно-улитковый нерв (VIII)

Преддверно-улитковый нерв (*n. vestibulocochlearis*), чувствительный, выходит из мозга позади моста, латеральнее лицевого нерва (в мостомозжечковом углу), проходит во внутренний слуховой проход (вместе с лицевым нервом) и разделяется на преддверную и улитковую части. Преддверный нерв (*n. vestibularis*) образован аксонами биполярных нейронов преддверного узла (*ganglion vestibularis*), располагающегося во внутреннем слуховом проходе. Дендриты этих нейронов заканчиваются рецепторами в стенках перепончатого лабиринта внутреннего уха. Аксоны нейронов преддверного узла направляются к преддверным ядрам ствола головного мозга. У преддверного нерва имеются *верхняя и нижняя части* (см. «Орган слуха и равновесия»). От верхней части нерва отходят *эллиптически-мешотчато-ампулярный, эллиптически-мешотчатый, передний ампулярный и латеральный ампулярный нервы* (*n. utriculoampullaris, n. utricularis, n. ampullaris anterior, n. ampullaris lateralis*). От *нижней части (pars inferior)* преддверного нерва отходят *задний ампулярный нерв (n. ampullaris posterior) и сферически-мешотчатый нерв (n. saccularis)*.

Улитковый нерв (*n. cochlearis*) образован аксонами биполярных нейронов улиткового узла (спирального узла улитки, *ganglion spirale cochleae*), находящегося в спиральном канале улитки. Эти аксоны направляются к улитковым ядрам, расположенным в покрывке моста. Дендриты нейронов улиткового узла начинаются рецепторами в спиральном органе улитки внутреннего уха.

Языкоглоточный нерв (IX)

Языкоглоточный нерв (*n. glossopharyngeus*), имеющий чувствительные, двигательные и секреторные (парасимпатические) волокна, выходит из продолговатого мозга позади оливы, вместе с блуждающим и добавочным нервами, проходит с ними через яремное отверстие, где образует *верхний* (внутричерепной) чувствительный *узел (ganglion superius)*, а под отверстием (в области каменистой ямочки) - *нижний* (внечерепной) *узел (ganglion inferius)* (рис. 209). Аксоны псевдоуниполярных нейронов этих узлов направляются к ядру одиночного пути, дендриты следуют от рецепторов, расположенных в слизистой оболочке задней трети языка, глотки, барабанной полости, от сонного синуса и сонного клубочка. Под яремным отверстием нерв проходит медиальнее внутренней сонной артерии, затем - между внутренней сонной артерией и внутренней яремной веной, делает дугообразный изгиб вперед, идет кпереди между шилоглоточной и шилоязычной мышцами к слизистой оболочке корня языка. Ветвями языкоглоточного нерва являются: *барабанный нерв (n. tympanicus)*, проходящий через барабанный

каналец в барабанную полость, где он участвует в образовании **барабанного (Якобсонова) сплетения** (*plexus tympanicus*). Из этого сплетения иннервируются **барабанными ветвями** (*rr. tympanici*) слизистая оболочка барабанной полости, ячеек сосцевидного отростка, слуховой трубы (**трубная ветвь**, *r. tubarius*). Волокна барабанного сплетения продолжают в **малый каменистый нерв** (*n. petrosus minor*), или **парасимпатический корешок ушного узла** (*radix parasymphatica ganglii otici*), который через расщелину канала малого каменистого нерва покидает барабанную полость. Затем нерв покидает полость черепа (через рваное отверстие) и вступает в ушной узел, расположенный под овальным отверстием на медиальной стороне третьей ветви тройничного нерва.

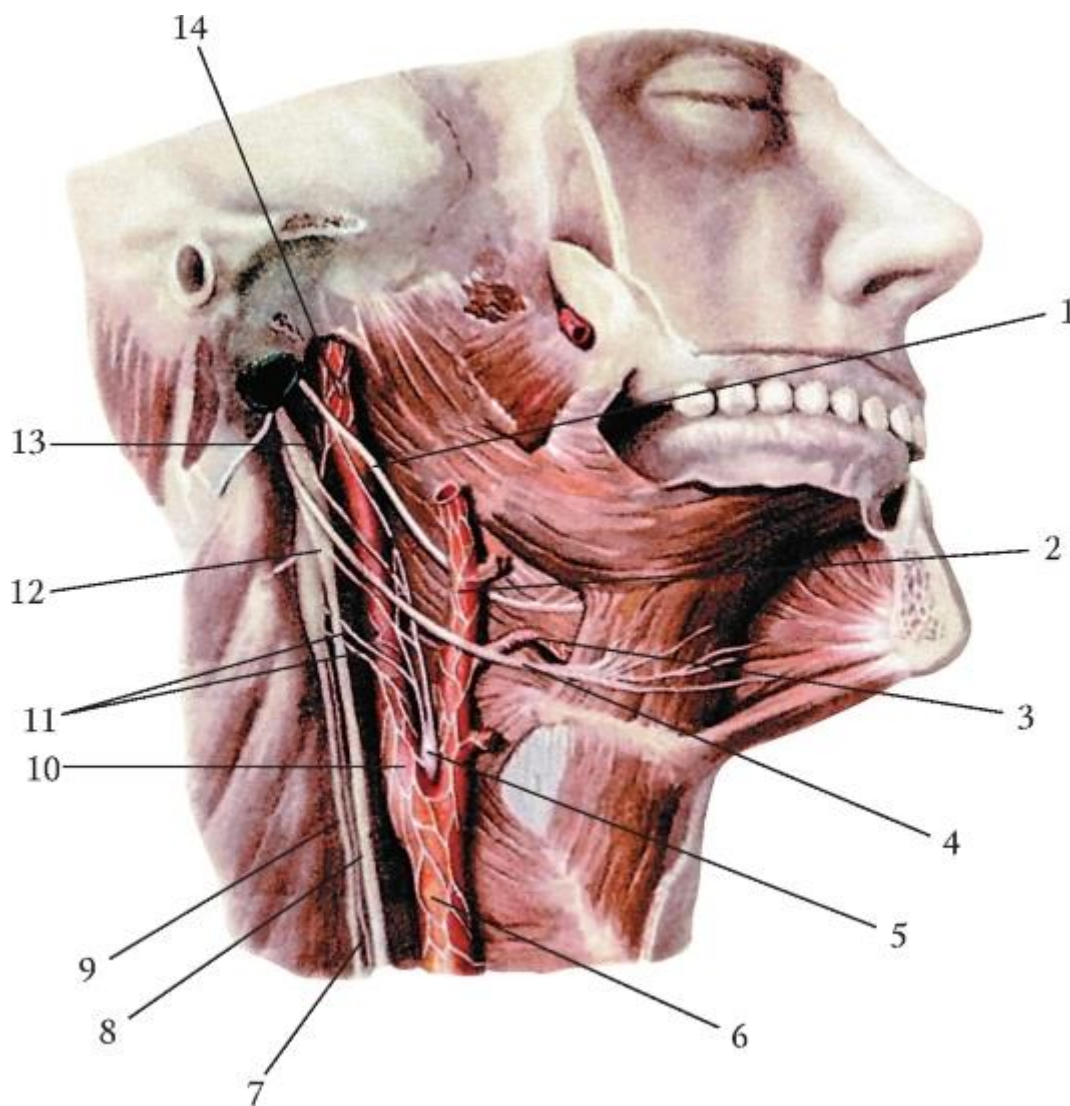


Рис. 209. Языкоглоточный, блуждающий и подъязычный нервы и их ветви, вид справа (правая половина нижней челюсти и поверхностные мышцы шеи удалены): 1 - языкоглоточный нерв; 2 - наружная сонная артерия; 3 - язычная артерия; 4 - подъязычный нерв; 5 - сонный гломус; 6 - общая сонная артерия; 7 - верхний шейный сердечный нерв; 8 - блуждающий нерв; 9 - симпатический ствол; 10 - внутренняя сонная артерия; 11 - внутренние сонные нервы; 12 - нижний узел блуждающего нерва; 13 - внутренний сонный нерв; 14 - внутреннее сонное сплетение
 Барабанное сплетение также отдает **соединительные ветви с ушной ветвью блуждающего нерва**, **менингеальной ветвью**, **сушино-височным нервом**, с **барабанной струной** (*rr. communicantes cum ramo auriculare nervi vagi, cum ramo meningeo, cum nervo auriculotemporale, cum chorda tympani*). От барабанного сплетения идут также **сонно-барабанные нервы** (*nn. caroticotympanici*) к

внутреннему сонному сплетению (*верхний сонно-барабанный нерв*) и *нижний сонно-барабанный нерв*, соединяющий возле мыса барабанной полости барабанное и внутреннее сонное сплетения.

Языкоглоточный нерв также отдает следующие ветви:

- *синусную ветвь* (*r. sinus carotici*, нерв Геринга), чувствительную, идущую вниз, к сонному клубочку, расположенному в области бифуркации общей сонной артерии;
- *глоточные ветви* (*rr. pharyngei*), которые направляются к стенке глотки, где вместе с ветвями блуждающего нерва и волокнами симпатического ствола образуют глоточное сплетение, преимущественно в боковых и задней стенках глотки;
- *ветвь шилоглоточной мышцы* (*g. muscoli stylopharyngei*), идущую к шилоглоточной мышце, которую иннервирует, также как и слизистую оболочку глотки;
- *миндаликовые ветви* (*rr. tonsillares*), чувствительные, направляющиеся к слизистой оболочке нёбных дужек и к нёбной миндалине.

Блуждающий нерв (X)

Блуждающий нерв (*n. vagus*) отдает ветви к оболочкам головного мозга, органам шеи и грудной полости, большей части органов брюшной полости. Нерв толстый, смешанный, содержит чувствительные, двигательные и парасимпатические волокна (рис. 210). Чувствительные волокна являются аксонами псевдоуниполярных нейронов верхнего и нижнего узлов блуждающего нерва, они направляются к ядру одиночного пути. *Верхний узел* (*ganglion superius*) блуждающего нерва располагается на уровне яремного отверстия, *нижний узел* (*ganglion inferius*) - под этим отверстием. Двигательные волокна нерва - аксоны нейронов двойного ядра. Парасимпатические волокна образованы аксонами нейронов заднего ядра блуждающего нерва. Нерв выходит из мозга позади оливы (вместе с языкоглоточным и добавочным нервами), проходит вместе с ними через яремное отверстие, направляется книзу, располагаясь позади языкоглоточного нерва и кпереди от добавочного нерва и внутренней яремной вены. На шее блуждающий нерв расположен между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией, а ниже - между этой же веной и общей сонной артерией. Нерв проходит в грудную полость через верхнюю ее апертуру и входит в состав органов средостения. Правый блуждающий нерв направляется вниз кпереди от правой подключичной артерии, левый блуждающий нерв - впереди дуги аорты, затем нервы идут по задней поверхности корня легкого своей стороны (рис. 211). Далее оба нерва вместе с пищеводом проходят в брюшную полость. У блуждающего нерва различают головной, шейный, грудной и брюшной отделы.

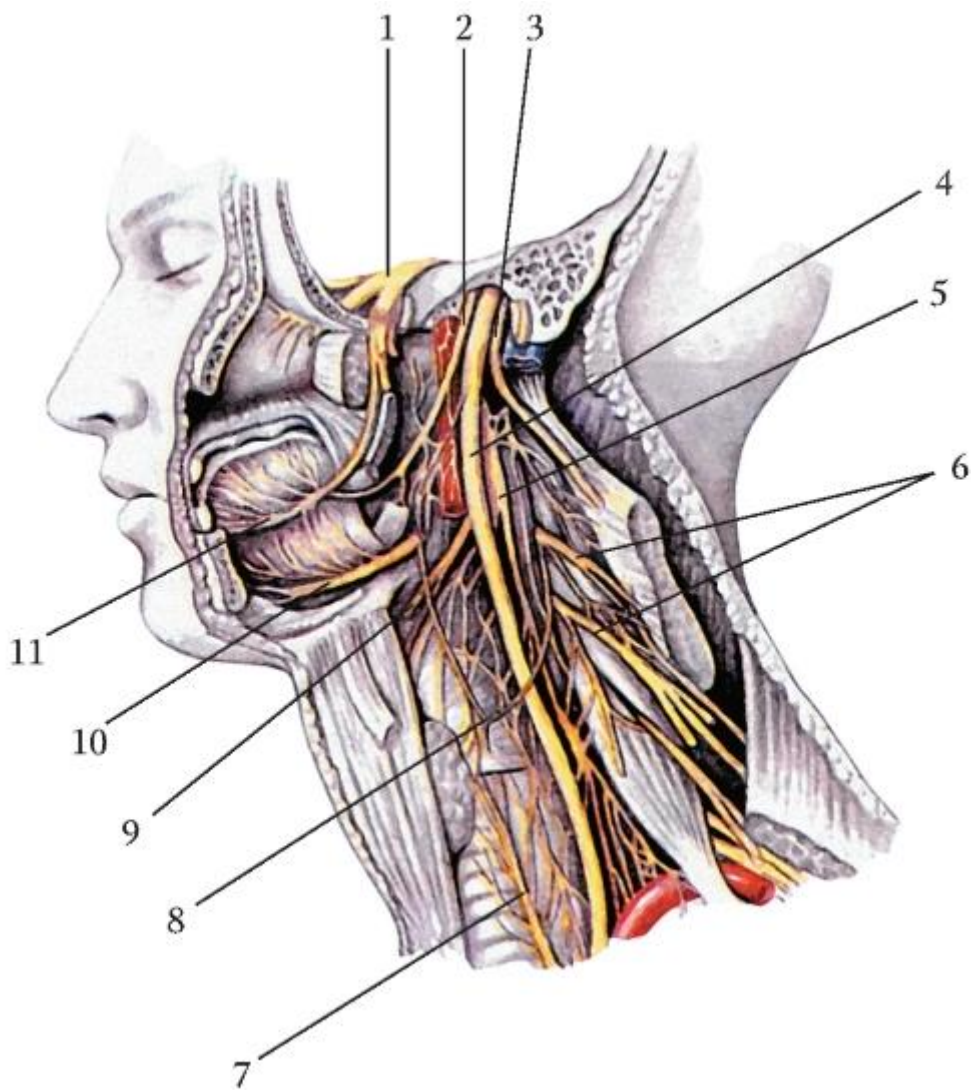


Рис. 210. Блуждающий нерв и другие нервы в области головы и верхних отделов шеи, вид слева (боковая стенка основания черепа и левая половина нижней челюсти удалены): 1 - тройничный узел; 2 - языкоглоточный нерв; 3 - добавочный нерв; 4 - блуждающий нерв; 5 - верхний шейный узел; 6 - шейное сплетение; 7 - нижний гортанный нерв; 8 - шейная петля; 9 - верхний гортанный нерв; 10 - подъязычный нерв; 11 - язычный нерв

От головного отдела блуждающего нерва (выше уровня яремного отверстия) отходят: *менингеальная ветвь (r. meningeus)*, иннервирующая твердую оболочку головного мозга в области задней черепной ямки; *ушная ветвь (r. auricularis)* идет в сосцевидном канальце височной кости, иннервирует кожу задней стенки наружного слухового прохода и наружной поверхности ушной раковины.

От шейного отдела блуждающего нерва отходят: *соединительная ветвь с языкоглоточным нервом (r. communicans cum nervo glossopharyngeo)*, чувствительная; *глоточная ветвь (r. pharyngeus)*, которая вместе с ветвями языкоглоточного нерва и верхнего симпатического узла образует *глоточное сплетение (plexus pharyngealis)*, иннервирующее констрикторы глотки (рис. 212).

Глоточная ветвь иннервирует также мышцу, поднимающую мягкое нёбо, мышцу язычка, нёбно-язычную и нёбно-глоточную мышцы, слизистую оболочку глотки и корня языка, щитовидную и околощитовидные железы. *Верхние шейные сердечные ветви (rr. cardiaci cervicales)*

superiores) спускаются вдоль общей сонной артерии в грудную полость, где участвуют в образовании сердечных сплетений. Верхний гортанный нерв (*n.laryngeus superior*), содержащий чувствительные и двигательные волокна, направляется кпереди по боковой стороне глотки, кзади от внутренней и наружной сонных артерий.

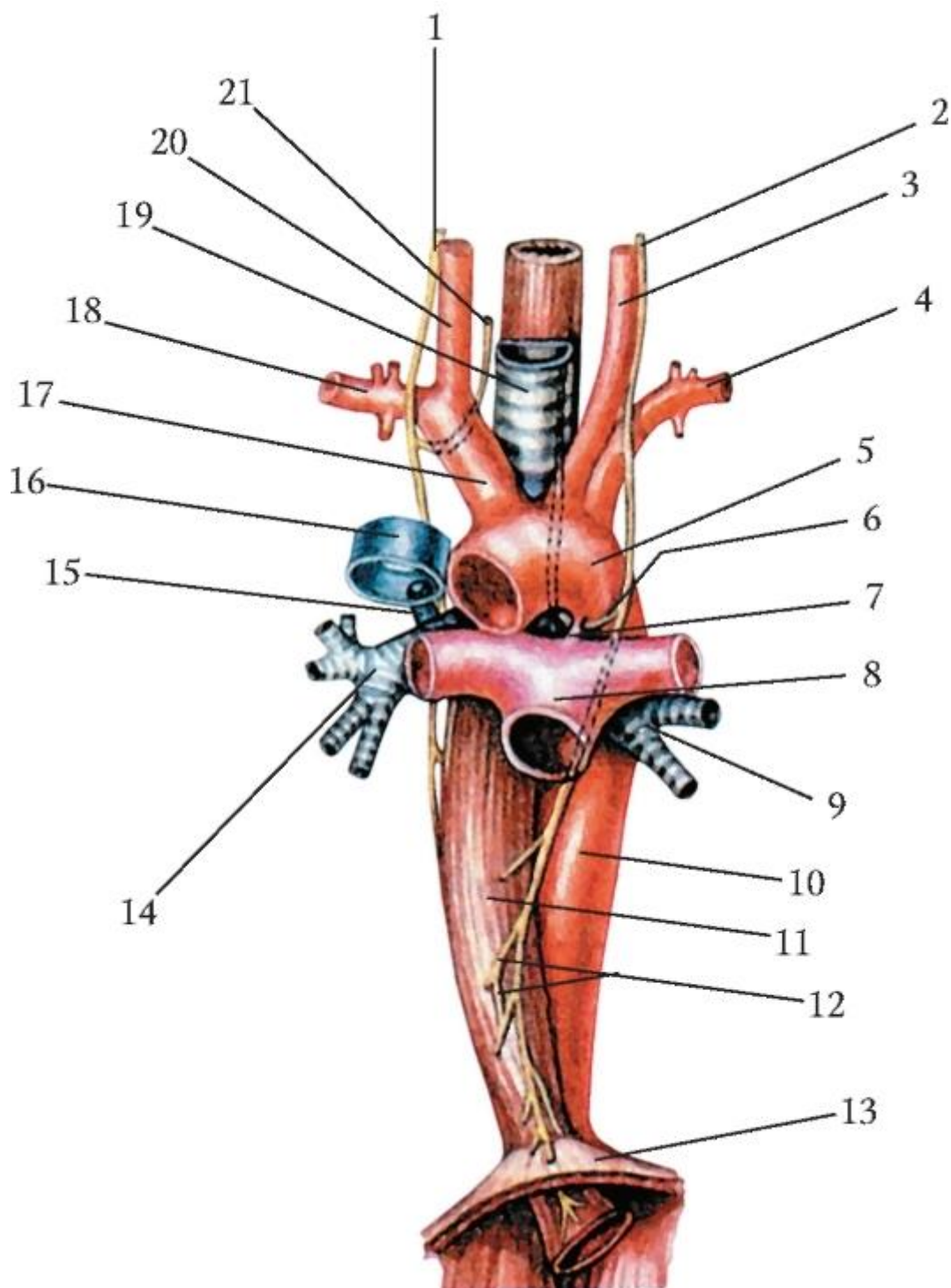


Рис. 211. Расположение блуждающих нервов в грудной полости возле дуги аорты, легочного ствола и пищевода, вид спереди: 1 - правый блуждающий нерв; 2 - левый блуждающий нерв; 3 - левая общая сонная артерия; 4 - левая подключичная артерия; 5 - дуга аорты; 6 - левый возвратный гортанный нерв; 7 - артериальная связка; 8 - легочный ствол; 9 - левый главный бронх; 10 - грудная часть аорты; 11 - пищевод; 12 - пищеводное сплетение; 13 - диафрагма; 14 - правый главный бронх; 15 - непарная вена; 16 - верхняя полая вена; 17 - плечеголовной ствол; 18 - правая

подключичная артерия; 19 - трахея; 20 - правая общая сонная артерия; 21 - правый возвратный гортанный нерв

а уровне подъязычной кости отдает наружную и внутреннюю ветви. *Наружная ветвь (r. externus)* иннервирует нижний констриктор глотки, перстнещитовидную мышцу, щитовидную железу. *Внутренняя ветвь (r. internus)* иннервирует слизистую оболочку гортани выше голосовой щели и слизистую оболочку корня языка. От внутренней ветви отходит *соединительная ветвь с возвратным гортанным нервом (r. communicans cum nervo laryngeo recurrente)*, а также возвратный гортанный нерв (*n. laryngeus recurrens*), содержащий чувствительные и двигательные волокна. Справа этот нерв начинается на уровне правой подключичной артерии, огибает ее снизу и сзади, поднимается по латеральной стороне трахеи.

Задний кожный нерв бедра (*n. cutaneus femoris posterior*) выходит из полости малого таза через подгрушевидное отверстие и спускается вниз рядом с седалищным нервом. Возле нижнего края большой ягодичной мышцы от заднего кожного нерва бедра отходят *нижние нервы ягодиц (nn. clunium inferiores)*, иннервирующие кожу нижней части ягодичной области, и *промежностные нервы (rr. perineales)* - к коже промежности. Затем задний кожный нерв бедра идет вниз в борозде между полусухожильной и двуглавой мышцами бедра, прободает широкую фасцию, разветвляется в коже заднемедиальной стороны бедра вплоть до подколенной ямки (см. рис. 229).

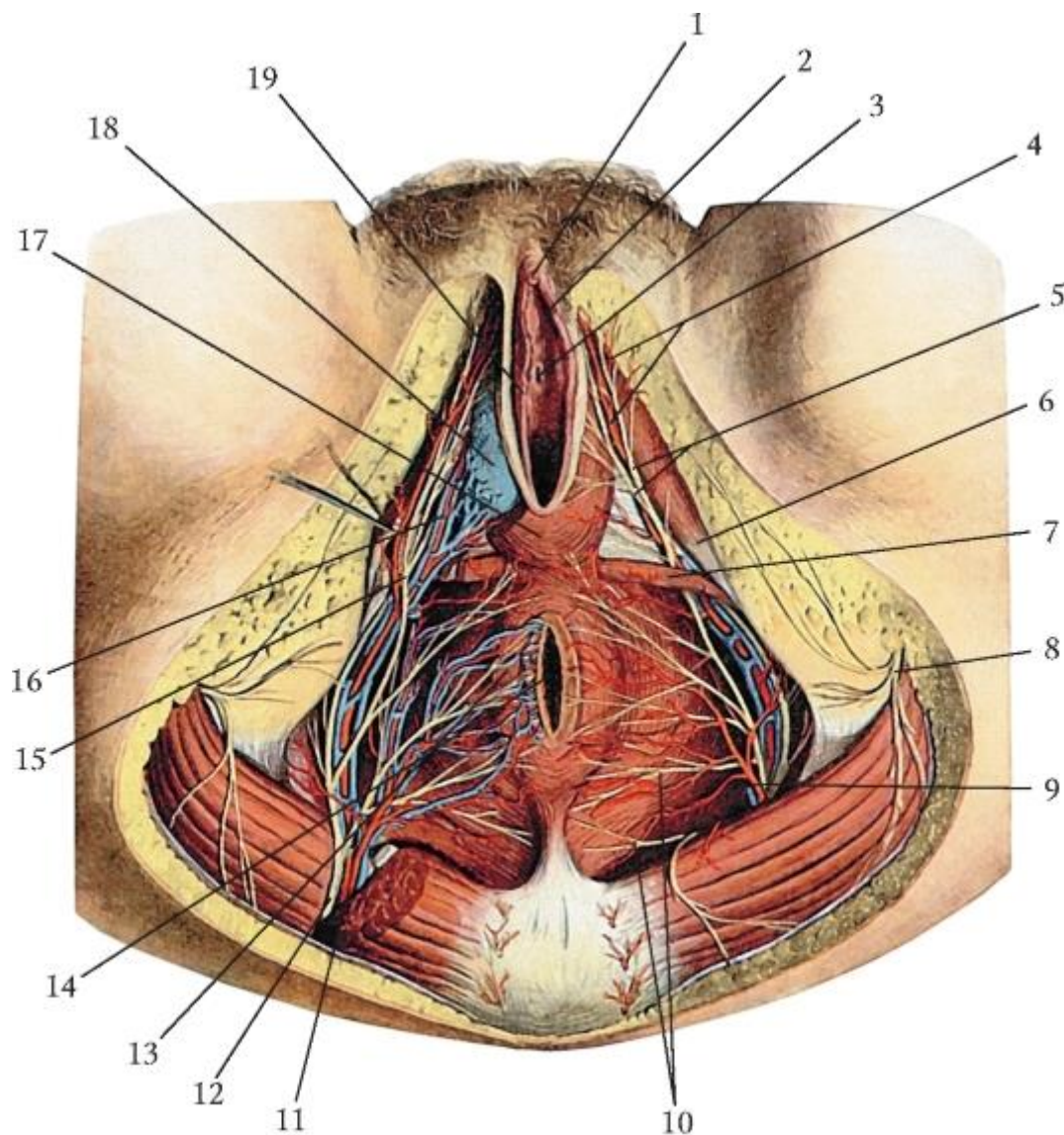


Рис. 233. Половой нерв и его ветви в области седалищно-прямокишечной ямки женской промежности, вид снизу: 1 - головка клитора; 2 - преддверие влагалища; 3 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 4 - задние губные ветви внутренней половой артерии; 5 - задние губные ветви полового нерва; 6 - седалищно-пещеристая мышца; 7 - поверхностная поперечная мышца промежности; 8 - задний кожный нерв бедра; 9 - нижняя прямокишечная артерия; 10 - нижние прямокишечные нервы; 11 - внутренняя половая артерия; 12 - половой нерв; 13 - наружный сфинктер заднего прохода; 14 - задний проход; 15 - дорсальный нерв клитора; 16 - артерия луковицы преддверия; 17 - луковично-губчатая мышца; 18 - луковица преддверия; 19 - малая половая губа

Седалищный нерв (*n. ischiadicus*) покидает полость таза через подгрушевидное отверстие вместе с нижним ягодичным, половым нервами, задним кожным нервом бедра и внутренней половой артерией. Далее нерв идет вниз между седалищным бугром и большим вертелом бедренной кости, по задней стороне близнецовых мышц, внутренней запирательной и квадратной мышц бедра. Затем этот нерв идет по задней стороне большой приводящей мышцы и кпереди от длинной головки двуглавой мышцы бедра (рис. 234). На уровне верхнего угла подколенной ямки или выше седалищный нерв разделяется на большеберцовый и общий малоберцовый нервы.

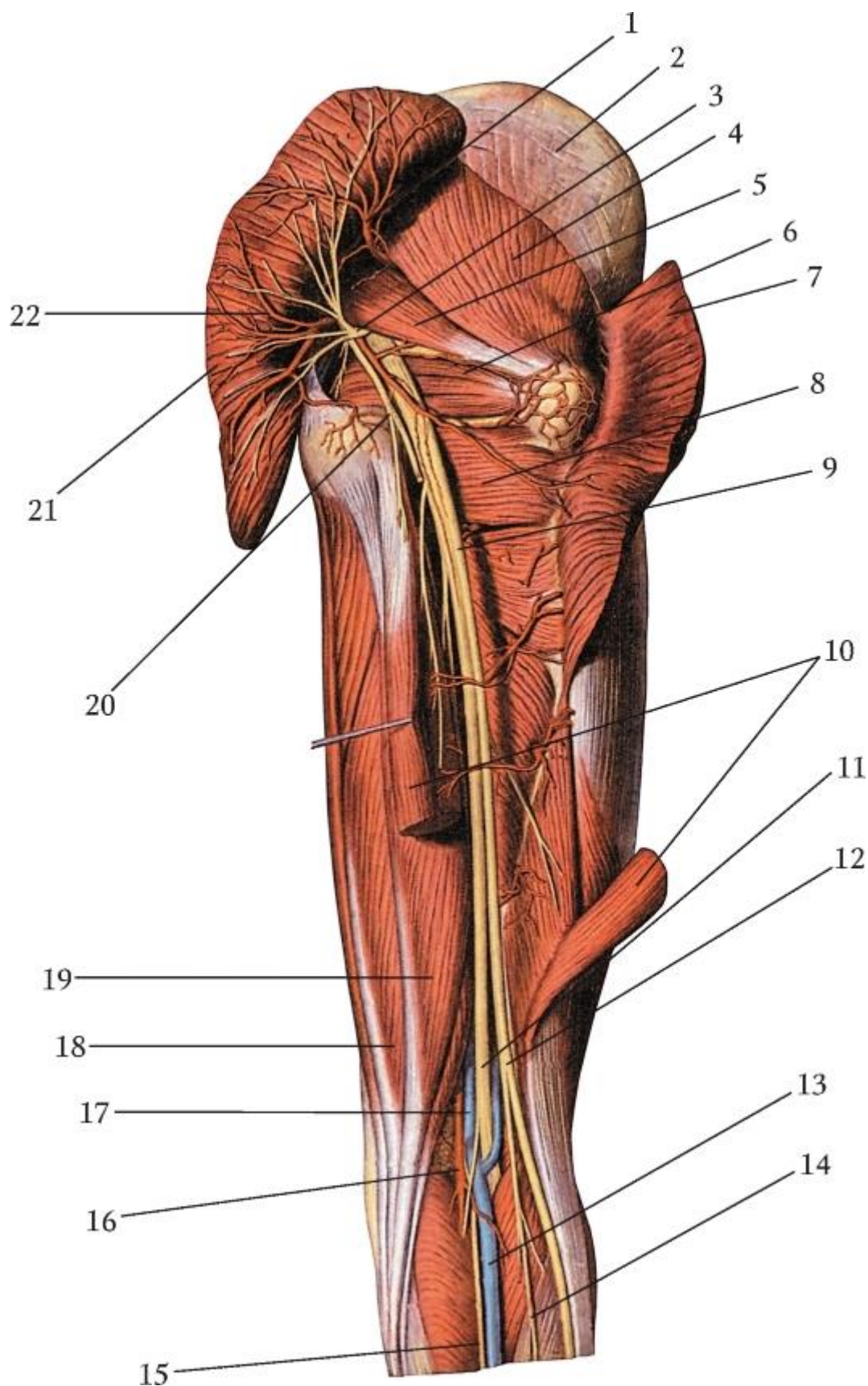


Рис. 234. Седалищный нерв и другие нервы крестцового сплетения, вид сзади (большая ягодичная мышца и длинная головка двуглавой мышцы бедра разрезаны и отвернуты в стороны): 1 - верхняя ягодичная артерия; 2 - ягодичная фасция; 3 - нижний ягодичный нерв; 4 - средняя ягодичная мышца; 5 - грушевидная мышца; 6 - внутренняя запирательная мышца; 7 - большая ягодичная мышца (отрезана и отвернута в сторону); 8 - квадратная мышца бедра; 9 - седалищный нерв; 10 -

длинная головка двуглавой мышцы бедра (отрезана); 11 - большеберцовый нерв; 12 - общий малоберцовый нерв; 13 - малая подкожная вена ноги; 14 - латеральный кожный нерв икры; 15 - медиальный кожный нерв икры; 16 - подколенная артерия; 17 - подколенная вена; 18 - полуперепончатая мышца; 19 - полусухожильная мышца; 20 - задний кожный нерв бедра; 21 - большая ягодичная мышца (отрезана и отвернута в сторону); 22 - нижняя ягодичная артерия

От седалищного нерва отходят *мышечные ветви (rr. musculares)* к внутренней запирающей, близнецовым мышцам, к квадратной мышце бедра, к полусухожильной, полуперепончатой мышцам, к длинной головке двуглавой мышцы бедра, задней части большой приводящей мышцы.

Большеберцовый нерв (n. *tibialis*) идет вниз вертикально в подколенной ямке, проходит между головками икроножной мышцы, кзади и чуть латеральнее от подколенных артерии и вены (рис. 235). Вместе с задней большеберцовой артерией нерв направляется под камбаловидную мышцу в голеноподколенный канал. В нижних отделах голеноподколенного канала большеберцовый нерв проходит более поверхностно.

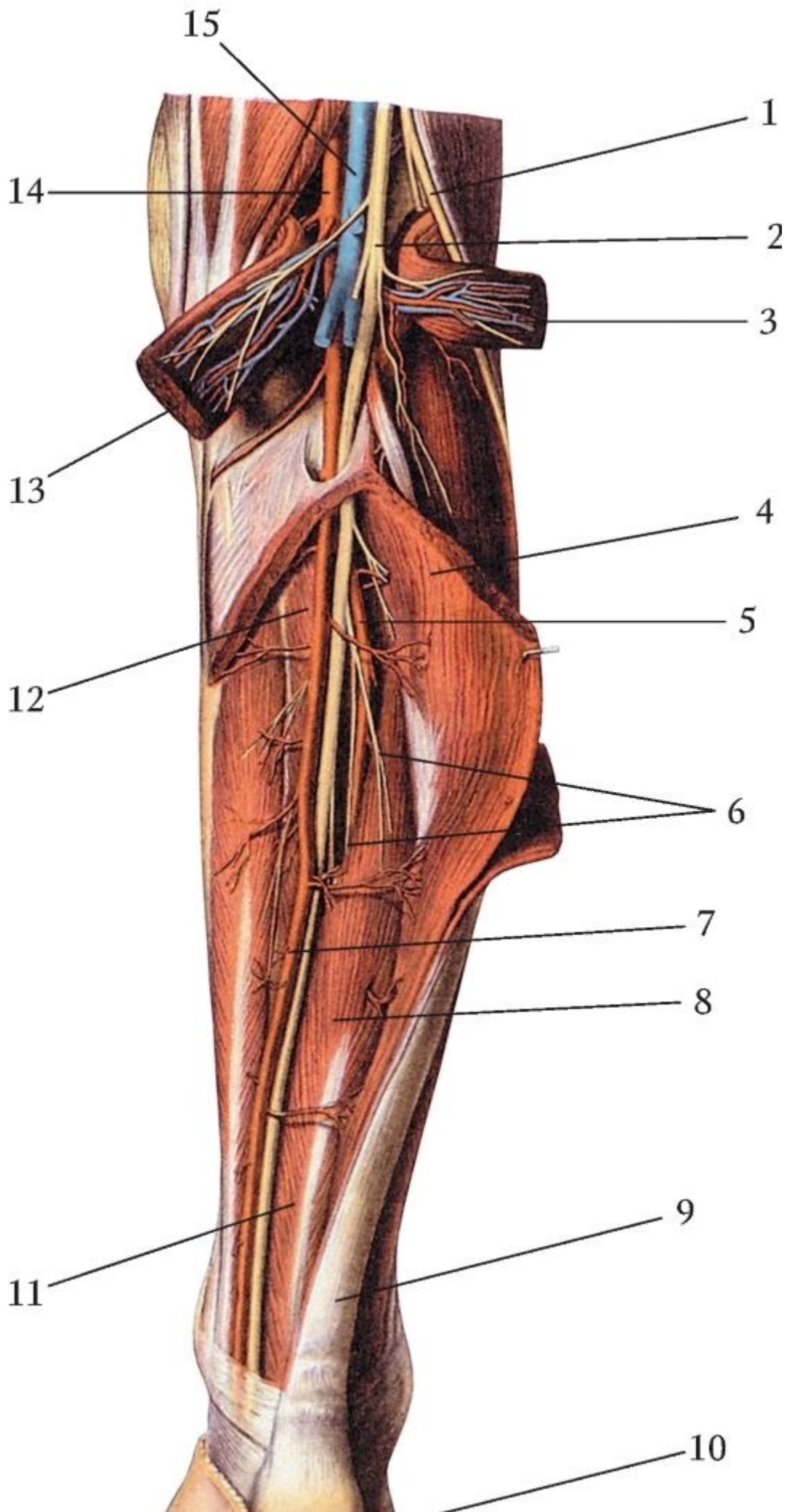


Рис. 235. Большеберцовый нерв и его ветви. Общий малоберцовый нерв (вид сзади; поверхностные мышцы голени разрезаны и отвернуты в стороны: 1 - общий малоберцовый нерв; 2 - большеберцовый нерв; 3 - латеральная головка икроножной мышцы (отрезана и отвернута в сторону); 4 - камбаловидная мышца (отрезана и отвернута в сторону); 5 - малоберцовая артерия; 6 - мышечные ветви большеберцового нерва; 7 - задняя большеберцовая артерия; 8 - длинный сгибатель большого пальца стопы; 9 - пяточное сухожилие; 10 - пяточный бугор (бугор пяточной кости); 11 - мышца - длинный сгибатель пальцев (стопы); 12 - задняя большеберцовая мышца; 13 - медиальная головка икроножной мышцы (отрезана и отвернута в сторону); 14 - подколенная артерия; 15 - подколенная вена

В борозде позади медиальной лодыжки он разделяется на медиальный и латеральный подошвенные нервы. Большеберцовый нерв на своем пути отдает *мышечные ветви* (*rr. musculares*) к трехглавой мышце голени, к длинным сгибателям пальцев и большого пальца стопы, к подошвенной и подколенной мышцам. Чувствительные ветви большеберцового нерва идут к капсуле коленного сустава, межкостной перепонке голени, голеностопному суставу, костям голени (*межкостный нерв голени, n. interosseus cruris*). Крупной чувствительной ветвью большеберцового нерва является медиальный кожный нерв икры (*n. cutaneus surae medialis*), отходящий от большеберцового нерва на уровне подколенной ямки. Этот нерв проходит между головками икроножной мышцы, прободает фасцию голени, выходит под кожу, где соединяется с латеральным кожным нервом икры (из общего малоберцового нерва). При соединении этих двух нервов образуется икроножный нерв (*n. suralis*), который идет вначале позади латеральной лодыжки, затем по латеральному краю стопы под названием «латеральный тыльный кожный нерв» (*n. cutaneus dorsalis lateralis*). Этот нерв иннервирует кожу латеральной части тыла стопы, а возле пяточной кости отдает кожные *латеральные пяточные ветви* (*rr. calcanei laterales*).

Медиальный подошвенный нерв (*n. plantaris medialis*) на стопе идет в медиальной подошвенной борозде, возле медиальной подошвенной артерии, отдает *мышечные ветви* (*rr. musculares*) к коротким сгибателям пальцев и большого пальца стопы, к мышце, отводящей большой палец, 1-й и 2-й червеобразным мышцам (рис. 236). На уровне основания плюсневых костей медиальный подошвенный нерв отдает первый *собственный подошвенный пальцевый нерв* (*n. digitalis plantaris proprius*) к коже медиального края стопы и большого пальца, а также три *общих подошвенных пальцевых нерва* (*nn. digitales plantares communes*). Каждый из общих подошвенных пальцевых нервов на уровне плюснефаланговых суставов разделяется на два *собственных подошвенных пальцевых нерва* (*nn. digitales plantares proprii*), иннервирующих кожу обращенных друг к другу I-IV пальцев.

Латеральный подошвенный нерв (*n. plantaris lateralis*) следует в латеральной подошвенной борозде между квадратной мышцей подошвы и коротким сгибателем пальцев, отдает ветви к квадратной мышце подошвы, мышце, отводящей мизинец, а также к короткому сгибателю мизинца и к мышце, противопоставляющей мизинец, к 3-й и 4-й червеобразным мышцам, к межкостным мышцам, к мышце, приводящей большой палец стопы и к латеральной головке короткого сгибателя большого пальца стопы (*глубокая ветвь, r. profundus*). Латеральный подошвенный нерв (его *поверхностная ветвь, r. superficialis*) иннервирует также кожу латеральной стороны мизинца и обращенных друг к другу сторон IV и V пальцев (*общий подошвенный пальцевый нерв, n. digitalis plantaris communis*, разделяющийся на два *собственных подошвенных пальцевых нерва, nn. digitales plantares proprii*).

Общий малоберцовый нерв (*n. peroneus, s. fibularis, communis*) - крупная ветвь седалищного нерва, направляется косо вниз и латерально, занимает латеральную часть подколенной ямки, отдает ветви к коленному и межберцовому суставам, к короткой головке двуглавой мышцы бедра.

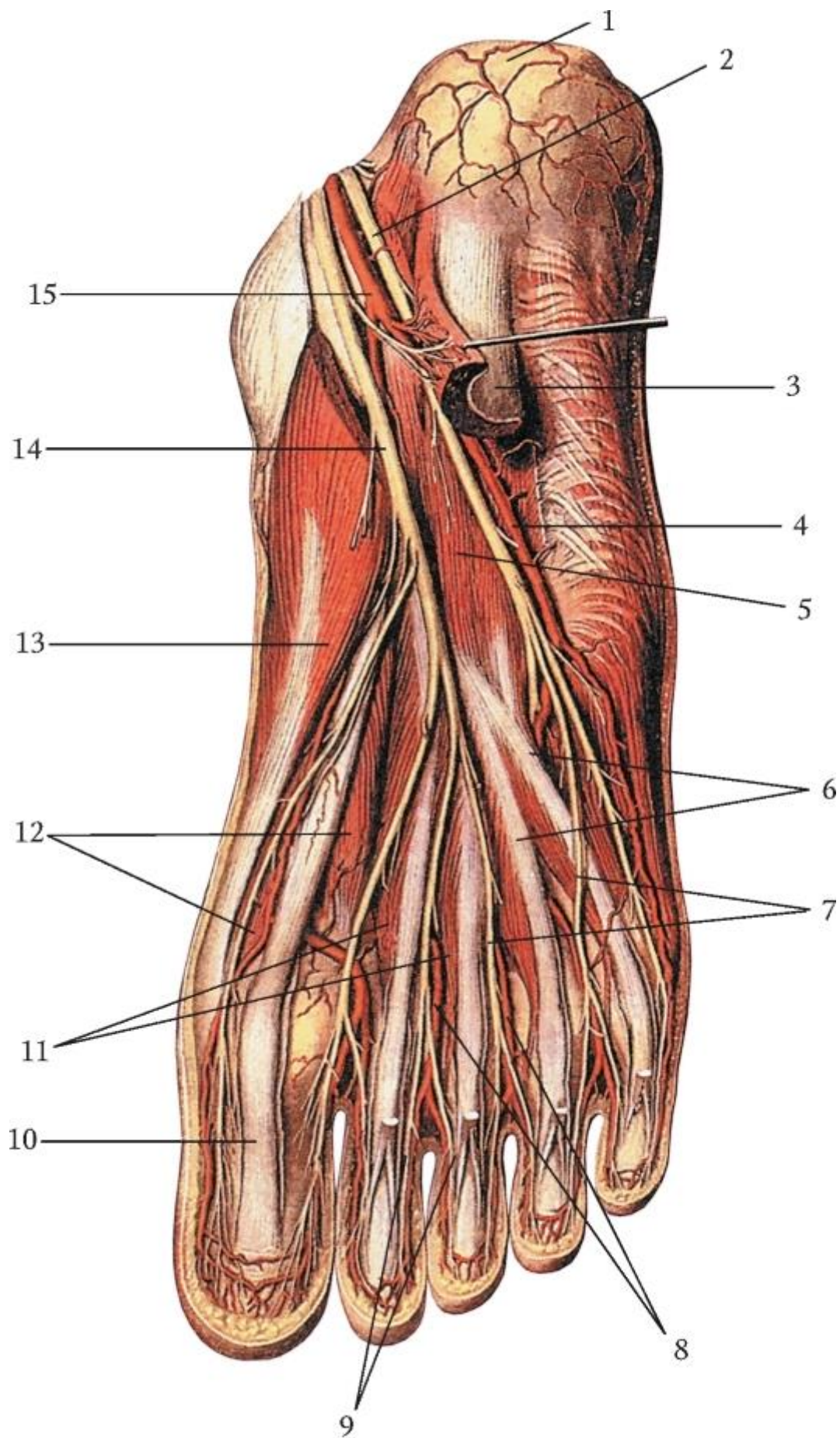


Рис. 236. Медиальный и латеральный подошвенные нервы и их ветви, вид снизу: 1 - пяточный бугор (бугор пяточной кости); 2 - латеральный подошвенный нерв; 3 - мышца - короткий

сгибатель пальцев стопы (отрезана); 4 - латеральная подошвенная артерия; 5 - квадратная мышца подошвы; 6 - сухожилия мышцы - длинного сгибателя пальцев (стопы); 7 - общие подошвенные пальцевые нервы; 8 - подошвенные плюсневые артерии; 9 - собственные подошвенные пальцевые нервы; 10 - сухожилие мышцы - длинного сгибателя большого пальца (стопы); 11 - червеобразные мышцы; 12 - мышца - короткий сгибатель большого пальца (стопы); 13 - мышца, отводящая большой палец (стопы); 14 - медиальный подошвенный нерв; 15 - задняя большеберцовая артерия

На уровне подколенной ямки от этого нерва отходит латеральный кожный нерв икры (n. *cutaneus surae lateralis*), отдающий ветви к коже латеральной стороны голени. На уровне середины задней стороны голени этот нерв прободает фасцию голени, выходит под кожу и, соединяясь с медиальным кожным нервом икры, образует икроножный нерв (рис. 237).

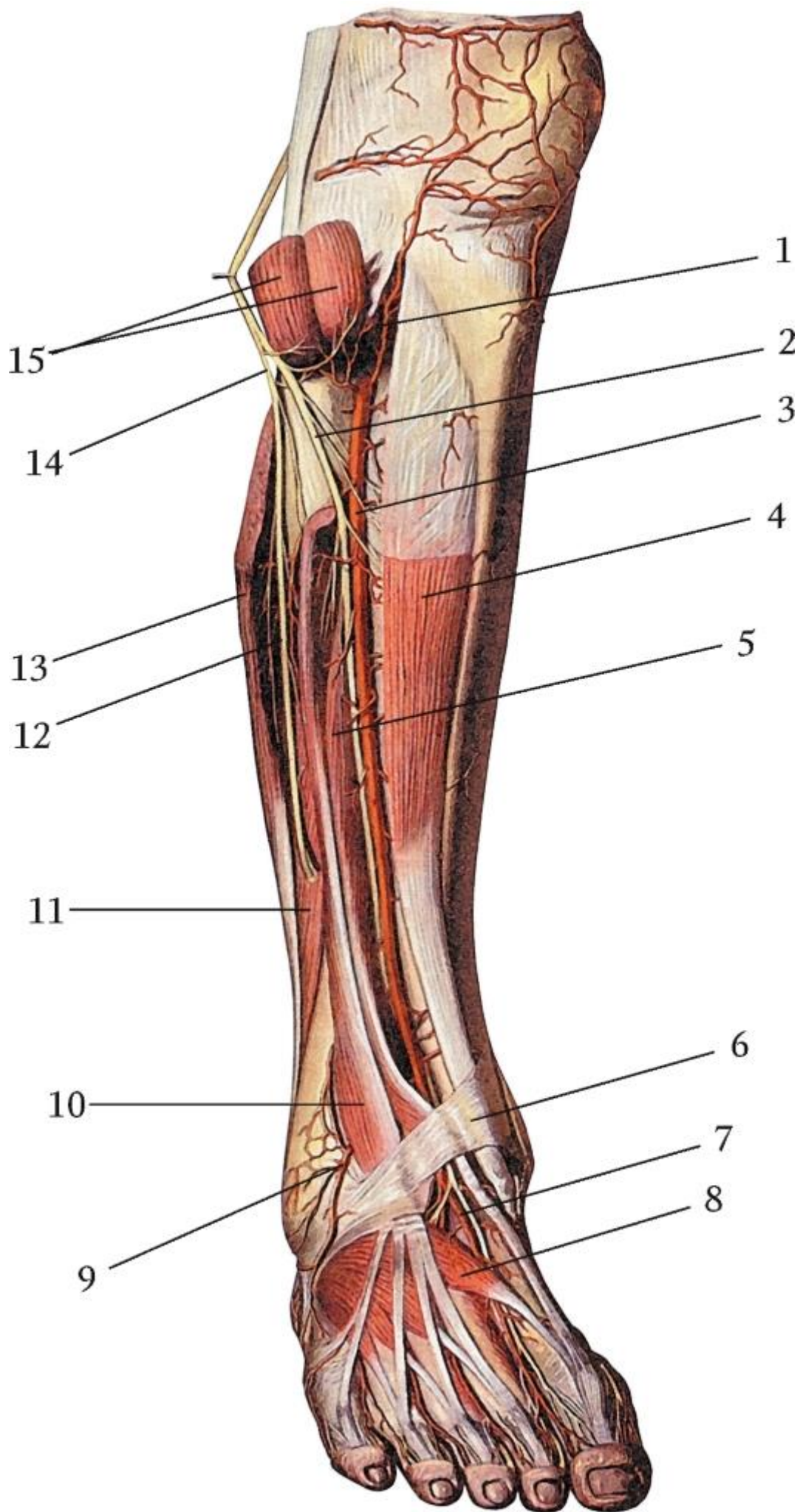


Рис. 237. Малоберцовые нервы и их ветви, вид спереди: 1 - передняя большеберцовая возвратная артерия; 2 - глубокий малоберцовый нерв; 3 - передняя большеберцовая артерия; 4 - передняя большеберцовая мышца; 5 - мышца - длинный разгибатель большого пальца (стопы); 6 - нижний удерживатель сухожилий разгибателей; 7 - тыльная артерия стопы; 8 - мышца - короткий разгибатель большого пальца (стопы); 9 - латеральная передняя лодыжковая артерия; 10 - мышца - длинный разгибатель пальцев (стопы); 11 - короткая малоберцовая мышца; 12 - поверхностный малоберцовый нерв (отрезан); 13 - длинная малоберцовая мышца; 14 - общий малоберцовый нерв; 15 - длинная и короткая малоберцовые мышцы (отрезаны и отвернуты кверху)

Общий малоберцовый нерв возле латерального угла подколенной ямки прободает начало длинной малоберцовой мышцы и разделяется на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы.

Поверхностный малоберцовый нерв (*n. peroneus, s. fibularis, superficialis*) идет латерально и вниз в верхнем мышечно-малоберцовом канале, иннервирует короткую и длинную малоберцовые мышцы (*мышечные ветви, rr. musculares*). На границе средней и нижней трети голени нерв выходит из мышечно-малоберцового канала, прободает фасцию голени, направляется на тыл стопы. В верхнелатеральной области стопы поверхностный малоберцовый нерв делится на медиальный и промежуточный тыльные кожные нервы (рис. 238)

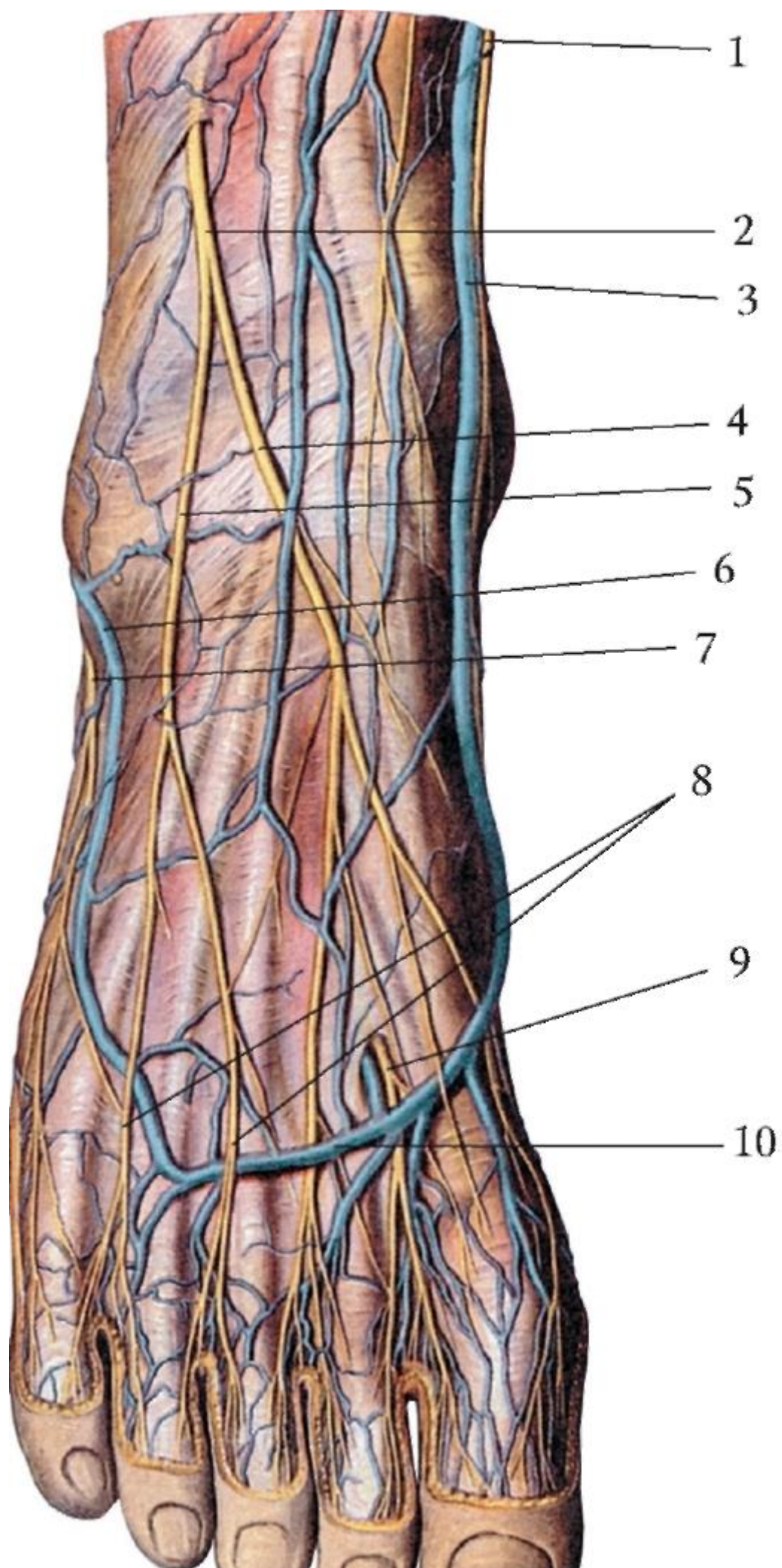


Рис. 238. Поверхностные нервы тыла стопы (вид спереди и сверху): 1 - подкожный нерв; 2 - поверхностный малоберцовый нерв; 3 - большая подкожная вена ноги; 4 - медиальный тыльный кожный нерв (стопы); 5 - промежуточный тыльный кожный нерв (стопы); 6 - малая подкожная вена (стопы); 7 - латеральный тыльный кожный нерв (стопы); 8 - тыльные пальцевые нервы стопы; 9 - тыльный пальцевой нерв (глубокий малоберцовый нерв); 10 - тыльная венозная дуга стопы

Медиальный тыльный кожный нерв (n. cutaneus dorsalis medialis) иннервирует кожу тыла стопы возле ее медиального края и кожу тыла обращенных друг к другу II и III пальцев. *Промежуточный тыльный кожный нерв (n. cutaneus dorsalis intermedius)* иннервирует кожу верхнелатеральной стороны тыла стопы, а также обращенных друг к другу сторон III, IV и V пальцев (*тыльные пальцевые нервы стопы, nn. digitales dorsales pedis*).

Глубокий малоберцовый нерв (*n. fibularis, s. peroneus profundus*) следует в медиальном направлении, проходит через отверстие в передней межмышечной перегородке голени. Вместе с передней большеберцовой артерией спускается по передней стороне межкостной перепонки голени, между передней большеберцовой мышцей и длинной мышцей, разгибающей пальцы. Далее глубокий малоберцовый нерв идет вниз рядом с сухожилием длинной мышцы, разгибающей большой палец, иннервирует эти мышцы. На тыле стопы нерв проходит под короткой мышцей, разгибающей большой палец, иннервирует короткие мышцы, разгибающие пальцы и большой палец, отдает чувствительные ветви к голеностопному суставу, к суставам и костям стопы. На пути к первому межплюсневому промежутку глубокий малоберцовый нерв делится на два тыльных пальцевых нерва - *латеральный нерв большого пальца стопы* и *медиальный нерв II пальца (nn. digitales dorsales hallucis lateralis et digiti secundi medialis)*, иннервирующих кожу обращенных друг к другу сторон I и II пальцев.

Копчиковое сплетение

Копчиковое сплетение (*plexus coccygeus*) располагается у начала и на передней поверхности копчиковой мышцы, крестцово-копчиковой связки. Отходящие от копчикового сплетения заднепроходно-копчиковые нервы (*nn. anococcygei*) идут по передней стороне копчиковой мышцы до конца копчика. Эти нервы иннервируют кожу в области копчика и вокруг заднего прохода. *Мышечные ветви (rami musculares)* этого сплетения иннервируют копчиковую мышцу и заднюю часть мышцы, поднимающей задний проход.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

У новорожденных передние корешки спинномозговых нервов миелинизированы полностью, в отличие от задних корешков. Корешки грудных спинномозговых нервов миелинизируются позднее, чем шейные и поясничные. В целом процессы миелинизации у спинномозговых нервов завершаются в возрасте 3-5 лет (позднее, чем у черепных нервов). Двигательные нервные окончания (моторные бляшки) вначале образуются у ребенка в наиболее активно действующих мышцах (туловища, нижних конечностей). Спинномозговые узлы, начиная с периода новорожденности, в целом имеют строение, как у взрослого человека, однако включения жировой ткани в них появляются в возрасте 3 лет, а в 6-8 лет - липофусцин (липоидный пигмент). Нервные волокна полностью дифференцируются в возрасте 3 лет.

Варианты и аномалии строения черепных и спинномозговых нервов

Строение, пути ветвления, характер и зоны ветвления черепных и спинномозговых нервов весьма переменны. Варьируют переплетения нервных стволов, пучков при образовании сплетений, мест отхождения ветвей от черепных и спинномозговых нервов, от сплетений. Иннервация мышц и зоны ветвления кожных нервов также индивидуально переменны. И у черепных, и у

спинномозговых нервов прослеживаются различные по расположению и по протяженности соединения соседних нервов друг с другом, разнообразные формы обмена пучками нервных волокон. Многие черепные нервы имеют соединительные ветви. Значительно варьируют зоны чувствительной иннервации черепных нервов.

Большой затылочный нерв иногда отдает ушную ветвь к коже ушной раковины, а также соединительную ветвь с малым затылочным нервом. Большой затылочный нерв может иннервировать затылочное брюшко затылочно-лобной мышцы. Малый затылочный нерв может отсутствовать или быть удвоен, замещая тогда отсутствующий большой затылочный нерв.

Возможно наличие добавочных диафрагмальных нервов, отходящих от передней ветви III шейного спинномозгового нерва, от плечевого сплетения или от подключичного нерва (наиболее часто). Диафрагмальный нерв в 38% случаев начинается от IV шейного спинномозгового нерва, в 16% - от IV и V, в 22% - от III-V и в 19% - от III и IV шейных спинномозговых нервов.

Известны две крайние формы строения плечевого сплетения. Для первой типичны более широкая «расстановка» ветвей и большой угол их схождения, относительно узкое и короткое плечевое сплетение типично для людей с узкой и длинной шеей. При второй форме, характерной для людей с короткой и широкой шеей, наблюдается близкое расположение нервных ветвей сплетения, соединяющихся под острым углом друг к другу, само сплетение относительно широкое и длинное.

Надлопаточный нерв может иннервировать среднюю или заднюю лестничные мышцы.

Медиальный кожный нерв предплечья иногда отдает чувствительные ветви к локтевому суставу.

Мышечно-кожный нерв редко отсутствует, замещаясь ветвями срединного нерва. Часто мышечно-кожный нерв отдает ветви к локтевому суставу.

Подмышечный нерв может располагаться в толще подлопаточной мышцы, иннервировать ее и длинную головку трехглавой мышцы плеча.

Срединный нерв часто берет начало от шейных спинномозговых нервов.

Локтевой нерв часто формируется из передних ветвей V-VIII шейных спинномозговых нервов. Лучевой нерв часто образован волокнами передних ветвей нижних шейных спинномозговых нервов. Почти в 50% случаев анатомическая граница области иннервации тыла кисти кожными ветвями локтевого и лучевого нервов не соответствует середине III пальца, а смещается в одну из сторон.

Расположение пояснично-крестцового сплетения, его форма и размеры изменчивы. Подвздошно-паховый нерв может отсутствовать. Бедренная и половая ветви бедренно-полового нерва могут отходить непосредственно из поясничного сплетения. От средней части поясничного сплетения иногда отходят передние и средние медиальные кожные нервы бедра. Латеральный кожный нерв бедра в 6% случаев проходит вместе с бедренным нервом под паховой связкой. В 10% случаев имеется добавочный запирающий нерв, проходящий возле медиального края большой поясничной мышцы, позади гребенчатой мышцы.

Известны две крайние формы деления бедренного нерва. При первой - бедренный нерв делится на немногочисленные, но крупные ветви, при второй - он отдает значительное число длинных и тонких ветвей. Бедренный нерв может отдавать конечные ветви выше уровня паховой связки.

Седалищный нерв иногда прободает грушевидную мышцу, часто делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы уже в полости малого таза или в области большого седалищного отверстия. Количество и направления ветвей общего малоберцового нерва варьируют. Иногда

промежуточный тыльный нерв стопы оканчивается на тыле стопы, не достигая пальцев. Медиальный подошвенный нерв вместо латерального подошвенного может отдавать ветви к короткому сгибателю пальцев (стопы).

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите нервы, образующие крестцовое сплетение.
2. Назовите короткие ветви крестцового сплетения и область иннервации каждого из них.
3. Назовите ветви седалищного нерва и расскажите, что они иннервируют.
4. Расскажите об иннервации кожи нижней конечности.
5. Изложите анатомию копчикового сплетения.

ВЕГЕТАТИВНАЯ (АВТОНОМНАЯ) НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Вегетативная (автономная) нервная система (*systema nervosum autonomicum*) - это часть нервной системы, контролирующая функции внутренних органов, желез, сосудов, осуществляет адаптационно-трофическое влияние на все органы человека, поддерживает постоянство внутренней среды организма (гомеостаз). Функция автономной (вегетативной) нервной системы не подконтрольна сознанию, но она находится в подчинении спинного и головного мозга. У вегетативной нервной системы имеются особенности строения.

- Очаговость расположения вегетативных ядер в спинном и головном мозге.
- Скопление тел нейронов в составе вегетативных нервных сплетений. Скопление эффекторных нейронов, образующих нервные узлы (ганглии).
- Двунейронность нервного пути от ядра в центральной нервной системе к иннервируемому органу.

Вегетативную нервную систему подразделяют на центральный и периферический отделы. К центральному отделу относят: парасимпатические ядра III, VII, IX и X черепных нервов, лежащие в мозговом стволе (средний мозг, мост и продолговатый мозг); парасимпатические крестцовые ядра (*nuclei parasympathici sacrales*), залегающие в сером веществе трех крестцовых сегментов спинного мозга ($S_{II}-S_{IV}$), вегетативное (симпатическое) промежуточно-боковое ядро (*nucleus intermediolateralis*) расположенное в боковом столбе VIII шейного, всех грудных и двух верхних поясничных сегментов спинного мозга (C_{VIII} , Th_{I-XII} , L_{I-II}) (рис. 239).

К периферическому отделу вегетативной (автономной) нервной системы относятся: вегетативные (автономные) нервы, ветви и нервные волокна, направляющиеся из головного и спинного мозга; вегетативные (автономные) висцеральные нервные сплетения; узлы вегетативных (автономных, висцеральных) сплетений; симпатический ствол (правый и левый) с его узлами, межузловыми и соединительными ветвями и симпатическими нервами; узлы парасимпатической части вегетативной нервной системы в органах и возле органов; вегетативные волокна (парасимпатические и симпатические), следующие от вегетативных узлов и входящие в состав сплетений и расположенные в стенках внутренних органов; нервные окончания (рис. 240). Вегетативные (автономные) нервы, выходящие из спинного и головного мозга в составе корешков спинномозговых и черепных нервов, а затем их ветвей, образованы отростками нейронов боковых рогов спинного мозга или вегетативных ядер черепных нервов.

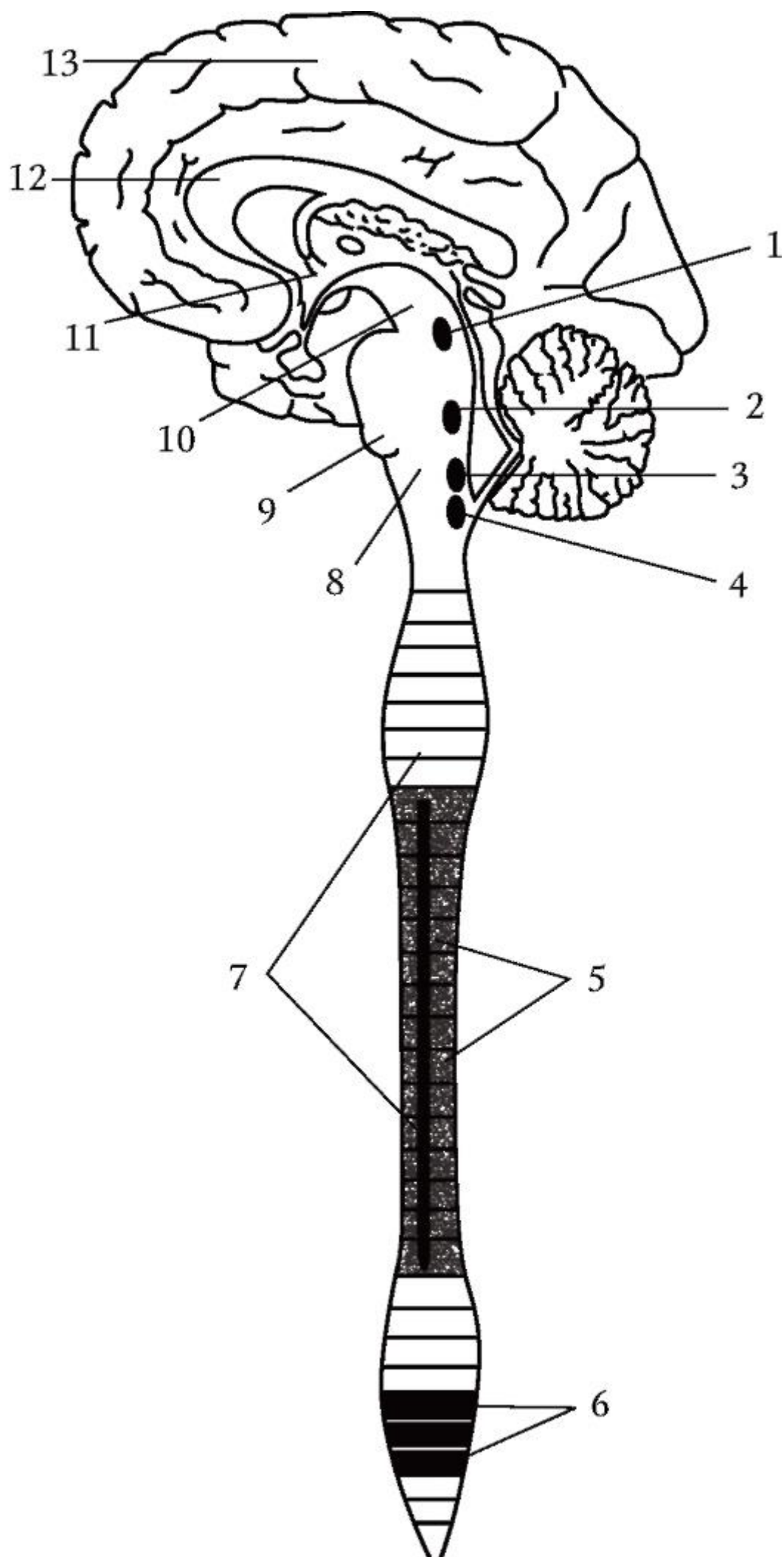


Рис. 239. Схема расположения вегетативных (автономных) ядер в спинном и головном мозге: 1 - добавочное ядро глазодвигательного нерва; 2 - верхнее слюноотделительное ядро; 3 - нижнее слюноотделительное ядро; 4 - заднее ядро блуждающего нерва; 5 - промежуточно-боковой столб (ядро) спинного мозга, автономный; 6 - крестцовые парасимпатические ядра; 7 - спинной мозг; 8 - продолговатый мозг; 9 - мост мозга; 10 - средний мозг; 11 - промежуточный мозг; 12 - мозолистое тело; 13 - полушарие большого мозга

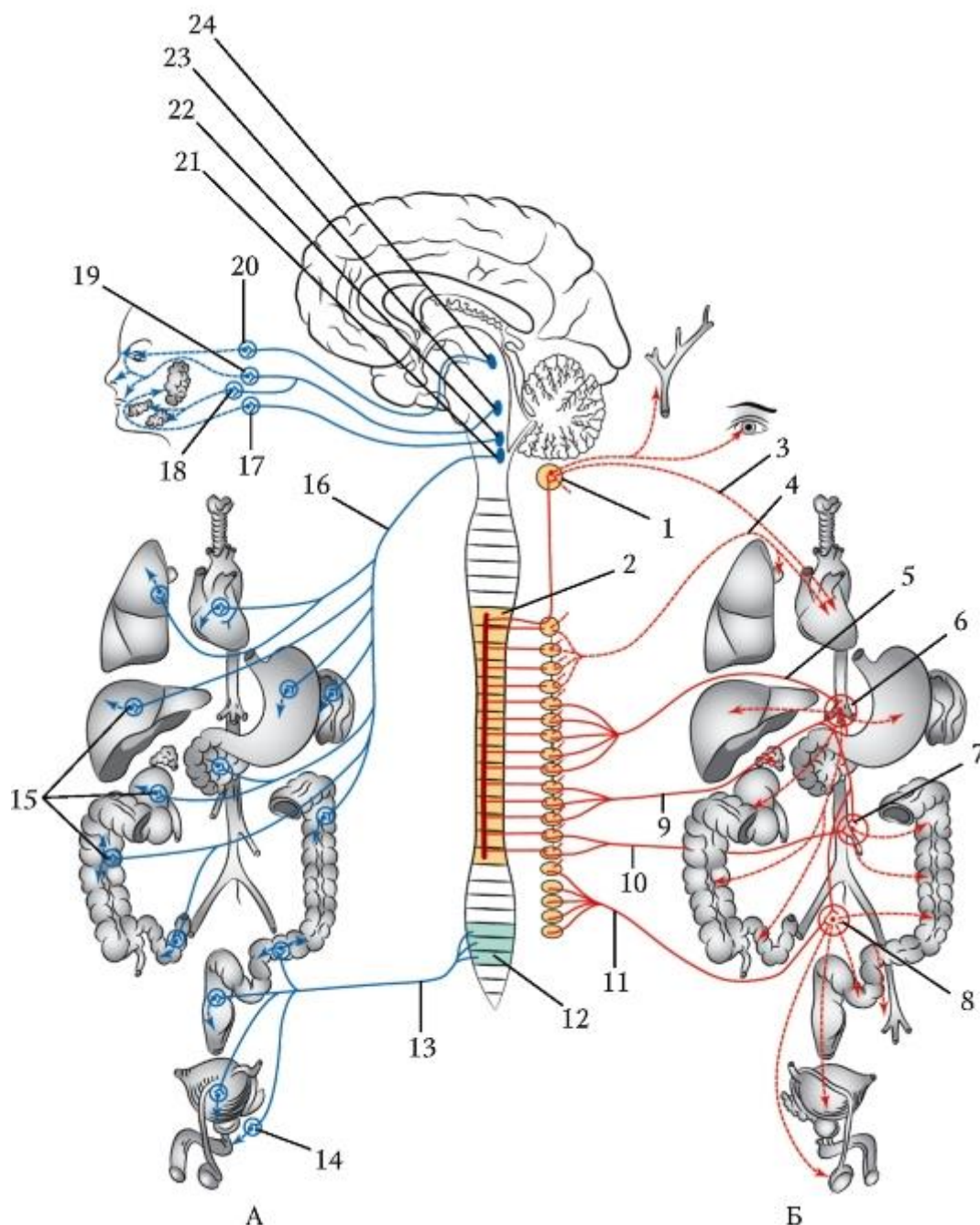


Рис. 240. Схема строения вегетативной (автономной) нервной системы. Парасимпатическая (А) часть и симпатическая (Б) часть: 1 - верхний шейный узел симпатического ствола; 2 - боковой рога (столб) спинного мозга; 3 - верхний шейный сердечный нерв; 4 - грудные сердечные и легочные нервы; 5 - большой внутренностный нерв; 6 - чревное сплетение; 7 - верхнее подчревное сплетение; 8 - нижнее подчревное сплетение; 9 - малый внутренностный нерв; 10 - поясничные внутренностные нервы; 11 - крестцовые внутренностные нервы; 12 - крестцовые парасимпатические ядра; 13 - тазовые внутренностные нервы; 14 - тазовые (парасимпатические)

узлы; 15 - парасимпатические узлы (в составе органных сплетений); 16 - блуждающий нерв; 17 - ушной (парасимпатический) узел; 18 - поднижнечелюстной (парасимпатический) узел; 19 - крылонёбный (парасимпатический) узел; 20 - ресничный (парасимпатический) узел; 21 - дорсальное (заднее) ядро блуждающего нерва; 22 - нижнее слюноотделительное ядро; 23 - верхнее слюноотделительное ядро; 24 - добавочное ядро глазодвигательного нерва. Стрелками показаны пути нервных импульсов к органам

Аксоны нейронов этих ядер направляются на периферию к узлам вегетативных нервных сплетений, на нейронах которых эти волокна заканчиваются. К органам, кровеносным и лимфатическим сосудам, тканям для их иннервации направляются отростки нейронов, образующих периферические вегетативные узлы. Путь вегетативной иннервации от мозга до рабочего органа состоит из двух нейронов (рис. 241).

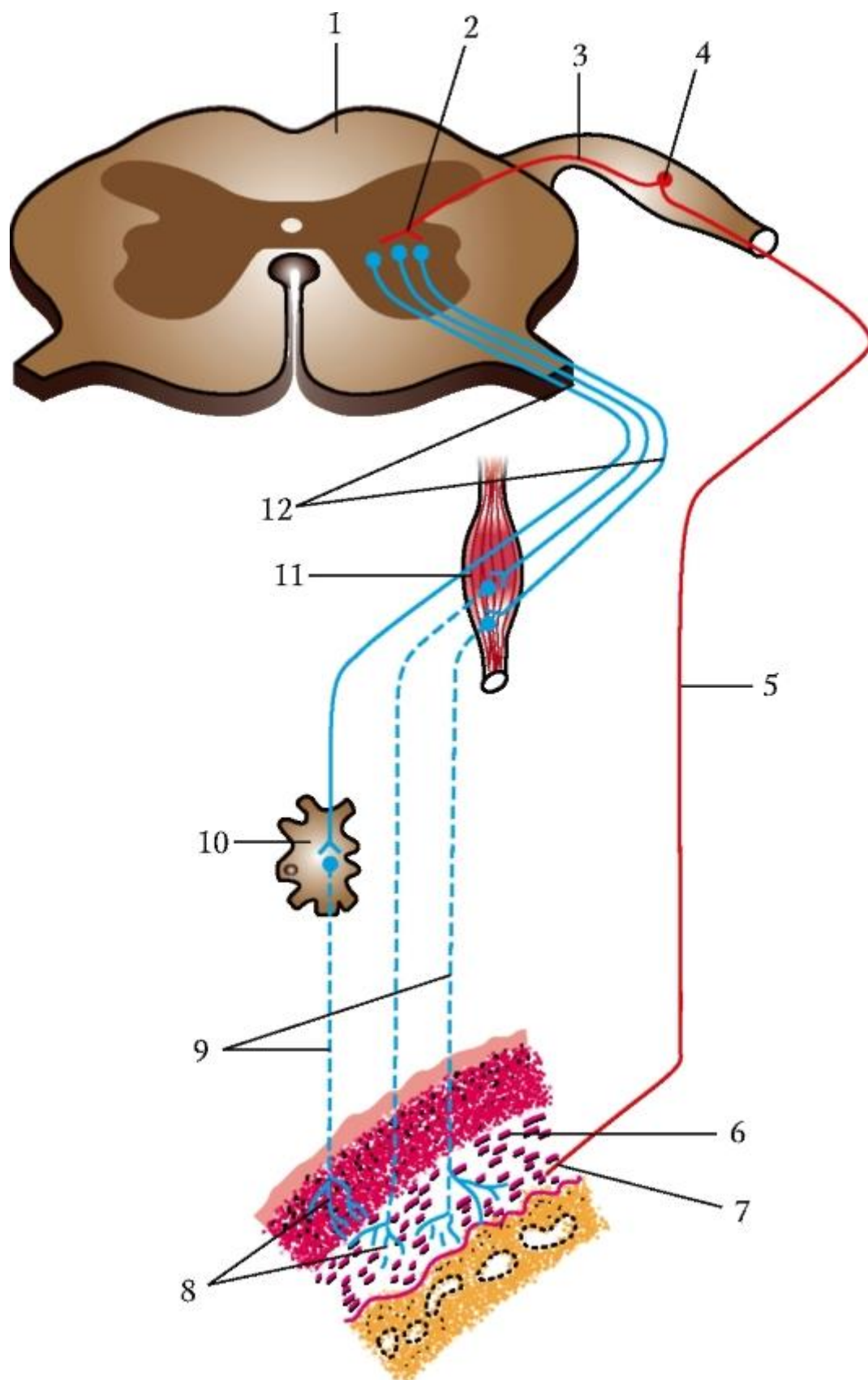


Рис. 241. Схема вегетативной рефлекторной дуги, состоящей из трех нейронов: 1 - спинной мозг; 2 - боковой рог спинного мозга; 3 - аксон вегеточувствительного нейрона; 4 - тело чувствительного вегетативного нейрона (вегеточувствительного); 5 - периферическое волокно (дендрит), чувствительный нейрон; 6 - иннервируемый орган (ткань); 7 - чувствительные нервные окончания;

8 - эфферентные нервные окончания; 9 - послеузловые нервные волокна; 10 - узел вегетативного сплетения; 11 - узел симпатического ствола; 12 - предузловые нервные волокна

Аксоны первого нейрона, следующие от вегетативного ядра в мозге и до вегетативного узла на периферии, получили название предузловых (преганглионарных) нервных волокон (*neurofibrae preganglionares*). Аксоны нейронов, чьи тела располагаются в периферическом вегетативном узле и направляются к рабочему органу, получили названия послеузловых (постганглионарных) нервных волокон (*neurofibrae postganglionares*). Вегетативные нервные волокна входят в состав всех черепных и спинномозговых нервов и их ветвей.

На основании особенностей строения и функции вегетативную нервную систему подразделяют на симпатическую и парасимпатическую части.

СИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ (АВТОНОМНОЙ)

НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Симпатическую часть (*pars sympatica*) образуют латеральное промежуточное (серое) вещество (вегетативное ядро) в боковых (промежуточных) столбах спинного мозга от VIII шейного (C_{viii}) до II поясничного (L_{ii}) сегмента; нервные волокна и нервы, идущие от клеток латерального промежуточного вещества (бокового столба) к узлам симпатического ствола и вегетативных сплетений брюшной полости и таза.

К симпатической части относятся также правый и левый симпатические стволы, соединительные ветви, узлы вегетативных сплетений, расположенные впереди от позвончика в брюшной полости и в полости таза, и нервы, сопровождающие кровеносные сосуды (околососудистые сплетения). К этой системе относятся также нервы, направляющиеся от этих сплетений к органам, симпатические волокна, идущие в составе соматических нервов к органам и тканям (см. рис. 240).

Симпатический ствол (*truncus sympaticus*), парный, располагается по бокам от позвончика, образован 20-25 узлами, соединенными *межузловыми ветвями* (*rr. interganglionares*) (рис. 242).

Узлы симпатического ствола имеют веретенообразную, овоидную и неправильную (многоугольную) форму. К симпатическому стволу подходят белые соединительные ветви (имеющие миелиновую оболочку) от нижнего шейного, всех грудных и верхних двух поясничных спинномозговых нервов. Из симпатического ствола выходят серые соединительные ветви (не имеющие миелиновой оболочки), идущие к внутренним органам, кровеносным сосудам и крупным сплетениям брюшной полости и таза.

Белой соединительной ветвью (*ramus communicans albus*) называется пучок преганглионарных нервных волокон, ответвляющийся от спинномозгового нерва и вступающий в расположенный рядом узел симпатического ствола. В составе белых соединительных ветвей идут преганглионарные нервные волокна - отростки нейронов боковых столбов спинного мозга. Белые волокна проходят через передние рога спинного мозга, выходят из него в составе передних корешков спинномозговых нервов, а затем идут в спинномозговом нерве, от которого ответвляются по выходе его из межпозвоночного отверстия. Белые соединительные ветви подходят лишь ко всем грудным (включая шейногрудной) и двум верхним поясничным узлам симпатического ствола. К шейным, нижним поясничным, крестцовым и копчиковым узлам симпатического ствола преганглионарные симпатические волокна поступают по межузловым ветвям этого ствола.

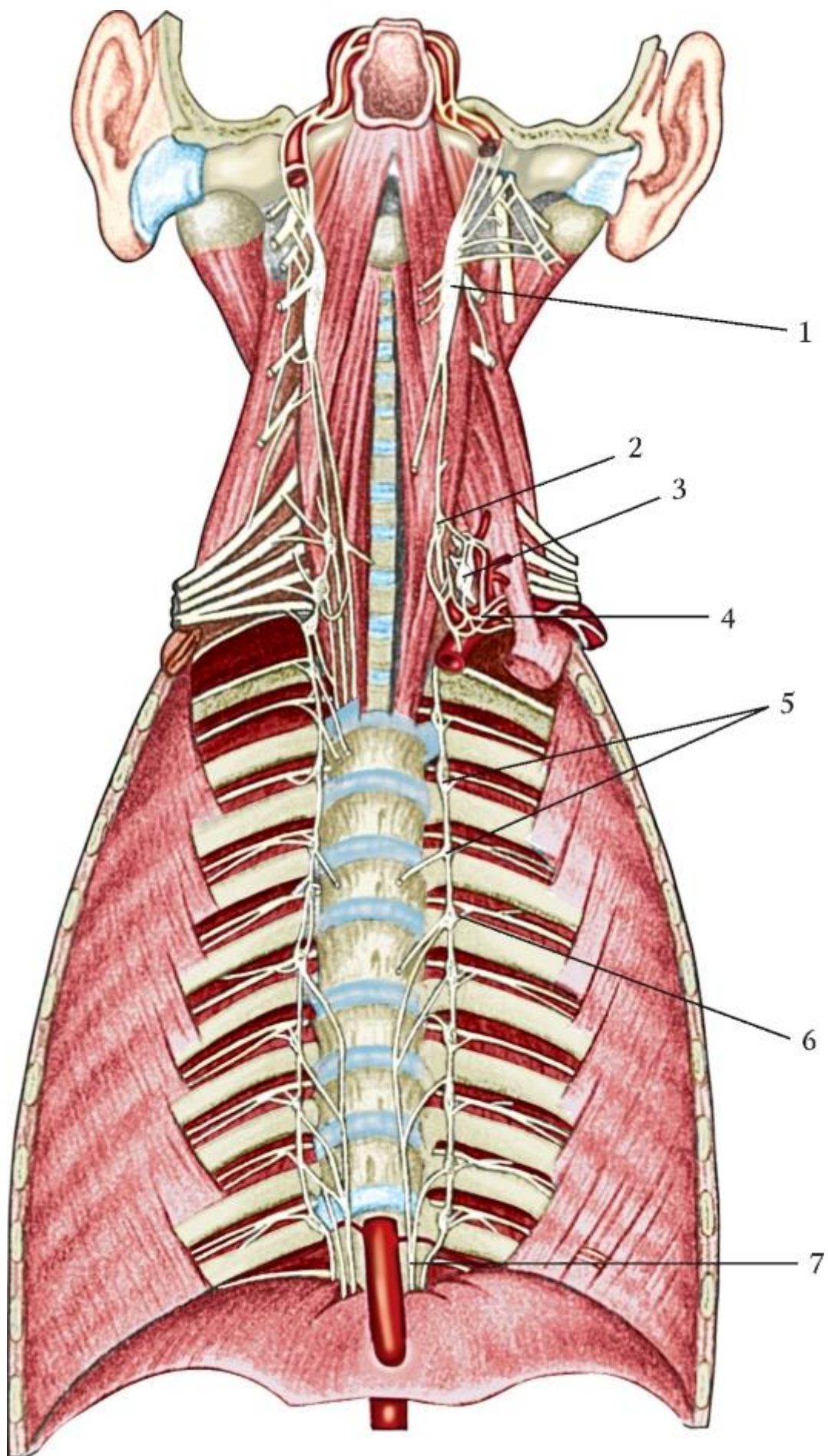


Рис. 242. Шейный и грудной отделы симпатического ствола. Схема, вид спереди (органы шеи и грудной полости, передняя часть ребер удалены): 1 - верхний шейный узел симпатического ствола; 2 - средний шейный узел; 3 - шейно-грудной узел; 4 - подключичное вегетативное нервное сплетение; 5 - грудные узлы симпатического ствола; 6 - серая соединительная ветвь; 7 - большой внутренностный нерв

Из узлов симпатического ствола на всем протяжении выходят серые соединительные ветви (*rami communicantes grisei*), направляющиеся к ближайшему спинномозговому нерву. Серые соединительные ветви содержат постганглионарные нервные волокна - отростки нейронов, лежащих в узлах симпатического ствола. В составе спинномозговых нервов и их ветвей постганглионарные симпатические волокна следуют к коже, мышцам, органам и тканям, кровеносным и лимфатическим сосудам, потовым и сальным железам, к мышцам, поднимающим волосы, осуществляют их симпатическую иннервацию. От симпатического ствола, кроме серых соединительных ветвей, отходят нервы к внутренним органам и сосудам (сердечные, пищеводные, аортальные и др.), содержащие также постганглионарные волокна. От симпатического ствола отходят также нервы, следующие к узлам вегетативных сплетений и содержащие преганглионарные волокна, прошедшие транзитом через узлы симпатического ствола. Топографически у симпатического ствола выделяют четыре отдела: шейный, грудной, поясничный, крестцовый.

Шейный отдел симпатического ствола образован тремя узлами и соединяющими их межузловыми ветвями, располагающимися на глубоких мышцах шеи, позади предпозвоночной пластинки шейной фасции (рис. 243). К шейным узлам преганглионарные волокна подходят по межузловым ветвям грудного отдела симпатического ствола, куда они поступают от вегетативных ядер латерального промежуточного (серого) вещества VIII шейного и шести-семи верхних грудных сегментов спинного мозга.

Количество грудных узлов у симпатического ствола варьирует от 5 до 13. От первого грудного узла часто отходит соединительная ветвь к нижнему шейному сердечному нерву. Большой внутренностный нерв иногда начинается от II- III грудных симпатических узлов. Число поясничных узлов у симпатического ствола варьирует от 1 до 7, крестцовых узлов - от 2 до 6. Редко симпатический ствол прерывается на уровне между V поясничным и I крестцовым позвонками.

Ресничный узел иногда замещен небольшим сплетением нервов, иногда имеются добавочные крыловидно-нёбный, поднижнечелюстной и подъязычный узлы. Подъязычный узел может отсутствовать.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Перечислите центры (ядра) вегетативной нервной системы. Где находится каждое из этих ядер?
2. Какие анатомические образования относят к периферическому отделу вегетативной нервной системы?

3. Проследите путь нервного импульса из боковых столбов спинного мозга (центров симпатической регуляции) до одного из органов (например, поднижнечелюстной, околоушной, подъязычной желез, слизистой оболочки губы, глотки и др.).
4. Назовите нервы, отходящие от шейного и грудного отделов симпатического ствола.
5. Назовите узлы чревного сплетения. Где они располагаются?
6. Какие узлы входят в состав парасимпатической части вегетативной нервной системы? Откуда к каждому из этих узлов подходят преганглионарные волокна, и куда следуют постганглионарные волокна?

В детском возрасте молочная железа недоразвита, она формируется полностью к периоду полового созревания. Масса и размеры железы увеличиваются при беременности, после лактации она уменьшается. В климактерическом периоде железа подвергается частичной инволюции.

Иннервация молочной железы: чувствительная - межреберными, надключичными нервами (из шейного сплетения), секреторная - симпатическими волокнами, проникающими в железу вместе с чувствительными нервами и кровеносными сосудами.

Кровоснабжение: осуществляют ветви III-VII задних межреберных артерий, прободающие и латеральные грудные ветви внутренней грудной артерии. *Венозная кровь* оттекает в вены, прилежащие к одноименным артериям.

Лимфатические сосуды направляются к подмышечным, окологрудным (своей и противоположной стороны), глубоким нижним шейным (надключичным) лимфатическим узлам.

Аномалии развития молочной железы. Встречаются случаи недоразвития одной или обеих желез, появляются добавочные (кроме одной пары) железы (*polimastia*) или только добавочные соски. У мужчин иногда железы развиваются по женскому типу (*ginecomastia*).

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. В каком отделе стенок полости носа расположена обонятельная область?
2. В каком возрасте ребенок способен различать резкие и слабые запахи?
3. Расскажите о строении вкусовой почки.
4. Изложите анатомию вкусового анализатора.
5. В каком возрасте орган вкуса у ребенка полностью дифференцирован?
6. Назовите слои кожи.
7. Что такое млечные синусы?

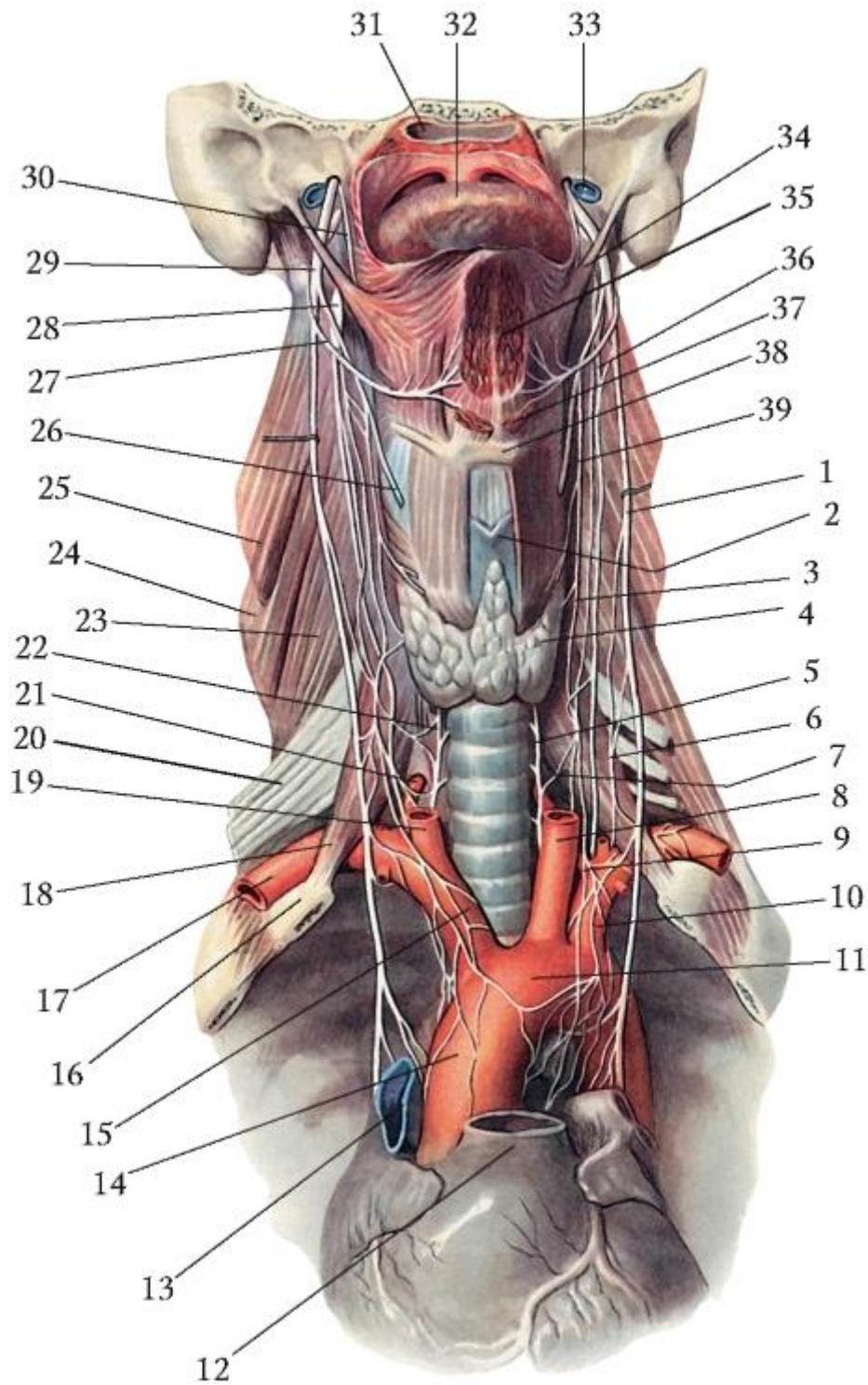


Рис. 212. Ветви блуждающих нервов в области шеи и в грудной полости, вид спереди (верхняя полая вена, легочный ствол и сонные артерии удалены): 1 - блуждающий нерв; 2 - щитовидный хрящ; 3 - верхняя сердечная ветвь; 4 - щитовидная железа; 5 - возвратный гортанный нерв; 6 - нижняя сердечная ветвь; 7 - соединительная ветвь между верхним шейным сердечным и возвратным гортанным нервами; 8 - левая общая сонная артерия; 9 - нижний шейный сердечный нерв; 10 - левая подключичная артерия; 11 - дуга аорты; 12 - легочный ствол; 13 - верхняя полая вена; 14 - восходящая часть аорты; 15 - плечеголовной ствол; 16 - I ребро; 17 - правая подключичная артерия; 18 - передняя лестничная мышца; 19 - правая общая сонная артерия; 20 - плечевое сплетение; 21 - позвоночная артерия; 22 - возвратный гортанный нерв; 23 - средняя

лестничная мышца; 24 - задняя лестничная мышца; 25 - мышца, поднимающая лопатку; 26 - верхний гортанный нерв; 27 - подъязычный нерв; 28 - верхний шейный узел; 29 - нижний узел блуждающего нерва; 30 - языкоглоточный нерв; 31 - глотка; 32 - кончик языка; 33 - внутренняя яремная вена; 34 - шиловидная мышца; 35 - подбородочно-язычная мышца; 36 - симпатический ствол; 37 - подбородочноподъязычная мышца; 38 - подъязычная кость; 39 - верхний шейный сердечный нерв

Слева нерв начинается на уровне дуги аорты, огибает ее снизу, идет кверху в борозде между пищеводом и трахеей. От возвратных гортанных нервов отходят *трахеальные, глоточные, пищеводные ветви* (*rr. tracheales, pharyngeales, oesophageales*) и нижний гортанный нерв (*n. laryngeus inferior*), иннервирующий слизистую оболочку гортани ниже голосовой щели и все мышцы гортани (кроме перстнещитовидной). *Нижние шейные сердечные ветви* (*rr. cardiaci cervicales inferiores*) участвуют в образовании внеорганных сердечных сплетений.

От грудного отдела блуждающего нерва отходят *грудные сердечные ветви* (*rr. cardiaci thoracici*), *бронхиальные ветви* (*rr. bronchiales*), образующие *легочное сплетение* (*plexus pulmonalis*), а также *пищеводные ветви* (*rr. oesophageales*), формирующие *пищеводное сплетение* (*plexus oesophagealis*), иннервирующее преимущественно слизистую и мышечную оболочки пищевода.

От брюшного отдела блуждающего нерва идут ветви, иннервирующие органы, расположенные в брюшной полости. Блуждающий нерв разделяется на *передний* и *задний блуждающие стволы* (*truncus vagalis anterior, truncus vagalis posterior*). От переднего блуждающего ствола отходят *передние желудочные ветви* (*rr. gastrici anteriores*), *передний нерв малой кривизны* (*n. curvaturae minoris anterior*), идущие к передней стенке желудка, его малой кривизне, а также направляющиеся между листками брюшины в толще малого сальника к печени (*печеночные ветви, rr. hepatici*), отдающие по ходу к пилорической части желудка *пилорическую ветвь* (*r. pyloricus*). Задний блуждающий ствол к задней стенке желудка и малой кривизне желудка отдает *задние желудочные ветви* (*rr. gastrici posteriores*), *задний нерв малой кривизны желудка* (*n. curvaturae minoris posterior*). От заднего блуждающего ствола вдоль левой желудочной артерии направляются в чревное сплетение *чревные ветви* (*rr. coeliaci*), иннервирующие печень, селезенку, поджелудочную железу, тонкую кишку, а также почки, надпочечники (*почечные ветви, rr. renales*). Волокна заднего блуждающего ствола правого блуждающего нерва распространяются в тонкой и толстой кишке до сигмовидной ободочной кишки.

Добавочный нерв (XI)

Добавочный нерв (*n. accessorius*), или виллизиев нерв, образован аксонами двигательного ядра. Этот нерв имеет *черепной корешок* (*radix cranialis*), или *блуждающую часть* (*pars vagalis*), которая выходит из мозга позади оливы, *испинномозговой корешок* (*спинномозговая часть*) (*radix spinalis, pars spinalis*), проникающий в полость черепа через затылочное отверстие и соединяющийся с черепным корешком позади мозжечка. *Стол добавочного нерва* (*truncus nervi accessorii*) выходит из полости черепа через яремное отверстие и разделяется на внутреннюю и наружную ветви. *Внутренняя ветвь* (*r. internus*) присоединяется к блуждающему нерву, *наружная ветвь* (*r. externus*) идет позади шиловидного отростка височной кости и иннервирует *мышечными ветвями* (*rr. musculares*) грудино-ключично-сосцевидную и трапециевидную мышцы.

Подъязычный нерв (XII)

Подъязычный нерв (*n. hypoglossus*), двигательный, из мозга выходит между пирамидой и оливой, направляется кпереди и латерально, проходит в канал подъязычного нерва. После выхода из канала подъязычный нерв идет книзу и кпереди, огибает блуждающий нерв и внутреннюю сонную

артерию с латеральной стороны (рис. 213). Затем нерв проходит между внутренней сонной артерией и внутренней яремной веней под заднее брюшко двубрюшной мышцы и под шилоподъязычную мышцу (в поднижнечелюстной треугольнике шеи).

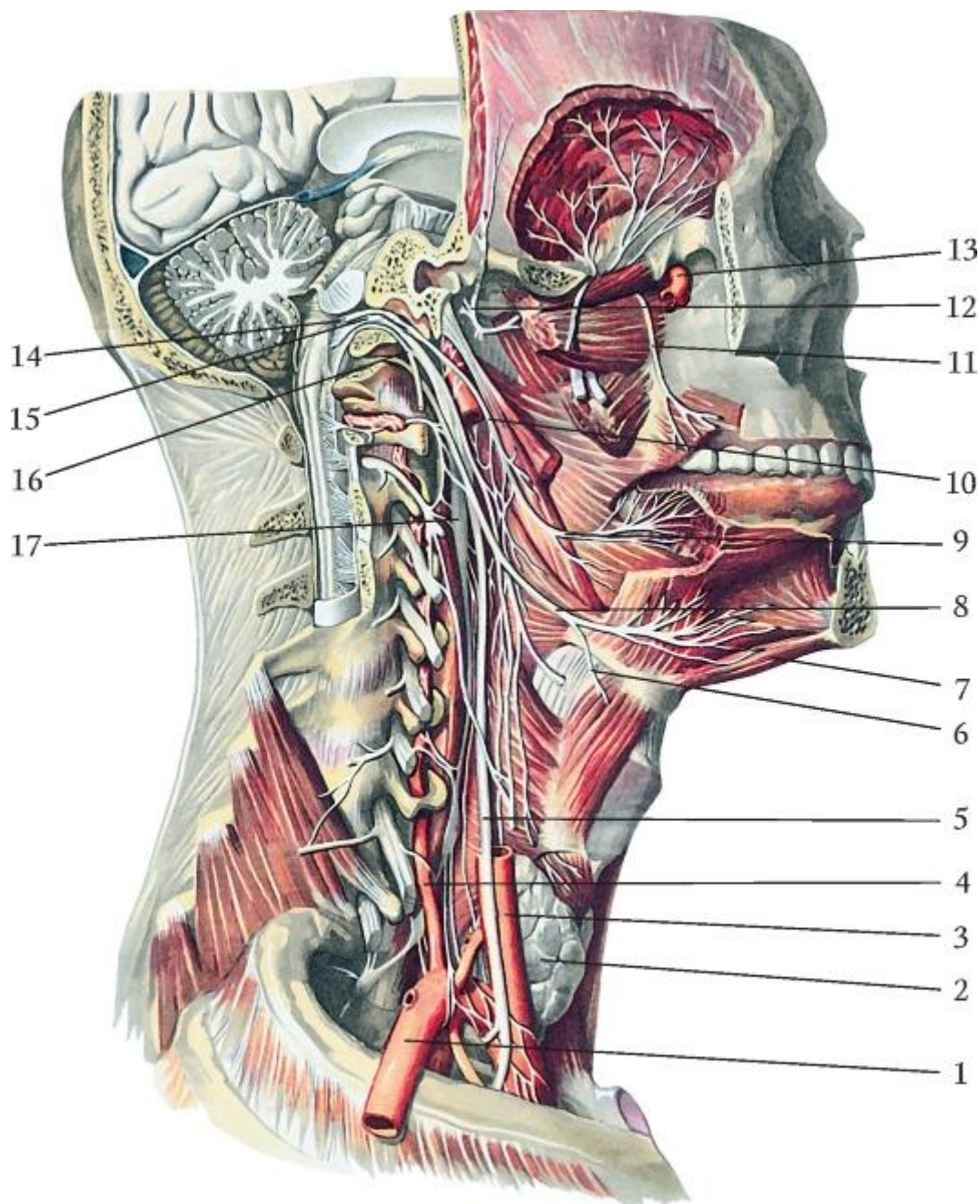


Рис. 213. Подъязычный нерв и его взаимоотношения с соседними нервами. Вид справа. Правая половина нижней челюсти удалена: 1 - подключичная артерия; 2 - щитовидная железа; 3 - общая сонная артерия; 4 - позвоночная артерия; 5 - блуждающий нерв; 6 -нисходящая ветвь подъязычного нерва; 7 - подбородочно-подъязычная мышца; 8 - подъязычный нерв; 9 - язычный нерв; 10 - языкоглоточный нерв; 11 - щечный нерв; 12 - ушно-височный нерв; 13 - верхнечелюстная артерия; 14 - верхний узел языкоглоточного нерва; 15 - верхний узел блуждающего нерва; 16 - добавочный нерв; 17 - верхний шейный узел симпатического ствола

В этом треугольнике нерв образует дугу, направленную выпуклостью книзу, идет кпереди и кверху к мышцам языка (*язычные ветви, rr. linguales*). От подъязычного нерва отходит *нисходящая ветвь*, которая вместе с волокнами первого и второго спинномозговых

нервов образует *шейную петлю (ansa cervicalis)*, располагающуюся кпереди от общей сонной артерии и внутренней яремной вены. Ветви шейной петли иннервируют лопаточно-подъязычную, грудино-подъязычную, грудино-щитовидную и щитоподъязычную мышцы.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите нервы преддверной и улитковой частей преддверно-улиткового нерва.
2. Где располагаются преддверный и улитковый узлы преддверно-улиткового нерва?
3. Перечислите ветви языкоглоточного нерва. Что иннервирует каждая из этих ветвей?
4. Последовательно назовите ветви, отходящие от каждого из отделов блуждающего нерва.
5. Расскажите об анатомии и топографии добавочного нерва.
6. Расскажите об анатомии и топографии подъязычного нерва

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Спинномозговые нервы (*nervi spinales*), 31-33 пары, их ветви осуществляют иннервацию почти всех органов и частей тела. В стенках туловища и на конечностях прослеживается сегментарное их распределение в коже и мышцах. Выделяют 8 пар шейных, 12 пар грудных, 5 пар поясничных, 5 пар крестцовых, 1-3 пары копчиковых нервов, соответственно 31-33 сегментам спинного мозга. Спинномозговой нерв после выхода из межпозвоночного отверстия разделяется на переднюю, заднюю, менингеальную ветви, а также отделяет соединительную ветвь, имеющуюся только у грудопоясничного отдела (на уровне с VIII шейного по II поясничный спинномозговой нерв) (см. рис. 145).

Менингеальные ветви (*rr. meningeales*) спинномозговых нервов в виде тонких стволиков проходят через соответствующие межпозвоночные отверстия в позвоночный канал, где иннервируют стенки позвоночного канала, оболочки спинного мозга, кровеносные сосуды. Задние ветви (*rr. dorsales, s. posteriores*) спинномозговых нервов иннервируют мышцы спины, затылка и кожу задней стороны головы и туловища, отдают к ним *латеральные* и *медиальные ветви (rr. laterales et rr. mediales)*, отделившись от стволов спинномозговых нервов (рис. 214). Задние ветви идут кзади между поперечными отростками позвонков. Задние ветви крестцовых спинномозговых нервов выходят через дорсальные крестцовые отверстия.

Задняя ветвь первого спинномозгового нерва называется подзатылочным нервом (*n. suboccipitalis*), он идет кзади между затылочной костью и атлантом и иннервирует верхнюю и нижнюю косые мышцы головы, задние большую и малую прямые мышцы головы, а также суставы, образованные атлантом и осевым позвонком.

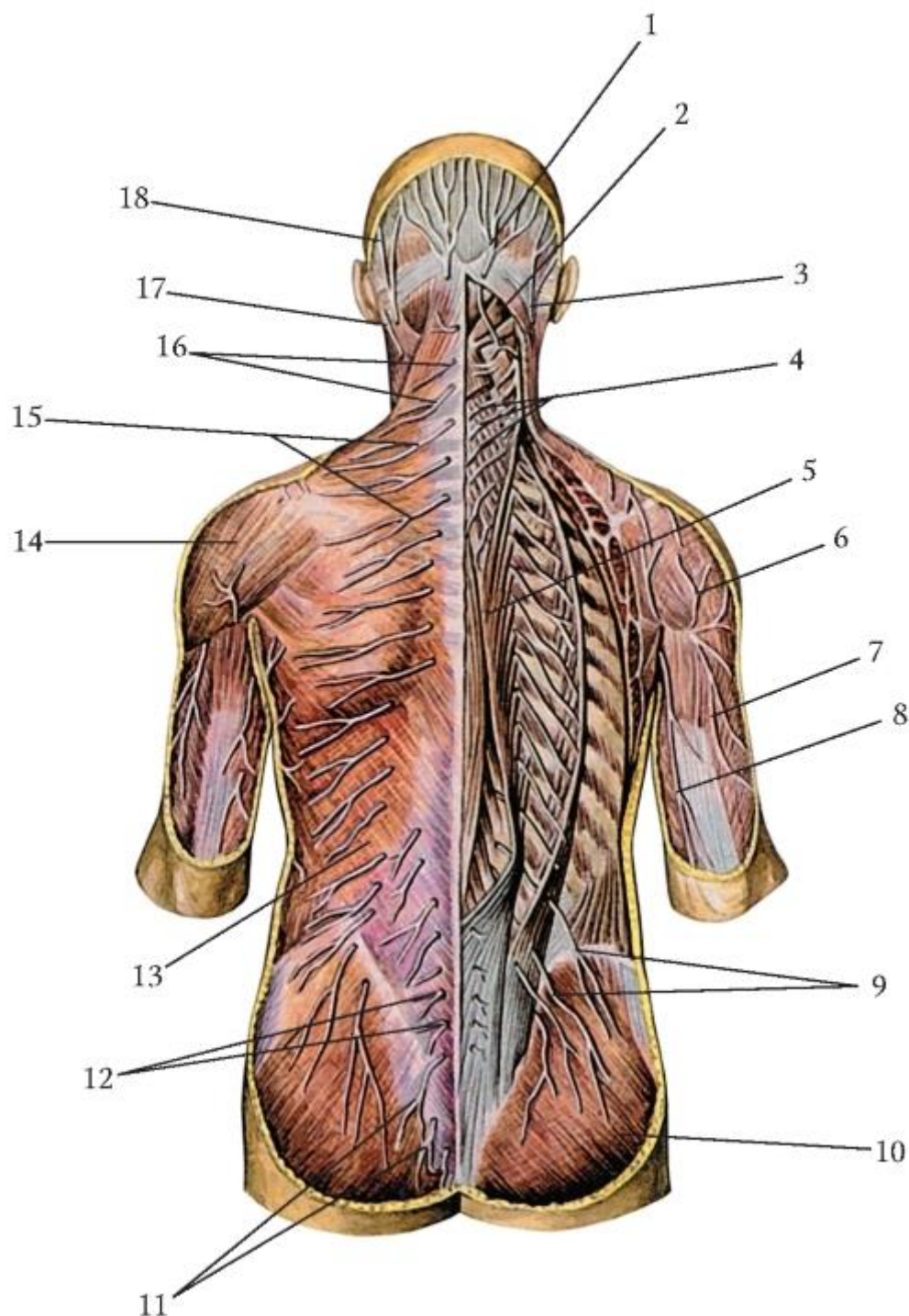


Рис. 214. Задние ветви спинномозговых нервов и их расположение в области спины, вид сзади: 1 - большой затылочный нерв; 2 - задняя большая прямая мышца головы; 3 - малый затылочный нерв; 4 - задние ветви (грудных нервов); 5 - длинная мышца; 6 - верхний латеральный кожный нерв плеча (от подмышечного нерва); 7 - задний кожный нерв плеча (от лучевого нерва); 8 - медиальный кожный нерв плеча; 9 - верхние нервы ягодиц (от задних ветвей поясничных нервов); 10 - большая ягодичная мышца; 11 - средние нервы ягодиц (от задних ветвей крестцовых нервов); 12 - задние ветви поясничных нервов; 13 - широчайшая мышца спины; 14 - дельтовидная мышца; 15 - латеральные кожные ветви (от задних ветвей грудных нервов); 16 - латеральные ветви (от задних ветвей шейных нервов); 17 - большой ушной нерв; 18 - малый затылочный нерв

Задняя ветвь второго шейного спинномозгового нерва - большой затылочный нерв (*n. occipitalis major*), отходит от второго шейного спинномозгового нерва, проходит между нижней косой и

полуостистой мышцами головы, на боковую поверхность выйной связки, отдает короткие мышечные ветви и длинную кожную ветвь. Мышечные ветви иннервируют полуостистую и длинную мышцы головы, ременные мышцы головы и шеи. Длинная ветвь этого нерва прорывает полуостистую мышцу головы и трапецевидную мышцу, поднимается кверху и иннервирует кожу затылочной области. Задние ветви остальных шейных спинномозговых нервов иннервируют кожу задней области шеи.

Задние ветви грудных спинномозговых нервов разветвляются в мышцах и коже спины, которые они иннервируют. Задние ветви поясничных спинномозговых нервов иннервируют кожу поясничной области и глубокие мышцы спины. Три верхние ветви идут книзу и латерально, к коже наружной половины ягодичной области, образуя *верхние ветви ягодич* (*rr. clunium superiores*). Задние ветви крестцовых спинномозговых нервов отдают ветви к крестцовоподвздошному суставу, коже задней стороны области крестца, а также образуют *средние ветви ягодич* (*rr. clunium medii*), иннервирующие кожу в нижней области крестца. Задние ветви V крестцового спинномозгового и копчикового нервов проходят рядом с крестцово-копчиковой связкой, иннервируют кожу в области копчика и вокруг заднего прохода.

Передние ветви (*rr. anteriores, s. ventrales*) спинномозговых нервов иннервируют мышцы и кожу передних и боковых отделов шеи, груди, живота и конечностей. Сегментарное расположение имеют только ветви грудных спинномозговых нервов. Передние ветви шейных, поясничных, крестцовых и копчикового спинномозговых нервов формируют сплетения, представляющие собой соединения этих ветвей спинномозговых нервов. В сплетениях происходит обмен нервными волокнами, принадлежащими разным сегментам спинного мозга, что увеличивает надежность периферической иннервации. Различают шейное, плечевое, поясничное, крестцовое и копчиковое сплетения (рис. 215).

Шейное сплетение

Шейное сплетение (*plexus cervicalis*) образовано передними ветвями четырех верхних шейных спинномозговых нервов (C_I-C_{IV}). Располагается оно между передней лестничной мышцей и длинной мышцей шеи (медиально), средней лестничной мышцей и мышцей, поднимающей лопатку, - латерально (табл. 11). Спереди и сбоку шейное сплетение прикрыто грудино-ключичнососцевидной мышцей. Из этого сплетения выходят *мышечные ветви* (*rami musculares*), иннервирующие длинные мышцы головы и шеи, переднюю и заднюю лестничные мышцы, латеральную и переднюю прямые мышцы головы, мышцу, поднимающую лопатку, а также трапецевидную и грудино-ключичнососцевидную мышцы (рис. 216). От шейного сплетения отходит *нижний корешок* (*radix inferior*) глубокой шейной петли (*ansa cervicalis*). *Верхний корешок* этой петли образован нисходящей ветвью подъязычного нерва (см. «Подъязычный нерв»). Волокна, отходящие от шейной петли, иннервируют поверхностные мышцы шеи, расположенные ниже подъязычной кости.

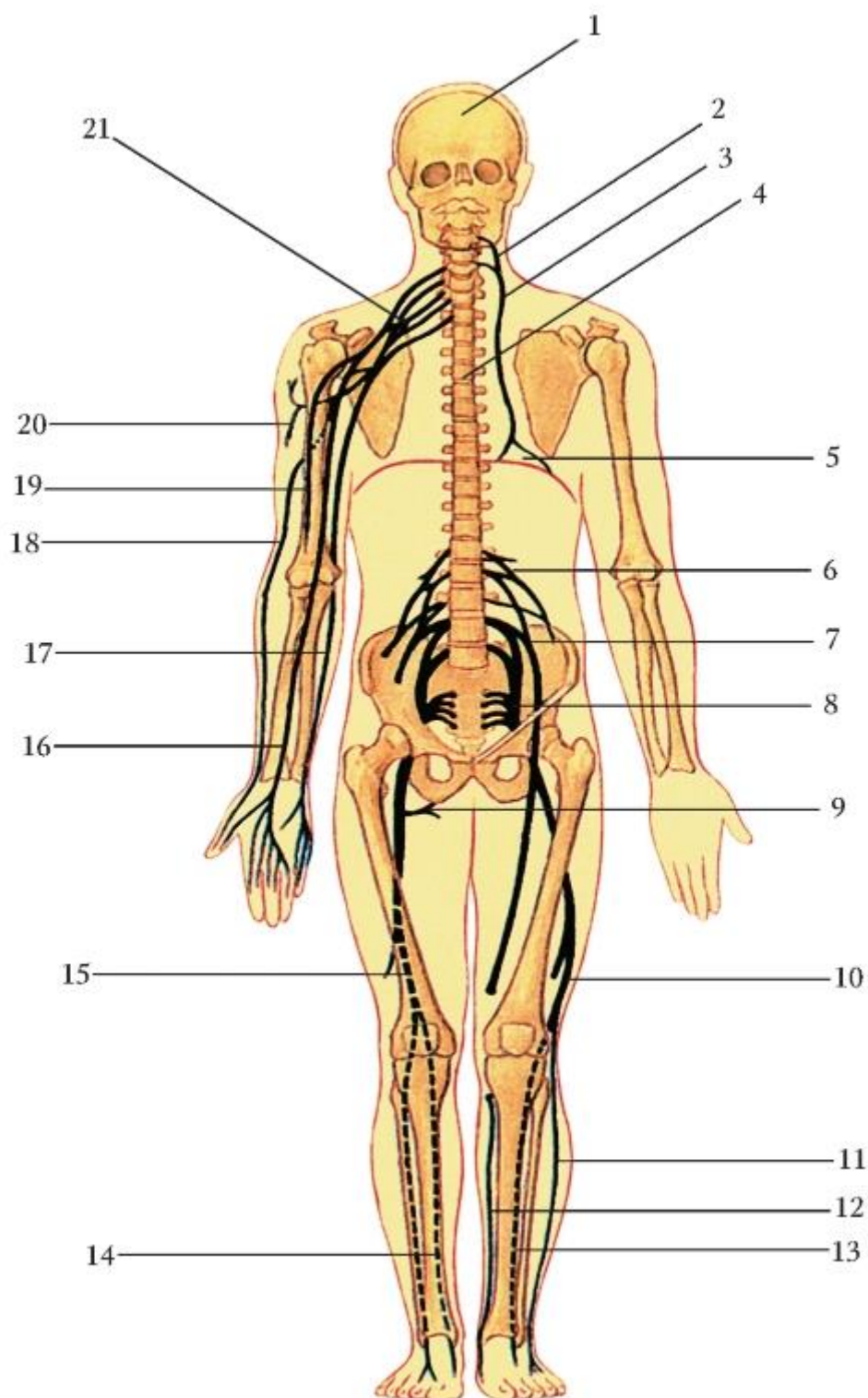


Рис. 215. Нервные сплетения спинномозговых нервов в области шеи (шейное, плечевое), в поясничной и крестцовой областях (поясничное и крестцовое). Схема (вид спереди): 1 - головной мозг в полости черепа; 2 - шейное сплетение (C_{I-IV}); 3 - диафрагмальный нерв; 4 - спинной мозг в позвоночном канале; 5 - диафрагма; 6 - поясничное сплетение (L_{I-IV}); 7 - бедренный нерв; 8 - крестцовое сплетение (L_V-S_{I-V}); 9 - мышечные ветви седалищного нерва; 10 - общий малоберцовый нерв; 11 - поверхностный малоберцовый нерв; 12 - подкожный нерв; 13 - глубокий малоберцовый нерв; 14 - большеберцовый нерв; 15 - седалищный нерв; 16 - срединный нерв; 17 - локтевой нерв; 18 - лучевой нерв; 19 - мышечно-кожный нерв; 20 - подмышечный нерв; 21 - плечевое сплетение ($C_{V-VII}-Th_I$)

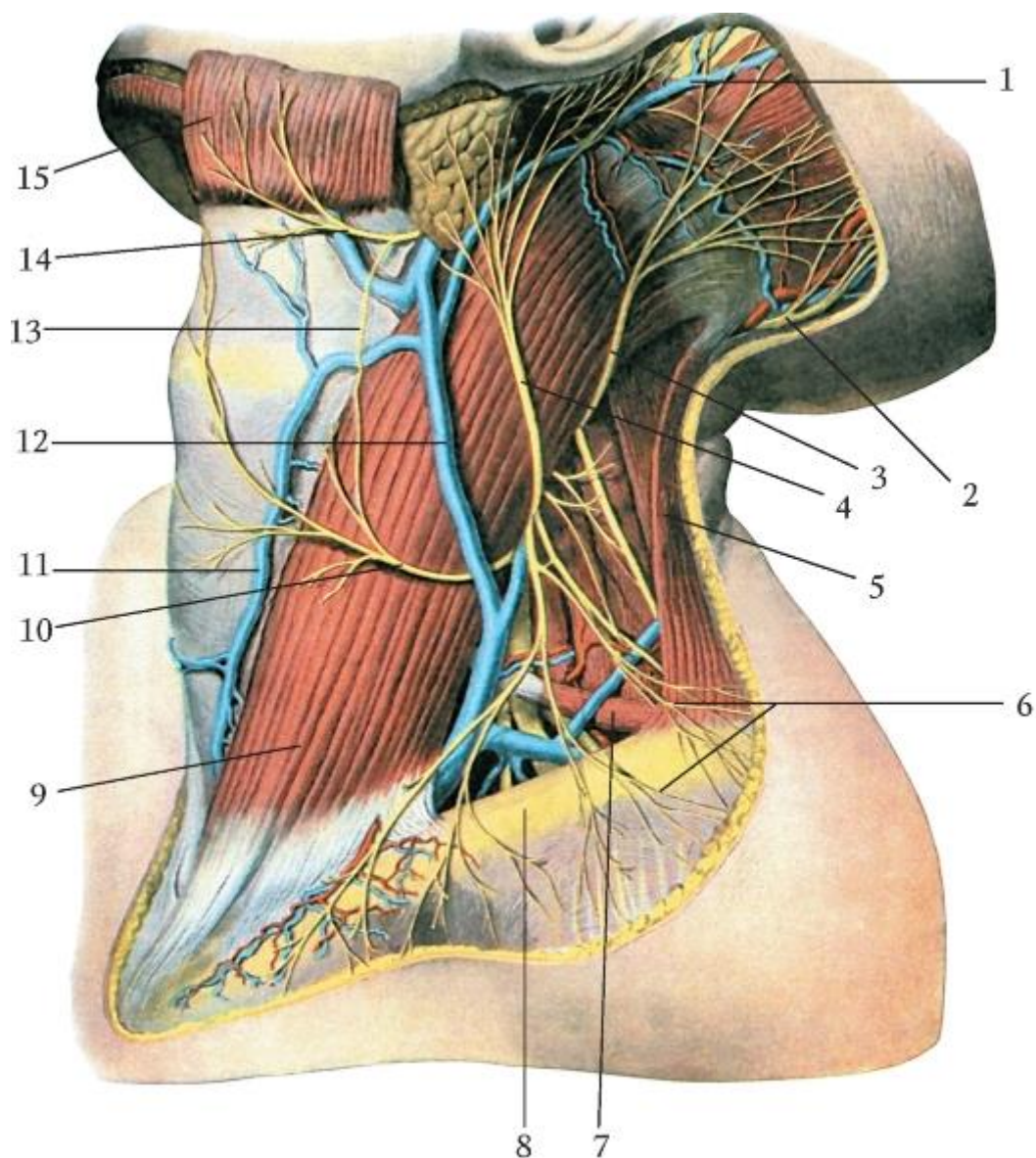


Рис. 216. Нервы шейного сплетения, вид слева: 1 - задняя ушная вена; 2 - большой затылочный нерв; 3 - малый затылочный нерв; 4 - большой ушной нерв; 5 - трапециевидная мышца; 6 - надключичные нервы; 7 - лопаточно-подъязычная мышца; 8 - ключица; 9 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 10 - поперечный нерв шеи; 11 - передняя яремная вена; 12 - наружная яремная вена; 13 - поверхностная шейная петля; 14 - шейная ветвь лицевого нерва; 15 - подкожная мышца шеи (отрезана)

Наиболее длинная ветвь шейного сплетения - смешанный диафрагмальный нерв (*n. phrenicus*) спускается отвесно вниз, проходит по передней поверхности передней лестничной мышцы (рис. 217). В грудной полости нерв идет вниз, кпереди от корня легкого. Правый диафрагмальный нерв проходит по латеральной стороне верхней полой вены, примыкает к перикарду, располагается более кпереди по сравнению с левым диафрагмальным нервом. Левый диафрагмальный нерв направляется кпереди от дуги аорты. Двигательные волокна диафрагмальных нервов иннервируют диафрагму, чувствительные волокна идут к плевре и перикарду (*перикардальная ветвь, r. pericardiacus*). *Диафрагмально-брюшные ветви (rr. phrenicoabdominales)* проходят в брюшную полость и иннервируют брюшину, выстилающую диафрагму. Правый диафрагмальный нерв проходит транзитом (не прерываясь) через чревное сплетение к брюшине, покрывающей печень.

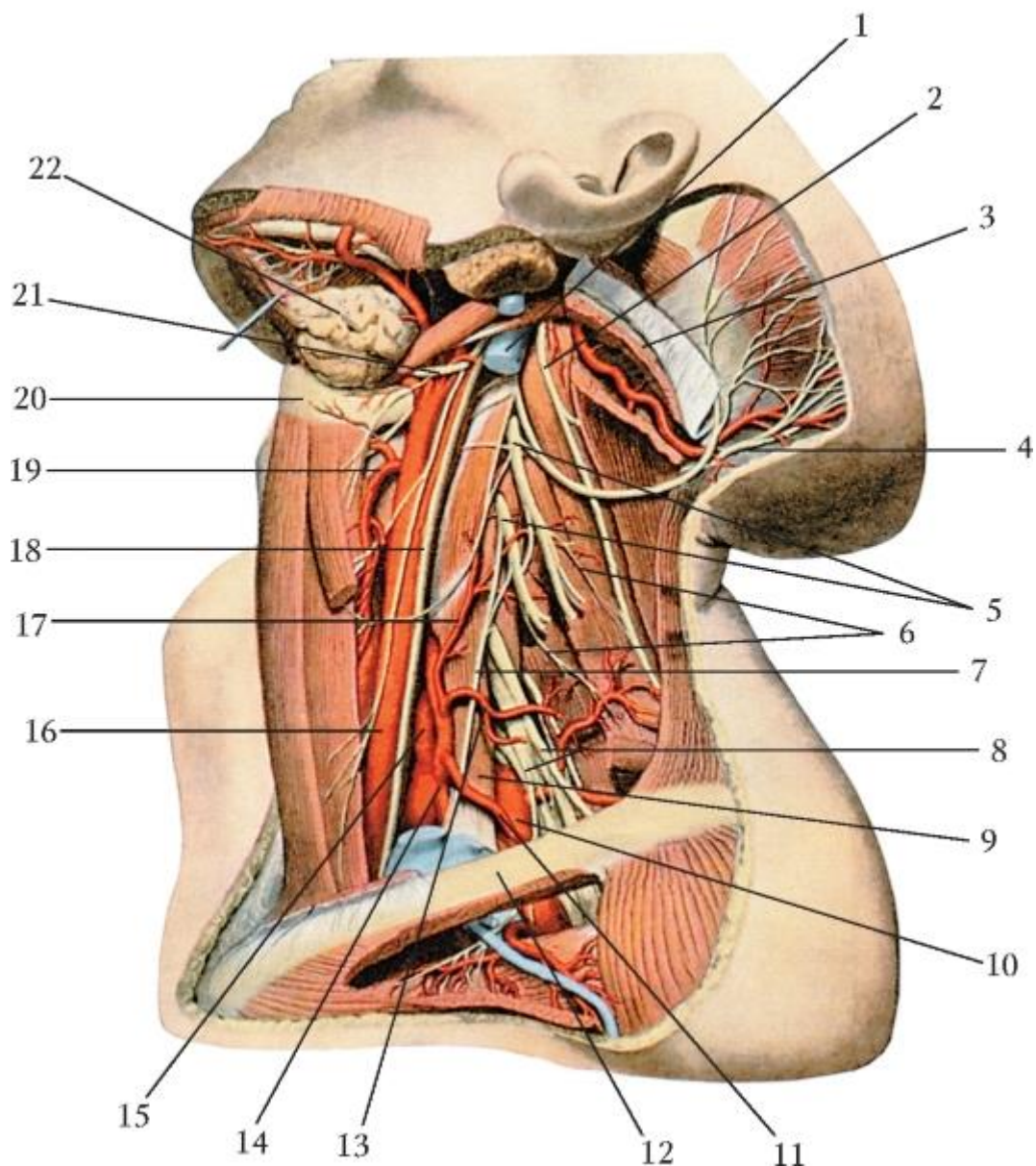


Рис. 217. Диафрагмальные нервы и другие ветви шейного сплетения, вид слева (поверхностные мышцы шеи и вены удалены): 1 - внутренняя яремная вена; 2 - добавочный нерв; 3 - грудино-ключично-сосцевидная мышца; 4 - малый затылочный нерв; 5 - шейное сплетение; 6 - мышечные ветви; 7 - диафрагмальный нерв; 8 - плечевое сплетение; 9 - передняя лестничная мышца; 10 - подключичная артерия; 11 - надлопаточная артерия; 12 - ключица; 13 - поперечная артерия шеи; 14 - щитошейный ствол; 15 - позвоночная артерия; 16 - общая сонная артерия; 17 - восходящая шейная артерия; 18 - блуждающий нерв; 19 - верхняя щитовидная артерия; 20 - подъязычная кость; 21 - подъязычный нерв; 22 - поднижнечелюстная железа

Чувствительными ветвями шейного сплетения являются *большой ушной, малый затылочный нервы, поперечный нерв шеи и надключичные нервы*, которые выходят под кожу позади грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Большой ушной нерв (n. *auricularis magnus*) идет вертикально вверх и иннервирует кожу задней и латеральной поверхностей ушной раковины, кожу мочки уха и наружного слухового прохода, а также кожу лица в области околоушной слюнной железы. Малый затылочный нерв (n. *occipitalis minor*) направляется вверх и

иннервирует кожу позади ушной раковины и над ней. Поперечный нерв шеи (*n. transversus colli*) направляется вперед, проникает через подкожную мышцу шеи, анастомозирует с шейной ветвью лицевого нерва, где образует поверхностную шейную петлю (*ansa cervicalis superficialis*). Нерв иннервирует кожу передней части шеи. Надключичные нервы (*nn. supraclaviculars*), медиальные, промежуточные и латеральные выходят из-под заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы, идут вниз, веерообразно расходятся и иннервируют кожу над ключицей и в верхнепередней области груди (до уровня III ребра) (табл. 11).

Таблица 11. Шейное сплетение, его ветви и области иннервации

Нервы (ветви)	Сегменты спинного мозга	Иннервируемые органы (области)
Мышечные ветви	C _I –C _{IV}	Передняя и латеральная прямые мышцы головы; длинные мышцы головы и шеи; мышца, поднимающая лопатку; лестничные и передние межпоперечные мышцы; грудино-ключично-сосцевидная и трапециевидная мышцы
Верхний и нижний корешок шейной петли	C _I –C _{III}	Грудино-подъязычная, грудино-щитовидная, лопаточно-подъязычная и щитоподъязычная мышцы
Малый затылочный нерв	C _{II} –C _{III}	Кожа латеральной части затылочной области
Большой затылочный нерв	C _{III}	Кожа ушной раковины и наружного слухового прохода
Поперечный нерв шеи	C _{III}	Кожа передней и боковой областей шеи
Надключичные нервы	C _{III} –C _{IV}	Кожа боковой области шеи и области ключицы, кожа над дельтовидной и большой грудной мышцами
Диафрагмальный нерв	C _{III} –C _{IV}	Диафрагма, средостенная и диафрагмальная плевра, перикард, брюшина (выстилающая диафрагму), печень, желчный пузырь

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Какие корешки формируют спинномозговой нерв? Назовите ветви спинномозгового нерва.
2. Как называются задние ветви спинномозговых нервов в разных отделах тела?
3. Какие ветви спинномозговых нервов образуют сплетения? В чем функциональный смысл образования сплетений?
4. Назовите мышцы, иннервируемые из шейного сплетения.
5. Назовите чувствительные ветви (нервы) шейного сплетения. Назовите области их иннервации.

Плечевое сплетение

Плечевое сплетение (*plexus brachialis*) образуют передние ветви четырех нижних шейных (C_V–C_{VIII}) спинномозговых нервов. У сплетения различают надключичную и подключичную части (*partes supraclavicularis et infraclavicularis*) (рис. 218). Вначале плечевое сплетение располагается в межлестничном промежутке (надключичная часть), где у него имеются верхний, средний и нижний стволы (*truncus superior, medius, inferior*).

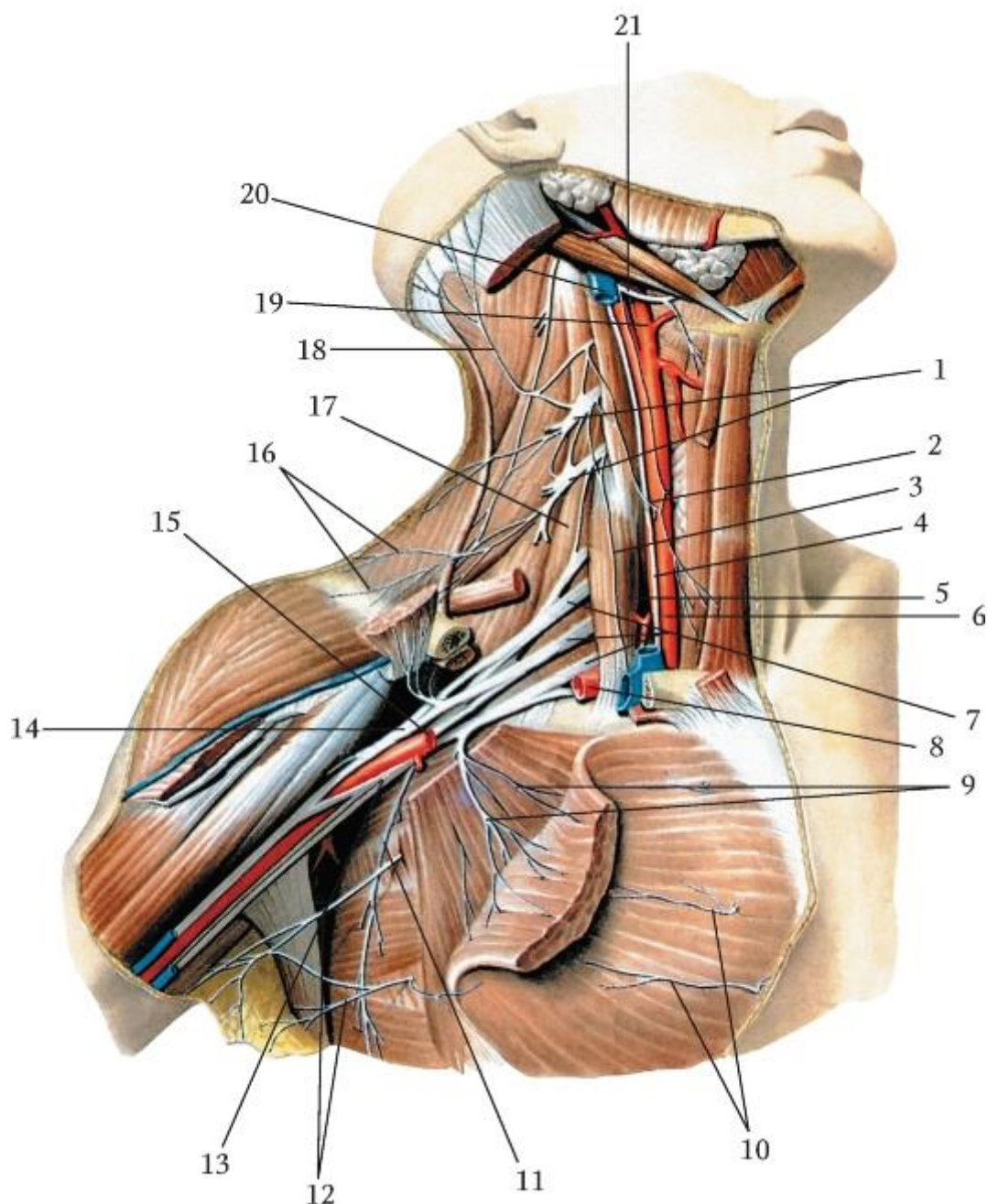


Рис. 218. Плечевое сплетение и его короткие ветви, вид справа (правая ключица и часть большой грудной мышцы удалены): 1 - шейное сплетение; 2 - шейная петля; 3 - диафрагмальный нерв; 4 - блуждающий нерв; 5 - передняя лестничная мышца; 6 - общая сонная артерия; 7 - плечевое сплетение; 8 - подключичная артерия (отрезана); 9 - медиальный и латеральный грудные нервы; 10 - передние кожные ветви (межреберных нервов); 11 - длинный грудной нерв; 12 - межреберно-плечевые нервы; 13 - медиальный пучок плечевого сплетения; 14 - латеральный пучок плечевого сплетения; 15 - подмышечная артерия; 16 - надключичные нервы; 17 - средняя лестничная мышца; 18 - малый затылочный нерв; 19 - наружная сонная артерия; 20 - внутренняя яремная вена (отрезана); 21 - подъязычный нерв

На уровне ключицы и ниже стволы плечевого сплетения формируют три пучка (подключичная часть), окружающие в подмышечной полости подмышечную артерию - медиальный, латеральный и задний пучки (*fasciculus medialis*, *fasciculus lateralis*, *fasciculus posterior*). От плечевого сплетения отходят короткие и длинные ветви (табл. 12). Короткие ветви иннервируют

кости и мягкие ткани плечевого пояса, длинные ветви плечевого сплетения идут к свободной части верхней конечности.

Таблица 12. Плечевое сплетение, его ветви и области иннервации

Нервы (ветви)	Сегменты спинного мозга	Иннервируемые органы (области)
Короткие ветви		
Дорсальный нерв лопатки	$C_{IV}-C_V$	Мышца, поднимающая лопатку; ромбовидные мышцы
Длинный грудной нерв	C_V-C_{VI}	Передняя зубчатая мышца
Подключичный нерв	C_V	Подключичная мышца
Надлопаточный нерв	C_V-C_{VI}	Надостная и подостная мышцы
Подлопаточный нерв	$C_{VI}-C_{VII}$	Подлопаточная и большая круглая мышцы
Грудоспинной нерв	$C_{VII}-C_{VIII}$	Широчайшая мышца спины
Латеральный и медиальный грудные нервы	C_V-C_{VII}	Малая и большая грудные мышцы
Подмышечный нерв	C_V-C_{VIII}	Дельтовидная и малая круглая мышцы, капсула плечевого сустава, кожа задней стороны дельтовидной области, кожа заднелатеральной стороны плеча
Длинные ветви		
Мышечно-кожный нерв	C_V-C_{VIII}	Клювовидно-плечевая, плечевая мышцы, двуглавая мышца плеча
Срединный нерв	$C_{VI}-Th_I$	Круглый пронатор, поверхностный сгибатель пальцев, латеральная часть глубокого сгибателя пальцев, длинная ладонная мышца, лучевой сгибатель запястья, длинный сгибатель большого пальца кисти, квадратный пронатор; короткая мышца, отводящая большой палец кисти; мышца, противопоставляющая большой палец кисти; поверхностная головка короткого сгибателя большого пальца кисти; 1-я и 2-я червеобразные мышцы; кожа области возвышения большого пальца кисти, I–III пальцев и лучевой стороны IV пальца; кожа тыльной стороны средних и дистальных фаланг II–IV и лучевой стороны IV пальцев
Локтевой нерв	$C_{VIII}-Th_I$	Медиальная часть глубокого сгибателя пальцев; мышца – локтевой сгибатель запястья; 3-я и 4-я червеобразные мышцы; короткий сгибатель мизинца; мышца, отводящая мизинец; короткая ладонная мышца; тыльные и ладонные межкостные мышцы; мышца, приводящая большой палец

Окончание табл. 12

Нервы (ветви)	Сегменты спинного мозга	Иннервируемые органы (области)
		кости; глубокая головка короткого сгибателя большого пальца кисти; кожа тыльной стороны IV и V пальцев, локтевой стороны III пальца (кроме кожи дистальных и средних фаланг локтевой стороны III и IV пальцев); кожа ладонной стороны V пальца, локтевой стороны IV пальца, суставы кисти
Медиальный кожный нерв плеча	C_{viii} – Th_i	Кожа медиальной стороны плеча
Медиальный кожный нерв предплечья	C_{viii} – Th_i	Кожа медиальной стороны предплечья
Лучевой нерв	Th_v – Th_i	Трехглавая мышца плеча; локтевая мышца; плечелучевая мышца; разгибатель пальцев; длинный и короткий лучевые разгибатели запястья; супинатор; длинная и короткая мышцы, отводящие большой палец кисти; разгибатель мизинца; локтевой разгибатель запястья; кожа задней и заднелатеральной стороны плеча, задней стороны предплечья, тыльных сторон I и II пальцев и лучевой стороны III пальца (кроме дистальных и средних фаланг II и III пальцев)

Короткие ветви плечевого сплетения - это *дорсальный нерв лопатки, длинный грудной, подключичный, надлопаточный, подлопаточный, грудоспинной, латеральный и медиальный грудные нервы, подмышечный нерв*, а также *мышечные ветви*, иннервирующие лестничные мышцы и ременную мышцу шеи.

Дорсальный нерв лопатки (*n. dorsalis scapulae*) идет по передней поверхности мышцы, поднимающей лопатку. Затем этот нерв проходит между средней и задней лестничными мышцами и иннервирует большую и малую ромбовидные мышцы и мышцу, поднимающую лопатку.

Длинный грудной нерв (*n. thoracicus longus*) идет позади плечевого сплетения, между подлопаточной и передней зубчатой мышцами, спускается между латеральной грудной артерией спереди и грудоспинной артерией сзади. Иннервирует переднюю зубчатую мышцу.

Подключичный нерв (*n. subclavius*) кратчайшим путем идет вниз по наружному краю передней лестничной мышцы к подключичной мышце.

Надлопаточный нерв (*n. suprascapularis*) вначале идет под трапециевидной мышцей и нижним брюшком лопаточно-подъязычной мышцы. Позади ключицы нерв изгибается латерально и кзади, над вырезкой лопатки проходит в надостную ямку. Затем нерв проникает в подостную ямку, под основанием акромиона. Нерв иннервирует надостную и подостную мышцы, капсулу плечевого сустава.

Подлопаточный нерв (*n. subscapularis*) направляется по передней стороне подлопаточной мышцы, иннервирует подлопаточную и большую круглую мышцы.

Грудоспинной нерв (*n. thoracodorsalis*) проходит книзу вдоль наружного края лопатки, к широчайшей мышце спины.

Латеральный и медиальный грудные нервы (*nn. pectorales lateralis et medialis*) идут кпереди, прободают ключично-грудную фасцию и заканчиваются в большой грудной мышце (медиальный нерв) и в малой грудной (латеральный нерв).

Подмышечный нерв (*n. axillaris*) идет латерально и вниз по передней поверхности подлопаточной мышцы, затем поворачивает кзади. Вместе с задней артерией, огибающей плечевую кость, проходит через четырехстороннее отверстие, вступает в дельтовидную мышцу (*мышечные ветви, rami musculares*) со стороны хирургической шейки плечевой кости, отдавая по пути ветвь к малой круглой мышце и к капсуле плечевого сустава. Конечной ветвью подмышечного нерва является *латеральный кожный нерв плеча (n. cutaneus brachii lateralis)*, выходящий под кожу между задним краем дельтовидной мышцы и длинной головкой трехглавой мышцы плеча. Нерв иннервирует кожу над дельтовидной мышцей и в латеральной части плеча.

Длинные ветви плечевого сплетения иннервируют кости и суставы, мышцы, кожу свободной части верхней конечности. К этим ветвям плечевого сплетения относят *мышечно-кожный, медиальный кожный нерв плеча, медиальный кожный нерв предплечья, срединный, локтевой нервы и лучевой нерв* (рис. 219).

Мышечно-кожный нерв (*n. musculocutaneus*) идет книзу и латерально, проходит сквозь клювовидно-плечевую мышцу, отдает ей *мышечные ветви (rr. musculares)*. На плече мышечно-кожный нерв следует между плечевой и двуглавой мышцами плеча, иннервирует их, на уровне локтевого сустава он прободает фасцию плеча, продолжается в *латеральный кожный нерв предплечья (n. cutaneus antebrachii lateralis)*, спускающийся вниз подкожно и иннервирующий кожу этой области вплоть до возвышения большого пальца кисти (рис.

Медиальный кожный нерв плеча (*n. cutaneus brachii medialis*) разветвляется в коже медиальной стороны плеча до уровня медиального надмыщелка плечевой кости и локтевого отростка локтевой кости. Возле основания подмышечной полости нерв соединяется с латеральными кожными ветвями III межреберных нервов, получившими названия *межреберно-плечевых нервов (nn. intercostobrachiales)*.

Медиальный кожный нерв предплечья (*n. cutaneus antebrachii medialis*) располагается глубоко на плече, затем прободает фасцию плеча и разветвляется в коже медиальной стороны предплечья, а также в коже переднемедиальной стороны нижнего отдела плеча (*передняя ветвь, r. anterior*) и в области локтевого сустава (*локтевая ветвь, r. ulnaris*).

Срединный нерв (*n. medianus*) на плече проходит в фасциальном футляре вместе с плечевой артерией, располагаясь латеральнее ее. На уровне нижней половины плеча срединный нерв находится медиальнее плечевой артерии, постепенно отходя от нее кнутри. Затем срединный нерв проходит под апоневрозом двуглавой мышцы плеча, спускается между головками круглого пронатора и следует вниз между поверхностным и глубоким сгибателями пальцев. В нижней части предплечья срединный нерв проходит между сухожилием лучевого сгибателя запястья и длинной ладонной мышцей.

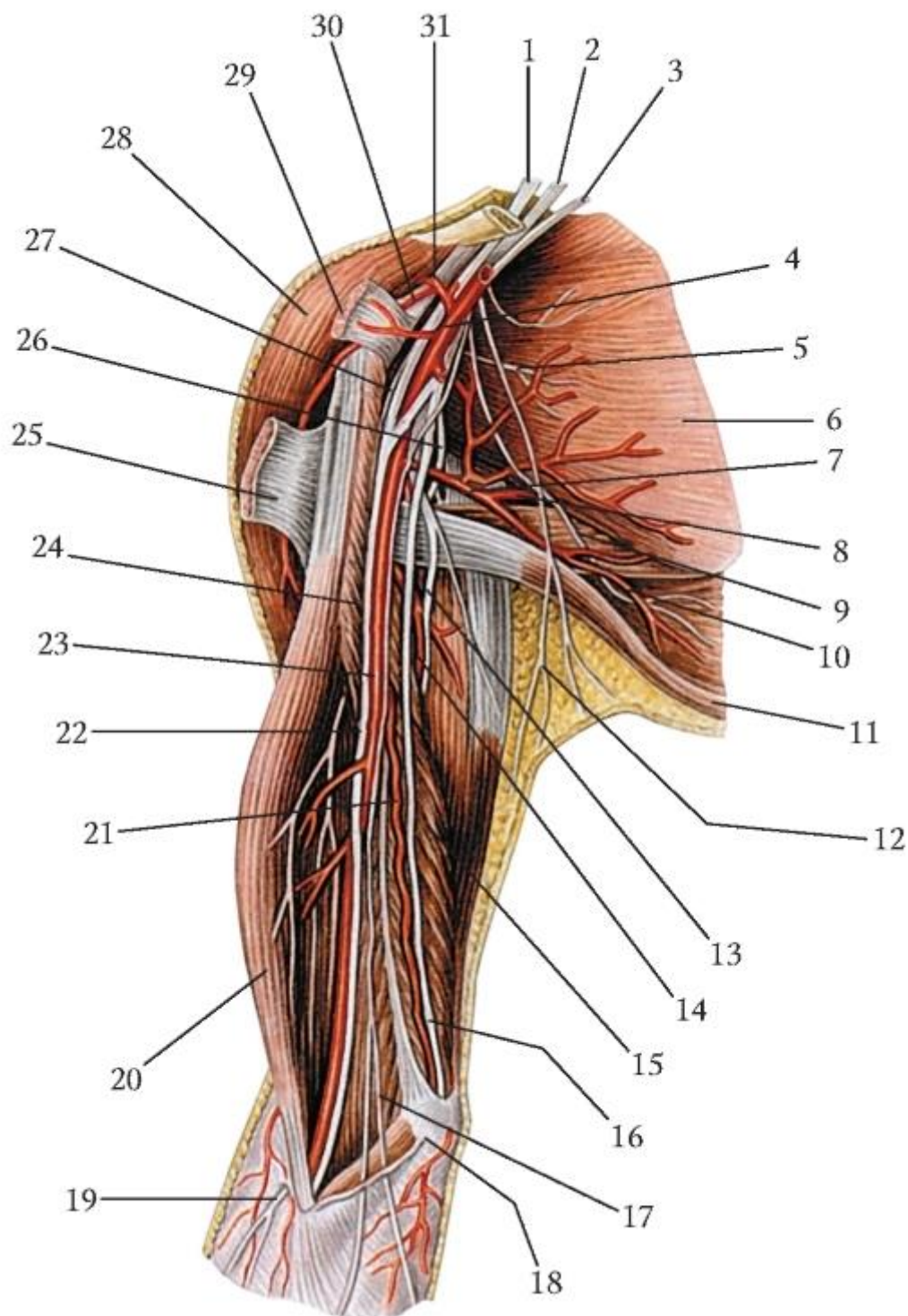


Рис. 219. Длинные ветви плечевого сплетения, вид спереди (большая и малая грудные мышцы удалены): 1 - латеральный пучок плечевого сплетения; 2 - задний пучок; 3 - медиальный пучок; 4 - подмышечная артерия; 5 - подлопаточный нерв; 6 - подлопаточная мышца; 7 - подлопаточная артерия; 8 - артерия, огибающая лопатку; 9 - грудоспинной нерв; 10 - грудоспинная артерия; 11 - широчайшая мышца спины; 12 - медиальный кожный нерв плеча; 13 - лучевой нерв; 14 - глубокая артерия плеча; 15 - трехглавая мышца плеча; 16 - локтевой нерв; 17 - медиальный кожный нерв предплечья; 18 - медиальный надмышцелок; 19 - латеральный кожный нерв предплечья; 20 - двуглавая мышца плеча; 21 - верхняя локтевая коллатеральная артерия; 22 - срединный нерв; 23 - плечевая артерия; 24 - клювовидно-плечевая мышца; 25 - большая грудная мышца; 26 -

подмышечный нерв; 27 - мышечно-кожный нерв; 28 - дельтовидная мышца; 29 - малая грудная мышца; 30 - дельтовидная ветвь (от грудноакромиальной артерии); 31 - грудноакромиальная артерия

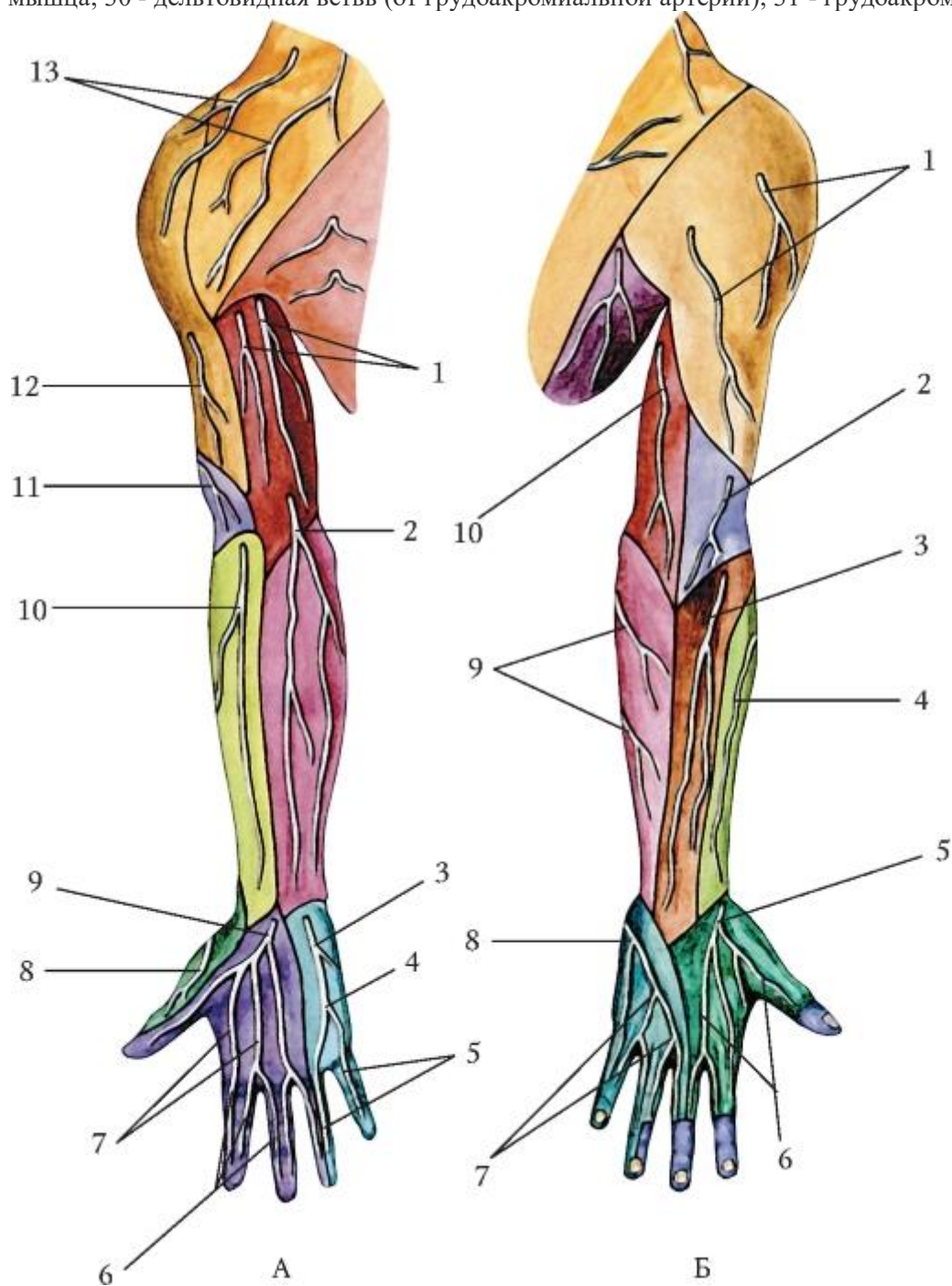


Рис. 220. Кожные нервы верхней конечности и зоны их иннервации. А - вид спереди: 1 - медиальный кожный нерв плеча; 2 - медиальный кожный нерв предплечья; 3 - поверхностная ветвь локтевого нерва; 4 - общий ладонный пальцевый нерв (из локтевого нерва); 5 - собственные ладонные пальцевые нервы (из локтевого нерва); 6 - собственные ладонные пальцевые нервы (из срединного нерва); 7 - общие ладонные пальцевые нервы (из срединного нерва); 8 - поверхностная ветвь лучевого нерва; 9 - ладонная ветвь срединного нерва; 10 - латеральный кожный нерв предплечья; 11 - нижний латеральный кожный нерв плеча (из лучевого нерва); 12 - верхний латеральный кожный нерв плеча (из подмышечного нерва); 13 - надключичные нервы (ветви шейного сплетения). Б - вид сзади: 1 - верхний латеральный кожный нерв плеча (из подмышечного нерва); 2 - задний кожный нерв плеча (из лучевого нерва); 3 - задний кожный нерв

предплечья (из лучевого нерва); 4 - латеральный кожный нерв предплечья; 5 - поверхностная ветвь лучевого нерва; 6 - тыльные пальцевые нервы (из лучевого нерва); 7 - тыльные пальцевые нервы (из локтевого нерва); 8 - тыльная ветвь локтевого нерва; 9 - медиальный кожный нерв предплечья; 10 - медиальный кожный нерв плеча

На ладонь нерв проходит через канал запястья. На плече и в локтевой ямке срединный нерв ветвей не дает. На предплечье от этого нерва отходят *мышечные ветви (rami musculares)* к круглому и квадратному пронаторам, поверхностному сгибателю пальцев, длинному сгибателю большого пальца, длинной ладонной мышце, лучевому сгибателю запястья, глубокому сгибателю пальцев (латеральной его части). Срединный нерв иннервирует мышцы передней группы предплечья, кроме медиальной части глубокого сгибателя пальцев и локтевого сгибателя запястья, а также снабжает чувствительными ветвями локтевой сустав. Самая крупная ветвь срединного нерва на предплечье - *передний межкостный нерв (n. interosseus anterior)*, проходит вниз на передней стороне межкостной перепонки предплечья, вместе с передней межкостной артерией. Нерв иннервирует глубокие мышцы передней группы предплечья и капсулу лучезапястного сустава, межкостную перепонку и кости предплечья (рис. 221).

На уровне лучезапястного сустава срединный нерв отдает *ладонную ветвь (r. palmaris)*, иннервирующую кожу латеральной стороны запястья и кожу части возвышения большого пальца (рис. 222). Под ладонным апоневрозом срединный нерв разделяется на три *общих ладонных пальцевых нерва (nn. digitales palmares communes)*, проходящих вдоль первого, второго и третьего межпальцевых промежутков и иннервирующих кожу трех с половиной пальцев на ладонной стороне кисти. Первый общий ладонный нерв иннервирует первую червеобразную мышцу и отдает три кожные ветви - *собственные ладонные пальцевые нервы (n. digitales palmares proprii)*. Два из них проходят вдоль лучевой и локтевой сторон большого пальца, третий нерв идет вдоль лучевой стороны указательного пальца. Второй и третий общие ладонные пальцевые нервы отдают по два собственных ладонных пальцевых нерва. Эти нервы идут к коже обращенных друг к другу сторон I-III пальцев и к коже тыльной стороны дистальной и средней фаланг II и III пальцев. Второй общий ладонный пальцевый нерв иннервирует также вторую червеобразную мышцу. На кисти срединный нерв иннервирует короткую мышцу, отводящую большой палец; мышцу, противопоставляющую большой палец; поверхностную головку короткого сгибателя большого пальца, первую и вторую червеобразные мышцы. Срединный нерв иннервирует также суставы запястья и первых четырех пальцев.

Локтевой нерв (*n. ulnaris*) располагается сначала возле срединного нерва, чуть медиальнее плечевой артерии. В средней трети плеча локтевой нерв отклоняется в медиальную сторону, далее он прободает медиальную межмышечную перегородку плеча, следует вниз до задней стороны медиального надмыщелка плечевой кости. На плече локтевой нерв ветвей не дает (рис. 223). Затем локтевой нерв постепенно смещается на переднюю сторону предплечья, проходит в локтевой борозде между локтевым сгибателем запястья и поверхностным сгибателем пальцев, иннервируемых этим нервом. Ближе к головке локтевой кости от локтевого нерва отходит его *тыльная ветвь (r. dorsalis)*, идущая на тыл кисти и делящаяся на пять *тыльных пальцевых нервов (nn. digitales dorsales)*, которые иннервируют кожу тыла кисти с локтевой стороны, кожу IV, V пальцев и с локтевой стороны III пальца (рис. 224). Продолжение локтевого нерва на кисть, его *ладонная ветвь (r. palmaris)*, проходит на ладонь вместе с локтевой артерией через щель в медиальной части удерживателя сгибателей.

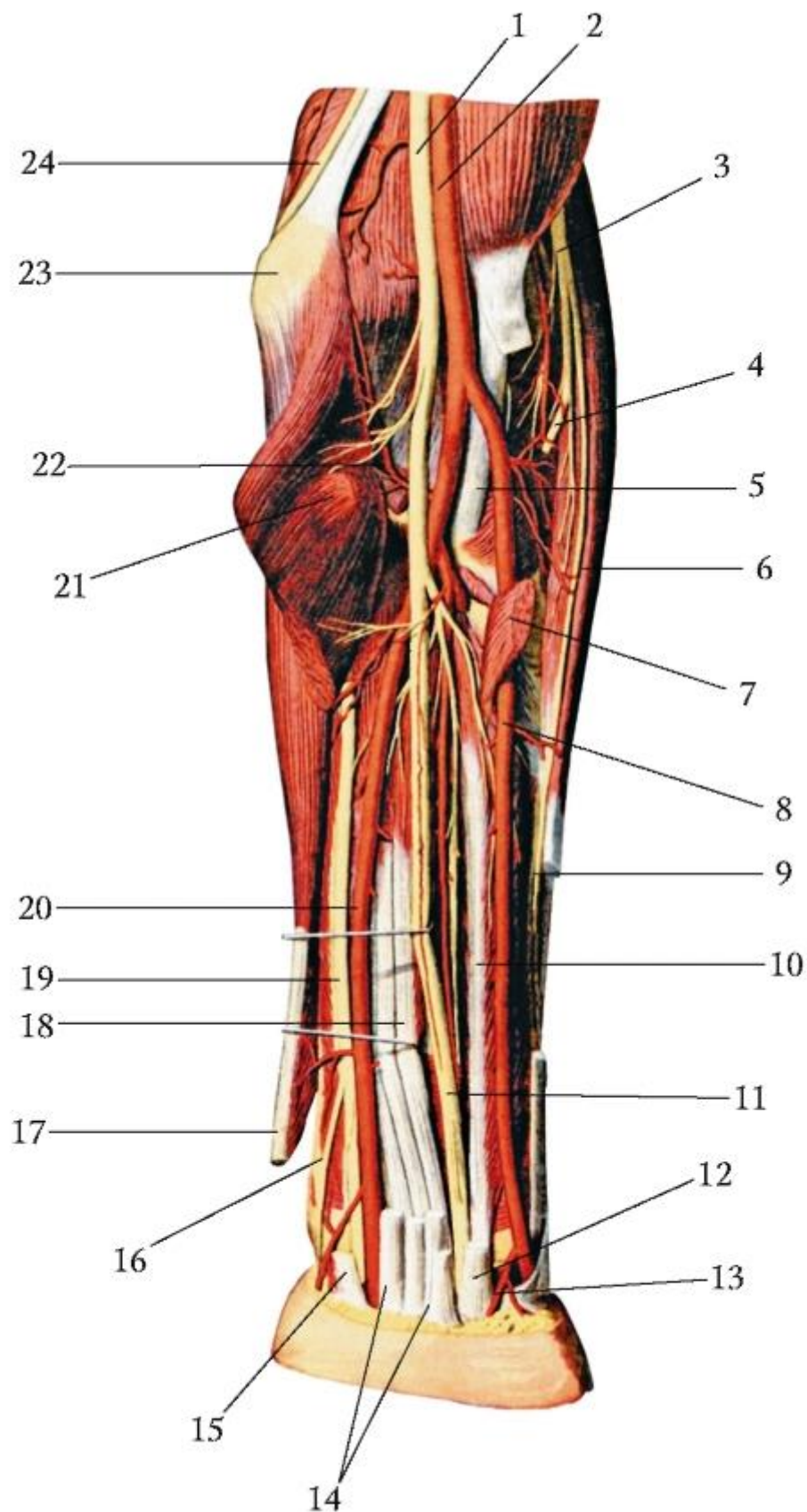


Рис. 221. Срединный нерв и другие нервы на передней стороне предплечья, левого (вид спереди; поверхностные мышцы удалены или отвернуты в стороны): 1 - срединный нерв; 2 - плечевая артерия; 3 - лучевой нерв; 4 - глубокая ветвь лучевого нерва; 5 - сухожилие двуглавой мышцы плеча; 6 - плечелучевая мышца; 7 - мышца - круглый пронатор (отрезан и отвернут латерально); 8

- лучевая артерия; 9 - поверхностная ветвь лучевого нерва; 10 - мышца - длинный сгибатель большого пальца кисти; 11 - срединный нерв; 12 - сухожилие мышцы - лучевого сгибателя запястья (отрезано); 13 - поверхностная ладонная ветвь лучевой артерии; 14 - сухожилия мышцы - поверхностного сгибателя пальцев (отрезаны); 15 - сухожилие мышцы - локтевого сгибателя запястья; 16 - тыльная ветвь локтевого нерва; 17 - мышца - локтевой сгибатель запястья; 18 - мышца - глубокий сгибатель пальцев; 19 - локтевой нерв; 20 - локтевая артерия; 21 - мышца - поверхностный сгибатель пальцев (отрезана и отвернута); 22 - локтевая возвратная артерия; 23 - медиальный надмышцелок; 24 - локтевой нерв

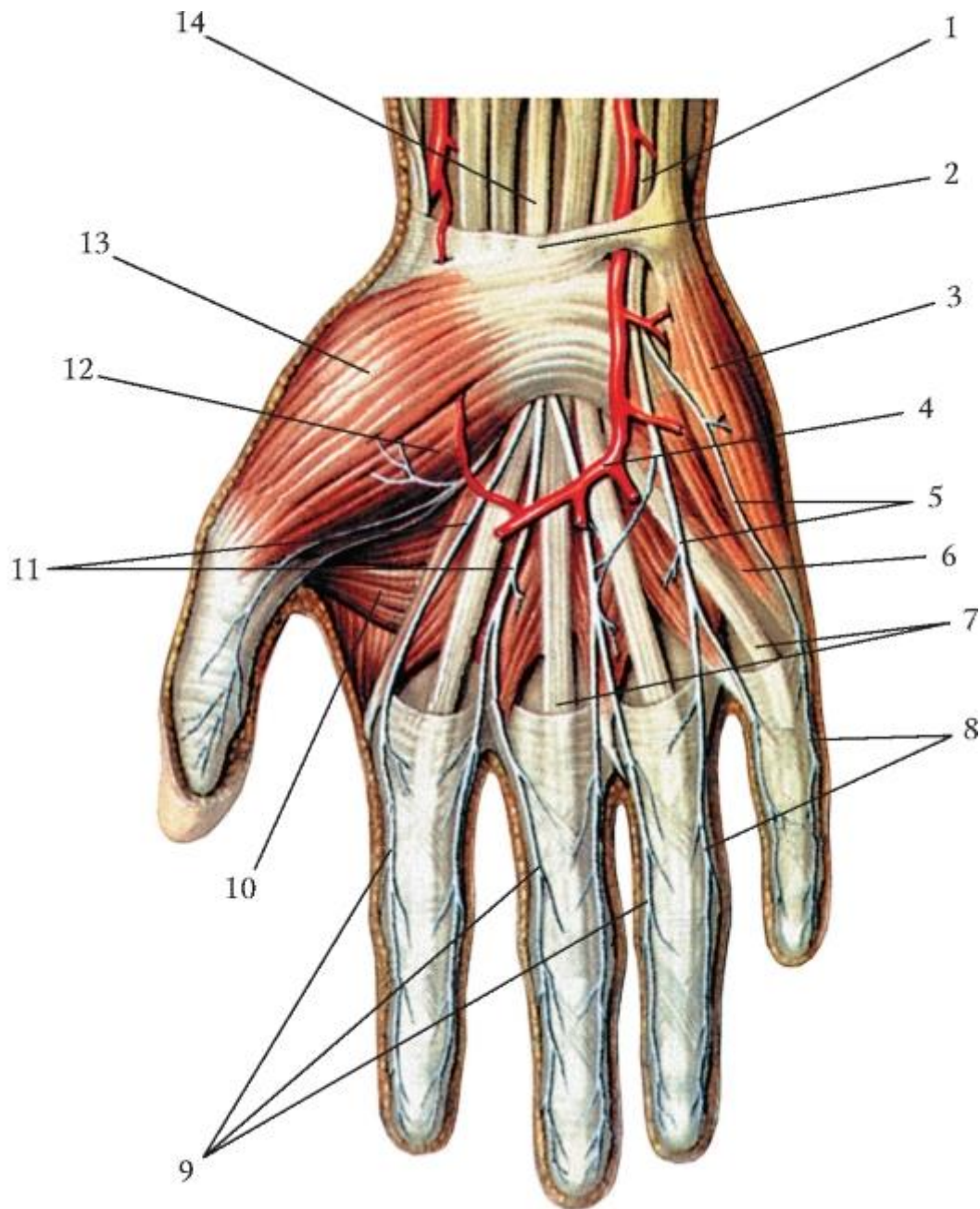


Рис. 222. Нервы кисти. Ладонная сторона, вид спереди: 1 - локтевой нерв; 2 - удерживатель сгибателей; 3 - мышца, отводящая мизинец; 4 - поверхностная ладонная дуга; 5 - общие ладонные пальцевые нервы (из локтевого нерва); 6 - мышца, противопоставляющая мизинец; 7 - сухожилия поверхностного сгибателя пальцев; 8 - собственные ладонные пальцевые нервы (из локтевого нерва); 9 - собственные ладонные пальцевые нервы (из срединного нерва); 10 - мышца, приводящая большой палец кисти (поперечная головка); 11 - общие ладонные пальцевые нервы

(из срединного нерва); 12 - короткий сгибатель большого пальца кисти; 13 - короткая мышца, отводящая большой палец кисти; 14 - срединный нерв (ладонная ветвь)

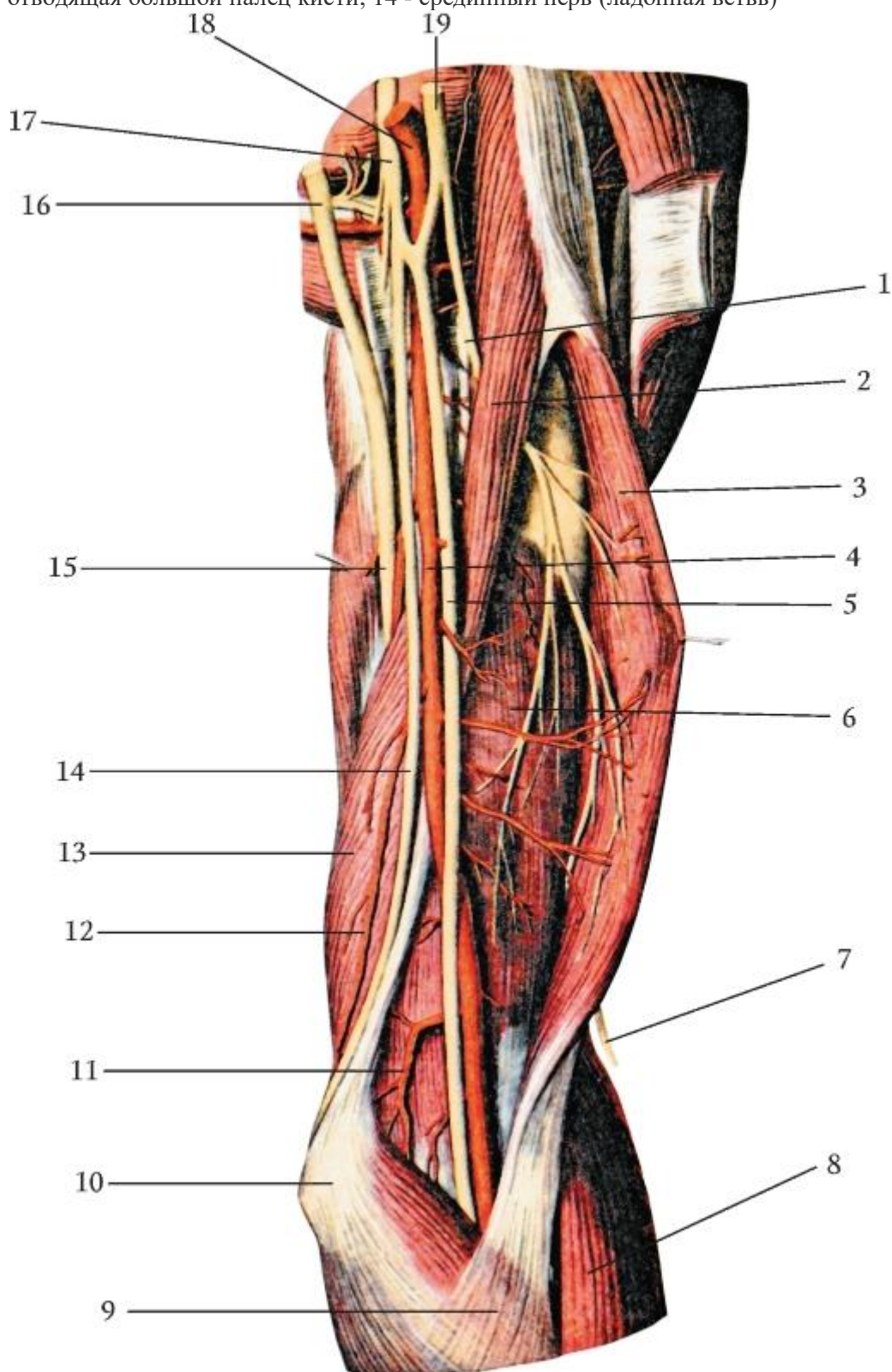


Рис. 223. Локтевой нерв и другие нервы в области плеча, левого, вид спереди (двуглавая мышца плеча отвернута в сторону): 1 - мышечно-кожный нерв; 2 - клювовидноплечевая мышца; 3 - двуглавая мышца плеча; 4 - плечевая артерия; 5 - срединный нерв; 6 - плечевая мышца; 7 - латеральный кожный нерв предплечья; 8 - плечелучевая мышца; 9 - апоневроз двуглавой мышцы плеча; 10 - медиальный надмыщелок плечевой кости; 11 - нижняя локтевая коллатеральная артерия; 12 - верхняя локтевая коллатеральная артерия; 13 - медиальная головка трехглавой

мышцы плеча; 14 - локтевой нерв; 15 - лучевой нерв; 16 - задний пучок плечевого сплетения; 17 - медиальный пучок плечевого сплетения; 18 - подмышечная артерия; 19 - латеральный пучок плечевого сплетения

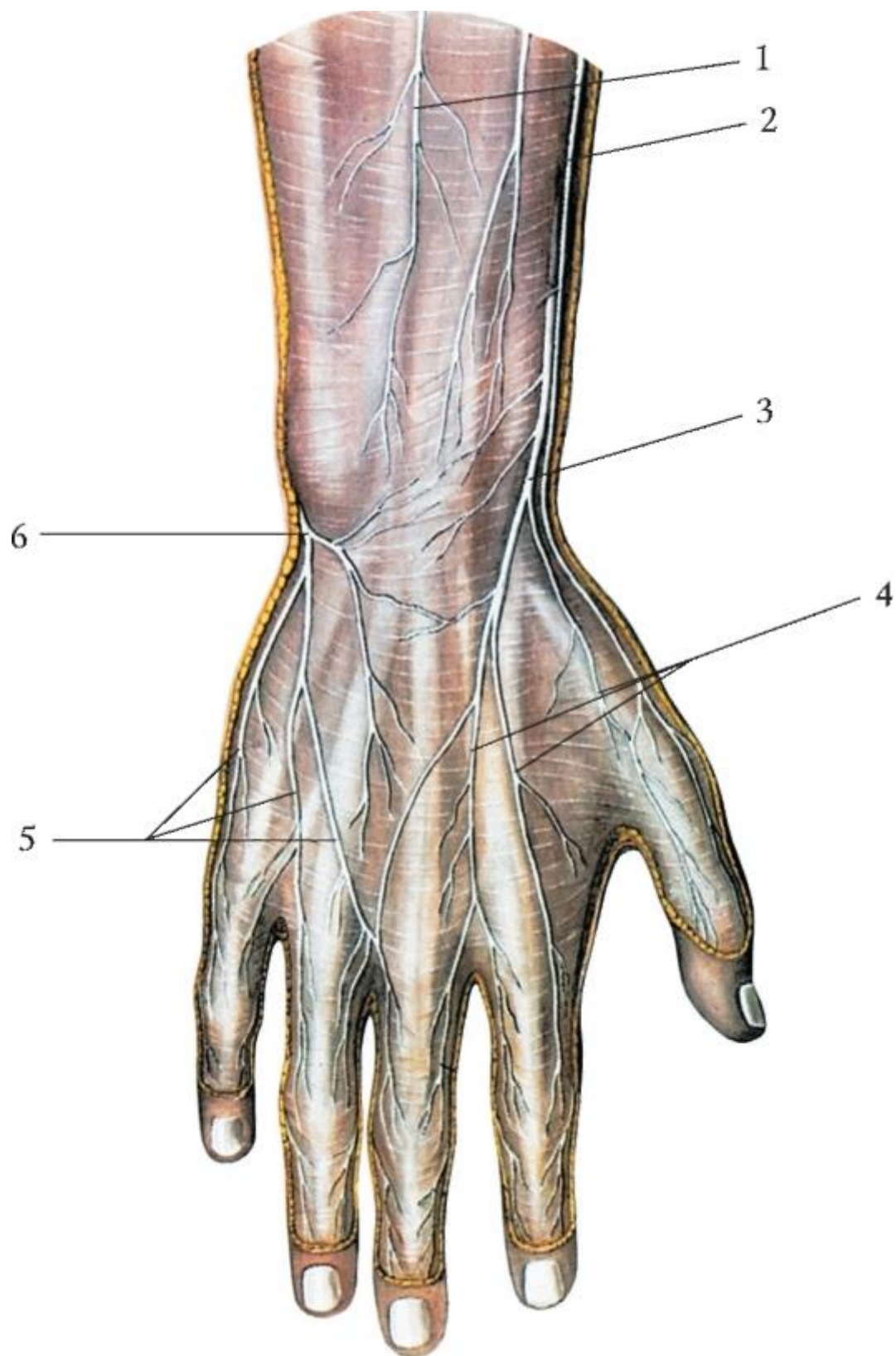


Рис. 224. Поверхностная ветвь локтевого и лучевого нервов на тыльной стороне кисти, правой, вид сзади: 1 - задний кожный нерв предплечья; 2 - латеральный кожный нерв предплечья; 3 -

поверхностная ветвь лучевого нерва; 4 - тыльные пальцевые нервы (лучевого нерва); 5 - тыльные пальцевые нервы (локтевого нерва); 6 - тыльная ветвь локтевого нерва

Возле крючковидного отростка крючковидной кости ладонная ветвь отдает поверхностную и глубокую ветви. *Поверхностная ветвь (r. superficialis)* проходит под ладонным апоневрозом, отдает ветвь к короткой ладонной мышце и делится на *общие ладонные пальцевые нервы (nn. digitales palmares communes)*. Эта ветвь на середине ладони разделяется на *собственные ладонные пальцевые нервы (nn. digitales palmares proprii)*, иннервирующие кожу обращенных друг к другу сторон IV и V пальцев и локтевую сторону кожи мизинца, а также кожу тыльной стороны средней и дистальной фаланг этих пальцев.

Глубокая ветвь (r. profundus) локтевого нерва идет в латеральном направлении под дистальные отделы сухожилий сгибателей пальцев, иннервирует все мышцы возвышения мизинца, тыльные и ладонные межкостные мышцы, а также приводящую мышцу большого пальца и глубокую головку короткого сгибателя большого пальца, третью и четвертую червеобразные мышцы, кости, суставы и связки кисти.

Лучевой нерв (n. *radialis*) вначале идет кзади от подмышечной артерии, далее между латеральной и медиальной головками трехглавой мышцы плеча проходит в плечемышечный канал. До входа в этот канал от лучевого нерва отходит *задний кожный нерв плеча (n. cutaneus brachii posterior)*, прободающий длинную головку трехглавой мышцы плеча и фасцию плеча (рис. 225).

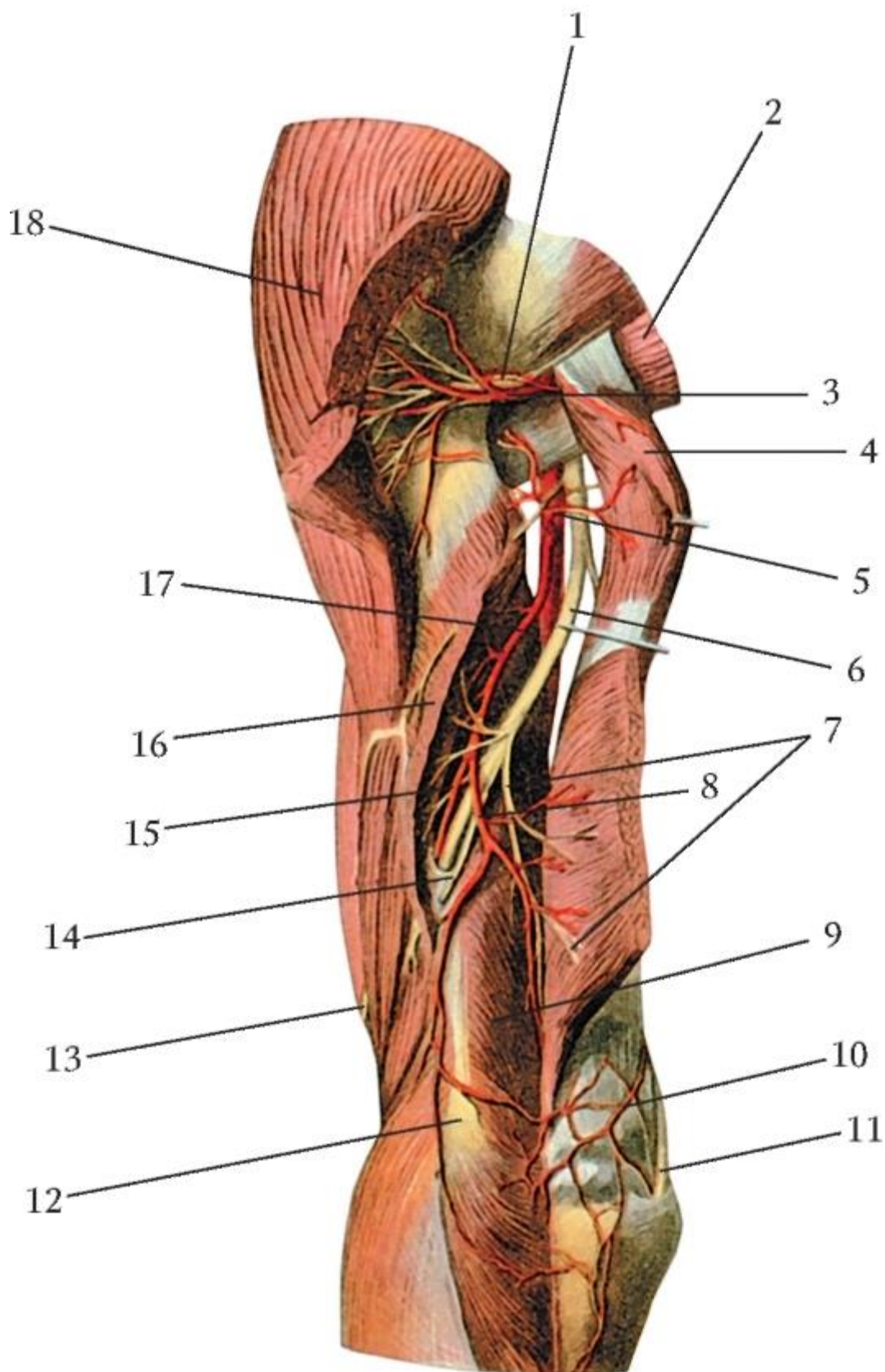


Рис. 225. Лучевой нерв и его ветви на задней стороне плеча, вид сзади (трехглавая мышца плеча и дельтовидная мышца разрезаны и отвернуты в стороны: 1 - подмышечный нерв; 2 - большая круглая мышца; 3 - задняя артерия, огибающая плечевую кость; 4 - трехглавая мышца плеча (длинная головка); 5 - плечевая артерия; 6 - лучевой нерв; 7 - мышечные ветви; 8 - средняя коллатеральная артерия; 9 - трехглавая мышца плеча (медиальная головка); 10 - нижняя локтевая коллатеральная артерия; 11 - локтевой нерв; 12 - латеральный надмышелок; 13 - латеральный

кожный нерв предплечья; 14 - задний кожный нерв предплечья; 15 - лучевая коллатеральная артерия; 16 - трехглавая мышца плеча (латеральная головка); 17 - глубокая артерия плеча; 18 - дельтовидная мышца

Этот нерв иннервирует кожу заднелатеральной стороны нижней части плеча (*нижний латеральный кожный нерв плеча, n. cutaneus brachii lateralis inferior*). В плечемышечном канале лучевой нерв отдает *задний кожный нерв предплечья (n. cutaneus antebrachii posterior)*, который вначале идет вместе с лучевым нервом, затем выходит на тыльную сторону предплечья и иннервирует кожу задней его стороны до уровня лучезапястного сустава. На плече лучевой нерв иннервирует трехглавую и локтевую мышцы плеча. Выйдя из плечемышечного канала, лучевой нерв спускается между плечевой и началом плечелучевой мышц, на уровне локтевого сустава он делится на поверхностную и глубокие ветви. *Поверхностная ветвь (r. superficialis)* идет книзу под плечелучевой мышцей, постепенно отклоняясь в латеральном направлении, и переходит на тыл предплечья между лучевой костью и сухожилием плечелучевой мышцы. Возле шиловидного отростка лучевой кости поверхностная ветвь отдает пять *тыльных пальцевых нервов (nn. digitales dorsales)*. Два из них направляются к коже лучевой и локтевой сторон большого пальца, остальные три нерва разветвляются в коже II и лучевой стороны III пальцев на уровне проксимальных их фаланг. Кожу тыла средней и дистальной фаланг II и III пальцев иннервируют ладонные пальцевые нервы срединного нерва. *Глубокая ветвь (r. profundus)* лучевого нерва отдает ветви к мышце - супинатору и к короткому лучевому разгибателю запястья, затем переходит на тыльную сторону предплечья, где отдает *мышечные ветви (rr. musculares)* к остальным мышцам тыла предплечья. От лучевого нерва отходит также *задний межкостный нерв предплечья (n. interosseus antebrachii posterior)*, проходящий между поверхностным и глубоким слоями мышц на тыле предплечья, иннервирует межкостную перепонку предплечья и расположенные рядом мышцы. Лучевой нерв (*n. radialis*) вначале идет кзади от подмышечной артерии, далее между латеральной и медиальной головками трехглавой мышцы плеча проходит в плечемышечный канал. До входа в этот канал от лучевого нерва отходит *задний кожный нерв плеча (n. cutaneus brachii posterior)*, прободающий длинную головку трехглавой мышцы плеча и фасцию плеча (рис. 225).

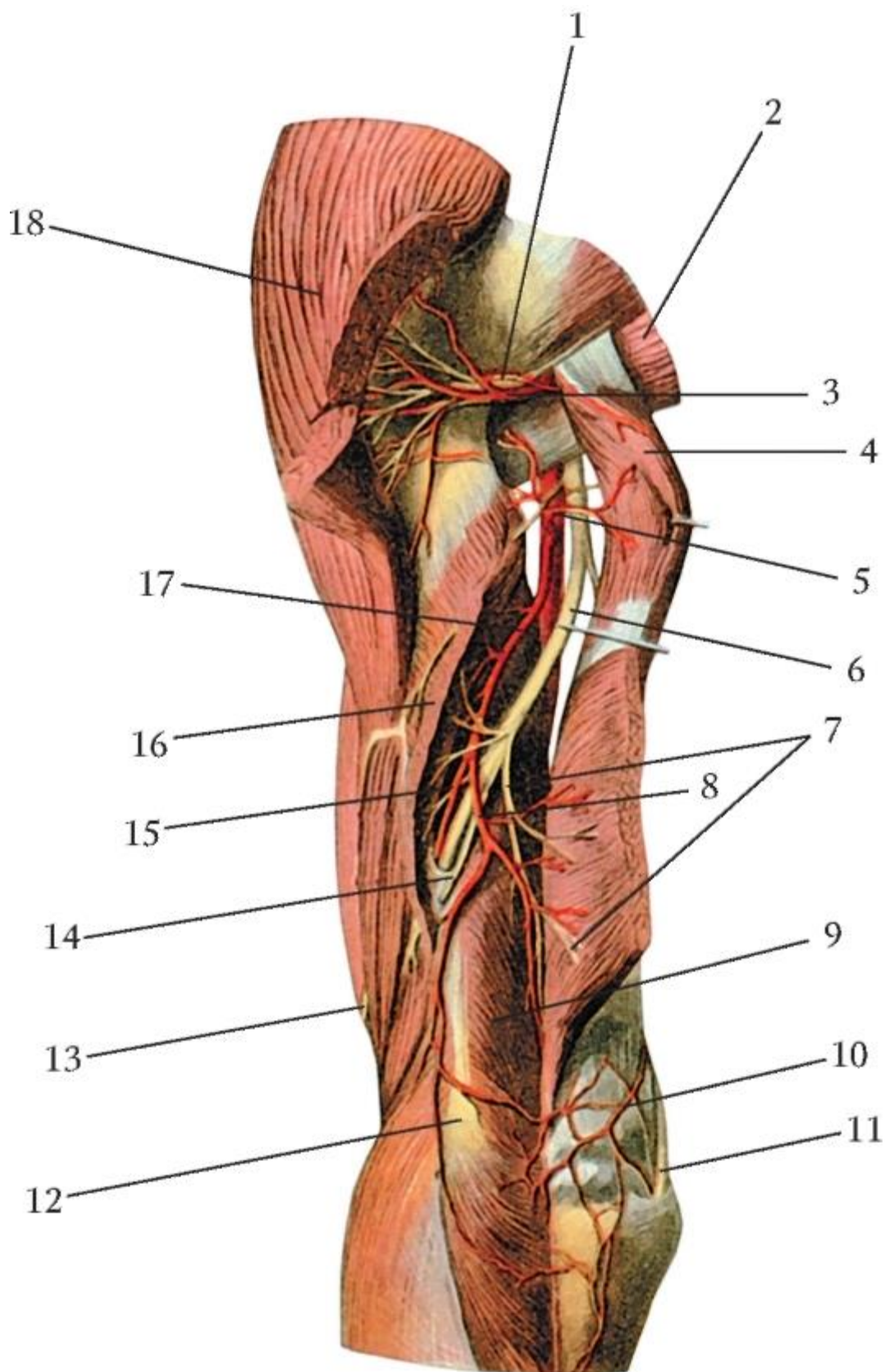


Рис. 225. Лучевой нерв и его ветви на задней стороне плеча, вид сзади (трехглавая мышца плеча и дельтовидная мышца разрезаны и отвернуты в стороны: 1 - подмышечный нерв; 2 - большая круглая мышца; 3 - задняя артерия, огибающая плечевую кость; 4 - трехглавая мышца плеча (длинная головка); 5 - плечевая артерия; 6 - лучевой нерв; 7 - мышечные ветви; 8 - средняя коллатеральная артерия; 9 - трехглавая мышца плеча (медialная головка); 10 - нижняя локтевая коллатеральная артерия; 11 - локтевой нерв; 12 - латеральный надмышелок; 13 - латеральный

кожный нерв предплечья; 14 - задний кожный нерв предплечья; 15 - лучевая коллатеральная артерия; 16 - трехглавая мышца плеча (латеральная головка); 17 - глубокая артерия плеча; 18 - дельтовидная мышца

Этот нерв иннервирует кожу заднелатеральной стороны нижней части плеча (*нижний латеральный кожный нерв плеча, n. cutaneus brachii lateralis inferior*). В плечемышечном канале лучевой нерв отдает *задний кожный нерв предплечья (n. cutaneus antebrachii posterior)*, который вначале идет вместе с лучевым нервом, затем выходит на тыльную сторону предплечья и иннервирует кожу задней его стороны до уровня лучезапястного сустава. На плече лучевой нерв иннервирует трехглавую и локтевую мышцы плеча. Выйдя из плечемышечного канала, лучевой нерв спускается между плечевой и началом плечелучевой мышц, на уровне локтевого сустава он делится на поверхностную и глубокие ветви. *Поверхностная ветвь (r. superficialis)* идет книзу под плечелучевой мышцей, постепенно отклоняясь в латеральном направлении, и переходит на тыл предплечья между лучевой костью и сухожилием плечелучевой мышцы. Возле шиловидного отростка лучевой кости поверхностная ветвь отдает пять *тыльных пальцевых нервов (nn. digitales dorsales)*. Два из них направляются к коже лучевой и локтевой сторон большого пальца, остальные три нерва разветвляются в коже II и лучевой стороны III пальцев на уровне проксимальных их фаланг. Кожу тыла средней и дистальной фаланг II и III пальцев иннервируют ладонные пальцевые нервы срединного нерва. *Глубокая ветвь (r. profundus)* лучевого нерва отдает ветви к мышце - супинатору и к короткому лучевому разгибателю запястья, затем переходит на тыльную сторону предплечья, где отдает *мышечные ветви (rr. musculares)* к остальным мышцам тыла предплечья. От лучевого нерва отходит также *задний межкостный нерв предплечья (n. interosseus antebrachii posterior)*, проходящий между поверхностным и глубоким слоями мышц на тыле предплечья, иннервирует межкостную перепонку предплечья и расположенные рядом мышцы. Каждый межреберный нерв дает переднюю и латеральную кожные ветви. Латеральные кожные ветви (*rr. cutanei laterales*) проходят между зубцами передней зубчатой мышцы (грудные) или прободают наружную косую мышцу живота (брюшные). Латеральные кожные ветви третьего и четвертого межреберных нервов участвуют в иннервации молочной железы (*латеральные ветви молочной железы, rr. mammarii laterales*). Латеральные кожные ветви второго и третьего межреберных нервов соединяются с медиальным кожным нервом плеча. Эти соединения называются *межреберно-плечевыми нервами (nn. intercostobrachiales)*.

Передние кожные ветви (*rr. cutanei anteriores*) верхних шести межреберных нервов выходят к коже возле края грудины, прободая большую грудную мышцу. В области живота передние ветви VII-XII межреберных нервов прободают прямую мышцу живота и передний листок ее влагалища и разветвляются в коже над этой мышцей. Передние ветви межреберных нервов у женщин отдают ветви к молочной железе (*медиальные ветви молочной железы, rr. mammaria mediales*).

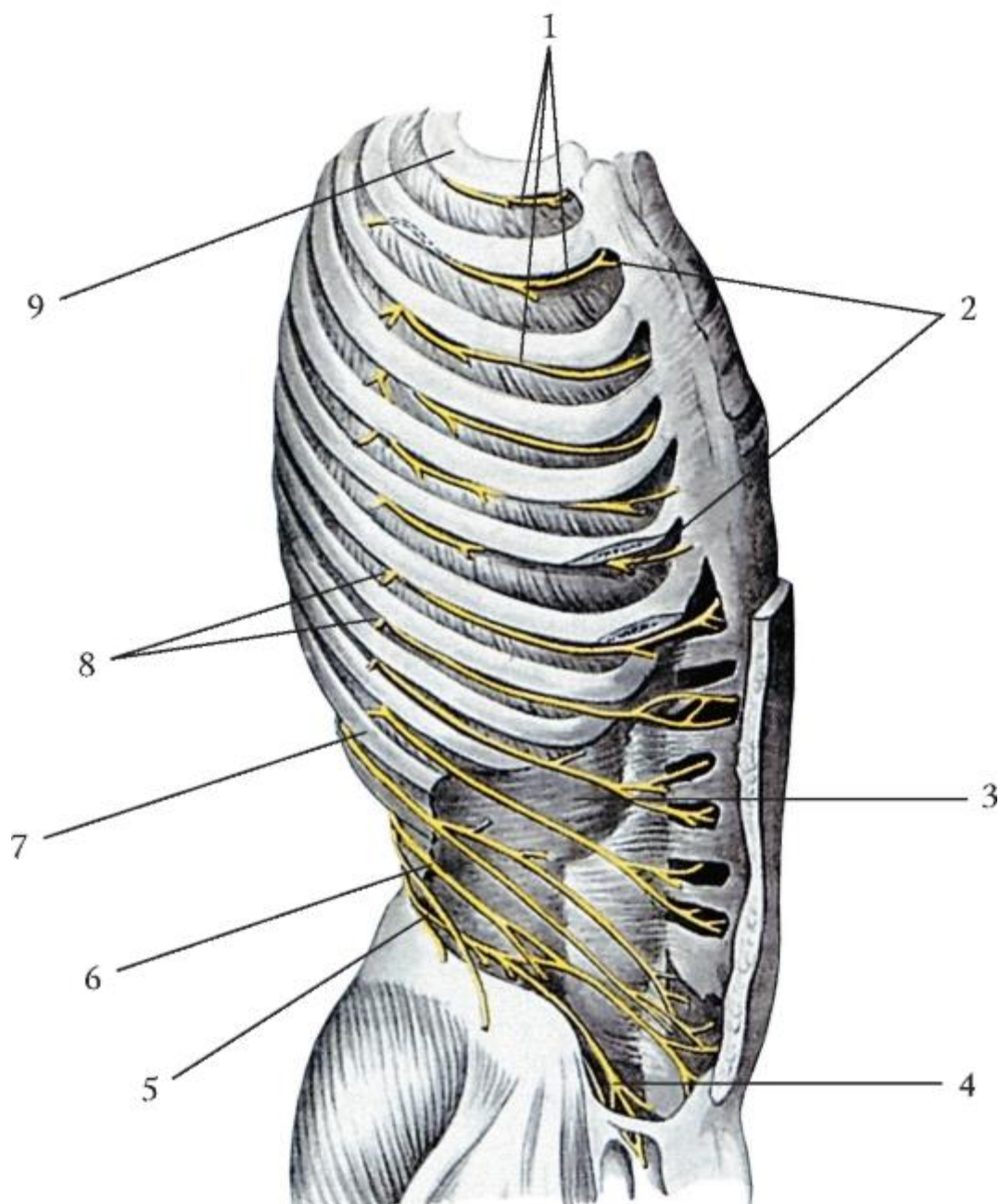


Рис. 227. Межреберные нервы, вид справа (наружные межреберные и косые мышцы живота удалены): 1 - межреберные нервы; 2 - передние кожные ветви межреберных нервов; 3 - поперечная мышца живота; 4 - подвздошно-паховый нерв; 5 - подвздошноподчревный нерв; 6 - подреберный нерв (XII межреберный нерв); 7 - XII ребро; 8 - латеральные кожные ветви межреберных нервов; 9 - I ребро

Ветви межреберных нервов иннервируют реберную и диафрагмальную части плевры, париетальную брюшину переднелатеральной стенки брюшной полости и диафрагмы.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите стволы и пучки плечевого сплетения.
2. Перечислите короткие ветви плечевого сплетения и расскажите, что иннервирует каждый из них.
3. Расскажите об иннервации кожи кисти.

4. Какие мышцы иннервирует срединный нерв?
5. Какие мышцы иннервирует локтевой нерв?
6. Назовите ветви межреберных нервов.

Поясничное сплетение

Передние ветви поясничных, крестцовых и копчикового спинномозговых нервов, соединяясь между собой, образуют поясничное и крестцовое сплетения, соединяющиеся пояснично-крестцовым стволом (*truncus lumbosacralis*). В результате оба сплетения объединяются в единое пояснично-крестцовое сплетение, чьи ветви иннервируют передние боковые стенки живота (над паховой связкой), стенки таза, нижнюю конечность, в том числе и ее кожный покров.

Поясничное сплетение (*plexus lumbalis*) образовано передними ветвями трех верхних поясничных (L_1-L_{III}), частью передней ветви XII грудного (Th_{XII}) и передней ветвью IV поясничного (L_{IV}) спинномозговых нервов (табл. 13). Другая часть передних ветвей IV-V поясничных спинномозговых нервов - пояснично-крестцовый ствол, спускается в полость таза. Поясничное сплетение, в виде соединяющихся друг с другом петель разной формы, располагается кпереди от поперечных отростков поясничных позвонков, кпереди от передней поверхности квадратной мышцы поясницы и в толще большой поясничной мышцы. Ветви поясничного сплетения выходят из-под латерального края этой мышцы, прободают ее, иннервируют часть мышц и кожи брюшной стенки, кожу наружных половых органов, кожу и мышцы переднемедиальной стороны бедра, кожу медиальной стороны голени.

Таблица 13. Поясничное сплетение, его ветви и области иннервации

Нервы (ветви)	Сегменты спинного мозга	Иннервируемые органы (области)
Мышечные ветви	$Th_{XII}-L_{IV}$	Квадратная мышца поясницы, большая и малая поясничные мышцы; латеральные межпоперечные мышцы поясницы
Подвздошно-подчревный нерв	$Th_{XII}-L_1$	Поперечная мышца живота; наружная и внутренняя косые мышцы живота; пирамидальная мышца; кожа верхнелатеральной части ягодичной области, верхнелатеральной области бедра, кожа лобковой области
Подвздошно-паховый нерв	$Th_{XII}-L_1$	Поперечная мышца живота; наружная и внутренняя косые мышцы живота; кожа лобка, паховой области, полового члена, передней стороны мошонки (больших половых губ)
Бедренно-половой нерв	L_1-L_{II}	Мышца, поднимающая яичко; кожа верхнемедиальной стороны бедра, мошонки (больших половых губ), области подкожного кольца бедренного канала
Латеральный кожный нерв бедра	L_1-L_{II}	Кожа латеральной стороны бедра
Запирательный нерв	$L_{II}-L_{IV}$	Длинная, короткая и большая приводящие мышцы, гребенчатая мышца, тонкая мышца; наружная запирательная мышца; кожа медиальной стороны бедра; капсула коленного сустава
Бедренный нерв	L_1-L_{IV}	Портняжная, гребенчатая мышцы; четырехглавая мышца бедра; кожа передней стороны бедра, переднемедиальной стороны голени, тыла и медиального края стопы (до большого пальца)

Ветви поясничного сплетения - это мышечные ветви, подвздошно-подчревный, подвздошно-паховый, бедреннополовой нервы, латеральный кожный нерв бедра, запирающий и бедренный нервы (рис. 228).

Мышечные ветви (*rr. musculares*) направляются к квадратной мышце поясницы, малой и большой поясничным мышцам, межпоперечным латеральным мышцам поясницы.

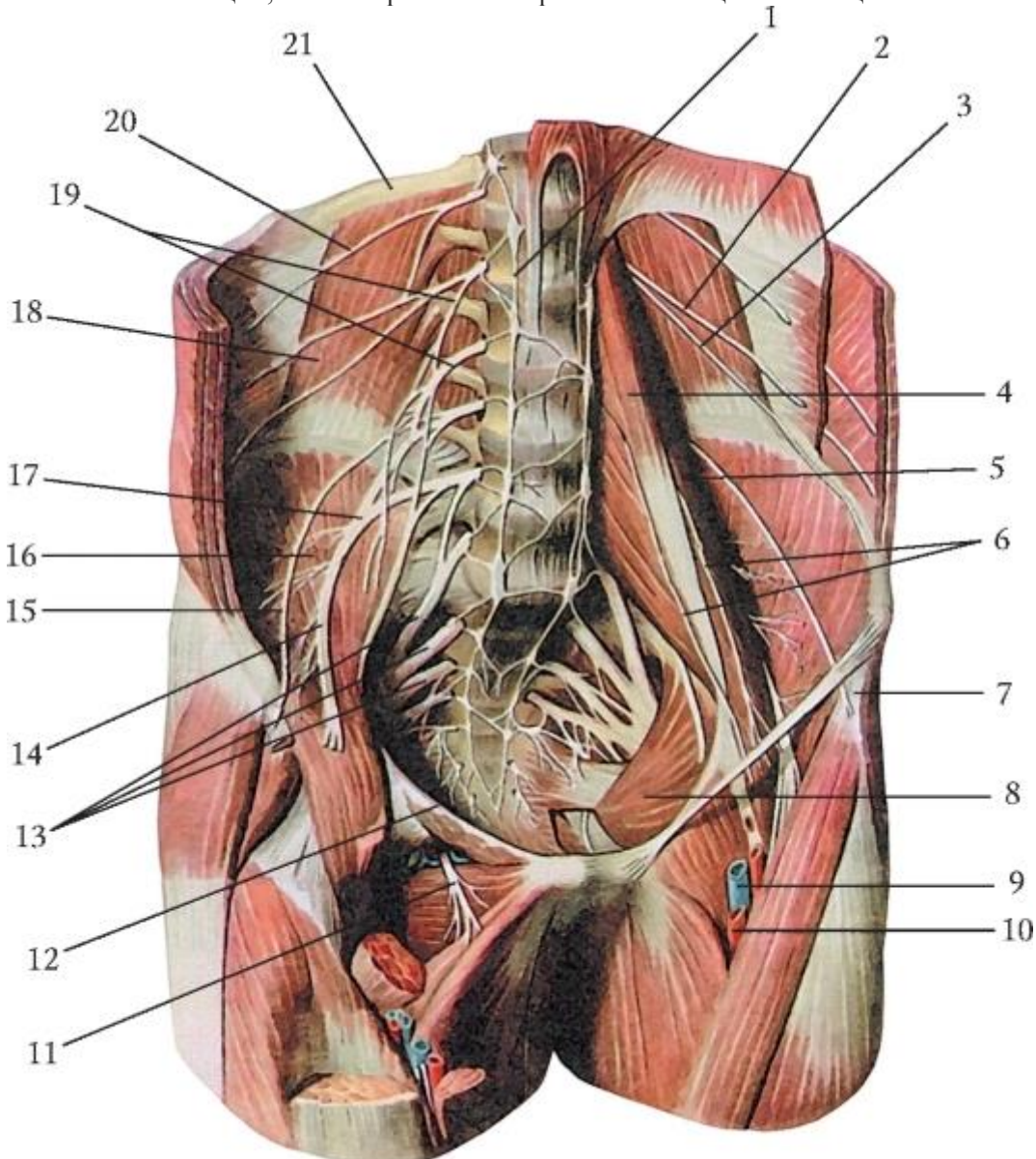


Рис. 228. Поясничное и крестцовое сплетения и их ветви, вид спереди (справа удалены большая и малая поясничные мышцы): 1 - симпатический ствол; 2 - подвздошноподчревный нерв; 3 - подвздошно-паховый нерв; 4 - малая поясничная мышца; 5 - большая поясничная мышца; 6 - бедренно-половой нерв; 7 - передняя нижняя подвздошная ость; 8 - грушевидная мышца; 9 - бедренная вена; 10 - бедренная артерия; 11 - запирающий нерв; 12 - лобковый гребень; 13 - крестцовое сплетение; 14 - бедренный нерв; 15 - латеральный кожный нерв бедра; 16 - подвздошная мышца; 17 - пояснично-крестцовый ствол; 18 - квадратная мышца поясницы; 19 - поясничное сплетение; 20 - подреберный нерв; 21 - XII ребро

Подвздошно-подчревный нерв (*n. iliohypogastricus*) прободает большую поясничную мышцу, следует позади почки, по передней стороне квадратной мышцы поясницы вперед и вниз. Не дойдя до подвздошного гребня, нерв прободает поперечную мышцу живота и располагается между этой

мышцей и внутренней косой мышцей живота, отдавая им мышечные ветви. На уровне середины подвздошного гребня подвздошно-подчревный нерв отдает *латеральную кожную ветвь* (*r. cutaneus lateralis*), прободающую брюшную стенку и разветвляющуюся в коже латеральной области бедра над большим вертелом. *Передняя кожная ветвь* (*r. cutaneus anterior*) проходит через апоневроз наружной косой мышцы живота, иннервирует кожу возле поверхностного пахового кольца. Конечная ветвь подвздошно-подчревного нерва разветвляется в коже нижней части живота над лобковым симфизом.

Подвздошно-паховый нерв (*n. ilioinguinalis*) выходит из-под латерального края большой поясничной мышцы, идет по передней поверхности квадратной мышцы поясницы, почти параллельно подвздошному гребню. Далее нерв идет между поперечной и внутренней косой мышцами живота, иннервирует их. Затем нерв идет через паховый канал и разветвляется в коже лобка, мошонки у мужчин (*передние мошоночные ветви, nn. scrotales anteriores*) или большой половой губы у женщин (*передние губные ветви, nn. labiales anteriores*).

Бедренно-половой нерв (*n. genitofemoralis*) проходит через толщу большой поясничной мышцы на ее переднюю сторону, где разделяется на *половую ветвь* (*r. genitalis*) и *бедренную ветвь* (*r. femoralis*). Половая ветвь идет вниз по передней стороне большой поясничной мышцы, латеральнее и впереди от наружной подвздошной артерии, прободает заднюю стенку пахового канала и вместе с семенным канатиком проходит в паховом канале. У мужчин половая ветвь иннервирует мышцу, поднимающую яичко, кожу мошонки, мясистую оболочку и кожу верхнемедиальной области бедра. У женщин эта ветвь идет вместе с круглой связкой матки в паховом канале и заканчивается возле поверхностного его кольца и в коже большой половой губы. Бедренная ветвь бедренно-полового нерва направляется вниз по передней стороне большой поясничной мышцы. Далее бедренная ветвь идет латеральнее наружной подвздошной артерии под паховую связку и разветвляется в коже бедра чуть ниже этой связки.

Латеральный кожный нерв бедра (*n. cutaneus femoris lateralis*) выходит из-под латерального края большой поясничной мышцы, идет по передней стороне подвздошной мышцы (под ее фасцией), доходит до передней верхней подвздошной ости. Латеральнее начала портняжной мышцы нерв проходит под паховой связкой на бедро, где следует вниз, прободает широкую фасцию, разветвляется в коже латеральной стороны бедра, вплоть до коленного сустава. (рис. 229).

Запирательный нерв (*n. obturatorius*) выходит из-под медиального края большой поясничной мышцы и ложится на боковую стенку малого таза. Вместе с одноименной артерией нерв идет через запирательный канал на медиальную сторону бедра. До входа в канал нерв отдает ветвь к наружной запирательной мышце. В запирательном канале или сразу после выхода из него запирательный нерв разделяется на переднюю и заднюю ветви. *Передняя ветвь* (*r. anterior*) запирательного нерва идет к длинной и короткой приводящим мышцам, к тонкой мышце, к коже медиальной стороны бедра (*кожная ветвь, r. cutaneus*). *Задняя ветвь* (*r. posterior*) этого нерва иннервирует наружную запирательную мышцу, капсулу тазобедренного сустава, гребенчатую мышцу и заднюю сторону капсулы коленного сустава.

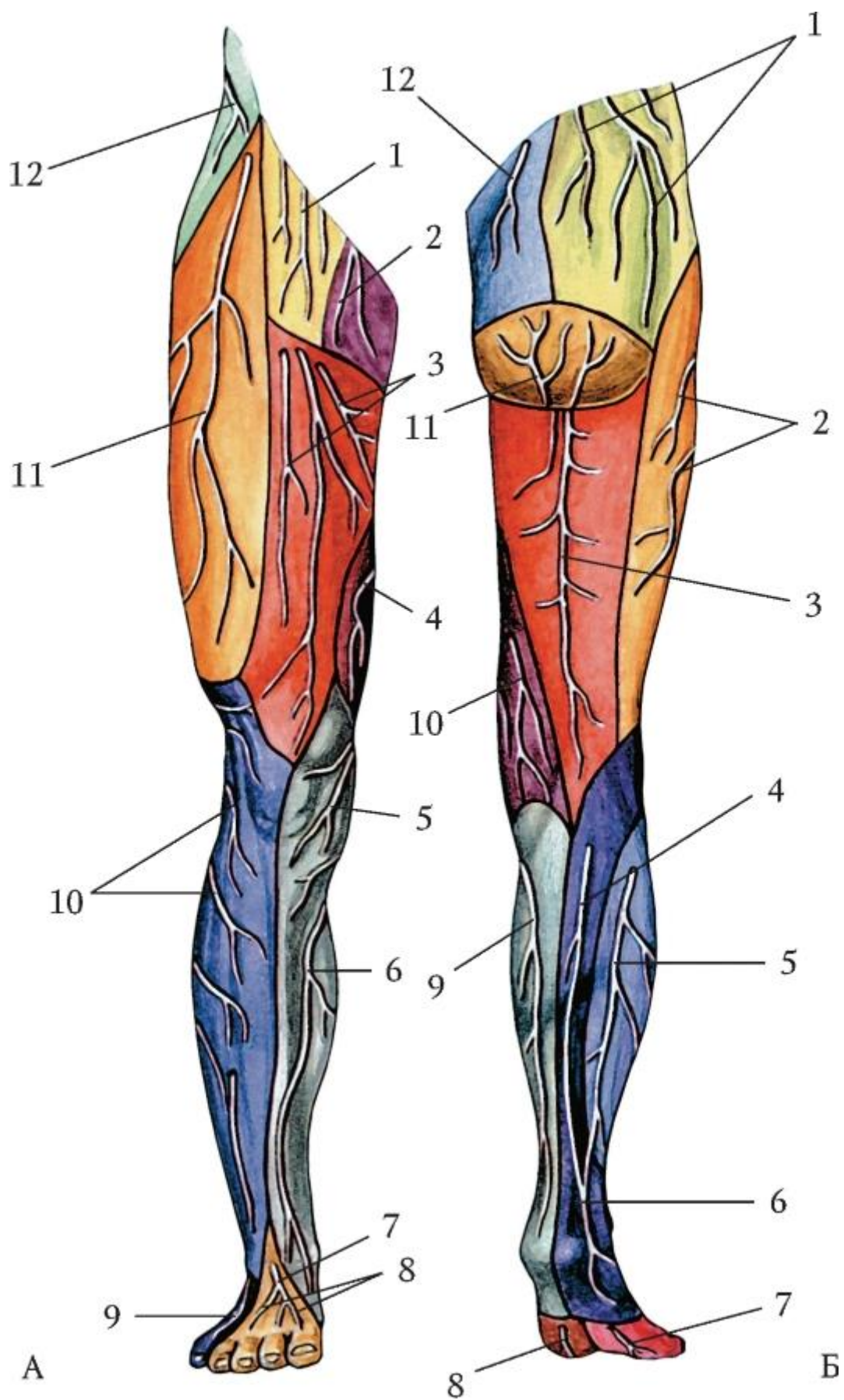


Рис. 229. Кожные нервы нижней конечности. Ветви поясничного и крестцового сплетений. А - вид спереди: 1 - бедренная ветвь бедренно-полового нерва; 2 - половая ветвь бедренно-полового нерва; 3 - передние кожные ветви бедренного нерва; 4 - кожные ветви запирательного нерва; 5 -

подколенная ветвь подкожного нерва; 6 - подкожный нерв; 7 - медиальные и промежуточные тыльные кожные нервы стопы (из поверхностного малоберцового нерва); 8 - тыльные пальцевые нервы стопы; 9 - латеральный тыльный кожный нерв стопы (из икроножного нерва); 10 - латеральный кожный нерв икры (ветвь общего малоберцового нерва); 11 - латеральный кожный нерв бедра; 12 - латеральная кожная ветвь подвздошно-подчревного нерва. Б - вид сзади: 1 - верхние ветви ягодич (из задних ветвей поясничных спинномозговых нервов); 2 - латеральный кожный нерв бедра; 3 - задний кожный нерв бедра; 4 - медиальный кожный нерв икры (из большеберцового нерва); 5 - латеральный кожный нерв икры (из общего малоберцового нерва); 6 - икроножный нерв; 7 - латеральный подошвенный нерв (из большеберцового нерва); 8 - медиальный подошвенный нерв (из большеберцового нерва); 9 - медиальные кожные нервы голени (из подкожного нерва ноги); 10 - задняя ветвь запирательного нерва; 11 - нижние ветви ягодич (из заднего кожного нерва бедра); 12 - медиальные нервы ягодич (из задних ветвей крестцовых спинномозговых нервов)

Бедренный нерв (n. *femoralis*) идет сверху вниз, кпереди и латерально, между большой поясничной и подвздошными мышцами. На бедро из полости таза нерв выходит через мышечную лакуну, в толще подвздошно-поясничной мышцы. На расстоянии 3-4 см под паховой связкой бедренный нерв разделяется на мышечные, кожные ветви и подкожный нерв (рис. 230).

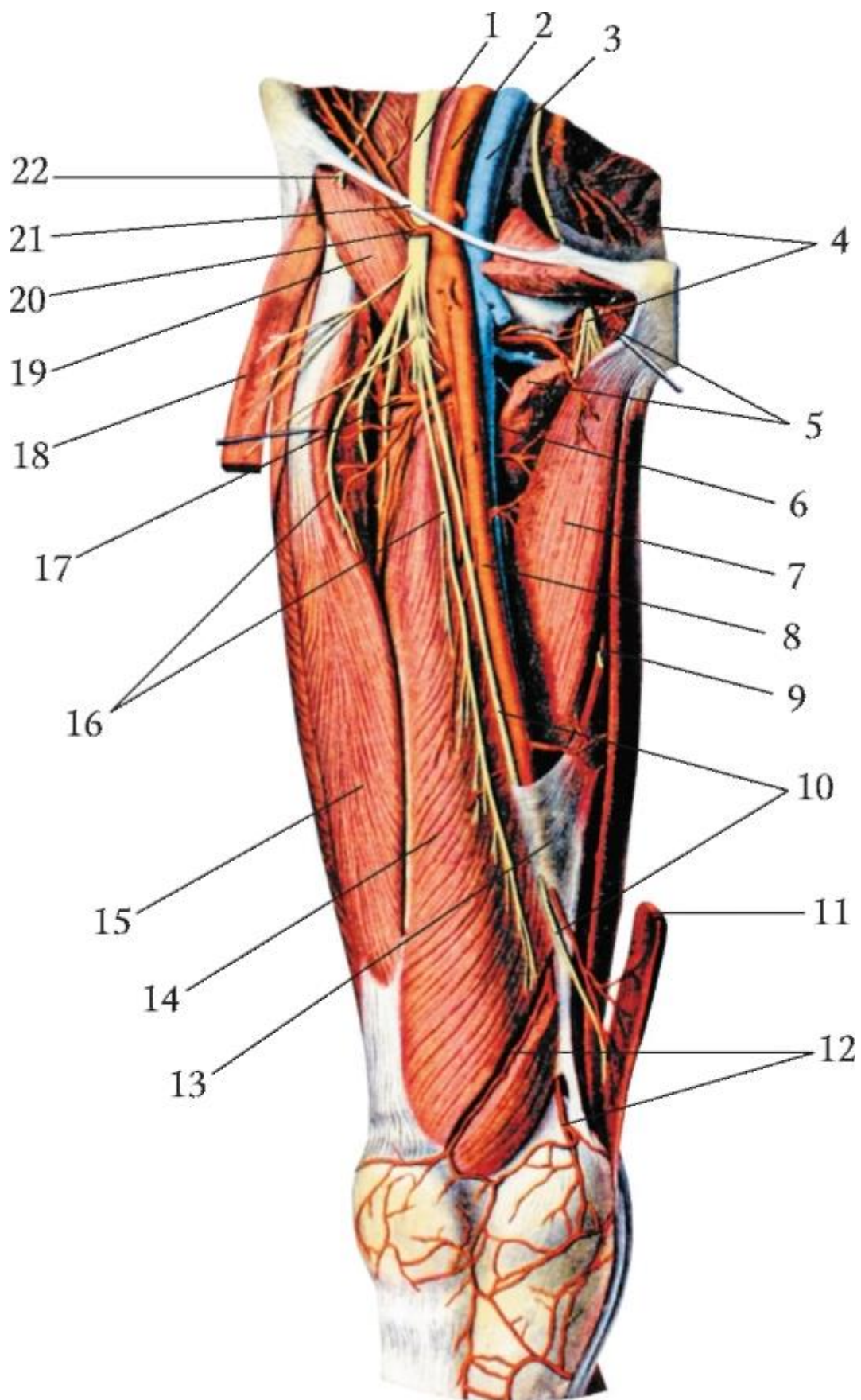


Рис. 230. Бедренный нерв и его ветви, вид спереди (портняжная мышца частично удалена): 1 - бедренный нерв; 2 - наружная подвздошная артерия; 3 - наружная подвздошная вена; 4 - запирающий нерв; 5 - гребенчатая мышца (отрезана); 6 - бедренная вена; 7 - длинная приводящая мышца; 8 - бедренная артерия; 9 - тонкая мышца; 10 - подкожный нерв; 11 -

портняжная мышца (отрезана); 12 - нисходящая коленная артерия; 13 - приводящий канал (передняя стенка); 14 - медиальная широкая мышца; 15 - прямая мышца бедра; 16 - мышечные ветви бедренного нерва; 17 - латеральная артерия, огибающая бедренную кость; 18 - портняжная мышца (отрезана и отвернута в сторону); 19 - подвздошно-поясничная мышца; 20 - глубокая артерия, огибающая подвздошную кость; 21 - паховая связка; 22 - латеральный кожный нерв бедра

Мышечные ветви (rr. musculares) идут к подвздошной мышце, четырехглавой мышце бедра, портняжной и гребенчатой мышцам, к капсуле тазобедренного сустава. *Передние кожные ветви (rr. cutanei anteriores)* иннервирует кожу передней стороны бедра до уровня надколенника. Длинная кожная ветвь - подкожный нерв (*n. saphenus*) вместе с бедренной артерией входит в приводящий канал. Выходит из канала этот нерв через отверстие в передней его стенке (вместе с нисходящей артерией колена). На уровне коленного сустава от подкожного нерва отделяются *поднадколенниковая ветвь (r. infrapatellaris)* и *медиальные кожные ветви голени (rr. cutanei cruris mediales)*. Далее подкожный нерв прободает фасцию голени и спускается по медиальной стороне голени рядом с большой подкожной веной ноги, иннервирует кожу переднемедиальной стороны голени. Затем подкожный нерв проходит впереди медиальной лодыжки на медиальную сторону стопы, распространяется вплоть до большого пальца.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите ветви (нервы) поясничного сплетения. Что иннервирует каждый нерв?
2. Через какие отверстия запирательный и бедренный нервы выходят из полости таза на бедро?
3. Расскажите об анатомии и топографии бедренного нерва.
4. Какие нервы иннервируют капсулу тазобедренного сустава?

Крестцовое сплетение

Крестцовое сплетение (*plexus sacralis*) образуется частью передних ветвей IV и V поясничных (L_{IV}, v), передними ветвями крестцовых (S₁₋₅) спинномозговых нервов (табл. 14). Сплетение находится в полости малого таза, на фасции, покрывающей переднюю поверхность грушевидной мышцы (см. рис. 228).

У крестцового сплетения различают короткие и длинные ветви. Короткие ветви заканчиваются в области тазового пояса, длинные ветви идут к мышцам, суставам, костям и коже свободной части нижней конечности.

Короткие ветви крестцового сплетения

К коротким ветвям крестцового сплетения относят *внутренний запирательный* и *грушевидный нервы, нерв квадратной мышцы бедра, верхний и нижний ягодичные и половой нервы* (рис. 231).

Верхний ягодичный нерв (*n. gluteus superior*) вместе с одноименной артерией выходит из полости таза через надгрушевидное отверстие. *Верхняя ветвь (r. superior)* этого нерва иннервирует малую ягодичную мышцу, *нижняя ветвь (r. inferior)* проходит между малой и средней ягодичными мышцами и их иннервирует, отдает ветвь к мышце, напрягающей широкую фасцию бедра.

Нижний ягодичный нерв (*n. gluteus inferior*) из полости малого таза выходит через подгрушевидное отверстие вместе с одноименной артерией, седалищным и половым нервами. Его *мышечные ветви* иннервируют большую ягодичную мышцу, капсулу тазобедренного сустава.

Половой нерв (*n. pudendus*) из полости таза выходит через подгрушевидное отверстие, нерв огибает сзади седалищную ость и через малое седалищное отверстие выходит в седалищно-

прямокишечную ямку, располагаясь на ее латеральной стенке. В этой ямке половой нерв отдает нижние прямокишечные и промежностные нервы.

Таблица 14. Крестцовое и копчиковое сплетения, их ветви и области иннервации

Нервы (ветви)	Сегменты спинного мозга	Иннервируемые органы (области)
Крестцовое сплетение		
Мышечные ветви	$L_{IV}-S_{II}$	Внутренняя запирательная мышца; грушевидная мышца; верхняя и нижняя близнецовые мышцы, квадратная мышца бедра
Верхний ягодичный нерв	$L_{IV}-S_I$	Средняя и малая ягодичные мышцы; мышца, напрягающая широкую фасцию бедра
Нижний ягодичный нерв	L_V-S_{II}	Большая ягодичная мышца, капсула тазобедренного сустава
Половой нерв	S_I-S_{IV}	Наружный сфинктер заднего прохода; мышца, поднимающая задний проход; копчиковая мышца; седалищно-пещеристая и луковично-губчатая мышцы; поверхностная и глубокая поперечные мышцы промежности; сфинктер уретры; кожа области заднего прохода, промежности, задней стороны мошонки, пещеристые тела, головка полового члена (клитора), кожа полового члена (большие и малые половые губы)
Задний кожный нерв бедра	S_I-S_V	Кожа заднемедиальной стороны бедра, промежности, нижней части ягодичной области
Седалищный нерв	$L_{IV}-S_{II}$	Полусухожильная и полуперепончатая мышцы; длинная головка двуглавой мышцы бедра; задняя часть большой приводящей мышцы
Большеберцовый нерв	–	Задняя большеберцовая мышца; длинный сгибатель большого пальца стопы; мышца, отводящая большой палец стопы; короткий сгибатель большого пальца стопы; червеобразные мышцы; тыльные и подошвенные межкостные мышцы; квадратная мышца подошвы; мышца, отводящая мизинец; мышца, приводящая большой палец стопы; кожа медиальной части задней области голени, пяточной области и подошвы
Общий малоберцовый нерв	–	Длинная и короткая малоберцовые мышцы; передняя большеберцовая мышца; длинный и короткий разгибатель пальцев; кожа латеральной части задней стороны голени, тыла стопы; капсула голеностопного сустава и суставов стопы
Копчиковое сплетение		
Заднепроходно-копчиковые нервы	S_V-Co_I	Кожа в области копчика и вокруг заднего прохода

Нижние прямокишечные нервы (*nn. rectales inferiores*) иннервируют наружный сфинктер заднего прохода и кожу анальной области. Промежностные нервы (*nn. perinealis*) иннервируют мышцы и кожу промежности и мошонки у мужчин (рис. 232) или большой половой губы у женщин (рис. 233) мышцами бедра, прободает широкую фасцию, разветвляется в коже заднемедиальной стороны бедра вплоть до подколенной ямки (см. рис. 229).

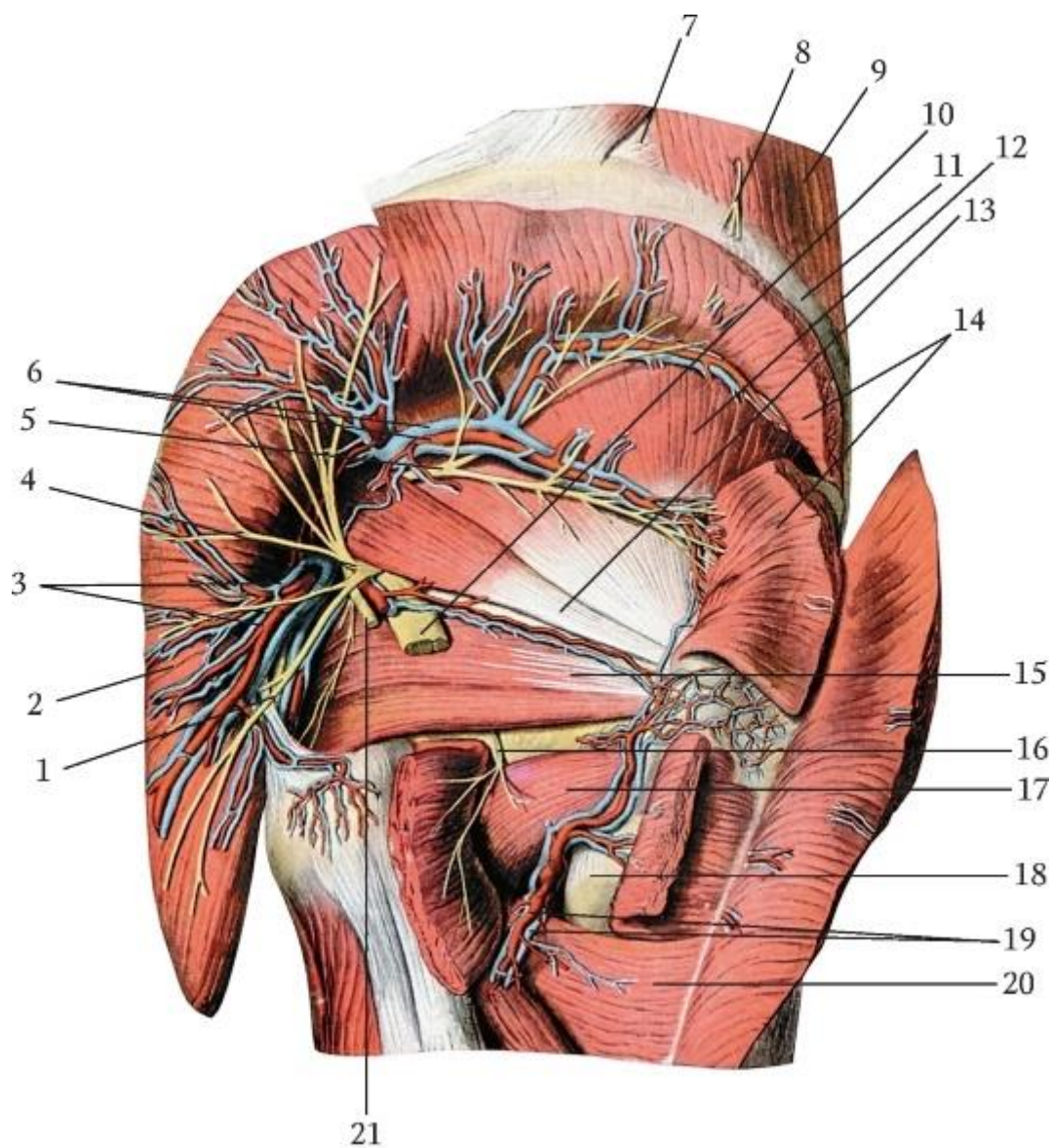


Рис. 231. Короткие ветви крестцового сплетения, вид сзади (поверхностно расположенные мышцы разрезаны и отвернуты в стороны): 1 - половой нерв; 2 - большая ягодичная мышца; 3 - нижние ягодичные артерия и вена; 4 - нижний ягодичный нерв; 5 - верхний ягодичный нерв; 6 - глубокие ветви ягодичных артерии и вены; 7 - поясничный треугольник; 8 - латеральная кожная ветвь подвздошно-подчревного нерва; 9 - наружная косая мышца живота; 10 - седалищный нерв; 11 - подвздошный гребень; 12 - малая ягодичная мышца; 13 - грушевидная мышца; 14 - средняя ягодичная мышца; 15 - внутренняя запирающая мышца; 16 - нерв квадратной мышцы бедра; 17 - наружная запирающая мышца; 18 - малый вертел; 19 - глубокие ветви (притоки) медиальных артерии и вены, огибающих бедренную кость; 20 - большая приводящая мышца; 21 - задний кожный нерв бедра

Конечной ветвью полового нерва является *дорсальный нерв полового члена* (клитора) (n. *dorsalis penis, s. clitoridis*), отдающий ветви к пещеристым телам, головке полового члена (клитора), коже полового члена у мужчин, большой и малой половых губ (у женщин), а также ветви к глубокой поперечной мышце промежности и сфинктеру уретры.

Длинные ветви крестцового сплетения

К длинным ветвям крестцового сплетения относят *задний кожный нерв бедра* и *седалищный нерв*.

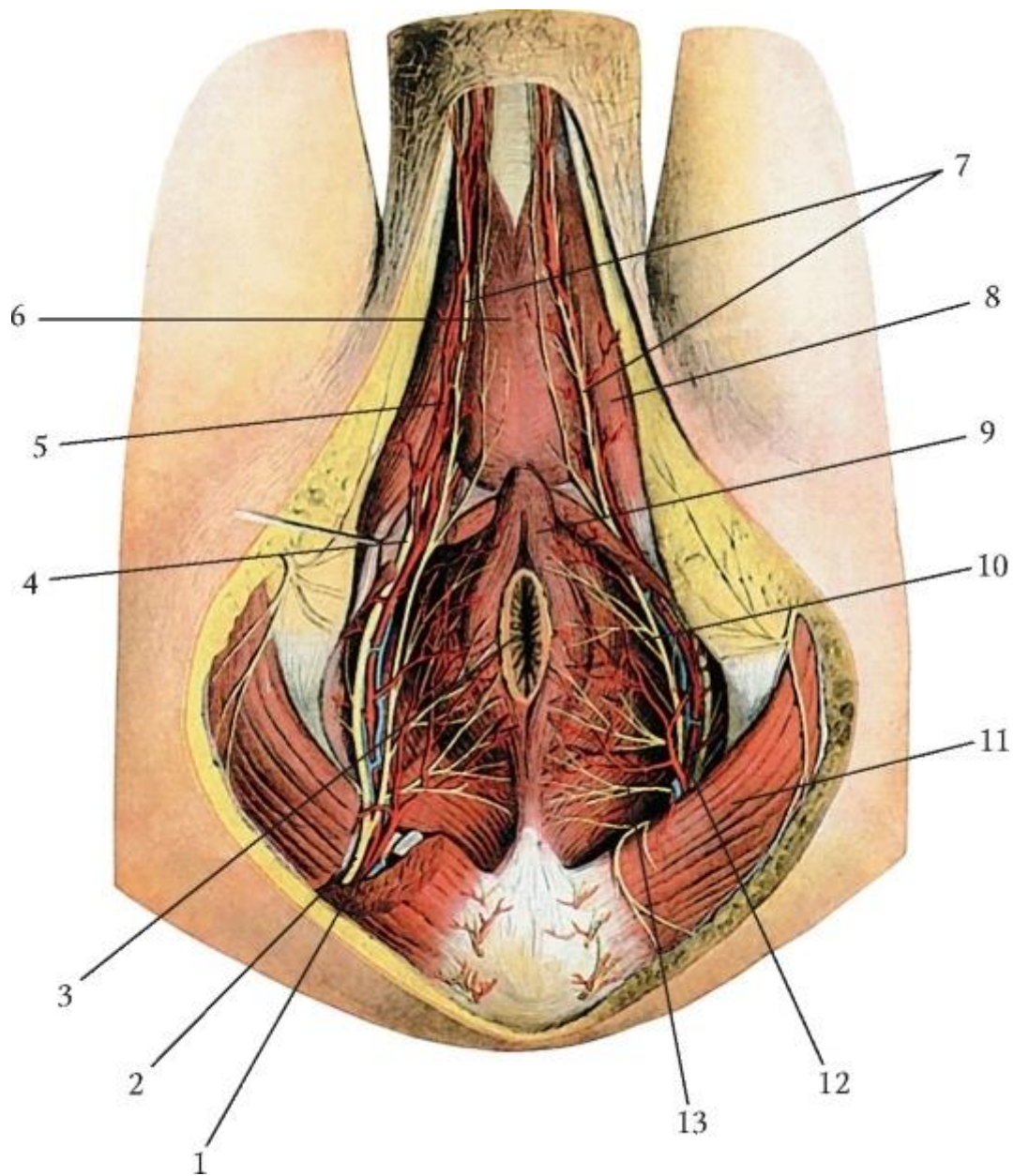


Рис. 232. Половой нерв и его ветви в области седалищно-прямокишечной ямки мужской промежности, вид снизу: 1 - внутренняя половая артерия; 2 - половой нерв; 3 - задний проход; 4 - дорсальный нерв полового члена; 5 - артерия луковицы полового члена; 6 - луковично-губчатая мышца; 7 - задние мошоночные нервы; 8 - седалищнопещеристая мышца; 9 - наружный сфинктер заднего прохода; 10 - мышца, поднимающая задний проход; 11 - большая ягодичная мышца; 12 - нижняя прямокишечная артерия; 13 - нижние прямокишечные нервы

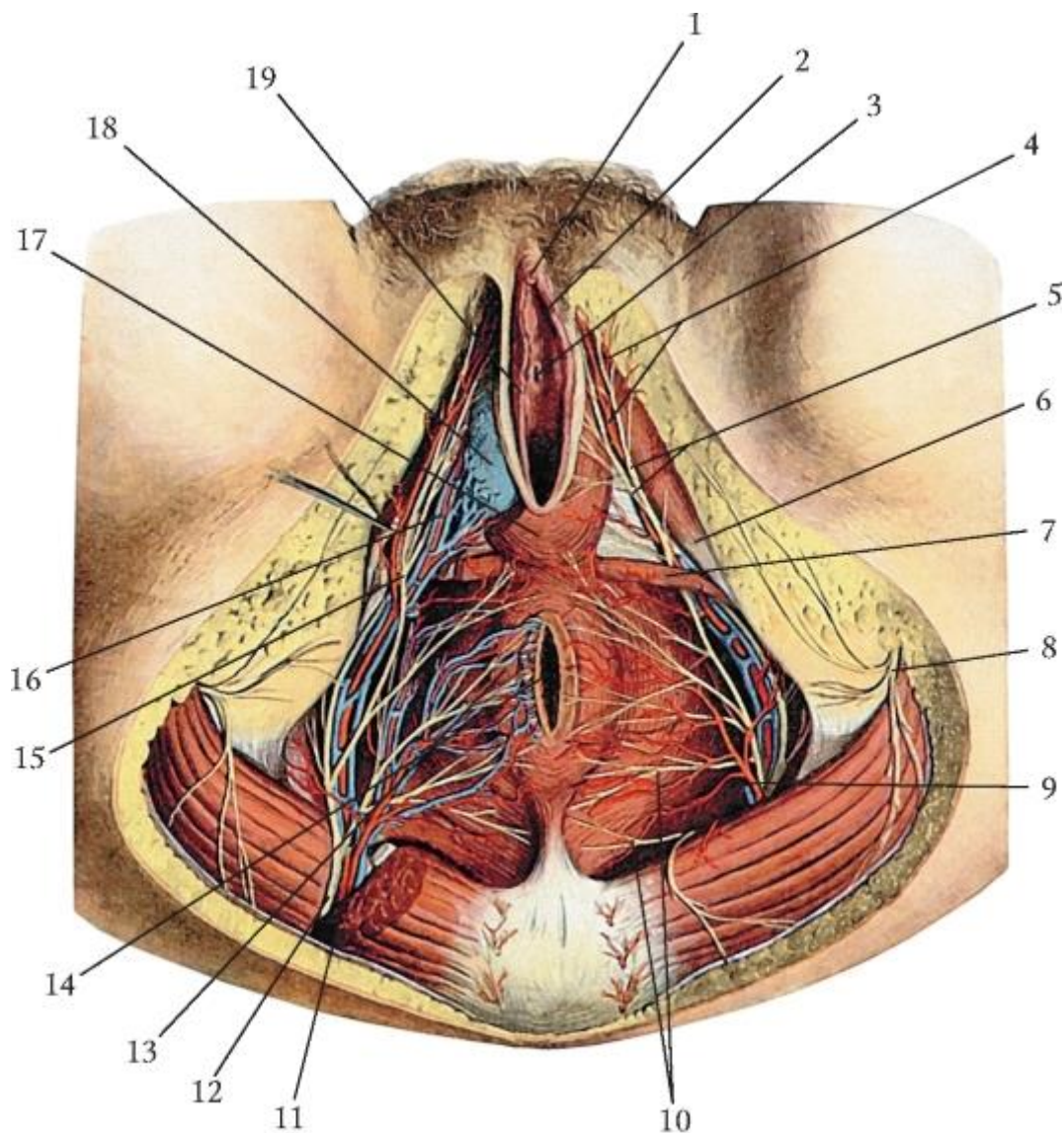


Рис. 233. Половой нерв и его ветви в области седалищно-прямокишечной ямки женской промежности, вид снизу: 1 - головка клитора; 2 - преддверие влагалища; 3 - наружное отверстие мочеиспускательного канала; 4 - задние губные ветви внутренней половой артерии; 5 - задние губные ветви полового нерва; 6 - седалищно-пещеристая мышца; 7 - поверхностная поперечная мышца промежности; 8 - задний кожный нерв бедра; 9 - нижняя прямокишечная артерия; 10 - нижние прямокишечные нервы; 11 - внутренняя половая артерия; 12 - половой нерв; 13 - наружный сфинктер заднего прохода; 14 - задний проход; 15 - дорсальный нерв клитора; 16 - артерия луковицы преддверия; 17 - луковично-губчатая мышца; 18 - луковица преддверия; 19 - малая половая губа

Седалищный нерв (*n. ischiadicus*) покидает полость таза через подгрушевидное отверстие вместе с нижним ягодичным, половым нервами, задним кожным нервом бедра и внутренней половой артерией. Далее нерв идет вниз между седалищным бугром и большим вертелом бедренной кости, по задней стороне близнецовых мышц, внутренней запирательной и квадратной мышц бедра. Затем этот нерв идет по задней стороне большой приводящей мышцы и кпереди от длинной головки двуглавой мышцы бедра (рис. 234). На уровне верхнего угла подколенной ямки или выше седалищный нерв разделяется на большеберцовый и общий малоберцовый нервы.

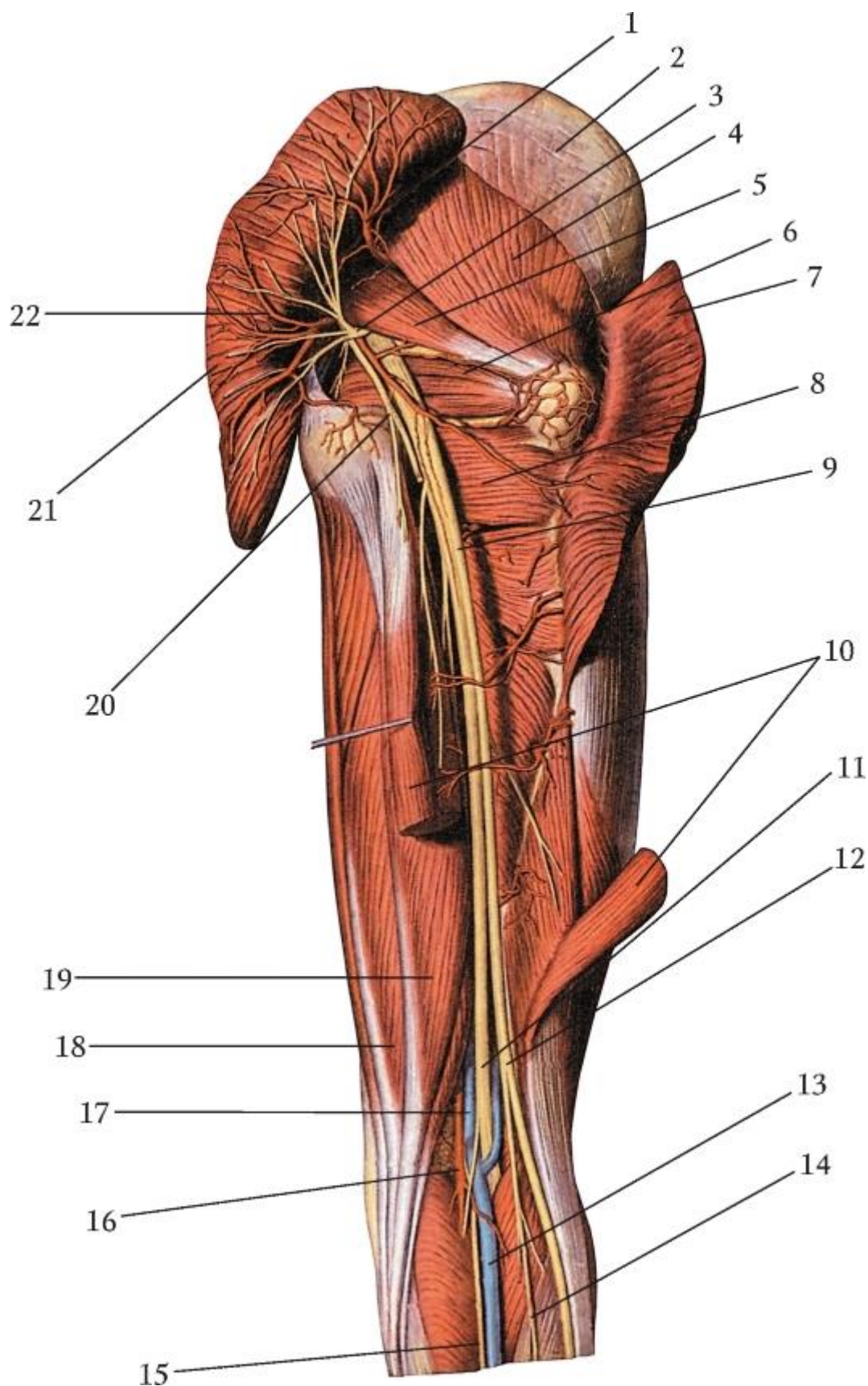


Рис. 234. Седалищный нерв и другие нервы крестцового сплетения, вид сзади (большая ягодичная мышца и длинная головка двуглавой мышцы бедра разрезаны и отвернуты в стороны): 1 - верхняя ягодичная артерия; 2 - ягодичная фасция; 3 - нижний ягодичный нерв; 4 - средняя ягодичная

мышца; 5 - грушевидная мышца; 6 - внутренняя запирательная мышца; 7 - большая ягодичная мышца (отрезана и отвернута в сторону); 8 - квадратная мышца бедра; 9 - седалищный нерв; 10 - длинная головка двуглавой мышцы бедра (отрезана); 11 - большеберцовый нерв; 12 - общий малоберцовый нерв; 13 - малая подкожная вена ноги; 14 - латеральный кожный нерв икры; 15 - медиальный кожный нерв икры; 16 - подколенная артерия; 17 - подколенная вена; 18 - полуперепончатая мышца; 19 - полусухожильная мышца; 20 - задний кожный нерв бедра; 21 - большая ягодичная мышца (отрезана и отвернута в сторону); 22 - нижняя ягодичная артерия

От седалищного нерва отходят *мышечные ветви (rr. musculares)* к внутренней запирательной, близнецовым мышцам, к квадратной мышце бедра, к полусухожильной, полуперепончатой мышцам, к длинной головке двуглавой мышцы бедра, задней части большой приводящей мышцы.

Большеберцовый нерв (n. *tibialis*) идет вниз вертикально в подколенной ямке, проходит между головками икроножной мышцы, кзади и чуть латеральнее от подколенных артерии и вены (рис. 235). Вместе с задней большеберцовой артерией нерв направляется под камбаловидную мышцу в голеноподколенный канал. В нижних отделах голеноподколенного канала большеберцовый нерв проходит более поверхностно.

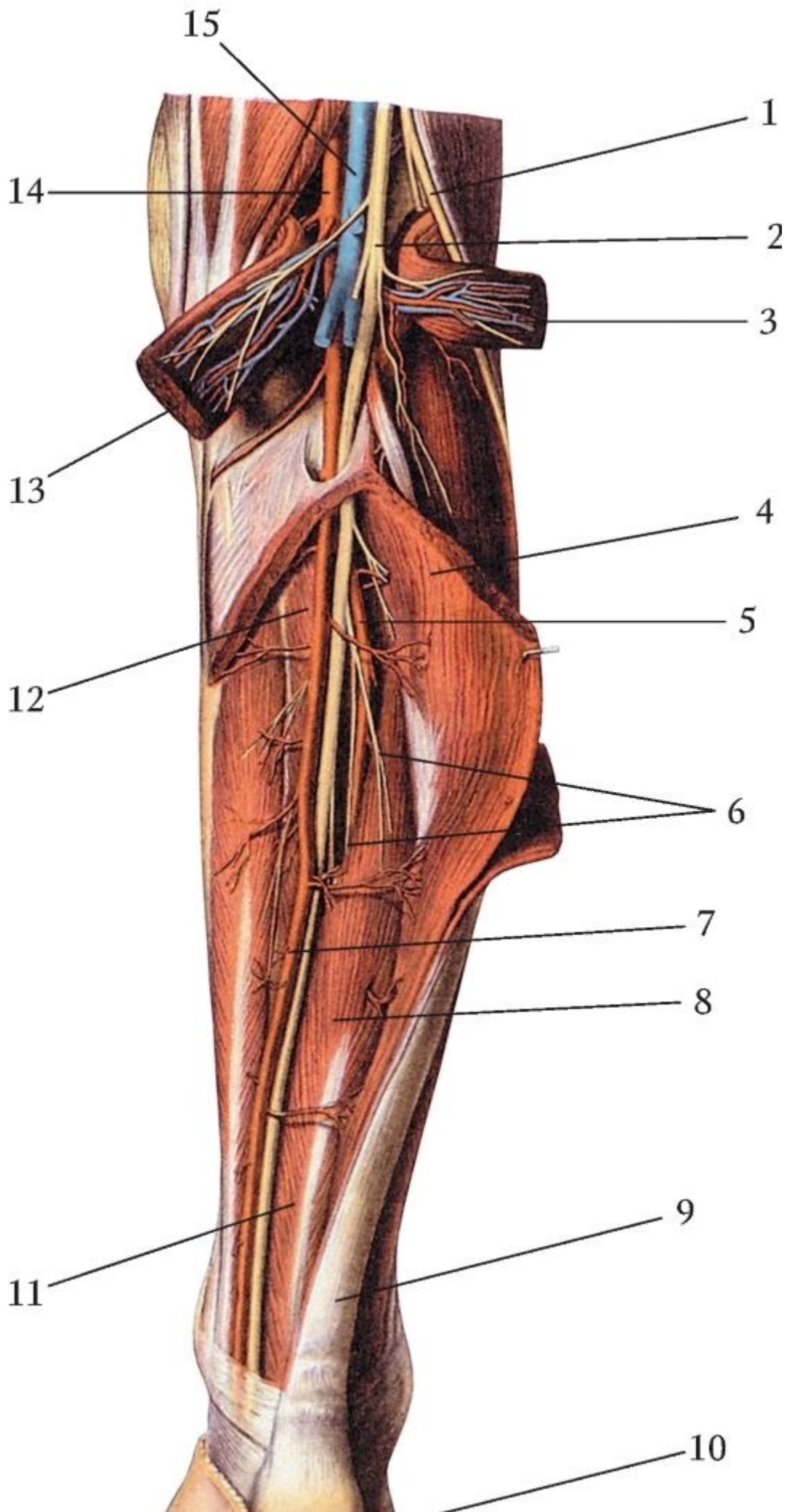


Рис. 235. Большеберцовый нерв и его ветви. Общий малоберцовый нерв (вид сзади; поверхностные мышцы голени разрезаны и отвернуты в стороны: 1 - общий малоберцовый нерв; 2 - большеберцовый нерв; 3 - латеральная головка икроножной мышцы (отрезана и отвернута в сторону); 4 - камбаловидная мышца (отрезана и отвернута в сторону); 5 - малоберцовая артерия; 6 - мышечные ветви большеберцового нерва; 7 - задняя большеберцовая артерия; 8 - длинный сгибатель большого пальца стопы; 9 - пяточное сухожилие; 10 - пяточный бугор (бугор пяточной кости); 11 - мышца - длинный сгибатель пальцев (стопы); 12 - задняя большеберцовая мышца; 13 - медиальная головка икроножной мышцы (отрезана и отвернута в сторону); 14 - подколенная артерия; 15 - подколенная вена

В борозде позади медиальной лодыжки он разделяется на медиальный и латеральный подошвенные нервы. Большеберцовый нерв на своем пути отдает *мышечные ветви* (*rr. musculares*) к трехглавой мышце голени, к длинным сгибателям пальцев и большого пальца стопы, к подошвенной и подколенной мышцам.

Чувствительные ветви большеберцового нерва идут к капсуле коленного сустава, межкостной перепонке голени, голеностопному суставу, костям голени (*межкостный нерв голени, n. interosseus cruris*). Крупной чувствительной ветвью большеберцового нерва является медиальный кожный нерв икры (*n. cutaneus surae medialis*), отходящий от большеберцового нерва на уровне подколенной ямки. Этот нерв проходит между головками икроножной мышцы, прободает фасцию голени, выходит под кожу, где соединяется с латеральным кожным нервом икры (из общего малоберцового нерва). При соединении этих двух нервов образуется икроножный нерв (*n. suralis*), который идет вначале позади латеральной лодыжки, затем по латеральному краю стопы под названием «латеральный тыльный кожный нерв» (*n. cutaneus dorsalis lateralis*). Этот нерв иннервирует кожу латеральной части тыла стопы, а возле пяточной кости отдает кожные *латеральные пяточные ветви* (*rr. calcanei laterales*).

Медиальный подошвенный нерв (*n. plantaris medialis*) на стопе идет в медиальной подошвенной борозде, возле медиальной подошвенной артерии, отдает *мышечные ветви* (*rr. musculares*) к коротким сгибателям пальцев и большого пальца стопы, к мышце, отводящей большой палец, 1-й и 2-й червеобразным мышцам (рис. 236). На уровне основания плюсневых костей медиальный подошвенный нерв отдает первый *собственный подошвенный пальцевый нерв* (*n. digitalis plantaris proprius*) к коже медиального края стопы и большого пальца, а также три *общих подошвенных пальцевых нерва* (*nn. digitales plantares communes*). Каждый из общих подошвенных пальцевых нервов на уровне плюснефаланговых суставов разделяется на два *собственных подошвенных пальцевых нерва* (*nn. digitales plantares proprii*), иннервирующих кожу обращенных друг к другу I-IV пальцев.

Латеральный подошвенный нерв (*n. plantaris lateralis*) следует в латеральной подошвенной борозде между квадратной мышцей подошвы и коротким сгибателем пальцев, отдает ветви к квадратной мышце подошвы, мышце, отводящей мизинец, а также к короткому сгибателю мизинца и к мышце, противопоставляющей мизинец, к 3-й и 4-й червеобразным мышцам, к межкостным мышцам, к мышце, приводящей большой палец стопы и к латеральной головке короткого сгибателя большого пальца стопы (*глубокая ветвь, r. profundus*). Латеральный подошвенный нерв (его *поверхностная ветвь, r. superficialis*) иннервирует также кожу латеральной стороны мизинца и обращенных друг к другу сторон IV и V пальцев (*общий подошвенный пальцевый нерв, n. digitalis plantaris communis*, разделяющийся на два *собственных подошвенных пальцевых нерва, nn. digitales plantares proprii*).

Общий малоберцовый нерв (*n. peroneus, s. fibularis, communis*) - крупная ветвь седалищного нерва, направляется косо вниз и латерально, занимает латеральную часть подколенной ямки, отдает ветви к коленному и межберцовому суставам, к короткой головке двуглавой мышцы бедра.

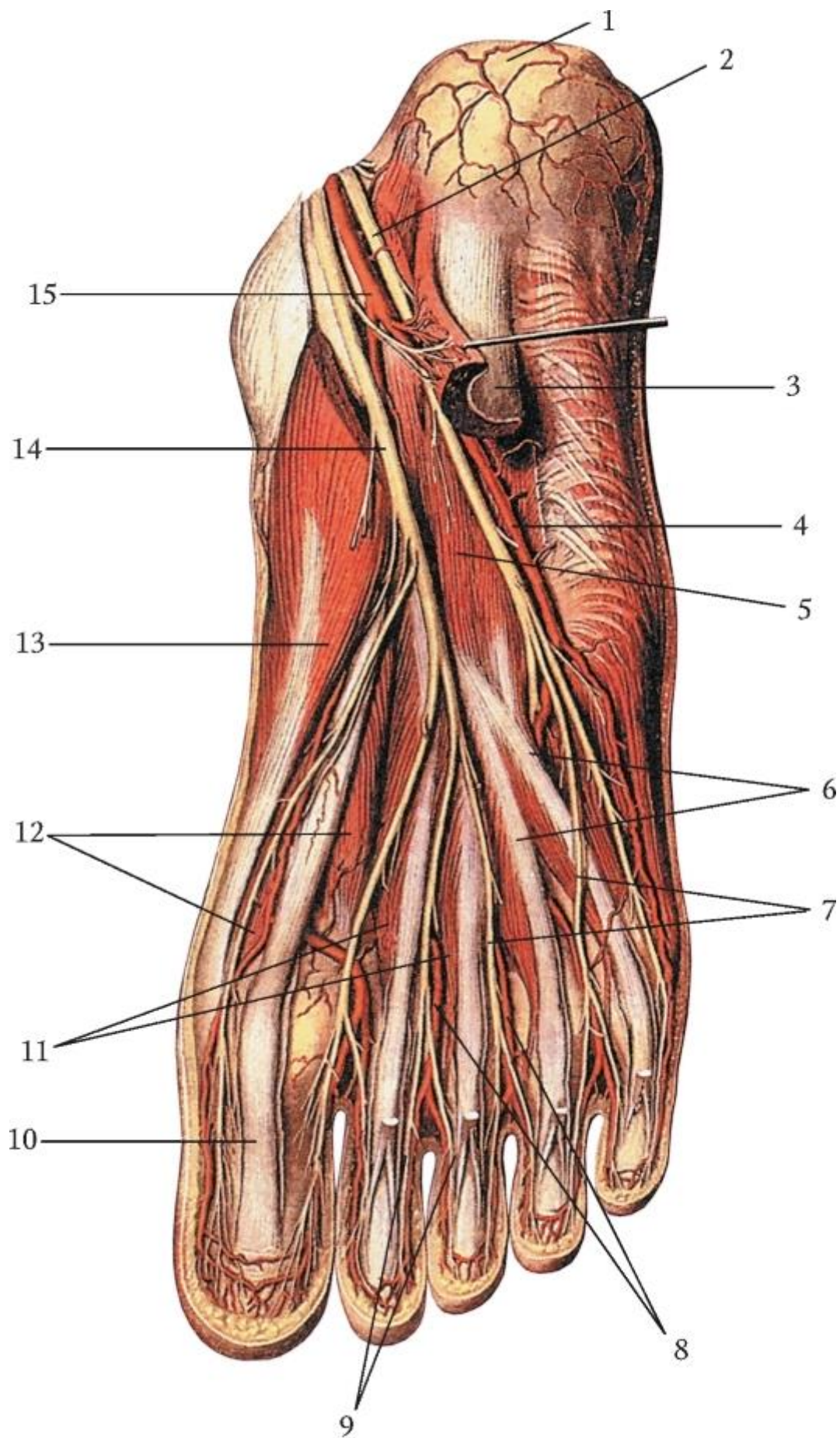


Рис. 236. Медиальный и латеральный подошвенные нервы и их ветви, вид снизу: 1 - пяточный бугор (бугор пяточной кости); 2 - латеральный подошвенный нерв; 3 - мышца - короткий сгибатель пальцев стопы

(отрезана); 4 - латеральная подошвенная артерия; 5 - квадратная мышца подошвы; 6 - сухожилия мышцы - длинного сгибателя пальцев (стопы); 7 - общие подошвенные пальцевые нервы; 8 - подошвенные плюсневые артерии; 9 - собственные подошвенные пальцевые нервы; 10 - сухожилие мышцы - длинного сгибателя большого пальца (стопы); 11 - червеобразные мышцы; 12 - мышца - короткий сгибатель большого пальца (стопы); 13 - мышца, отводящая большой палец (стопы); 14 - медиальный подошвенный нерв; 15 - задняя большеберцовая артерия

На уровне подколенной ямки от этого нерва отходит латеральный кожный нерв икры (n. *cutaneus surae lateralis*), отдающий ветви к коже латеральной стороны голени. На уровне середины задней стороны голени этот нерв прободает фасцию голени, выходит под кожу и, соединяясь с медиальным кожным нервом икры, образует икроножный нерв (рис. 237).

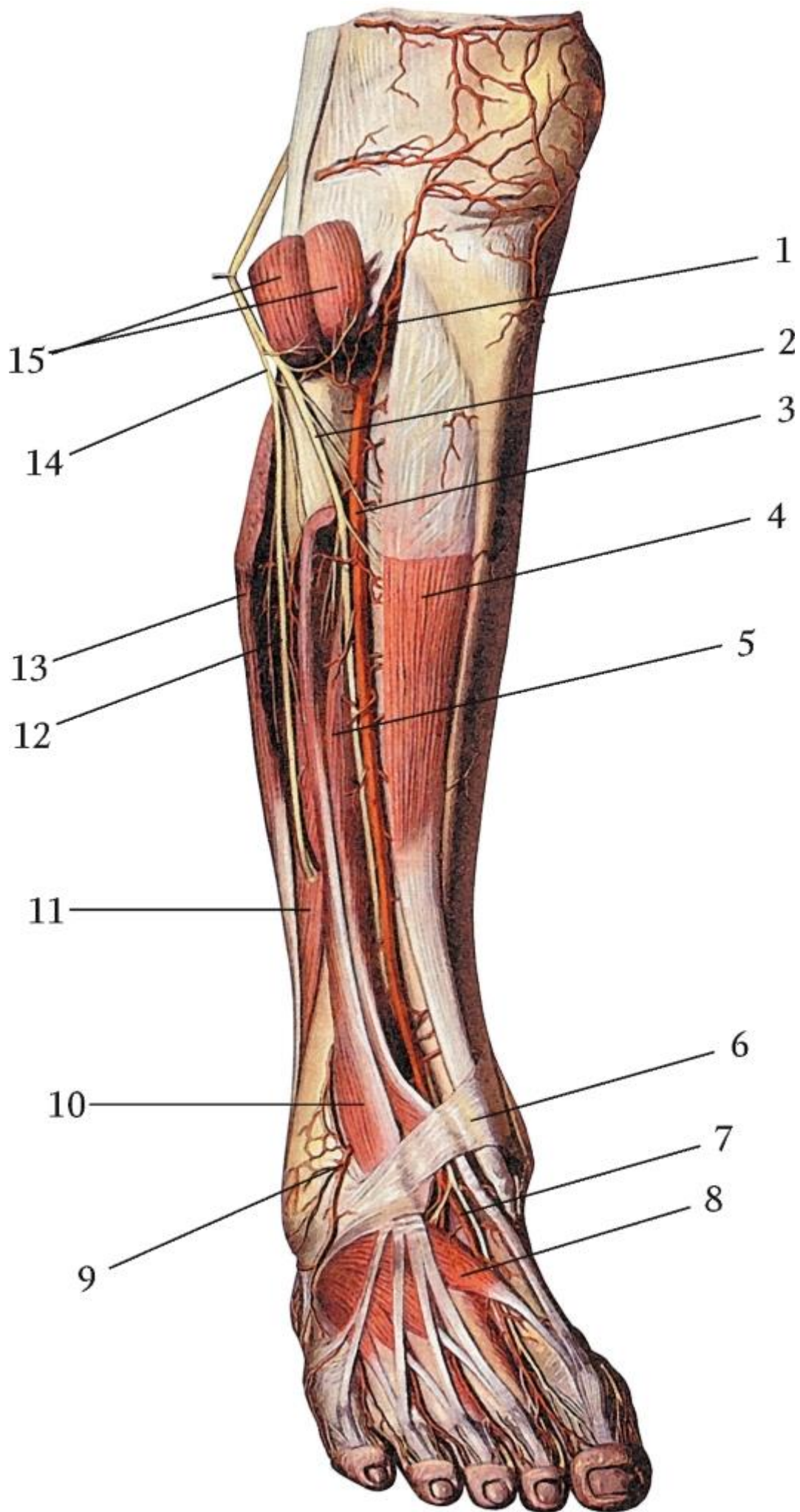


Рис. 237. Малоберцовые нервы и их ветви, вид спереди: 1 - передняя большеберцовая возвратная артерия; 2 - глубокий малоберцовый нерв; 3 - передняя большеберцовая артерия; 4 - передняя большеберцовая мышца; 5 - мышца - длинный разгибатель большого пальца (стопы); 6 - нижний удерживатель сухожилий разгибателей; 7 - тыльная артерия стопы; 8 - мышца - короткий разгибатель большого пальца (стопы); 9 - латеральная передняя лодыжковая артерия; 10 - мышца - длинный разгибатель пальцев (стопы); 11 - короткая малоберцовая мышца; 12 - поверхностный малоберцовый нерв (отрезан); 13 - длинная малоберцовая мышца; 14 - общий малоберцовый нерв; 15 - длинная и короткая малоберцовые мышцы (отрезаны и отвернуты кверху)

Общий малоберцовый нерв возле латерального угла подколенной ямки прободает начало длинной малоберцовой мышцы и разделяется на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы.

Поверхностный малоберцовый нерв (*n. peroneus, s. fibularis, superficialis*) идет латерально и вниз в верхнем мышечно-малоберцовом канале, иннервирует короткую и длинную малоберцовые мышцы (*мышечные ветви, rr. musculares*). На границе средней и нижней трети голени нерв выходит из мышечно-малоберцового канала, прободает фасцию голени, направляется на тыл стопы. В верхнелатеральной области стопы поверхностный малоберцовый нерв делится на медиальный и промежуточный тыльные кожные нервы (рис. 238).

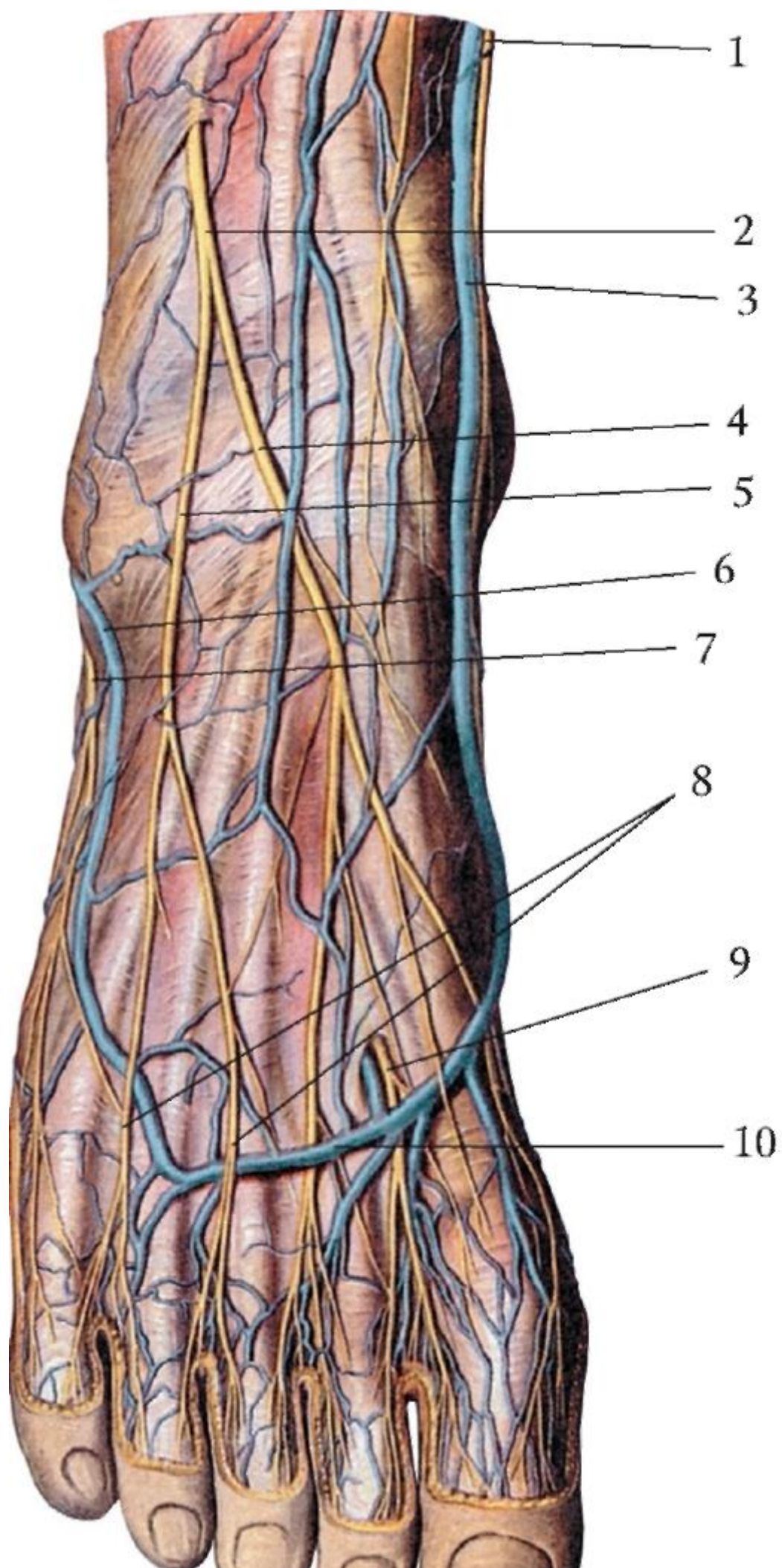


Рис. 238. Поверхностные нервы тыла стопы (вид спереди и сверху): 1 - подкожный нерв; 2 - поверхностный малоберцовый нерв; 3 - большая подкожная вена ноги; 4 - медиальный тыльный кожный нерв (стопы); 5 - промежуточный тыльный кожный нерв (стопы); 6 - малая подкожная вена (стопы); 7 - латеральный тыльный кожный нерв (стопы); 8 - тыльные пальцевые нервы стопы; 9 - тыльный пальцевой нерв (глубокий малоберцовый нерв); 10 - тыльная венозная дуга стопы

Медиальный тыльный кожный нерв (n. cutaneus dorsalis medialis) иннервирует кожу тыла стопы возле ее медиального края и кожу тыла обращенных друг к другу II и III пальцев. *Промежуточный тыльный кожный нерв (n. cutaneus dorsalis intermedius)* иннервирует кожу верхнелатеральной стороны тыла стопы, а также обращенных друг к другу сторон III, IV и V пальцев (*тыльные пальцевые нервы стопы, nn. digitales dorsales pedis*).

Глубокий малоберцовый нерв (n. *fibularis, s. peroneus profundus*) следует в медиальном направлении, проходит через отверстие в передней межмышечной перегородке голени. Вместе с передней большеберцовой артерией спускается по передней стороне межкостной перепонки голени, между передней большеберцовой мышцей и длинной мышцей, разгибающей пальцы. Далее глубокий малоберцовый нерв идет вниз рядом с сухожилием длинной мышцы, разгибающей большой палец, иннервирует эти мышцы. На тыле стопы нерв проходит под короткой мышцей, разгибающей большой палец, иннервирует короткие мышцы, разгибающие пальцы и большой палец, отдает чувствительные ветви к голеностопному суставу, к суставам и костям стопы. На пути к первому межплюсневому промежутку глубокий малоберцовый нерв делится на два тыльных пальцевых нерва - *латеральный нерв большого пальца стопы* и *медиальный нерв II пальца (nn. digitales dorsales hallucis lateralis et digiti secundi medialis)*, иннервирующих кожу обращенных друг к другу сторон I и II пальцев.

Копчиковое сплетение

Копчиковое сплетение (*plexus coccygeus*) располагается у начала и на передней поверхности копчиковой мышцы, крестцово-копчиковой связки. Отходящие от копчикового сплетения заднепроходно-копчиковые нервы (*nn. anococcygei*) идут по передней стороне копчиковой мышцы до конца копчика. Эти нервы иннервируют кожу в области копчика и вокруг заднего прохода. *Мышечные ветви (rami musculares)* этого сплетения иннервируют копчиковую мышцу и заднюю часть мышцы, поднимающей задний проход.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

У новорожденных передние корешки спинномозговых нервов миелинизированы полностью, в отличие от задних корешков. Корешки грудных спинномозговых нервов миелинизируются позднее, чем шейные и поясничные. В целом процессы миелинизации у спинномозговых нервов завершаются в возрасте 3-5 лет (позднее, чем у черепных нервов). Двигательные нервные окончания (моторные бляшки) вначале образуются у ребенка в наиболее активно действующих мышцах (туловища, нижних конечностей). Спинномозговые узлы, начиная с периода новорожденности, в целом имеют строение, как у взрослого человека, однако включения жировой ткани в них появляются в возрасте 3 лет, а в 6-8 лет - липофусцин (липоидный пигмент). Нервные волокна полностью дифференцируются в возрасте 3 лет.

Варианты и аномалии строения черепных и спинномозговых нервов

Строение, пути ветвления, характер и зоны ветвления черепных и спинномозговых нервов весьма вариабельны. Варьируют переплетения нервных стволов, пучков при образовании сплетений, мест отхождения ветвей от черепных и спинномозговых нервов, от сплетений. Иннервация мышц и зоны ветвления кожных нервов также индивидуально вариабельны. И у черепных, и у спинномозговых нервов прослеживаются различные по расположению и по протяженности соединения соседних нервов друг с другом, разнообразные формы обмена пучками нервных волокон. Многие черепные нервы имеют соединительные ветви. Значительно варьируют зоны чувствительной иннервации черепных нервов. Большой затылочный нерв иногда отдает ушную ветвь к коже ушной раковины, а также соединительную ветвь с малым затылочным нервом. Большой затылочный нерв может иннервировать затылочное брюшко затылочно-лобной мышцы. Малый затылочный нерв может отсутствовать или быть удвоен, замещая тогда отсутствующий большой затылочный нерв.

Возможно наличие добавочных диафрагмальных нервов, отходящих от передней ветви III шейного спинномозгового нерва, от плечевого сплетения или от подключичного нерва (наиболее часто).

Диафрагмальный нерв в 38% случаев начинается от IV шейного спинномозгового нерва, в 16% - от IV и V, в 22% - от III-V и в 19% - от III и IV шейных спинномозговых нервов.

Известны две крайние формы строения плечевого сплетения. Для первой типичны более широкая «расстановка» ветвей и большой угол их схождения, относительно узкое и короткое плечевое сплетение типично для людей с узкой и длинной шеей. При второй форме, характерной для людей с короткой и широкой шеей, наблюдается близкое расположение нервных ветвей сплетения, соединяющихся под острым углом друг к другу, само сплетение относительно широкое и длинное.

Надлопаточный нерв может иннервировать среднюю или заднюю лестничные мышцы.

Медиальный кожный нерв предплечья иногда отдает чувствительные ветви к локтевому суставу.

Мышечно-кожный нерв редко отсутствует, замещаясь ветвями срединного нерва. Часто мышечно-кожный нерв отдает ветви к локтевому суставу.

Подмышечный нерв может располагаться в толще подлопаточной мышцы, иннервировать ее и длинную головку трехглавой мышцы плеча.

Срединный нерв часто берет начало от шейных спинномозговых нервов.

Локтевой нерв часто формируется из передних ветвей V-VIII шейных спинномозговых нервов.

Лучевой нерв часто образован волокнами передних ветвей нижних шейных спинномозговых нервов. Почти в 50% случаев анатомическая граница области иннервации тыла кисти кожными ветвями локтевого и лучевого нервов не соответствует середине III пальца, а смещается в одну из сторон.

Расположение пояснично-крестцового сплетения, его форма и размеры изменчивы. Подвздошно-паховый нерв может отсутствовать. Бедренная и половая ветви бедренно-полового нерва могут отходить непосредственно из поясничного сплетения. От средней части поясничного сплетения иногда отходят передние и средние медиальные кожные нервы бедра. Латеральный кожный нерв бедра в 6% случаев проходит вместе с бедренным нервом под паховой связкой. В 10% случаев имеется добавочный запирающий нерв, проходящий возле медиального края большой поясничной мышцы, позади гребенчатой мышцы.

Известны две крайние формы деления бедренного нерва. При первой - бедренный нерв делится на немногочисленные, но крупные ветви, при второй - он отдает значительное число длинных и тонких ветвей. Бедренный нерв может отдавать конечные ветви выше уровня паховой связки.

Седалищный нерв иногда прободает грушевидную мышцу, часто делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы уже в полости малого таза или в области большого седалищного отверстия. Количество и направления ветвей общего малоберцового нерва варьируют. Иногда промежуточный тыльный нерв стопы оканчивается на тыле стопы, не достигая пальцев. Медиальный подошвенный нерв вместо латерального подошвенного может отдавать ветви к короткому сгибателю пальцев (стопы).

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите нервы, образующие крестцовое сплетение.
2. Назовите короткие ветви крестцового сплетения и область иннервации каждого из них.
3. Назовите ветви седалищного нерва и расскажите, что они иннервируют.
4. Расскажите об иннервации кожи нижней конечности.
5. Изложите анатомию копчикового сплетения.

Возможно наличие добавочных диафрагмальных нервов, отходящих от передней ветви III шейного спинномозгового нерва, от плечевого сплетения или от подключичного нерва (наиболее часто).

Диафрагмальный нерв в 38% случаев начинается от IV шейного спинномозгового нерва, в 16% - от IV и V, в 22% - от III-V и в 19% - от III и IV шейных спинномозговых нервов.

Известны две крайние формы строения плечевого сплетения. Для первой типичны более широкая «расстановка» ветвей и большой угол их схождения, относительно узкое и короткое плечевое сплетение типично для людей с узкой и длинной шеей. При второй форме, характерной для людей с короткой и широкой шеей, наблюдается близкое расположение нервных ветвей сплетения, соединяющихся под острым углом друг к другу, само сплетение относительно широкое и длинное.

Надлопаточный нерв может иннервировать среднюю или заднюю лестничные мышцы.

Медиальный кожный нерв предплечья иногда отдает чувствительные ветви к локтевому суставу.

Мышечно-кожный нерв редко отсутствует, замещаясь ветвями срединного нерва. Часто мышечно-кожный нерв отдает ветви к локтевому суставу.

Подмышечный нерв может располагаться в толще подлопаточной мышцы, иннервировать ее и длинную головку трехглавой мышцы плеча.

Срединный нерв часто берет начало от шейных спинномозговых нервов.

Локтевой нерв часто формируется из передних ветвей V-VIII шейных спинномозговых нервов.

Лучевой нерв часто образован волокнами передних ветвей нижних шейных спинномозговых нервов. Почти в 50% случаев анатомическая граница области иннервации тыла кисти кожными ветвями локтевого и лучевого нервов не соответствует середине III пальца, а смещается в одну из сторон.

Расположение пояснично-крестцового сплетения, его форма и размеры изменчивы. Подвздошно-паховый нерв может отсутствовать. Бедренная и половая ветви бедренно-полового нерва могут отходить непосредственно из поясничного сплетения. От средней части поясничного сплетения иногда отходят передние и средние медиальные кожные нервы бедра. Латеральный кожный нерв бедра в 6% случаев проходит вместе с бедренным нервом под паховой связкой. В 10% случаев имеется добавочный запирающий нерв, проходящий возле медиального края большой поясничной мышцы, позади гребенчатой мышцы.

Известны две крайние формы деления бедренного нерва. При первой - бедренный нерв делится на немногочисленные, но крупные ветви, при второй - он отдает значительное число длинных и тонких ветвей. Бедренный нерв может отдавать конечные ветви выше уровня паховой связки.

Седалищный нерв иногда прободает грушевидную мышцу, часто делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы уже в полости малого таза или в области большого седалищного отверстия.

Количество и направления ветвей общего малоберцового нерва варьируют. Иногда промежуточный тыльный нерв стопы оканчивается на тыле стопы, не достигая пальцев. Медиальный подошвенный нерв вместо латерального подошвенного может отдавать ветви к короткому сгибателю пальцев (стопы).

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите нервы, образующие крестцовое сплетение.
2. Назовите короткие ветви крестцового сплетения и область иннервации каждого из них.
3. Назовите ветви седалищного нерва и расскажите, что они иннервируют.
4. Расскажите об иннервации кожи нижней конечности.
5. Изложите анатомию копчикового сплетения.

ВЕГЕТАТИВНАЯ (АВТОНОМНАЯ) НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Вегетативная (автономная) нервная система (*systema nervosum autonomicum*) - это часть нервной системы, контролирующая функции внутренних органов, желез, сосудов, осуществляет адаптационно-трофическое влияние на все органы человека, поддерживает постоянство внутренней среды организма (гомеостаз).

Функция автономной (вегетативной) нервной системы не подконтрольна сознанию, но она находится в подчинении спинного и головного мозга. У вегетативной нервной системы имеются особенности строения.

- Очаговость расположения вегетативных ядер в спинном и головном мозге.
- Скопление тел нейронов в составе вегетативных нервных сплетений. Скопление эффекторных нейронов, образующих нервные узлы (ганглии).
- Двунейронность нервного пути от ядра в центральной нервной системе к иннервируемому органу.

Вегетативную нервную систему подразделяют на центральный и периферический отделы. К центральному отделу относят: парасимпатические ядра III, VII, IX и X черепных нервов, лежащие в мозговом стволе (средний мозг, мост и продолговатый мозг); парасимпатические крестцовые ядра (*nuclei parasympathici sacrales*), залегающие в сером веществе трех крестцовых сегментов спинного мозга (S_{II}-S_{IV}), вегетативное (симпатическое) промежуточно-боковое ядро (*nucleus intermediolateralis*) расположенное в боковом столбе VIII шейного, всех грудных и двух верхних поясничных сегментов спинного мозга (C_{VIII}, Th_{I-XII}, L_{I-II}) (рис. 239).

К периферическому отделу вегетативной (автономной) нервной системы относятся: вегетативные (автономные) нервы, ветви и нервные волокна, направляющиеся из головного и спинного мозга; вегетативные (автономные) висцеральные нервные сплетения; узлы вегетативных (автономных, висцеральных) сплетений; симпатический ствол (правый и левый) с его узлами, междуузловыми и соединительными ветвями и симпатическими нервами; узлы парасимпатической части вегетативной нервной системы в органах и возле органов; вегетативные волокна (парасимпатические и симпатические), следующие от вегетативных узлов и входящие в состав сплетений и расположенные в стенках внутренних органов; нервные окончания (рис. 240).

Вегетативные (автономные) нервы, выходящие из спинного и головного мозга в составе корешков спинномозговых и черепных нервов, а затем их ветвей, образованы отростками нейронов боковых рогов спинного мозга или вегетативных ядер черепных нервов.

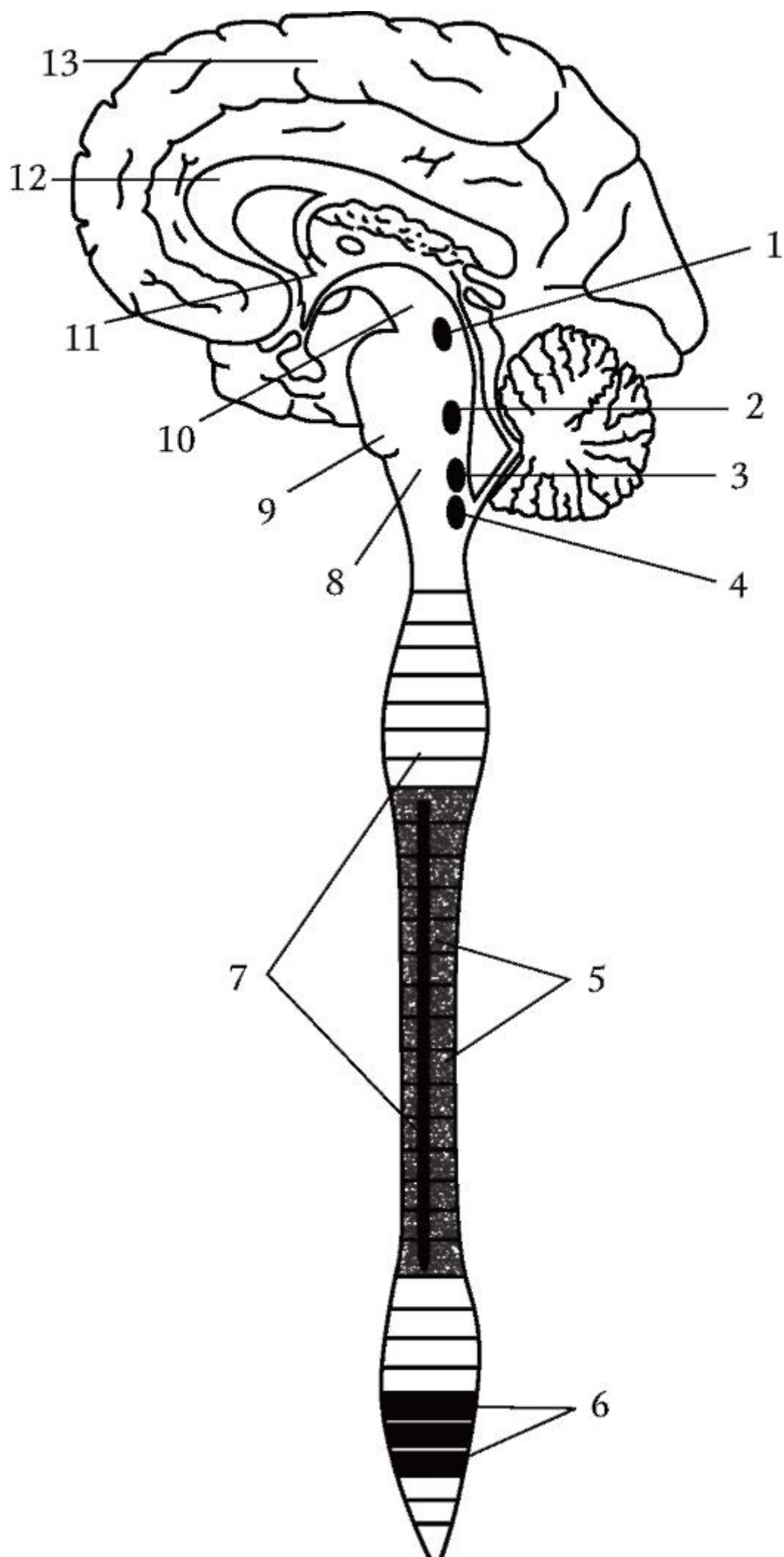


Рис. 239. Схема расположения вегетативных (автономных) ядер в спинном и головном мозге: 1 - добавочное ядро глазодвигательного нерва; 2 - верхнее слюноотделительное ядро; 3 - нижнее слюноотделительное ядро; 4 - заднее ядро блуждающего нерва; 5 - промежуточно-боковой столб (ядро) спинного мозга, автономный; 6 - крестцовые парасимпатические ядра; 7 - спинной мозг; 8 - продолговатый мозг; 9 - мост мозга; 10 - средний мозг; 11 - промежуточный мозг; 12 - мозолистое тело; 13 - полушарие большого мозга

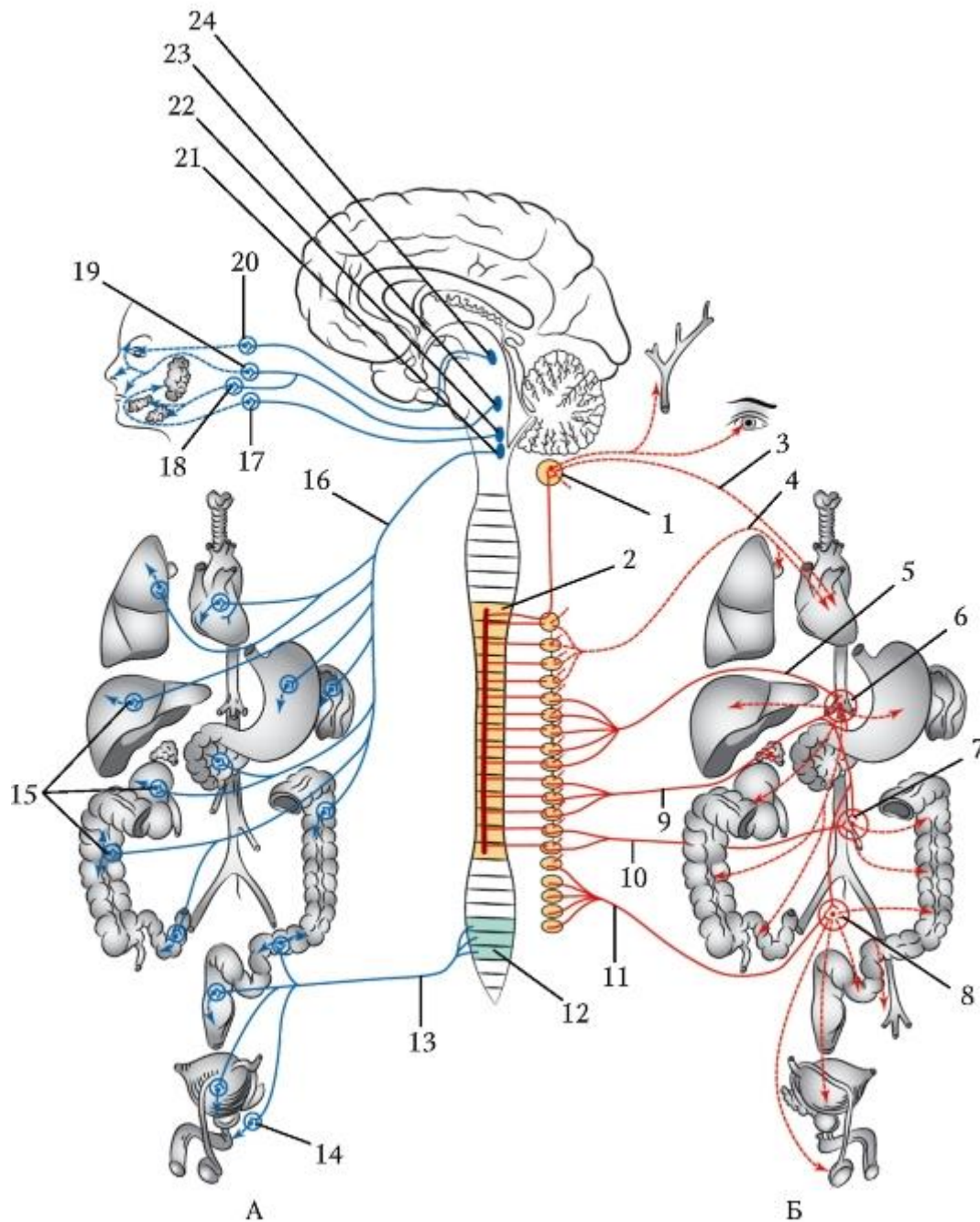


Рис. 240. Схема строения вегетативной (автономной) нервной системы. Парасимпатическая (А) часть и симпатическая (Б) часть: 1 - верхний шейный узел симпатического ствола; 2 - боковой рога (столб) спинного мозга; 3 - верхний шейный сердечный нерв; 4 - грудные сердечные и легочные нервы; 5 - большой внутренностный нерв; 6 - чревное сплетение; 7 - верхнее подчревное сплетение; 8 - нижнее подчревное сплетение; 9 - малый внутренностный нерв; 10 - поясничные внутренностные нервы; 11 - крестцовые внутренностные нервы; 12 - крестцовые парасимпатические ядра; 13 - тазовые внутренностные нервы; 14 - тазовые (парасимпатические) узлы; 15 - парасимпатические узлы (в составе органных сплетений); 16 - блуждающий нерв; 17 - ушной (парасимпатический) узел; 18 - поднижнечелюстной (парасимпатический) узел; 19 - крылонёбный (парасимпатический) узел; 20 - ресничный (парасимпатический) узел; 21 -

дорсальное (заднее) ядро блуждающего нерва; 22 - нижнее слюноотделительное ядро; 23 - верхнее слюноотделительное ядро; 24 - добавочное ядро глазодвигательного нерва. Стрелками показаны пути нервных импульсов к органам

Аксоны нейронов этих ядер направляются на периферию к узлам вегетативных нервных сплетений, на нейронах которых эти волокна заканчиваются. К органам, кровеносным и лимфатическим сосудам, тканям для их иннервации направляются отростки нейронов, образующих периферические вегетативные узлы. Путь вегетативной иннервации от мозга до рабочего органа состоит из двух нейронов (рис. 241).

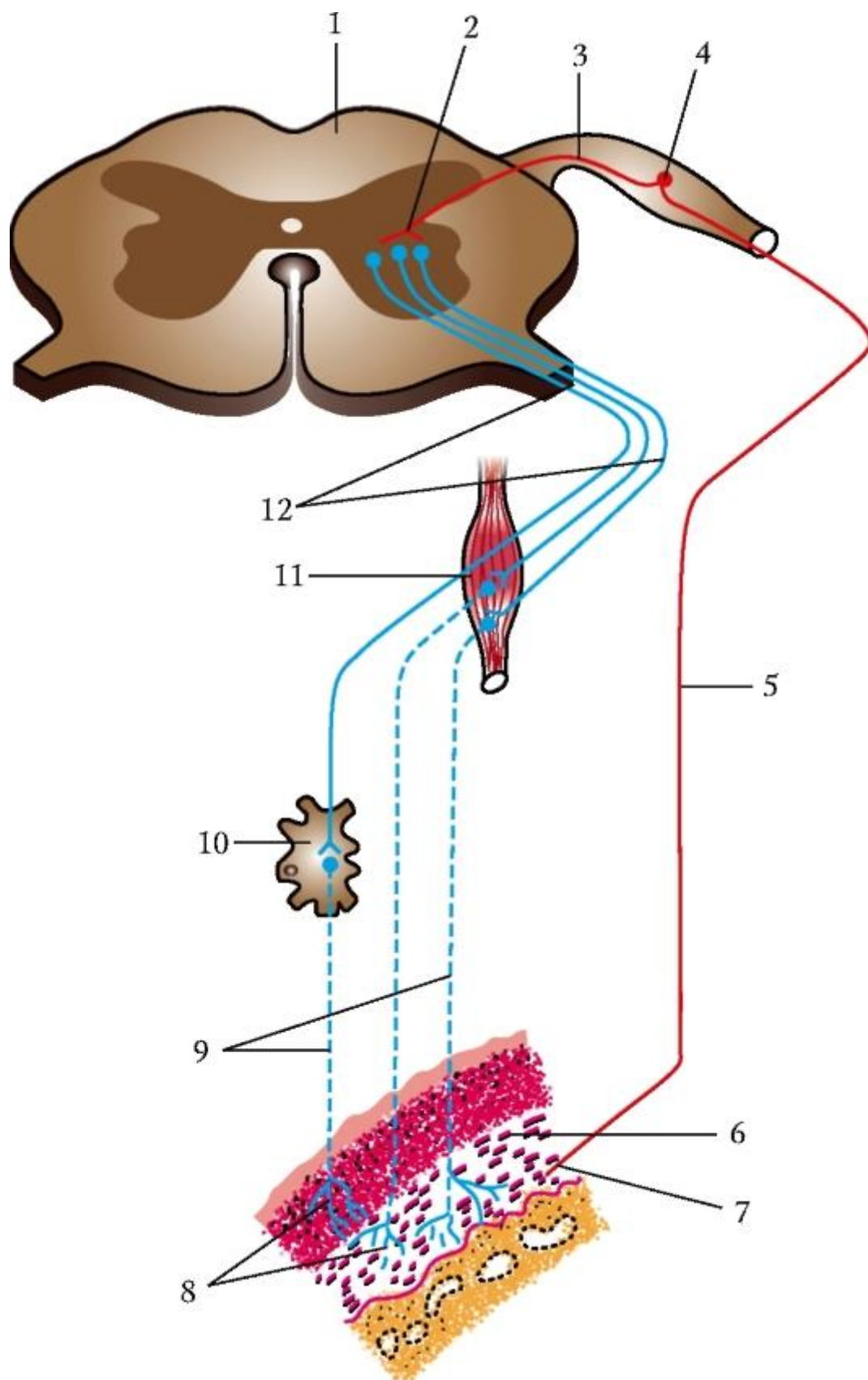


Рис. 241. Схема вегетативной рефлексорной дуги, состоящей из трех нейронов: 1 - спинной мозг; 2 - боковой рог спинного мозга; 3 - аксон вегеточувствительного нейрона; 4 - тело чувствительного вегетативного нейрона (вегеточувствительного); 5 - периферическое волокно (дендрит), чувствительный нейрон; 6 - иннервируемый орган (ткань); 7 - чувствительные нервные окончания; 8 - эфферентные нервные окончания; 9 - послеузловые нервные волокна; 10 - узел вегетативного сплетения; 11 - узел симпатического ствола; 12 - предузловые нервные волокна

Аксоны первого нейрона, следующие от вегетативного ядра в мозге и до вегетативного узла на периферии, получили название предузловых (преганглионарных) нервных волокон (*neurofibrae preganglionares*). Аксоны нейронов, чьи тела располагаются в периферическом вегетативном узле и направляются к рабочему органу, получили названия послеузловых (постганглионарных) нервных волокон (*neurofibrae postganglionares*). Вегетативные нервные волокна входят в состав всех черепных и спинномозговых нервов и их ветвей.

На основании особенностей строения и функции вегетативную нервную систему подразделяют на симпатическую и парасимпатическую части.

СИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ (АВТОНОМНОЙ)

НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Симпатическую часть (*pars sympatica*) образуют латеральное промежуточное (серое) вещество (вегетативное ядро) в боковых (промежуточных) столбах спинного мозга от VIII шейного (C_{viii}) до II поясничного (L_n) сегмента; нервные волокна и нервы, идущие от клеток латерального промежуточного вещества (бокового столба) к узлам симпатического ствола и вегетативных сплетений брюшной полости и таза.

К симпатической части относятся также правый и левый симпатические стволы, соединительные ветви, узлы вегетативных сплетений, расположенные впереди от позвоночника в брюшной полости и в полости таза, и нервы, сопровождающие кровеносные сосуды (околососудистые сплетения). К этой системе относятся также нервы, направляющиеся от этих сплетений к органам, симпатические волокна, идущие в составе соматических нервов к органам и тканям (см. рис. 240).

Симпатический ствол (*truncus sympaticus*), парный, располагается по бокам от позвоночника, образован 20-25 узлами, соединенными *межузловыми ветвями* (*rr. interganglionares*) (рис. 242). Узлы симпатического ствола имеют веретенообразную, овоидную и неправильную (многоугольную) форму. К симпатическому стволу подходят белые соединительные ветви (имеющие миелиновую оболочку) от нижнего шейного, всех грудных и верхних двух поясничных спинномозговых нервов. Из симпатического ствола выходят серые соединительные ветви (не имеющие миелиновой оболочки), идущие к внутренним органам, кровеносным сосудам и крупным сплетениям брюшной полости и таза.

Белой соединительной ветвью (*ramus communicans albus*) называется пучок преганглионарных нервных волокон, ответвляющийся от спинномозгового нерва и вступающий в расположенный рядом узел симпатического ствола. В составе белых соединительных ветвей идут преганглионарные нервные волокна - отростки нейронов боковых столбов спинного мозга. Белые волокна проходят через передние рога спинного мозга, выходят из него в составе передних корешков спинномозговых нервов, а затем идут в спинномозговом нерве, от которого ответвляются по выходе его из межпозвоночного отверстия. Белые соединительные ветви подходят лишь ко всем грудным (включая шейногрудной) и двум верхним поясничным узлам симпатического ствола. К шейным, нижним поясничным, крестцовым и копчиковым узлам симпатического ствола преганглионарные симпатические волокна поступают по межузловым ветвям этого ствола.

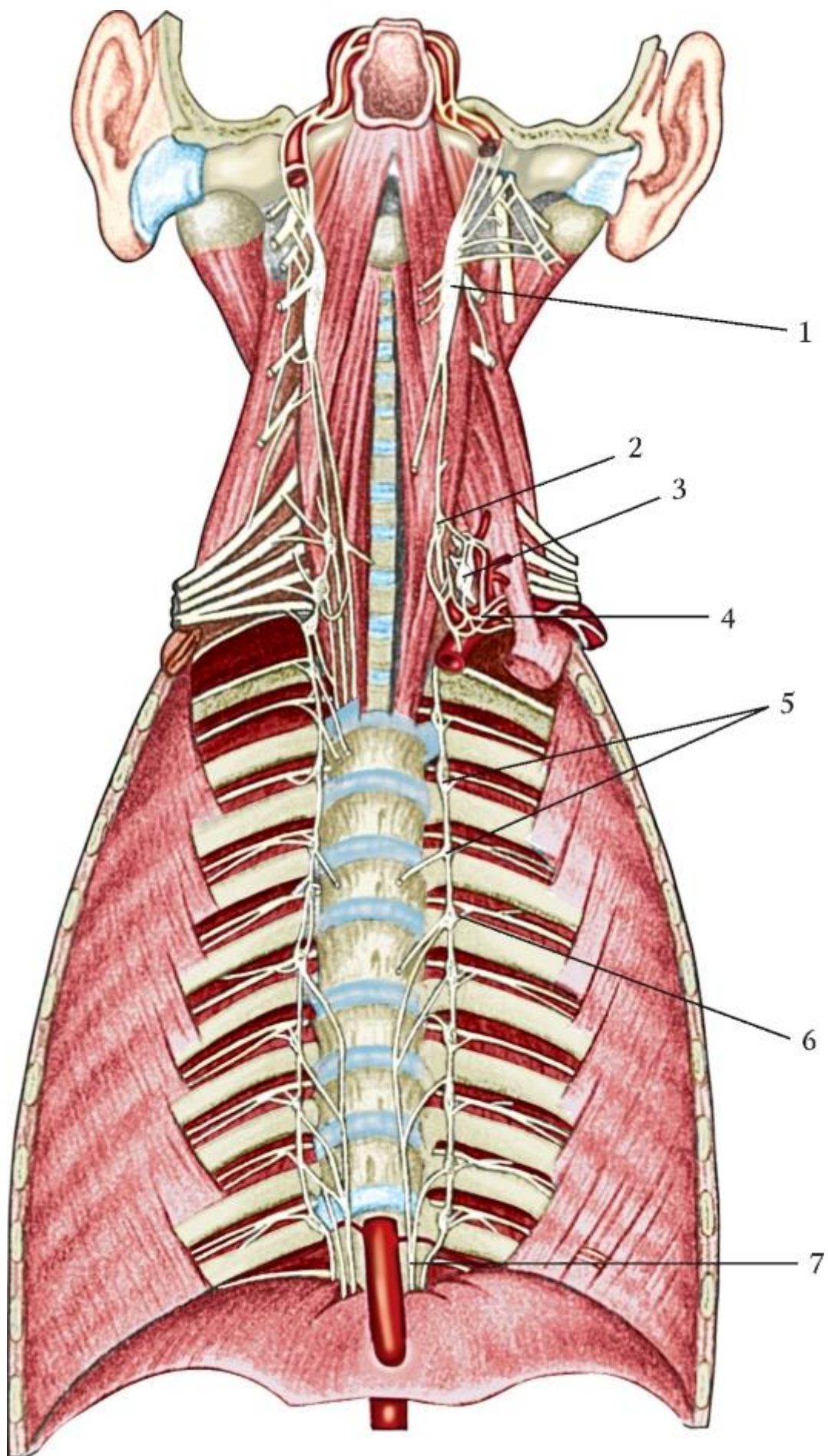


Рис. 242. Шейный и грудной отделы симпатического ствола. Схема, вид спереди (органы шеи и грудной полости, передняя часть ребер удалены): 1 - верхний шейный узел симпатического ствола; 2 - средний шейный узел; 3 - шейно-грудной узел; 4 - подключичное вегетативное нервное сплетение; 5 - грудные узлы симпатического ствола; 6 - серая соединительная ветвь; 7 - большой внутренностный нерв

Из узлов симпатического ствола на всем протяжении выходят серые соединительные ветви (*rami communicantes grisei*), направляющиеся к ближайшему спинномозговому нерву. Серые соединительные ветви содержат постганглионарные нервные волокна - отростки нейронов, лежащих в узлах симпатического ствола. В составе спинномозговых нервов и их ветвей постганглионарные симпатические волокна следуют к коже, мышцам, органам и тканям, кровеносным и лимфатическим сосудам, потовым и сальным железам, к мышцам, поднимающим волосы, осуществляют их симпатическую иннервацию. От симпатического ствола, кроме серых соединительных ветвей, отходят нервы к внутренним органам и сосудам (сердечные, пищеводные, аортальные и др.), содержащие также постганглионарные волокна. От симпатического ствола отходят также нервы, следующие к узлам вегетативных сплетений и содержащие преганглионарные волокна, прошедшие транзитом через узлы симпатического ствола. Топографически у симпатического ствола выделяют четыре отдела: шейный, грудной, поясничный, крестцовый.

Шейный отдел симпатического ствола образован тремя узлами и соединяющими их межузловыми ветвями, располагающимися на глубоких мышцах шеи, позади предпозвоночной пластинки шейной фасции (рис. 243). К шейным узлам преганглионарные волокна подходят по межузловым ветвям грудного отдела симпатического ствола, куда они поступают от вегетативных ядер латерального промежуточного (серого) вещества VIII шейного и шести-семи верхних грудных сегментов спинного мозга.

Верхний шейный узел (*ganglion cervicale superius*) - самый крупный у симпатического ствола, имеет веретенообразную форму, длина его достигает 2 см и более. Он располагается впереди поперечных отростков верхних шейных позвонков. От верхнего шейного узла отходит ряд ветвей, содержащих постганглионарные симпатические волокна.

Серые соединительные ветви идут к шейным спинномозговым нервам.

Внутренний сонный нерв (*n. caroticus internus*) направляется к одноименной артерии и по ее ходу формирует *внутреннее сонное сплетение* (*plexus caroticus internus*), вместе с внутренней сонной артерией вступающее в сонный канал, затем в полость черепа. В сонном канале от сплетения отходят *сонно-барабанные нервы* (*nn. caroticotympanici*) - к слизистой оболочке среднего уха. После выхода внутренней сонной артерии из канала от внутреннего сонного сплетения отделяется *глубокий каменистый нерв* (*n. petrosus profundus*), вступающий в крыловидный канал клиновидной кости, где он соединяется с большим каменистым нервом, образуя *нерв крыловидного канала* (*n. canalis pterygoidei*), входящий в крылонёбный узел. Пройдя транзитом через крылонёбный узел, симпатические волокна входят в верхнечелюстной нерв и распространяются в составе его ветвей, осуществляя симпатическую иннервацию сосудов, тканей, желез слизистой оболочки полости рта и полости носа, конъюнктивы нижнего века и кожи лица. В глазницу симпатические волокна приходят в виде периартериального сплетения глазной артерии - ветви внутренней сонной артерии. От *глазного сплетения* ответвляется *симпатический корешок* (*radix sympathicus*) к ресничному узлу. Эти волокна проходят транзитом через этот узел и в составе *коротких ресничных нервов* достигают глазного яблока, где иннервируют сосуды глаза и мышцу, расширяющую зрачок. В полости черепа внутреннее сонное сплетение продолжается в *вокругсосудистые сплетения* ветвей внутренней сонной артерии.

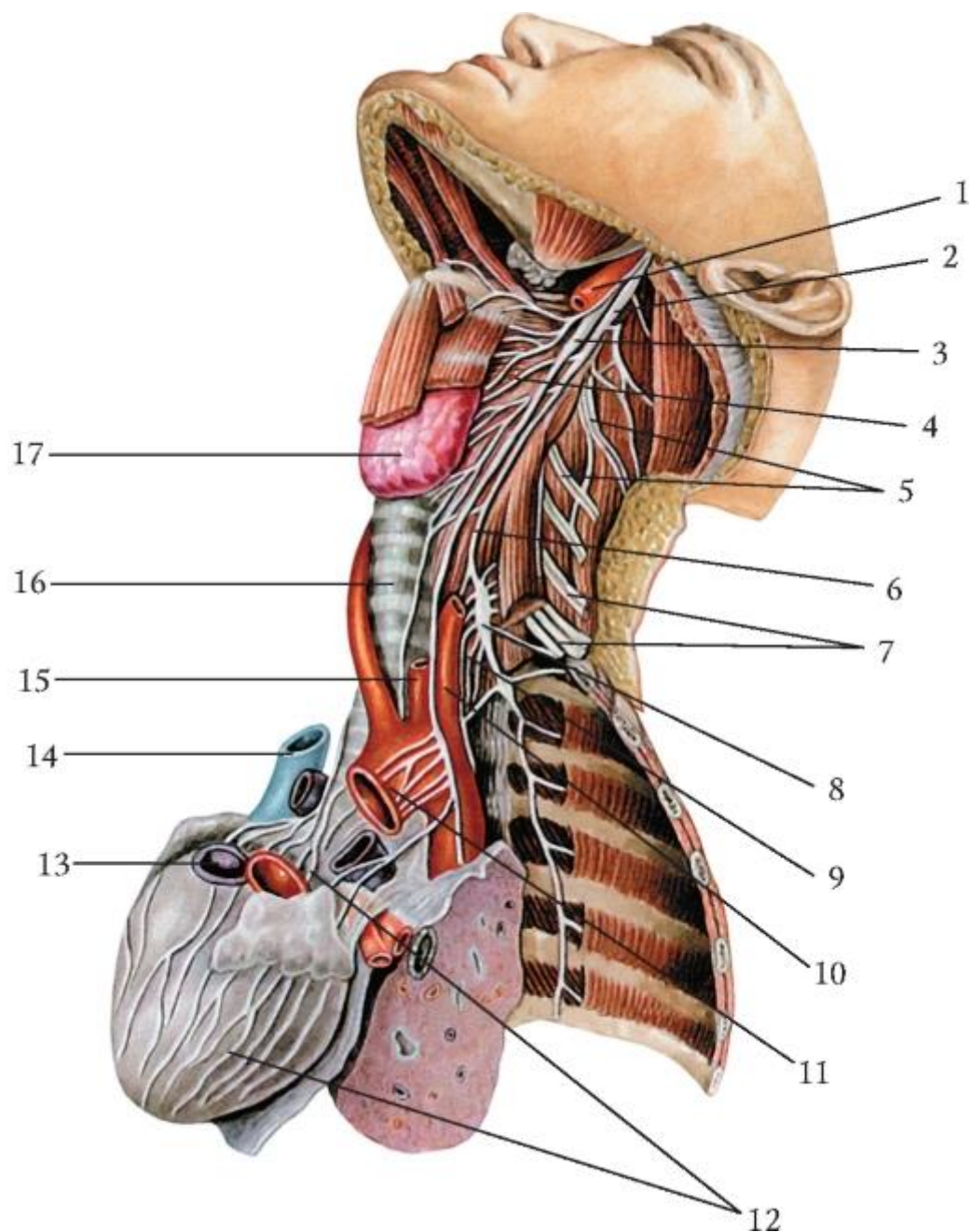


Рис. 243. Узлы шейного отдела симпатического ствола. Сердечные нервы и сердечное сплетение, вид слева (поверхностные мышцы шеи и кровеносные сосуды удалены): 1 - внутренняя сонная артерия; 2 - верхний шейный узел; 3 - блуждающий нерв; 4 - верхний шейный сердечный нерв; 5 - шейное сплетение; 6 - симпатический ствол; 7 - плечевое сплетение; 8 - шейно-грудной узел; 9 - нижний шейный сердечный нерв; 10 - левая подключичная артерия; 11 - дуга аорты; 12 - нервы сердечного сплетения; 13 - легочный ствол; 14 - верхняя полая вена; 15 - левая общая сонная артерия; 16 - трахея; 17 - щитовидная железа

Наружные сонные нервы (nn. carotici externi) (2-3 стволика) следуют от внутреннего узла к наружной сонной артерии, образуя по ее ходу наружное сонное сплетение (plexus caroticus externus), распространяющееся по ветвям этой артерии, осуществляя симпатическую иннервацию сосудов, желез, гладкомышечных элементов, органов и тканей головы. Внутреннее и наружное сонные сплетения соединяются на общей сонной артерии, где находится общее сонное сплетение (plexus caroticus communis).

Яремный нерв (n. jugularis) поднимается по стенке внутренней яремной вены к яремному отверстию, где разделяется на ветви, идущие к верхнему и нижнему узлам языкоглоточного нерва и к подъязычному нерву. Именно поэтому симпатические волокна распространяются в составе ветвей IX-XII черепных нервов.

Гортанно-глоточные нервы (nn. laryngopharyngei) участвуют в формировании *гортанно-глоточного сплетения*, иннервируют сосуды, слизистую оболочку глотки и гортани, мышцы и другие ткани.

Верхний шейный сердечный нерв (n. cardiacus cervicalis superior) спускается вниз кпереди от предпозвоночной пластинки шейной фасции. Правый нерв проходит вдоль плечевого ствола и вступает в глубокую часть сердечного сплетения, на задней стороне дуги аорты. Левый верхний шейный сердечный нерв прилежит к левой общей сонной артерии, входит в поверхностную часть сердечного сплетения, расположенную между дугой аорты и бифуркацией легочного ствола (рис. 244).

Средний шейный узел (*ganglion cervicale medium*) располагается кпереди от поперечного отростка VI шейного позвонка, соединен с шейно-грудным узлом - двумя-тремя межузловыми ветвями. Одна из этих ветвей проходит впереди подключичной артерии, другая - позади, образуя *подключичную петлю (ansa subclavia)* (Вьессенова петля). От среднего шейного узла отходят *соединительные ветви* к V и VI шейным спинномозговым нервам, а также *средний шейный сердечный нерв (n. cardiacus cervicalis medius)*. Правый шейный сердечный нерв следует вдоль плечевого ствола, а левый нерв - вдоль левой общей сонной артерии. Оба нерва вступают в глубокую часть сердечного сплетения. От среднего шейного узла отходят 2-3 нерва, участвующих в образовании общего сонного сплетения, сплетения вокруг нижней щитовидной артерии, иннервирующего щитовидную и околощитовидные железы.

Шейно-грудной (звездчатый) узел (*ganglion cervicothoracicus*) располагается позади подключичной артерии, у места начала позвоночной артерии. Узел образован в результате соединения нижнего шейного узла с первым грудным узлом. От узла отходит ряд ветвей: *соединительные ветви* направляются к VI- VIII шейным спинномозговым нервам. Несколько стволиков отходят к подключичной артерии, где образуют *подключичное сплетение (plexus subclavius)*, продолжающееся на сосуды плечевого пояса и свободной части верхней конечности. Симпатические ветви присоединяются также к блуждающему нерву и его ветвям, к диафрагмальному нерву.

Позвоночный нерв (n. vertebralis) подходит к позвоночной артерии и участвует в образовании симпатического *позвоночного сплетения (plexus vertebralis)*, из которого иннервируются сосуды головного и спинного мозга.

Нижний шейный сердечный нерв (n. cardiacus cervicalis inferior) проходит справа позади плечевого ствола, а слева - позади аорты; эти нервы вступают в глубокую часть сердечного сплетения.

Грудной отдел симпатического ствола включает 9-12 грудных узлов, находящихся на стороне тел позвонков позади, внутригрудной фасции и париетальной плевры. К грудным узлам симпатического ствола от всех грудных спинномозговых нервов подходят белые соединительные ветви, содержащие преганглионарные волокна.

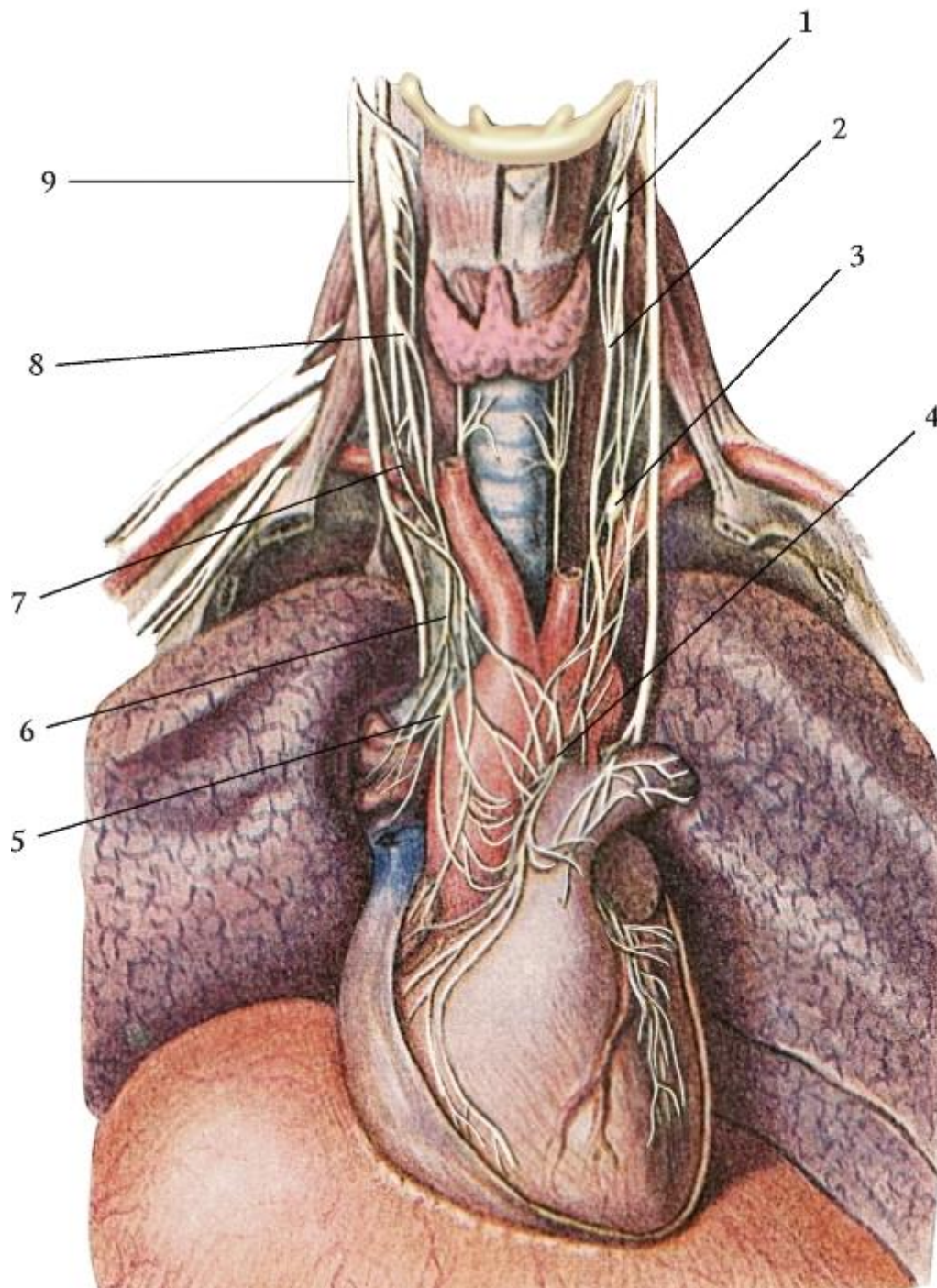


Рис. 244. Сердечные нервы и сердечные вегетативные сплетения, вид спереди: 1 - верхний шейный узел симпатического ствола; 2 - верхний шейный сердечный нерв; 3 - шейно-грудной узел; 4 - поверхностное сердечное сплетение; 5 - глубокое сердечное сплетение; 6 - нижний шейный сердечный нерв; 7 - верхняя шейная сердечная ветвь блуждающего нерва; 8 - средний шейный узел симпатического ствола; 9 - блуждающий нерв

От грудных узлов симпатического ствола отходят несколько видов ветвей.

Серые соединительные ветви, несущие постганглионарные волокна, присоединяются к рядом лежащим спинномозговым нервам.

Грудные сердечные нервы (*nn. cardiaci thoracici*) отходят от II-V грудных узлов, направляются кпереди и медиально, участвуют в образовании *сердечного сплетения* (*pl. cardiacus*). От грудных узлов симпатического ствола отходят также тонкие *симпатические нервы* (легочные, пищеводные, аортальные),

образующие вместе с ветвями блуждающего нерва *легочное сплетение (plexus pulmonalis)*, *пищеводное сплетение (plexus esophagealis)* и *грудное аортальное сплетение (plexus aorticus thoracicum)*. Нервы грудного аортального сплетения продолжают на межреберные сосуды и другие ветви грудной части аорты, образуя по их ходу периартериальные симпатические сплетения. Симпатические нервы подходят к стенкам непарной и полунепарной вен, грудного лимфатического протока и участвуют в их иннервации. Крупными ветвями симпатического ствола в грудном отделе являются большой и малый внутренностные нервы. *Большой внутренностный нерв (n. splanchnicus major)* формируется из нескольких ветвей, отходящих от V-X грудных узлов симпатического ствола. Нерв направляется вниз и медиально, проникает в брюшную полость между мышечными пучками поясничной части диафрагмы, рядом с непарной веной справа и полунепарной слева, и заканчивается в узлах чревного сплетения.

Малый внутренностный нерв (n. splanchnicus minor) образован ветвями, отходящими от X-XI грудных узлов симпатического ствола. Нерв спускается латеральнее большого грудного внутренностного нерва, проходит между мышечными пучками поясничной части диафрагмы (вместе с симпатическим стволом).

Большой и малый внутренностные нервы образованы преимущественно преганглионарными парасимпатическими волокнами. Рядом с малым внутренностным нервом идет *нижний внутренностный нерв (n. splanchnicus imus)*, начинающийся от XII грудного узла симпатического ствола и заканчивающийся в почечном сплетении.

Поясничный отдел симпатического ствола образован 3-5 поясничными узлами, соединенными межузловыми ветвями (рис. 245). Поясничные узлы располагаются на переднебоковой стороне тел поясничных позвонков, медиальнее большой поясничной мышцы, и покрыты внутрибрюшной фасцией. Между узлами правого и левого симпатических стволов расположены поперечно ориентированные соединительные ветви, лежащие на передней поверхности поясничных позвонков, позади аорты и нижней полой вены.

От I и II поясничных спинномозговых нервов к верхним двум поясничным узлам симпатического ствола подходят белые соединительные ветви.

От каждого поясничного узла отходят два вида ветвей: *серые соединительные ветви*, содержащие постганглионарные волокна, направляющиеся к поясничным спинномозговым нервам, и *поясничные внутренностные нервы (nn. splanchnici lumbales)*, имеющие преганглионарные и постганглионарные нервные волокна. Эти волокна направляются к чревному, аортальному и подчревным сплетениям и органам (сосудистым) вегетативным сплетениям (селезеночному, желудочному, почечному, надпочечниковому).

Тазовый отдел симпатического ствола образован четырьмя крестцовыми узлами, лежащими на тазовой поверхности крестца, медиально от тазовых отверстий. Внизу правый и левый симпатические стволы сближаются и заканчиваются на передней стороне первого копчикового позвонка, образуя *непарный узел (ganglion impar)*. От крестцовых узлов отходят два вида ветвей: *серые соединительные ветви*, в составе которых послеузловые симпатические волокна направляются к крестцовым и копчиковым спинномозговым нервам; *крестцовые внутренностные нервы (nn. splanchnici sacrales)*, следующие к верхнему и нижнему подчревным (тазовым) вегетативным сплетениям, а также ветви к органам и сосудистым сплетениям малого таза.

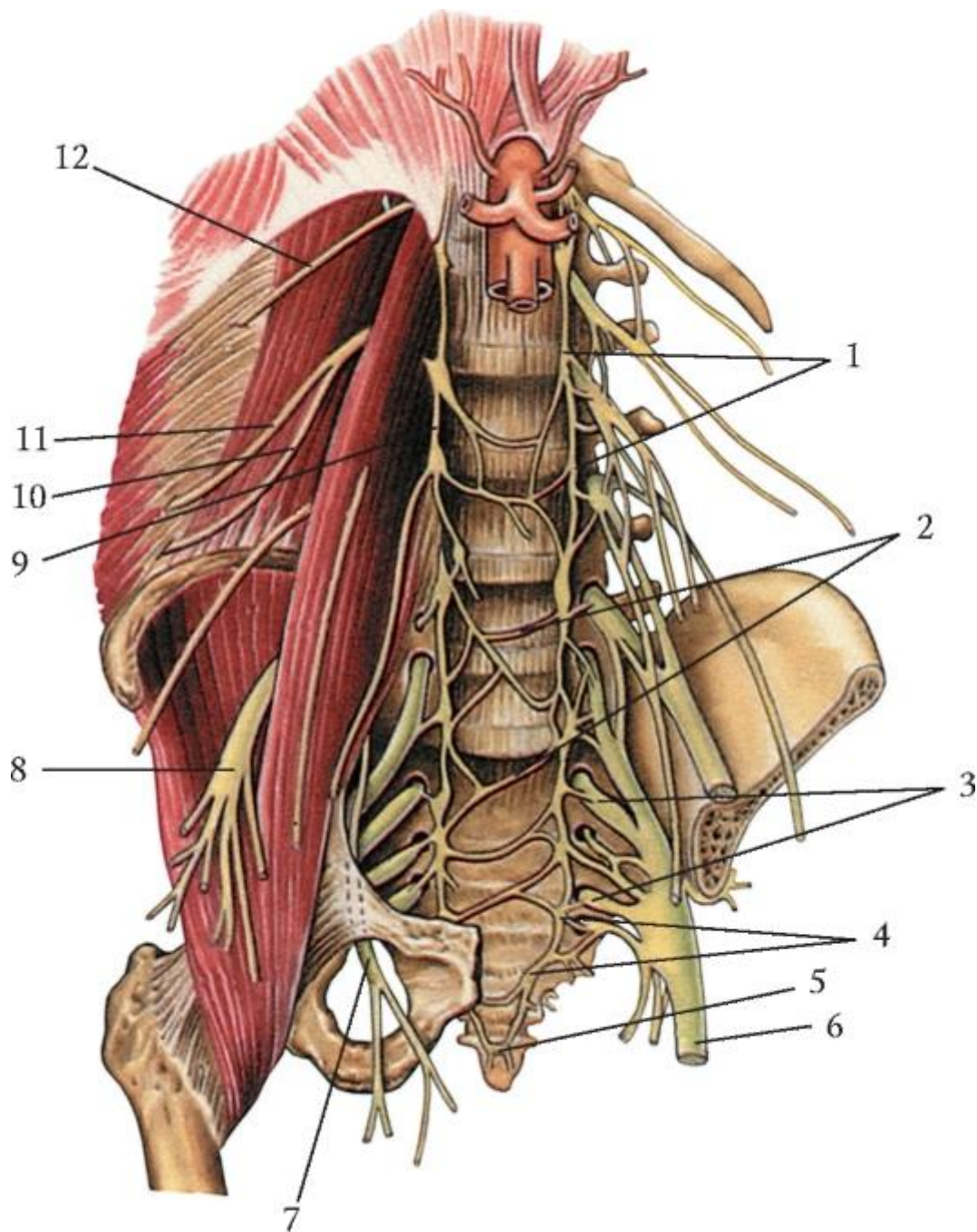


Рис. 245. Поясничный и крестцовый отделы симпатического ствола, вид спереди: 1 - поясничный отдел симпатического ствола; 2 - поперечные соединительные ветви; 3 - крестцовое сплетение; 4 - крестцовые узлы; 5 - непарный (крестцовый) узел; 6 - седалищный нерв; 7 - запирающий нерв; 8 - бедренный нерв; 9 - соединительная ветвь (симпатического ствола); 10 - подвздошно-паховой нерв; 11 - подвздошноподчревный нерв; 12 - подреберный нерв

Вегетативные сплетения брюшной полости и таза

В брюшной полости и в полости таза располагаются вегетативные сплетения, состоящие из вегетативных узлов и соединяющих их пучков нервных волокон. В вегетативных узлах находятся тела вторых нейронов эфферентного пути, чьи отростки (постганглионарные волокна) следуют из этих сплетений к внутренним органам и сосудам, осуществляя их иннервацию. Одно из самых крупных вегетативных сплетений брюшной полости - брюшное аортальное сплетение (*plexus aorticus abdominalis*), находящееся на аорте и продолжающееся на ее ветви (рис. 246). Самым крупным в его составе является чревное сплетение (*plexus coeliacus*), расположенное на передней поверхности брюшной части аорты, вокруг чревного ствола. Чревное сплетение состоит из пяти крупных узлов и многочисленных ветвей, их соединяющих. Различают два

полулунной формы чревных узла (*ganglia coeliaca*), расположенных справа и слева от чревного ствола (рис. 247). В состав чревного сплетения входят также два аортопочечных узла (*ganglia aortorenalia*), каждый из которых находится у места отхождения от аорты соответствующей почечной артерии, и непарный верхний брыжеечный узел (*ganglion mesentericum superior*). К чревному сплетению подходят правые и левые большой и малый внутренностные нервы, поясничные внутренностные нервы.

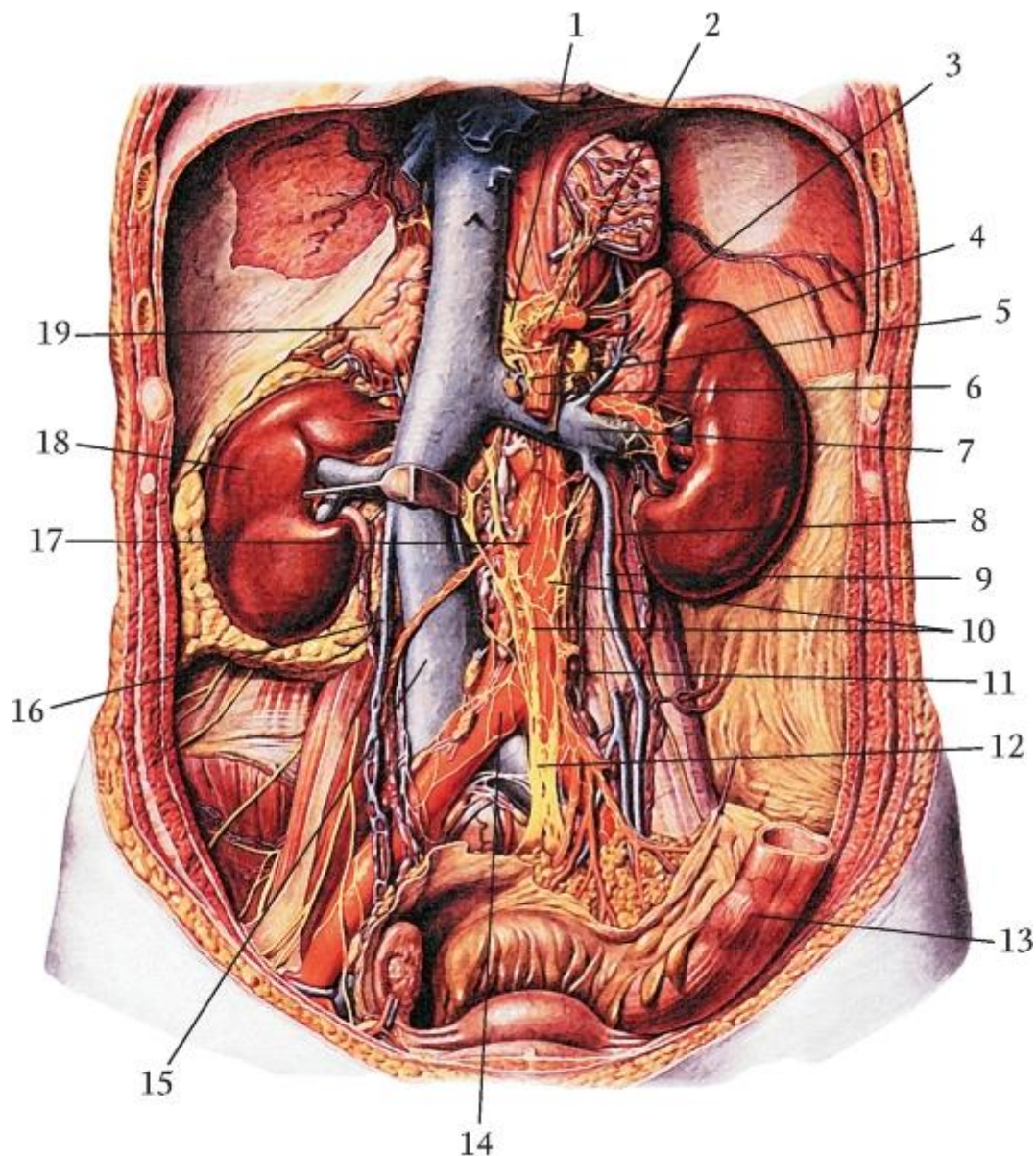


Рис. 246. Брюшное аортальное сплетение и другие сплетения брюшной полости и таза, вид спереди: 1 - чревное сплетение; 2 - чревный ствол; 3 - левый надпочечник; 4 - почка; 5 - верхний брыжеечный узел; 6 - верхняя брыжеечная артерия (отрезана); 7 - левая почечная вена; 8 - левая яичниковая артерия; 9 - левая яичниковая вена; 10 - брюшное аортальное сплетение; 11 - нижняя брыжеечная артерия; 12 - верхнее подчревное сплетение; 13 - сигмовидная ободочная кишка; 14 - левая общая подвздошная артерия; 15 - нижняя полая вена; 16 - правая яичниковая вена; 17 - брюшная часть аорты; 18 - правая почка; 19 - правый надпочечник

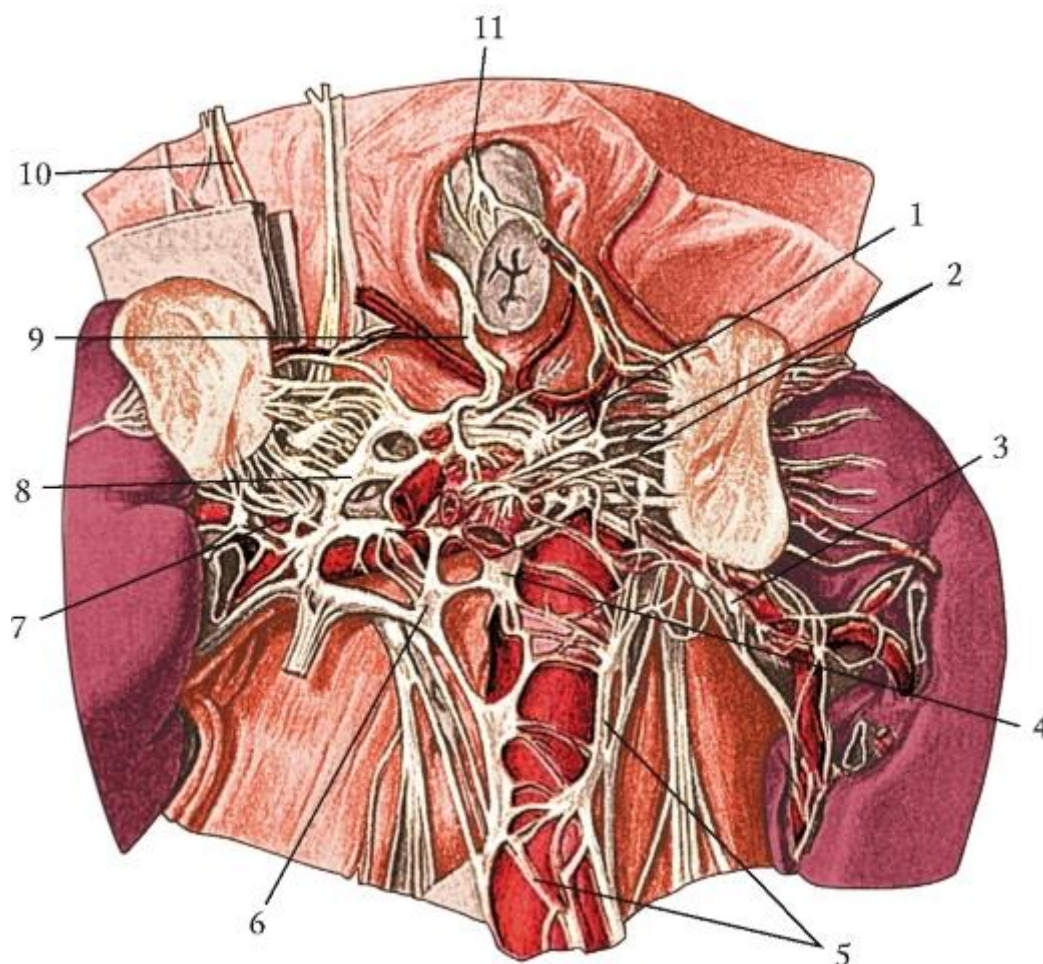


Рис. 247. Чревное сплетение и его ветви, вид спереди: 1 - чревный узел (левый); 2 - надпочечниковое сплетение; 3 - аортопочечный узел (левый); 4 - верхний брыжеечный узел; 5 - межбрыжеечное сплетение; 6 - аортопочечный узел (правый); 7 - почечное сплетение; 8 - чревный узел (правый); 9 - задний ствол блуждающего нерва; 10 - большой внутренностный нерв; 11 - передний ствол блуждающего нерва

От чревного сплетения отходят волокна, которые вместе с сосудами направляются к органам и формируют вокруг сосудов сосудистые (периартериальные) вегетативные сплетения. Многочисленные ветви идут к чревному стволу и его ветвям, образуя сплетения вокруг общей печеночной, селезеночной, левой желудочной артерий. Органные вегетативные сплетения располагаются вокруг кровеносных сосудов и в соединительнотканной строме органов. Нервные сплетения полых органов (желудка, тонкой и толстой кишок, желчного пузыря) располагаются между слоями стенок органов. Так формируются непарные *селезеночное (plexus lienalis)*, *желудочное (plexus gastricus)*, *печеночное (plexus hepaticus)*, *панкреатическое (plexus pancreaticus)* сплетения. От каждого чревного узла отходят ветви к надпочечникам, образуя парное *надпочечниковое сплетение (plexus suprarenalis)*. В составе надпочечниковых ветвей имеются преганглионарные нервные волокна, иннервирующие мозговое вещество надпочечника, у которых общее происхождение с нейронами узлов вегетативной нервной системы. Собственно брюшное аортальное сплетение служит непосредственным продолжением чревного сплетения. Оно представляет собой пластинку из нервных волокон и узлов, находящуюся на передней поверхности аорты от верхней до нижней брыжеечных артерий. Брюшное аортальное сплетение отдает тонкие ветви к почечным сосудам, в адвентиции которых образуется парное *почечное сплетение (plexus renalis)*, в формировании которого также участвуют ветви верхних узлов поясничного отдела симпатического ствола. Это сплетение по ветвям одноименной артерии проникает в почку, а также переходит на мочеточник, участвуя в формировании *мочеточникового сплетения (plexus urethericus)*. Ветви брюшного аортального сплетения сопровождают кровеносные сосуды половых желез. У мужчин по ходу яичковой артерии находится *яичковое сплетение (plexus testicularis)*. У женщин по ходу яичниковой артерии спускается в малый таз *яичниковое сплетение (plexus ovaricus)*.

Ветви верхнего брыжеечного узла и брюшного аортального сплетения переходят на верхнюю брыжеечную артерию, где образуют *верхнее брыжеечное сплетение (plexus mesentericus superior)*, продолжающееся на тонкокишечные и ободочно-кишечные артерии. Они достигают тонкой, слепой, восходящей и поперечной ободочных кишок, в чьих стенках имеются *подсерозное, подслизистое и межмышечно-кишечное сплетения (plexi subserosus, submucosus, myentericus)*. Частью брюшного аортального сплетения, находящейся между верхней и нижней брыжеечными артериями, является *межбрыжеечное сплетение (plexus intermesentericus)*, от которого начинается *нижнее брыжеечное сплетение (plexus mesentericus inferior)*, расположенное по ходу одноименной артерии и ее ветвей. У начала этой артерии имеется *нижний брыжеечный узел (ganglion mesentericus inferior)*. В это сплетение вступают также нервные ветви из верхних поясничных узлов симпатического ствола. По ветвям нижней брыжеечной артерии нервы этого сплетения достигают сигмовидной ободочной, нисходящей и левой половины поперечной ободочных кишок, где образуют в их стенках сплетения. От нижнего брыжеечного сплетения берет начало *верхнее прямокишечное сплетение (plexus rectalis superior)*, сопровождающее одноименную артерию и ее ветви.

Брюшное аортальное сплетение продолжается на общие подвздошные артерии, образуя правое и левое подвздошные сплетения (*plexus iliaci*), а также отдает несколько довольно крупных нервов, переходящих в верхнее подчревное сплетение (*plexus hypogastricus superior*), или предкрестцовый нерв (*n. presacralis*) (рис. 248). Это сплетение состоит из нескольких пучков нервных волокон, расположено оно на передней поверхности аорты, а после нее - на телах нижних поясничных позвонков и на крестце. К верхнему подчревному сплетению подходят также внутренностные нервы от нижних поясничных и верхних крестцовых симпатических узлов правого и левого симпатических стволов.

Несколько ниже мыса крестца верхнее подчревное сплетение разделяется на правое и левое нижние подчревные сплетения, спускающиеся в полость малого таза. Нижнее подчревное сплетение (*plexus hypogastricus inferior*), или тазовое сплетение (*plexus pelvici*), образовано ветвями, идущими от верхнего подчревного сплетения, от узлов крестцового отдела симпатических стволов, и волокнами *крестцовых (парасимпатических) внутренностных нервов (nn. splanchnici sacrales)*. Правое и левое нижние подчревные сплетения расположены на задней стенке малого таза, справа и слева от прямой кишки.

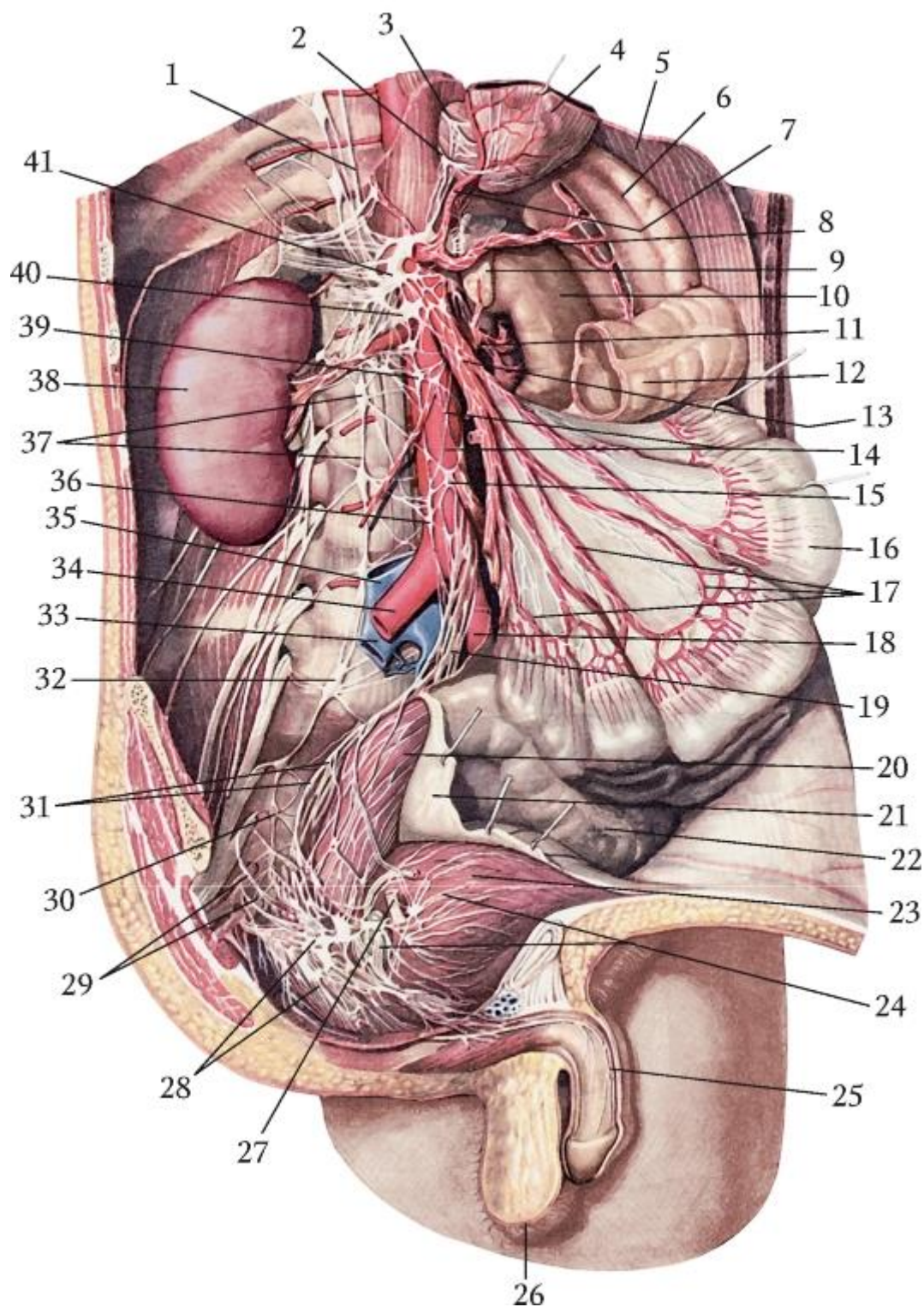


Рис. 248. Вегетативные сплетения брюшной полости и таза, вид спереди (передняя брюшная стенка и часть внутренних органов удалены): 1 - большой внутренностный нерв; 2 - задний ствол блуждающего нерва; 3 - передний ствол блуждающего нерва; 4 - желудок; 5 - диафрагма; 6 - селезенка; 7 - левая желудочная артерия; 8 - селезеночная артерия; 9 - левый надпочечник; 10 - левая почка; 11 - левое почечное сплетение; 12 - поперечная ободочная кишка; 13 - верхнее брыжеечное сплетение; 14 - межбрыжеечное сплетение; 15 - нижний брыжеечный узел; 16 - тонкая кишка; 17 - тощекишечные и подвздошно-кишечные артерии; 18 - левая общая подвздошная артерия; 19 - верхнее подчревное сплетение; 20 - прямая кишка; 21 - брюшина; 22 - сигмовидная ободочная кишка; 23 - мочевой пузырь; 24 - мочепузырное сплетение; 25 - дорсальный нерв полового члена; 26 - мошонка; 27 - мочеточник; 28 - нижнее подчревное сплетение; 29 - тазовые внутренностные нервы; 30 - крестцовый узел симпатического ствола; 31 - нижнее подчревное сплетение; 32

- поясничный узел симпатического ствола; 33 - правая общая подвздошная вена; 34 - правая общая подвздошная артерия; 35 - нижняя полая вена (большая часть удалена); 36 - брюшное аортальное сплетение; 37 - симпатический ствол; 38 - правая почка; 39 - аортальное сплетение; 40 - правый аортопочечный узел; 41 - чревное сплетение (правый чревный узел)

У мужчин оно продолжается на мочевой пузырь и предстательную железу в виде *мочепузырного (plexus vesicalis)*, *предстательного (plexus prostaticus)*, *среднего и нижнего прямокишечных (plexi rectalis medii et inferior)* и других органных сплетений. От нижнего прямокишечного сплетения отходят *верхние заднепроходные нервы (nn. anales superiores)* к коже, окружающей задний проход. У женщин нижние подчревные сплетения достигают шейки матки и свода влагалища, образуют *маточно-влагалищное сплетение (plexus uterovaginalis)*, переходят на мочевой пузырь. Латеральный край нижнего подчревного сплетения достигает крупных сосудов таза и участвует в образовании сосудистых сплетений таза и нижней конечности.

ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ (АВТОНОМНОЙ) НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Парасимпатическая часть (*pars parasympatica*) вегетативной (автономной) нервной системы подразделяется на головной и крестцовый отделы. К головному отделу ее относят вегетативные ядра и парасимпатические волокна глазодвигательного (III), лицевого (VII), языкоглоточного (IX) и блуждающего (X) нервов, ресничный, крылонёбный, поднижнечелюстной, подъязычный, ушной и другие узлы и их ветви (рис. 249).

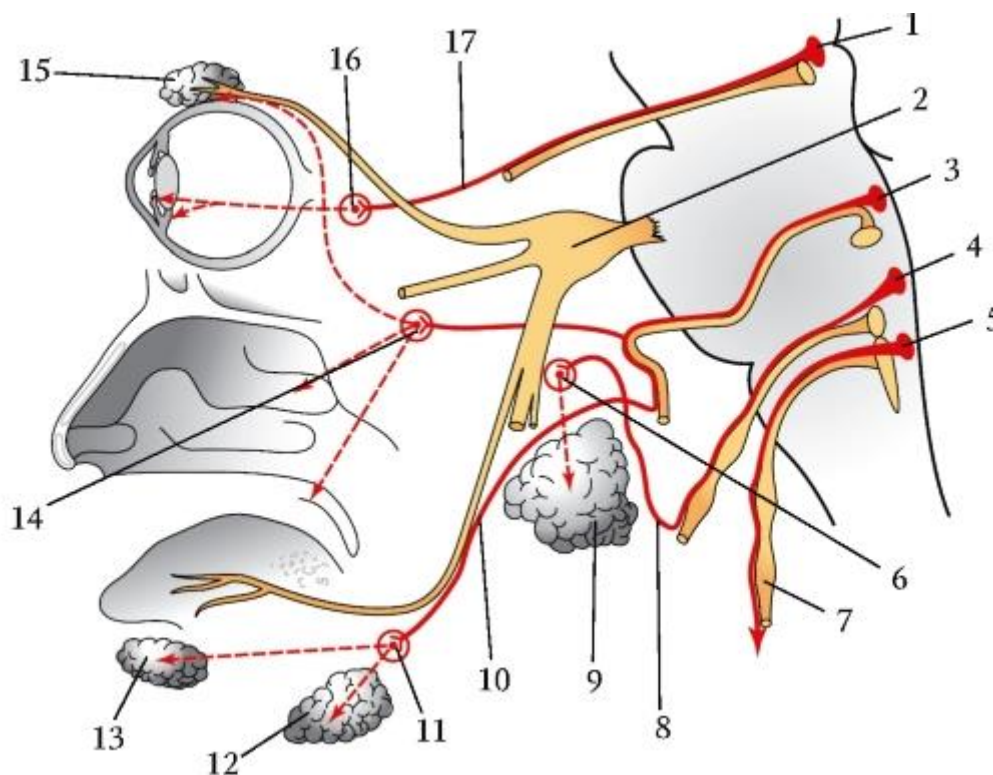


Рис. 249. Схема парасимпатической иннервации слезной и слюнных желез, слизистой оболочки полости носа и мышц глазного яблока: 1 - добавочное ядро глазодвигательного нерва; 2 - тройничный узел; 3 - верхнее слюноотделительное ядро; 4 - нижнее слюноотделительное ядро; 5 - дорсальное (заднее) ядро блуждающего нерва; 6 - ушной узел; 7 - блуждающий нерв; 8 - барабанный нерв; 9 - околоушная железа; 10 - барабанная струна; 11 - поднижнечелюстной узел; 12 - поднижнечелюстная железа; 13 - подъязычная железа; 14 - крылонёбный узел; 15 - слезная железа; 16 - ресничный узел; 17 - глазодвигательный нерв

Крестцовый отдел парасимпатической части образован *крестцовыми парасимпатическими ядрами (nuclei parasympathici sacrales)* II-IV крестцовых сегментов спинного мозга ($S_{II}-S_{IV}$), *внутренностными тазовыми нервами (nn. splanchnici pelvini)*, *парасимпатическими тазовыми узлами (ganglia pelvica)* с их ветвями.

Головной отдел

Парасимпатическую часть глазодвигательного нерва образуют добавочное (парасимпатическое) ядро, или ядро Якубовича-Эдингера-Вестфала, ресничный узел и отростки нейронов, чьи тела находятся в этом ядре и в узле. Аксоны клеток добавочного ядра, залегающего в покрывке среднего мозга, проходят в составе глазодвигательного нерва. В глазнице эти волокна отделяются от глазодвигательного нерва в виде *глазодвигательного корешка (radix oculomotoria)*, вступающего в ресничный узел, и заканчиваются на его клетках.

Ресничный узел (*ganglion ciliare*), размерами около 2 мм, находится возле верхней глазничной щели, у латеральной полуокружности зрительного нерва. Этот узел образован телами вторых нейронов парасимпатической части вегетативной нервной системы. Преганглионарные парасимпатические волокна заканчиваются синапсами с клетками ресничного узла. Постганглионарные нервные волокна в составе *3-5 коротких ресничных нервов (nn. ciliares breves)* направляются к задней части глазного яблока и проникают в него. Эти волокна иннервируют ресничную мышцу и сфинктер зрачка.

Парасимпатическая часть лицевого нерва состоит из верхнего слюноотделительного ядра, крылонёбного, поднижнечелюстного и подъязычного узлов и парасимпатических нервных волокон. Аксоны нейронов верхнего слюноотделительного ядра, расположенного в покрывке моста, в виде преганглионарных волокон проходят в составе лицевого нерва. В области колена лицевого нерва часть парасимпатических волокон отделяется в виде большого каменистого нерва и выходит из лицевого канала. Большой каменистый нерв (*n. petrosus major*) идет в крыловидный канал, где вместе с симпатическим глубоким каменистым нервом образует нерв крыловидного канала. Этот нерв выходит в крылонёбную ямку и направляется к крылонёбному узлу (*ganglion pterygopalatinum*) (рис. 250). Отростки нейронов этого узла (постганглионарные парасимпатические волокна) присоединяются к верхнечелюстному нерву и идут в составе его ветвей. Из скулового нерва парасимпатические нервные волокна переходят в слезный нерв и иннервируют слезную железу. Также нервные волокна из крылонёбного узла в составе его ветвей (*носонёбный, большой и малые нёбные нервы, задние латеральные и медиальные носовые нервы, глоточная ветвь*) направляются для иннервации желез и сосудов в стенках полости носа, нёба и глотки. Другая часть преганглионарных парасимпатических волокон отходит от лицевого нерва в составе барабанной струны, она присоединяется к язычному нерву (см. «Тройничный нерв») и с ним направляется к поднижнечелюстному и подъязычному узлам. Поднижнечелюстной узел (*ganglion submandibulare*) расположен на медиальной стороне поднижнечелюстной слюнной железы. Этот узел образован телами парасимпатических нейронов, чьи аксоны (постганглионарные нервные волокна) в составе железистых ветвей направляются к поднижнечелюстной слюнной железе для секреторной ее иннервации.

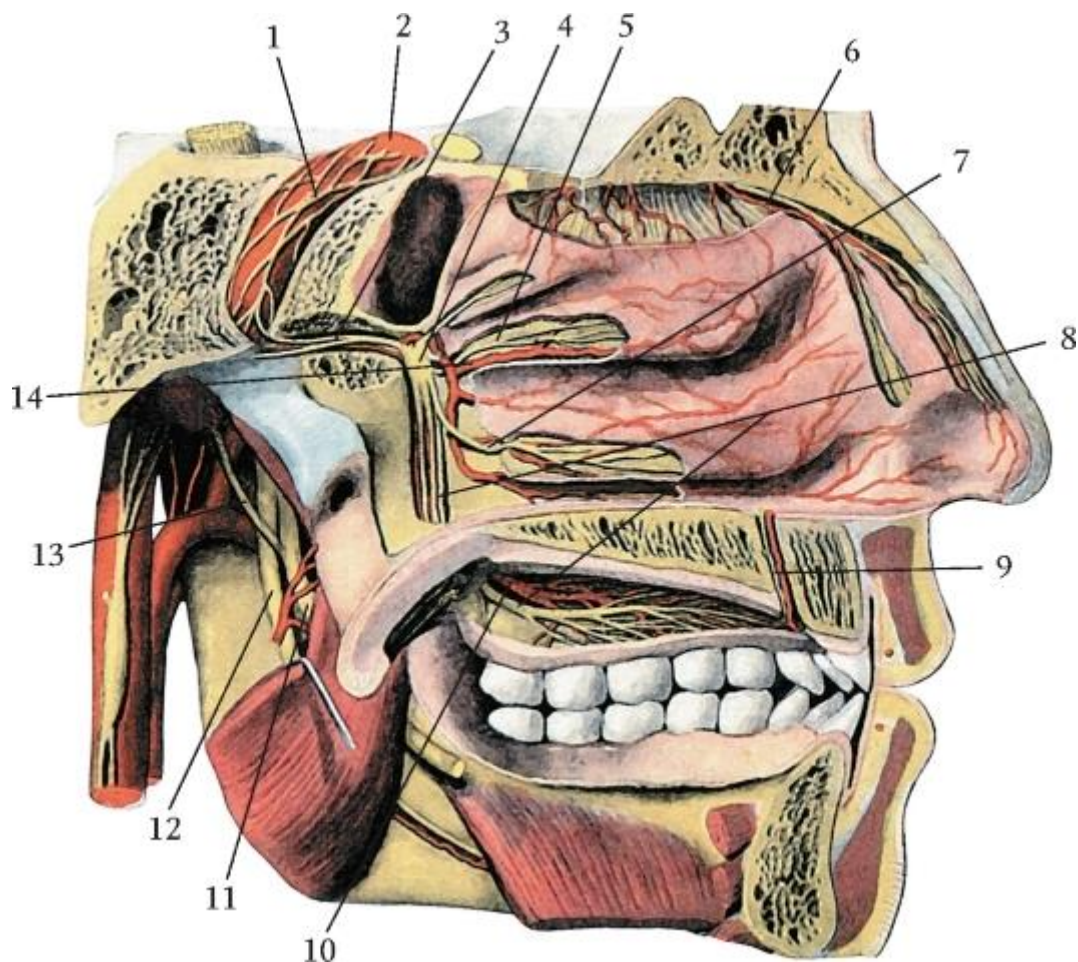


Рис. 250. Крылонёбный узел и его ветви, вид справа (сагиттальный разрез головы): 1 - внутреннее сонное сплетение; 2 - внутренняя сонная артерия; 3 - большой каменистый нерв; 4 - крылонёбный узел; 5 - латеральные верхние задние носовые ветви; 6 - передний решетчатый нерв; 7 - латеральная нижняя задняя носовая ветвь; 8 - большой нёбный нерв; 9 - носонёбный нерв; 10 - большая нёбная артерия; 11 - язычный нерв; 12 - нижний альвеолярный нерв; 13 - барабанная струна; 14 - латеральная задняя носовая артерия

Подъязычный узел (*ganglion sublinguale*) располагается на наружной стороне подъязычной слюнной железы. К подъязычному узлу подходят узловые ветви от язычного нерва, а отходят от него железистые ветви к одноименной слюнной железе.

Парасимпатическая часть языкоглоточного нерва образована нижним слюноотделительным ядром, ушным узлом и отростками залегающих в них клеток. Аксоны нейронов нижнего слюноотделительного ядра, находящегося в продолговатом мозге, идут в составе языкоглоточного нерва, затем на уровне нижнего края яремного отверстия ответвляются в составе барабанного нерва, проникающего в барабанную полость и участвующего в образовании барабанного сплетения. Затем эти волокна выходят из барабанной полости через отверстие в виде малого каменистого нерва, который покидает полость черепа, прободая хрящ рваного отверстия, подходит к ушному узлу, где преганглионарные нервные волокна заканчиваются на нейронах ушного узла. Ушной узел (*ganglion oticum*) прилежит к медиальной стороне нижнечелюстного нерва под овальным отверстием, он образован телами парасимпатических нейронов, чьи аксоны (постганглионарные волокна) направляются к околоушной слюнной железе в составе околоушных ветвей ушно-височного нерва.

Парасимпатическая часть блуждающего нерва состоит из заднего (парасимпатического) ядра блуждающего нерва, многочисленных узлов, входящих в состав органических вегетативных сплетений, и отростков нейронов, расположенных в ядре и в этих узлах. Аксоны нейронов заднего ядра блуждающего нерва, находящегося в продолговатом мозге, идут в составе его ветвей. Преганглионарные волокна достигают околоорганов и внутриорганов парасимпатических узлов вегетативных сплетений (сердечного, пищеводного, легочного, желудочного, кишечного и др.), где располагаются нейроны эфферентного пути. Аксоны этих нейронов

образуют пучки постганглионарных волокон, иннервирующие гладкую мускулатуру и железы стенок внутренних органов, расположенных в грудной и брюшной полостях.

Крестцовый отдел

Крестцовый отдел парасимпатической части вегетативной нервной системы образован *крестцовыми парасимпатическими ядрами (nuclei parasympathici sacrales)*, находящимися в латеральном промежуточном веществе II-IV крестцовых сегментов спинного мозга, а также *тазовыми (парасимпатическими) узлами (ganglia pelvica)* и отростками залегающих в них нейронов. Аксоны нейронов крестцовых парасимпатических ядер выходят из спинного мозга в составе передних корешков, затем идут в составе передних ветвей крестцовых спинномозговых нервов, образующих *тазовые внутренностные нервы (nn. splanchnici pelvini)*, которые подходят к парасимпатическим узлам нижнего подчревного сплетения, к узлам вегетативных сплетений, расположенных возле внутренних органов, находящихся в полости малого таза. На нейронах этих узлов преганглионарные волокна тазовых внутренностных нервов заканчиваются. Аксоны нейронов тазовых узлов, являющиеся постганглионарными парасимпатическими волокнами, направляются к органам и иннервируют их гладкие мышцы и железы.

Развитие периферической (соматической) и вегетативной нервной системы. Периферическая (соматическая) и вегетативная нервная система развивается из наружного зародышевого листка - эктодермы. Черепные и спинномозговые нервы у плода закладываются очень рано (5-6 нед).

Миелинизация нервных волокон происходит позже (у преддверного нерва - 4 мес; у большинства нервов - на 6-7-м месяце).

Спинномозговые и периферические вегетативные узлы закладываются одновременно с развитием спинного мозга. Исходным материалом для них служат клеточные элементы ганглиозной пластинки, ее нейробласты и глиобласты, из которых образуются клеточные элементы спинномозговых узлов. Часть их смещается на периферию в места локализации вегетативных нервных узлов (табл. 15-18).

Таблица 15. Схема вегетативной (автономной) иннервации желез и гладкомышечных структур

Иннервируемые органы	Вегетативные ядра в ЦНС (расположение тел первых нейронов)	Топография преганглионарных волокон	Вегетативные узлы на периферии (расположение тел вторых нейронов)	Топография постганглионарных волокон
1	2	3	4	5
Слезная железа	Симпатическая иннервация: латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th ₁ - Th ₁₁) (С). Парасимпатическая иннервация: верхнее слюноотделительное ядро (промежуточный нерв) (Пс)	Передние корешки спинномозговых нервов, белые соединительные ветви, межузловые ветви симпатического ствола (С). Лицевой нерв, большой каменистый нерв, нерв крыловидного канала (Пс)	Верхний шейный узел симпатического ствола (С). Крылобóнный узел (Пс)	Внутренний сонный нерв, внутреннее сонное симпатическое сплетение (С). Верхнечелюстной нерв, скуловой нерв, соединительная ветвь со скуловым нервом, слезный нерв (Пс-волокна)
Мышца, суживающая зрачок, и ресничная мышца	Парасимпатическая иннервация: добавочное ядро глазодвигательного нерва (Пс)	Глазодвигательный нерв, нижняя ветвь глазодвигательного нерва, глазодвигательный корешок (Пс)	Ресничный узел	Короткие ресничные волокна (Пс-волокна)
Мышца, расширяющая зрачок	Симпатическая иннервация: латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th ₁ - Th ₁₁) (С)	Передние ветви спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, белые соединительные ветви (С)	Верхний шейный узел симпатического ствола (С)	Внутренний сонный нерв, внутреннее сонное сплетение, симпатический корешок ресничного узла, короткие ресничные нервы (С)

Окончание табл. 15

1	2	3	4	5
Слизистые оболочки полости рта (включая небо)	Симпатическая иннервация: латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th ₁ - Th ₁₁) (С). Парасимпатическая иннервация: верхнее слюноотделительное ядро (промежуточный нерв) (Пс)	Передние ветви спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, белые соединительные ветви, межузловые ветви симпатического ствола (С). Лицевой нерв, большой каменистый нерв, нерв крыловидного канала (Пс)	Верхний шейный узел (С). Крылобóнный узел (Пс)	Внутренний сонный нерв, внутреннее сонное сплетение, глубокий каменистый нерв, нерв крыловидного канала (С-волокна). Верхнечелюстной нерв, латеральные и медиальные верхние задние носовые ветви, носовбóнный нерв, малые и задние носовые ветви (Пс)
Поднижнечелюстная слюнная железа, подъязычная слюнная железа	Симпатическая иннервация: латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th ₁ - Th ₁₁) (С). Парасимпатическая иннервация: верхнее слюноотделительное ядро (промежуточный нерв) (Пс)	Передние ветви спинномозговых нервов, белые соединительные ветви, межузловые ветви симпатического ствола (С). Лицевой нерв, барабанная струна, язычный нерв, узловые ветви (Пс)	Верхний шейный узел симпатического ствола (С). Поднижнечелюстной узел (Пс)	Наружные сонные нервы, наружное сонное симпатическое сплетение, периаортальное сплетение азычной артерии (С). Узловые ветви (Пс)
Околоушная слюнная железа	Симпатическая иннервация: латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th ₁ - Th ₁₁) (С). Парасимпатическая иннервация: нижнее слюноотделительное ядро языкоглоточного нерва (Пс)	Передние ветви спинномозговых нервов, белые соединительные ветви, межузловые ветви симпатического ствола (С). Языкоглоточный нерв, барабанный сплетение, малый каменистый нерв (Пс)	Верхний шейный узел симпатического ствола (С). Ушной нерв (Пс)	Наружные сонные симпатические нервы, наружное сонное сплетение, периаортальное сплетение поверхностной височной артерии и ее ветвей к околоушной слюнной железе (С). Соединительные ветви ушно-височного нерва, ушно-височный нерв (Пс)

Примечание. В табл. 15-18: С - симпатическая иннервация; Пс - парасимпатическая иннервация.

Таблица 16. Схема вегетативной (автономной) иннервации сердца, трахеи, бронхов, легких, пищевода

Иннервируемые органы	Вегетативные ядра в ЦНС (расположение тел первых нейронов)	Топография преганглионарных волокон	Вегетативные узлы на периферии (расположение тел вторых нейронов)	Топография постганглионарных волокон
Сердце	Симпатическая иннервация: латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th ₁ - Th ₁₁) (С). Парасимпатическая иннервация: заднее ядро блуждающего нерва (Пс)	Передние ветви спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, белые соединительные ветви, межузловые ветви симпатического ствола (С). Блуждающий нерв, верхняя и нижняя шейные сердечные ветви (Пс)	Верхний шейный узел, средний шейный узел, шейногрудной узел, грудные узлы (С). Сердечные узлы (парасимпатические) сердечных сплетений (Пс)	Верхний шейный сердечный нерв, средний шейный сердечный нерв, нижний шейный сердечный нерв, грудные сердечные нервы (С). Сердечное сплетение (Пс)
Трахея, бронхи, легкие, пищевод	Симпатическая иннервация: латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th ₁ - Th ₁₁) (С). Парасимпатическая иннервация: заднее ядро блуждающего нерва (Пс)	Передние ветви спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, белые соединительные ветви, межузловые ветви симпатического ствола (С). Блуждающий нерв, бронхиальные ветви, легочное сплетение, пищеводные ветви (Пс)	Шейногрудной (звездчатый) узел, грудные узлы (3-5) (С). Парасимпатические узлы вегетативных внутриорганных сплетений (Пс)	Легочные ветви, легочное сплетение, пищеводные волокна, пищеводное сплетение (С). Легочное сплетение, пищеводное сплетение (Пс)

Таблица 17. Схема вегетативной (автономной) иннервации органов брюшной полости

Иннервируемые органы	Вегетативные ядра в ЦНС (расположение тел первых нейронов)	Топография преганглионарных волокон	Вегетативные узлы на периферии (расположение тел вторых нейронов)	Топография постганглионарных волокон
Желудок, двенадцатиперстная, тонкая, подвздошная, ободочная кишки, печень, поджелудочная железа, почка, селезенка	Симпатическая иннервация: латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th_{11} - Th_{12}) (С)	Передние ветви спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, белые соединительные ветви, межузловые ветви, большой и малый внутренностные нервы, поясничные внутренностные нервы, надпочечниковое сплетение (С)	Черепной узел, лорципичный узел, верхний брыжеечный узел, нижний брыжеечный узел (С)	Черепное симпатическое сплетение, верхнее и нижнее брыжеечные сплетения. Печеночное, селезеночное, почечное, надпочечниковое и другие сплетения органов (С)
Надпочечник (корковое вещество), печень, желудок и другие внутренние органы	Заднее ядро блуждающего нерва (Пс)	Блуждающий нерв, передний ствол блуждающего нерва, задний ствол блуждающего нерва, печеночные ветви, червеяные ветви (Пс)	Парасимпатические узлы, внутренностное сплетение (Пс)	Печеночное, селезеночное сплетения, сплетение поджелудочной железы, подсерозное, подслизистое и межмышечное сплетения желудка, тонкой и толстой кишок и других полых органов
Надпочечник (мозговое вещество)	Латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th_{11} - Th_{12}) (С). Заднее ядро блуждающего нерва (Пс)	Передние корешки спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, белые соединительные ветви, межузловые ветви, большой и малый внутренностные нервы, надпочечниковое сплетение (С). Блуждающий нерв, задний ствол блуждающего нерва, червеяные ветви, почечные ветви (Пс)	Аксонителальные синапсы окончаний 1-го нейрона с клетками мозгового вещества надпочечников (С). Парасимпатические узлы вегетативных сплетений (Пс)	Почечное и надпочечниковое сплетения (Пс)

Таблица 18. Схема вегетативной (автономной) иннервации органов полости таза и кровеносных сосудов тела человека

Иннервируемые органы	Вегетативные ядра в ЦНС (расположение тел первых нейронов)	Топография преганглионарных волокон	Вегетативные узлы на периферии (расположение тел вторых нейронов)	Топография постганглионарных волокон
Прямая кишка, мочевого пузыря, яички (яичники) и их придатки, предстательная железа, матка, влагалище, мужские и женские наружные половые органы, кровеносные сосуды тела человека	Латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (Th_{11} - Th_{12} , L_1 - L_2) (С). Парасимпатические ядра крестцового отдела спинного мозга (S_1 - S_2) (Пс). Латеральное промежуточное (серое) вещество спинного мозга (C_1 - C_{12} , Th_1 - Th_{11} , L_1 - L_2) (С)	Передние корешки спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, белые соединительные ветви, межузловые ветви симпатического ствола, крестцовые внутренностные нервы, верхнее и нижнее подчревные сплетения (С-вилочки). Передние корешки спинномозговых нервов и их передние ветви, крестцовое сплетение, тазовые внутренностные нервы (Пс-вилочки). Передние корешки спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, белые соединительные ветви, межузловые ветви симпатического ствола (С)	Крестцовые узлы симпатических стволов (С). Тазовые (парасимпатические узлы), внутренностные узлы нижнего примокрестного сплетения (Пс). Узлы симпатического ствола (С)	Нижнее прамокрестное сплетение, предстательное сплетение, сплетение семявыносящего протока (маточно-влагалищное), мочезульное сплетение (С). Нижнее прамокрестное сплетение, сплетение семявыносящего протока (маточно-влагалищное сплетение), внутренностное сплетения (Пс). Симпатические нервы (вилочки) к кровеносным сосудам от симпатического ствола и крупных вегетативных сплетений брюшной полости и таза (червеяные, подчревные и т.д.); черепные и спинномозговые нервы, покрывающие сплетения (С)

Варианты и аномалии строения вегетативной нервной системы

Шейная часть симпатического ствола иногда раздваивается. Число узлов шейной части симпатического ствола может достигать шести. Узлы симпатического ствола варьируют по форме и размерам.

Верхний шейный узел иногда разделен на три промежуточных узла, соединенных ветвями. Верхний шейный сердечный нерв часто соединен с ветвями возвратного гортанного нерва, с ветвями нижнего шейного узла симпатического ствола. Средний шейный узел часто имеет соединительные ветви с диафрагмальным нервом своей стороны. Шейно-грудной узел иногда разделяется на два, редко - на три узла, может образовывать соединительную ветвь с диафрагмальным нервом. Наружное сонное сплетение иногда отдает ветви к крылонёбному узлу.

Количество грудных узлов у симпатического ствола варьирует от 5 до 13. От первого грудного узла часто отходит соединительная ветвь к нижнему шейному сердечному нерву. Большой внутренностный нерв иногда начинается от II- III грудных симпатических узлов. Число поясничных узлов у симпатического ствола варьирует от 1 до 7, крестцовых узлов - от 2 до 6. Редко симпатический ствол прерывается на уровне между V поясничным и I крестцовым позвонками.

Ресничный узел иногда замещен небольшим сплетением нервов, иногда имеются добавочные крыловидно-нёбный, поднижнечелюстной и подъязычный узлы. Подъязычный узел может отсутствовать.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Перечислите центры (ядра) вегетативной нервной системы. Где находится каждое из этих ядер?
2. Какие анатомические образования относят к периферическому отделу вегетативной нервной системы?
3. Проследите путь нервного импульса из боковых столбов спинного мозга (центров симпатической регуляции) до одного из органов (например, поднижнечелюстной, околоушной, подъязычной желез, слизистой оболочки губы, глотки и др.).
4. Назовите нервы, отходящие от шейного и грудного отделов симпатического ствола.
5. Назовите узлы чревной сплетения. Где они располагаются?
6. Какие узлы входят в состав парасимпатической части вегетативной нервной системы? Откуда к каждому из этих узлов подходят преганглионарные волокна, и куда следуют постганглионарные волокна?

ОРГАНЫ ЧУВСТВ

В области головы располагаются органы чувств (*organa sensuum*), воспринимающие внешние воздействия и преобразующие их энергию в нервный импульс, а затем передающие этот импульс в головной мозг. Органы чувств обеспечивают ориентацию во внешней среде. В коре головного мозга анализируются внешние воздействия и взаимоотношения организма с внешней средой, в результате чего моделируются поведение, ответные реакции организма. К органам чувств относят органы зрения, слуха и равновесия, обоняния и вкуса, а также кожное чувство. Наиболее сложно устроены орган зрения, орган слуха и равновесия.

ОРГАН ЗРЕНИЯ

Орган зрения (*organum visus*) обеспечивает восприятие информации о состоянии внешней среды. Благодаря зрению человек видит картины внешнего мира, световое раздражение трансформируется в нервный импульс. Высший анализ зрительной информации осуществляется в коре большого мозга.

Орган зрения, парный, расположен в глазнице и включает глаз и связанные с ним структуры (*oculus et structurae pertinentes*).

Глазное яблоко

Глазное яблоко (*bulbus oculi*), расположенное в глазнице, имеет отдаленные друг от друга точки *переднего* и *заднего полюса* (*polus anterior, polus posterior*). *Наружная ось* *глазного яблока* (*axis bulbi externus*) - это линия между самым передним местом передней поверхности роговицы и серединой задней поверхности глазного яблока (рис. 251). *Внутренней осью* *глазного яблока* (*axis bulbi internus*) служит линия, соединяющая середину роговицы с точкой сетчатки, соответствующей заднему полюсу глаза. Средняя длина наружной оси глазного яблока равна примерно 24 мм, внутренней оси - 21,75 мм. *Зрительная ось* *глаза* (*axis optica*) - это линия, соединяющая передний полюс глазного яблока и центральную ямку сетчатки (место наилучшего видения). *Экватором* (*equator*) *глазного яблока* считают расстояние между боковыми отделами глазного яблока, перпендикулярное его наружной оси. Общий объем глазного яблока в среднем равен 7,5 см³

У глазного яблока различают три оболочки, окружающие ядро глаза (хрусталик, стекловидное тело, водянистую влагу в передней и задней камерах).

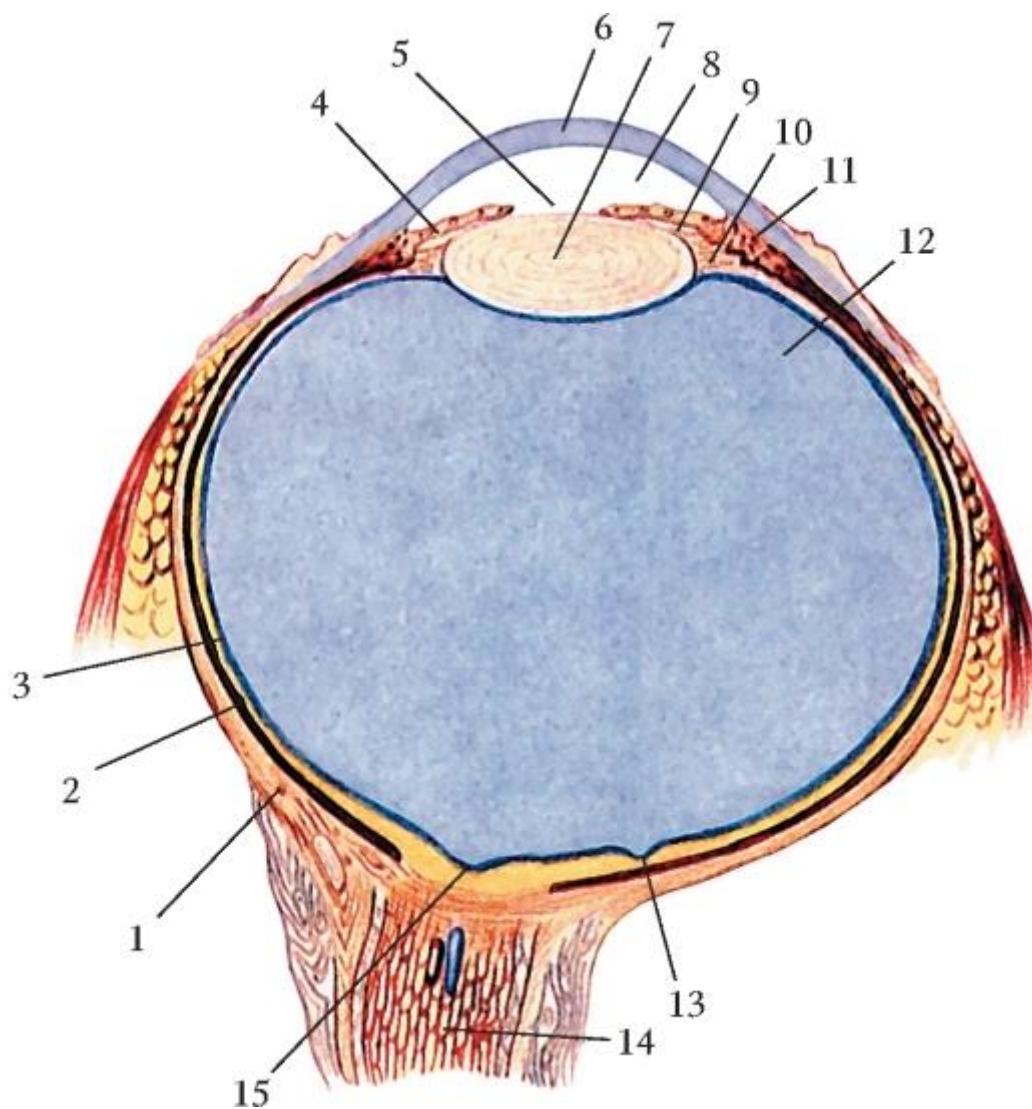


Рис. 251. Строение глазного яблока, горизонтальный разрез: 1 - фиброзная оболочка (склера); 2 - собственная сосудистая оболочка; 3 - сетчатка; 4 - радужка; 5 - зрачок; 6 - роговица; 7 - хрусталик; 8 - передняя камера глазного яблока; 9 - задняя камера глазного яблока; 10 - ресничный пояс; 11 - ресничное тело; 12 - стекловидное тело; 13 - центральная ямка; 14 - зрительный нерв; 15 - диск зрительного нерва

Наружная оболочка глазного яблока - фиброзная, средняя - сосудистая, внутренняя - сетчатка (светочувствительная).

У фиброзной оболочки (*tunica fibrosa bulbi*) выделяют роговицу (переднюю часть) и большую часть - склеру, разграниченные круговой бороздой склеры (*sulcus sclerae*). Прозрачная роговица (*cornea*) не имеет сосудов, она выпуклая спереди и вогнутая сзади. Наиболее выпуклая спереди точка роговицы называется *вершиной роговицы* (*vertex corneae*). Через роговицу свет проходит внутрь глаза. Диаметр роговицы составляет около 11,65 мм. Периферический край - *лимб роговицы* (*limbus corneae*), фиксирован в переднем отделе склеры. У роговицы имеются *передняя* и *задняя поверхности* (*facies anterior, facies posterior*). В составе роговицы различают *передний эпителий* (*epithelium anterius*), *переднюю пограничную пластинку* (*lamina limitans anterior*), *собственное вещество* (*substantia propria*), *заднюю пограничную пластинку* (*lamina limitans posterior*) и *задний эпителий* (*epithelium posterius*).

Склера (*sclera*) - большая задняя часть фиброзной оболочки глазного яблока, состоит из плотной соединительной ткани. Склера плотная, сзади она толще, чем спереди. Внутренняя поверхность склеры на всем протяжении примыкает к сосудистой оболочке, между которыми имеется узкое *околососудистое пространство* (*spatium perichoroideale*)

На границе с роговицей в склере имеется круговой канал - *венозный синус склеры (sinus venosus sclerae)*, или шлеммов канал, в него оттекает жидкость (*водянистая влага*) из глазного яблока. У заднего полюса глазного яблока склера имеет вид *решетчатой пластинки (lamina cribrosa sclerae)*, через отверстия которой проходят волокна зрительного нерва. У склеры различают переднюю *эписклеральную пластинку (lamina episcleralis)*, *собственное вещество (substantia propria sclerae)*, в наружном рыхлом слое имеющим темные пигментные клетки. Этот слой называют *темной пластинкой склеры (lamina fusca sclerae)*.

Сосудистая оболочка глазного яблока (*tunica vasculosa bulbi*) непосредственно прилежит к внутренней стороне склеры, с которой она прочно сращена у места выхода из глазного яблока зрительного нерва и у границы склеры с роговицей. У сосудистой оболочки различают собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку (рис. 252). *Собственно сосудистая оболочка (choroidea)*, занимающая большую заднюю часть глазного яблока, богата кровеносными сосудами. С наружной оболочкой (склерой) она сращена рыхло.

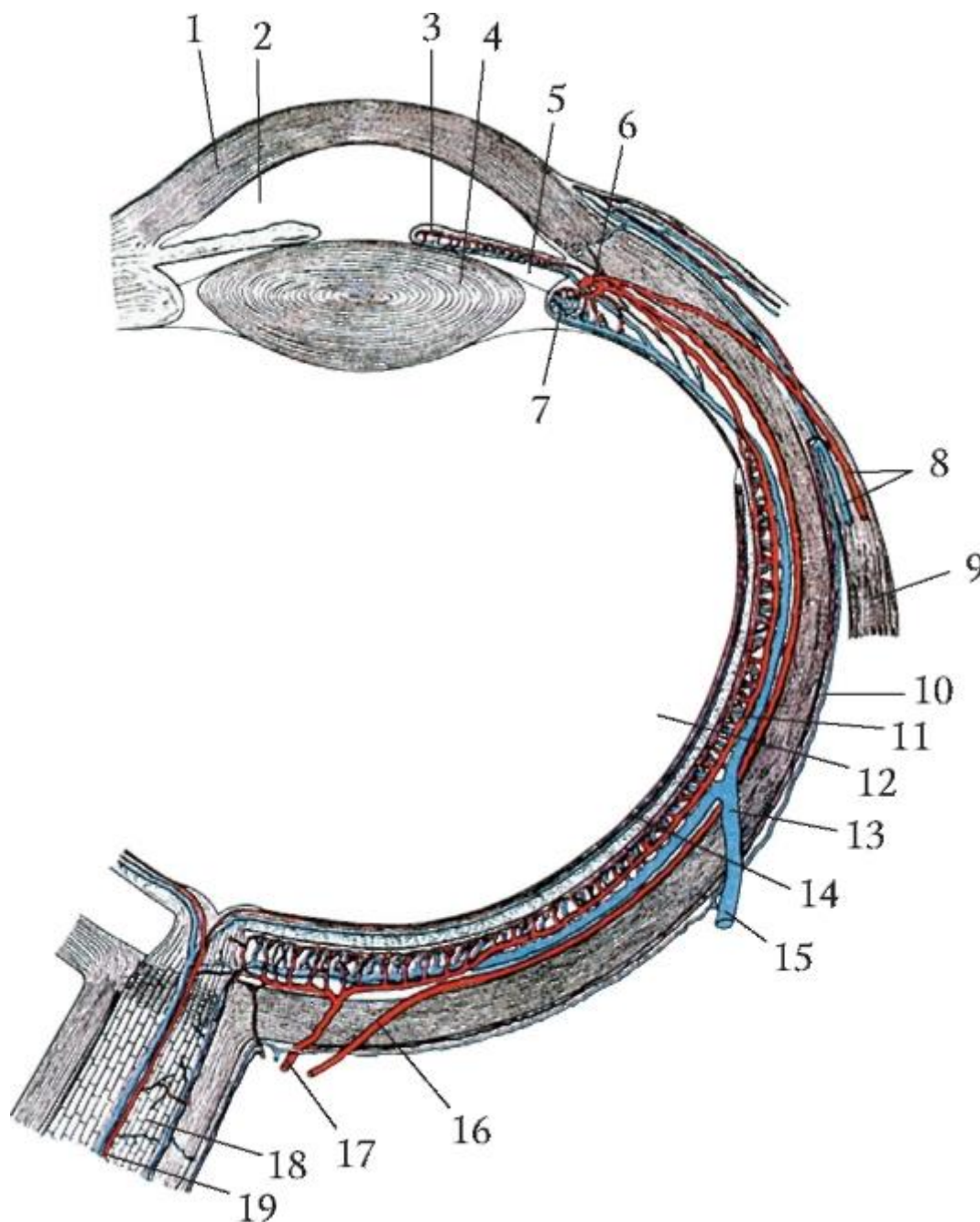


Рис. 252. Сосудистая оболочка глазного яблока и ее кровеносные сосуды. Горизонтальный разрез глазного яблока: 1 - роговица; 2 - передняя камера глазного яблока; 3 - малый артериальный круг радужки; 4 -

хрусталик; 5 - задняя камера глазного яблока; 6 - большой артериальный круг радужки; 7 - ресничное тело; 8 - передние ресничные артерия и вена; 9 - латеральная прямая мышца; 10 - склера; 11 - сосудистая оболочка глаза; 12 - стекловидное тело; 13 - длинная задняя ресничная вена; 14 - сетчатка; 15 - вортикозная вена; 16 - длинная задняя ресничная артерия; 17 - короткая задняя ресничная артерия; 18 - зрительный нерв; 19 - центральная артерия сетчатки

Ресничное тело (*corpus ciliare*) - средний утолщенный отдел сосудистой оболочки, расположенный в виде кругового валика у перехода роговицы в склеру. Кпереди от ресничного тела находится радужка - передний отдел сосудистой оболочки (рис. 253). Основу ресничного тела образует ресничная мышца (*m. ciliaris*). При сокращении ресничной мышцы происходит *аккомодация* (изменение кривизны хрусталика) - приспособление к четкому видению предметов, находящихся на различном расстоянии. У ресничной мышцы выделяют меридиональные, циркулярные и радиальные пучки гладкомышечных клеток.

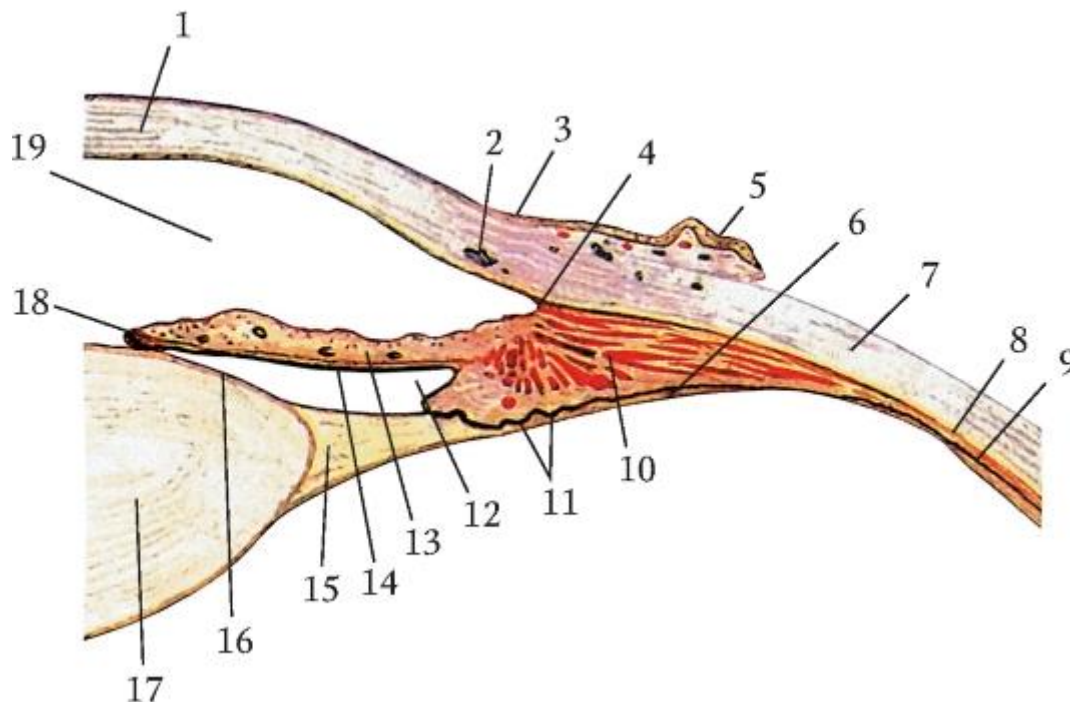


Рис. 253. Ресничное тело и радужка, их взаимоотношения с хрусталиком и камерами глаза: 1 - роговица; 2 - венозный синус склеры; 3 - лимб (край роговицы); 4 - радужно-роговичный угол; 5 - конъюнктив; 6 - ресничная часть сетчатки; 7 - склера; 8 - сосудистая оболочка; 9 - зубчатый край сетчатки; 10 - ресничная мышца; 11 - ресничные отростки; 12 - задняя камера глазного яблока; 13 - радужка; 14 - задняя поверхность радужки; 15 - ресничный пояс; 16 - капсула хрусталика; 17 - хрусталик; 18 - сфинктер зрачка (мышца, суживающая зрачок); 19 - передняя камера глазного яблока

Передняя часть ресничного тела (*ресничный венец, corona ciliaris*) образована 70-75 радиально ориентированными утолщенными *ресничными складками (plicae ciliares)*, чью основу образуют ресничные отростки (рис. 254). *Ресничные отростки (processus ciliares)* богаты кровеносными сосудами, выделяющими в заднюю камеру глаза водянистую влагу. От ресничных отростков кпереди отходят соединительнотканые волокна, образующие *ресничный пояс (циннова связка)*, которые вплетаются в капсулу хрусталика. Заднюю часть ресничного тела называют *ресничным кружком (orbiculus ciliaris)*, он переходит в собственно сосудистую оболочку.

Радужка (*iris*) - передняя часть сосудистой оболочки, видимая через прозрачную роговицу, имеет форму фронтально расположенного диска. В центре радужки имеется круглое отверстие - зрачок (*pupilla*), ограниченное *зрачковым краем (margo pupillaris)* радужки. Диаметр зрачка в среднем равен 4 мм, при ярком свете он суживается до 2 мм, в темноте расширяется до 6 мм.

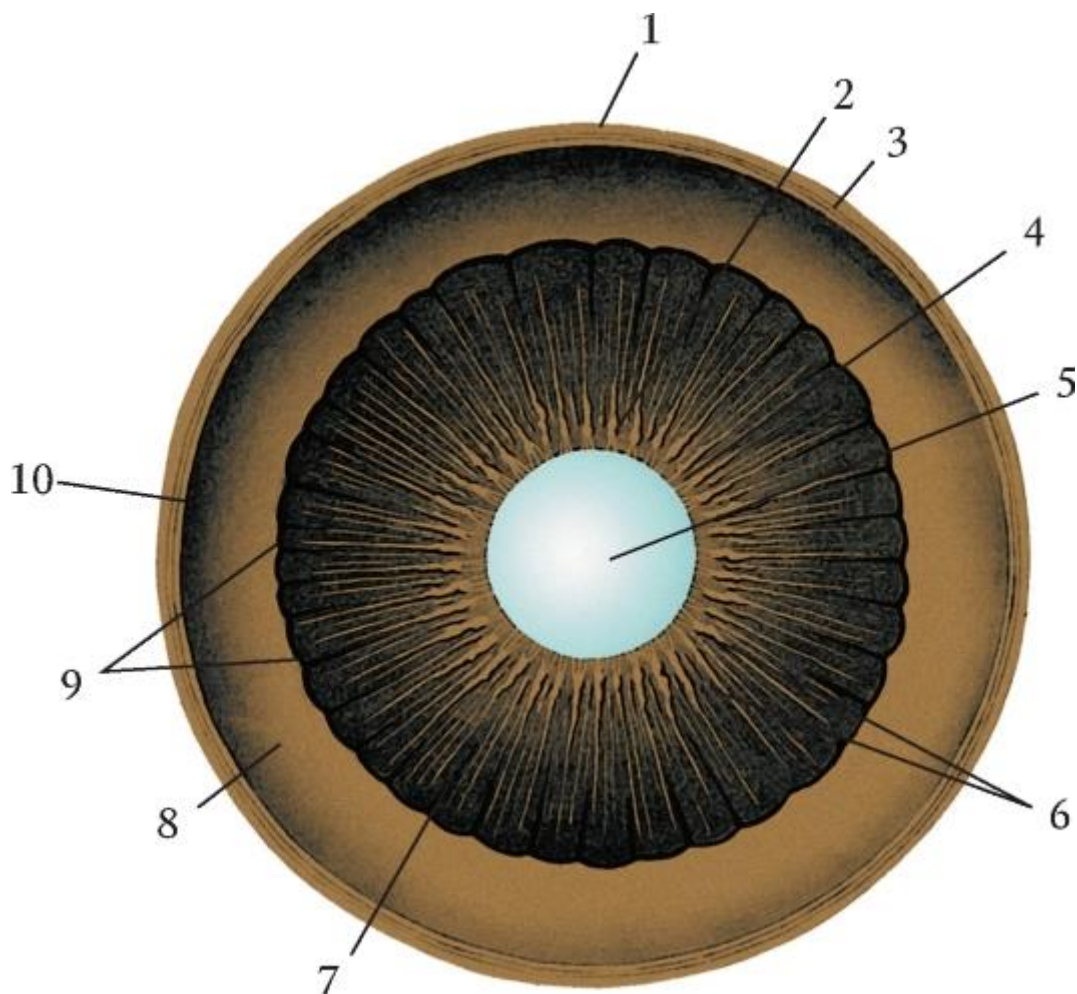


Рис. 254. Ресничное тело, ресничные отростки и ресничный венец (вид сзади): 1 - фиброзная оболочка (склера); 2 - ресничный венец; 3 - сосудистая оболочка; 4 - ресничный пояс; 5 - зрачок; 6 - ресничные отростки; 7 - задняя поверхность радужки; 8 - ресничная часть сетчатки; 9 - зубчатый край сетчатки; 10 - сетчатка

Наружный *ресничный край (margo ciliaris)* радужки соединяется с ресничным телом и со склерой с помощью *гребенчатой связки (lig. pectinatum)*, располагающейся в пространстве *радужно-роговичного угла (angulus iridocornealis)*, образованного радужкой и роговицей. У радужки имеются передняя и задняя поверхности. *Передняя поверхность (facies anterior)* радужки направлена к передней камере глазного яблока, *задняя поверхность (facies posterior)* - к задней камере и хрусталику. В заднем отделе радужки имеется *пигментный эпителий (epithelium pigmentosum)*, от его количества зависит цвет радужки (глазного яблока). В *строме радужки (stroma iridis)*, образованной рыхлой волокнистой соединительной тканью, находятся две гладкие мышцы: циркулярного *сфинктера (суживателя) зрачка (m. sphincter pupillae)* и *дилатора (расширителя) зрачка (m. dilatator pupillae)*, имеющего радиальное направление (рис. 255).

Внутренняя оболочка глазного яблока (*tunica interna bulbi*), или сетчатка (*retina*), плотно прилежит с внутренней стороны к сосудистой оболочке на всем ее протяжении. У сетчатки выделяют два слоя (листка): наружную, *пигментную часть (pars pigmentosa)* и сложно устроенную внутреннюю, светочувствительную, получившую название *нервной части (pars nervosa)*. По функции выделяют большую заднюю *зрительную часть сетчатки (pars optica retinae)* и меньшую переднюю «слепую» *часть сетчатки (pars caeca retinae)*, прилежащую сзади к ресничному телу. Зрительная часть сетчатки содержит светочувствительные фоторецепторы. Радужка (*iris*) - передняя часть сосудистой оболочки, видимая через прозрачную роговицу, имеет форму фронтально расположенного диска. В центре радужки имеется круглое отверстие - *зрачок (pupilla)*, ограниченное *зрачковым краем (margo pupillaris)* радужки.

Диаметр зрачка в среднем равен 4 мм, при ярком свете он суживается до 2 мм, в темноте расширяется до 6 мм.

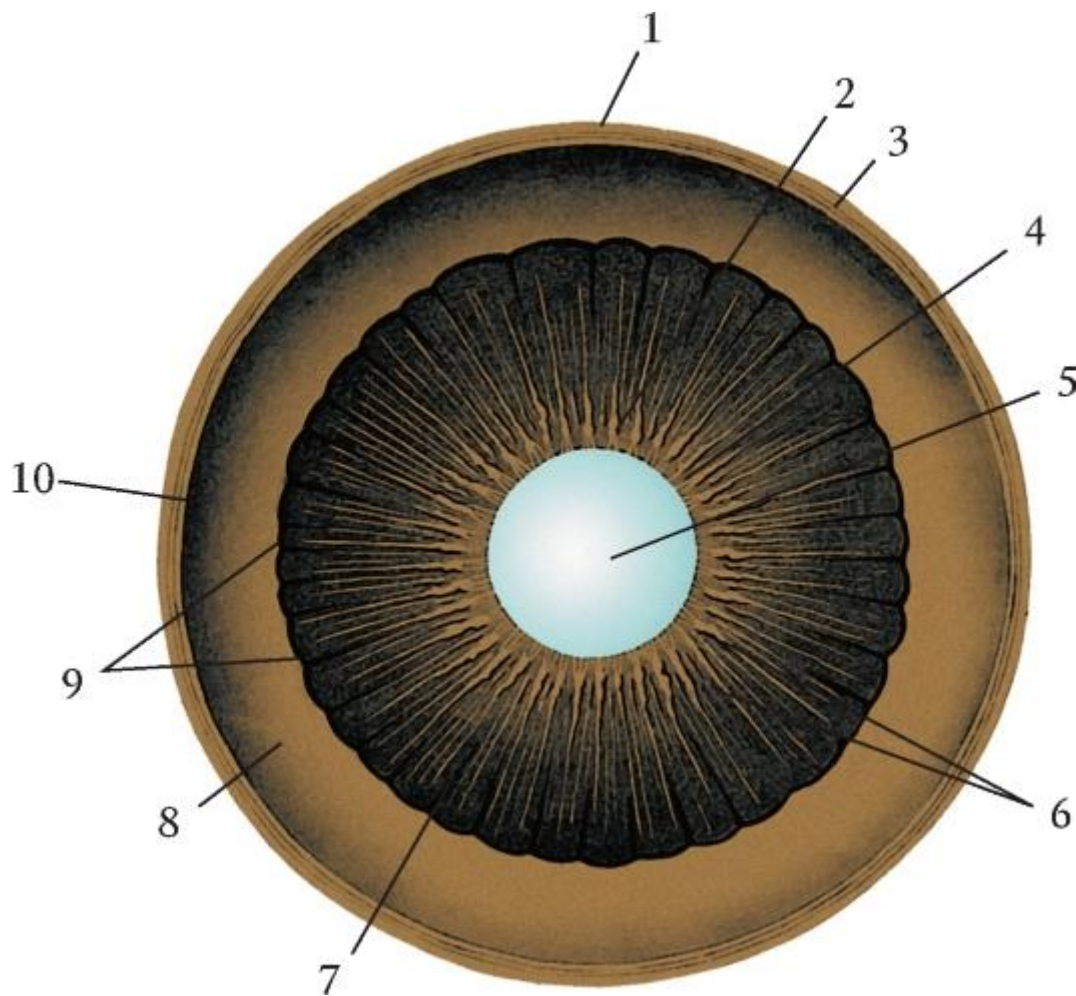


Рис. 254. Ресничное тело, ресничные отростки и ресничный венец (вид сзади): 1 - фиброзная оболочка (склера); 2 - ресничный венец; 3 - сосудистая оболочка; 4 - ресничный пояс; 5 - зрачок; 6 - ресничные отростки; 7 - задняя поверхность радужки; 8 - ресничная часть сетчатки; 9 - зубчатый край сетчатки; 10 - сетчатка

Наружный *ресничный край* (*margo ciliaris*) радужки соединяется с ресничным телом и со склерой с помощью *ребенчатой связки* (*lig. pectinatum*), располагающейся в пространстве *радужно-роговичного угла* (*angulus iridocornealis*), образованного радужкой и роговицей. У радужки имеются передняя и задняя поверхности. *Передняя поверхность* (*facies anterior*) радужки направлена к передней камере глазного яблока, *задняя поверхность* (*facies posterior*) - к задней камере и хрусталику. В заднем отделе радужки имеется *пигментный эпителий* (*epithelium pigmentosum*), от его количества зависит цвет радужки (глазного яблока). В *строме радужки* (*stroma iridis*), образованной рыхлой волокнистой соединительной тканью, находятся две гладкие мышцы: циркулярного *сфинктера* (суживателя) зрачка (*m. sphincter pupillae*) и *дилататора* (расширителя) зрачка (*m. dilatator pupillae*), имеющего радиальное направление (рис. 255).

Внутренняя оболочка глазного яблока (*tunica interna bulbi*), или сетчатка (*retina*), плотно прилежит с внутренней стороны к сосудистой оболочке на всем ее протяжении. У сетчатки

выделяют два слоя (листка): наружную, пигментную часть (*pars pigmentosa*) и сложно устроенную внутреннюю, светочувствительную, получившую название нервной части (*pars nervosa*). По функции выделяют большую заднюю зрительную часть сетчатки (*pars optica retinae*) и меньшую переднюю «слепую» часть сетчатки (*pars caeca retinae*), прилежащую сзади к ресничному телу. Зрительная часть сетчатки содержит светочувствительные ресничному телу. Зрительная часть сетчатки содержит светочувствительные фоторецепторные клетки, палочковидные («палочки») и колбочковидные («колбочки») (рис. 256). «Слепая» часть сетчатки этих клеток не имеет.

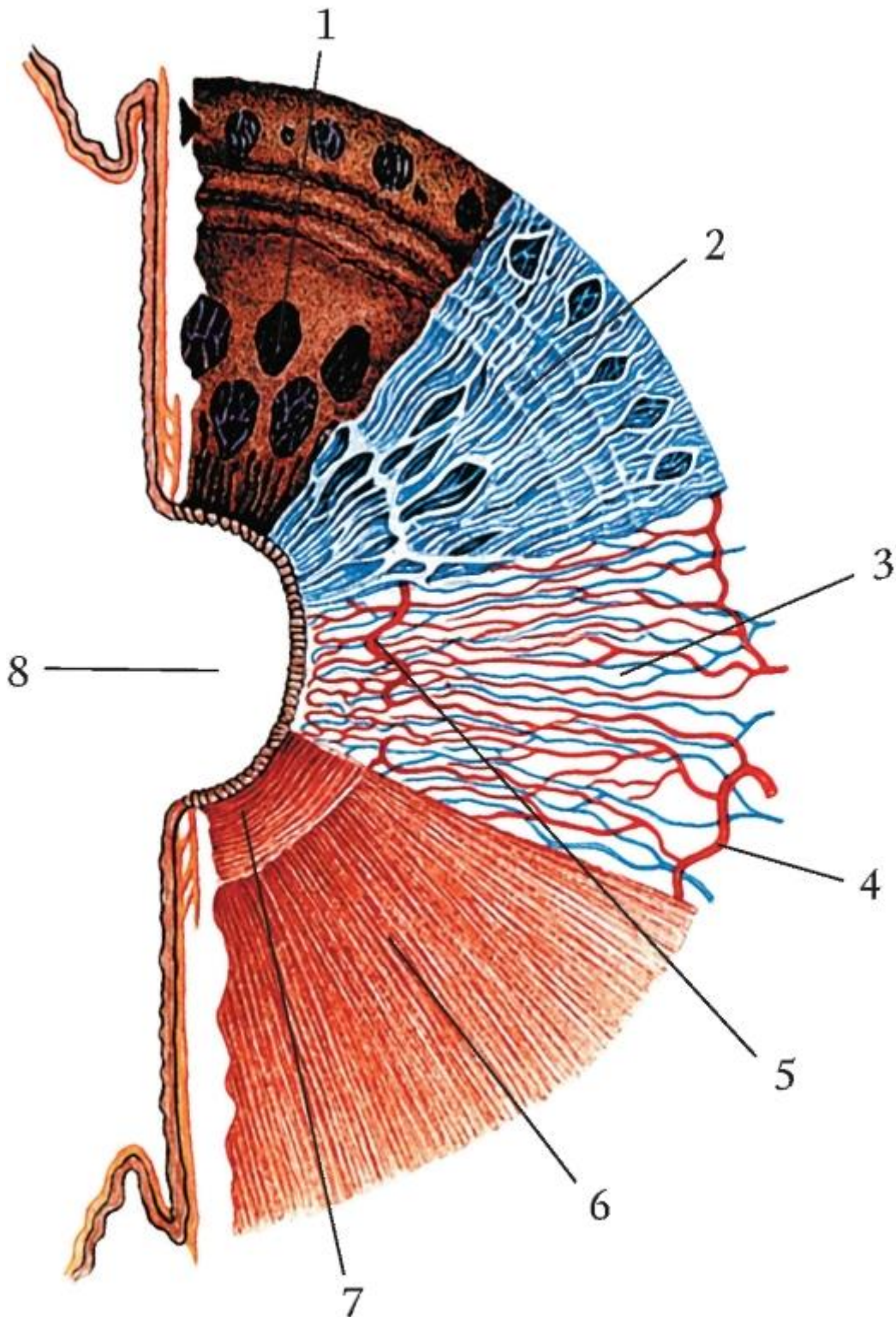


Рис. 255. Схема строения радужки глазного яблока (вид спереди): 1 - пигментный эпителий; 2 - внутренний пограничный слой; 3 - сосудистый слой; 4 - большой артериальный круг радужки; 5 - малый артериальный круг радужки; 6 - расширитель (дилататор) зрачка; 7 - сфинктер зрачка; 8 - зрачок

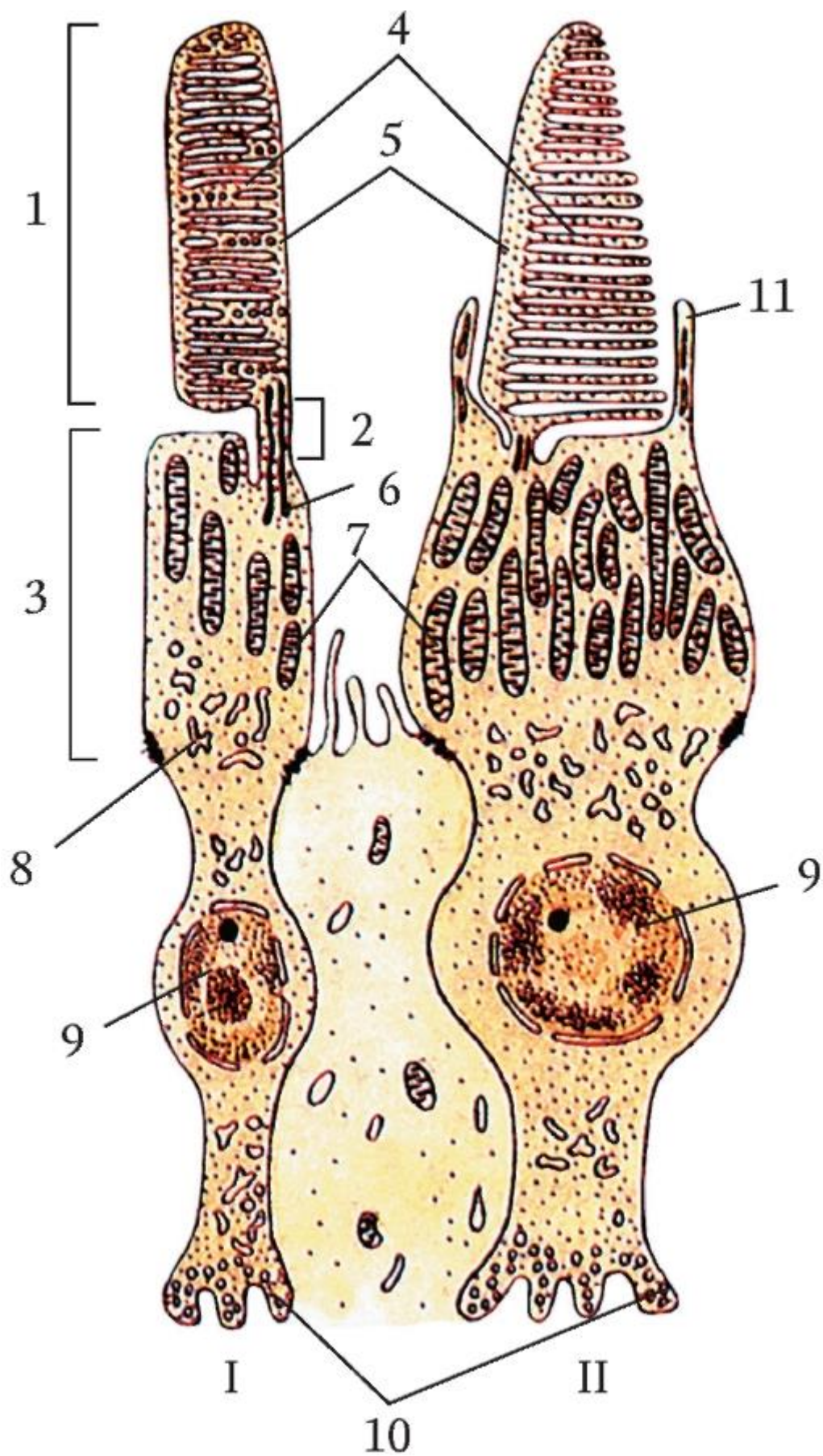


Рис. 256. Палочковидная (I) и колбочковидная (II) зрительные (фоторецепторные) клетки: 1 - наружный сегмент палочки; 2 - связующий отдел между наружным и внутренним сегментами палочки; 3 - внутренний

сегмент палочки; 4 - диски; 5 - клеточная оболочка; 6 - двойные микрофибриллы; 7 - митохондрии; 8 - пузырьки эндоплазматической сети; 9 - ядро; 10 - область синапса с биполярным нейроцитом; 11 - пальцевидные отростки внутреннего сегмента колбочковидной зрительной клетки

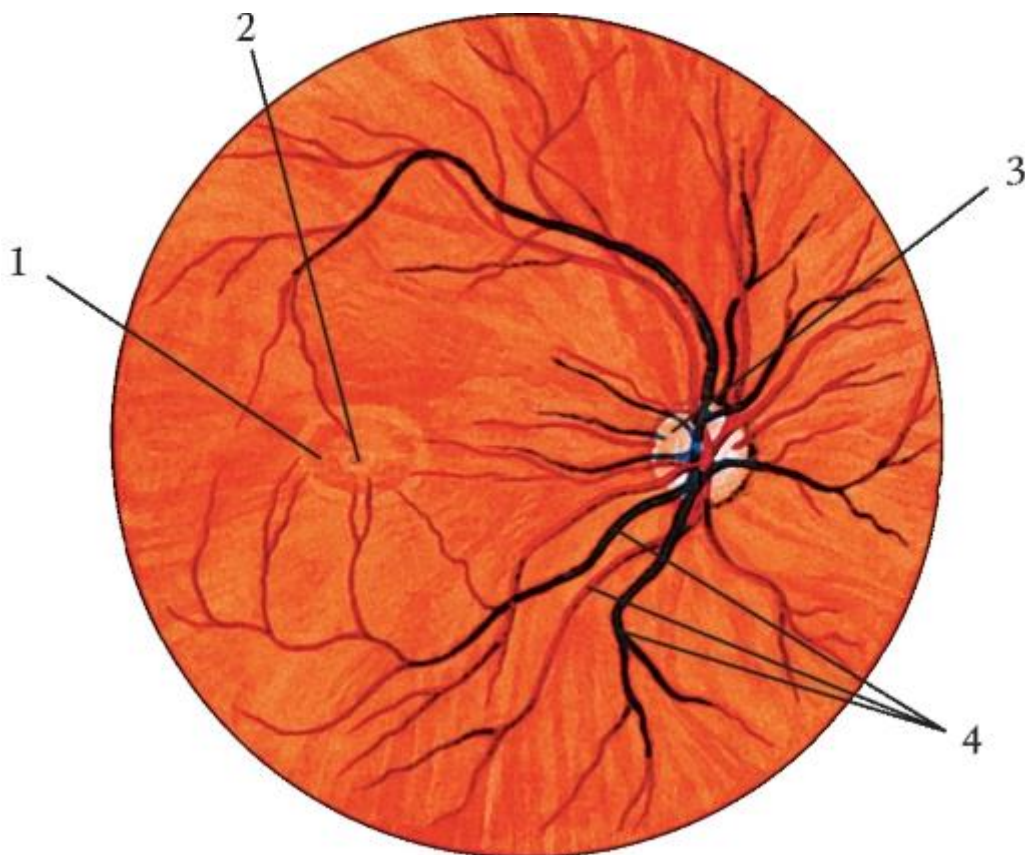


Рис. 257. Диск зрительного нерва и проходящие в нем кровеносные сосуды, вид спереди (из глазного яблока): 1 - пятно; 2 - центральная ямка; 3 - диск зрительного нерва; 4 - кровеносные сосуды

В заднем отделе сетчатки на дне глазного яблока находится беловатого цвета пятно диаметром около 1,7 мм - *диск зрительного нерва (discus nervi optici)*, являющийся местом выхода из глазного яблока зрительного нерва и прохождения кровеносных сосудов (рис. 257). У диска зрительного нерва имеется *углубление (excavatio disci)*. В центре диска видна входящая в сетчатку центральная артерия сетчатки. Латеральнее диска зрительного нерва (примерно на 4 мм) находится *желтое пятно (macula lutea)*, имеющее *центральную ямку (fovea centralis)* - место наилучшего видения.

У нервной части сетчатки в направлении спереди назад имеется 10 слоев: *пигментный эпителий, фотосенсорный слой, наружный пограничный слой, наружный ядерный слой, наружный сетчатый слой, внутренний ядерный слой, внутренний сетчатый слой, ганглиозный слой, слой нервных волокон и внутренний пограничный слой* (рис. 258).

К внутренней части (ядру) глазного яблока принадлежат хрусталик, стекловидное тело, водянистая влага, составляющие вместе с роговицей светопреломляющие среды глазного яблока. Передняя камера (*camera anterior*) глазного яблока находится между роговицей спереди и передней поверхностью радужки сзади (см. рис. 255). По окружности, там, где сходятся края роговицы и радужки, камера ограничена гребенчатой связкой, между пучками волокон которой находятся щели - пространства (Фонтановы) радужно-роговичного угла. Через эти пространства водянистая влага из передней камеры оттекает в венозный синус склеры и далее - в передние ресничные вены. Через зрачок передняя камера сообщается с задней камерой (*camera posterior*) глазного яблока, расположенной позади радужки и впереди хрусталика. Задняя камера сообщается с пространствами между *волокнами пояска (fibrae zonulares)*, соединяющими капсулу хрусталика с ресничным телом. *Пространства пояска (spatia zonularia)* имеют вид круговой щели, лежащей по периферии хрусталика.

Хрусталик (lens), расположенный позади камер глазного яблока, имеет форму двояковыпуклой линзы и высокую светопреломляющую способность.

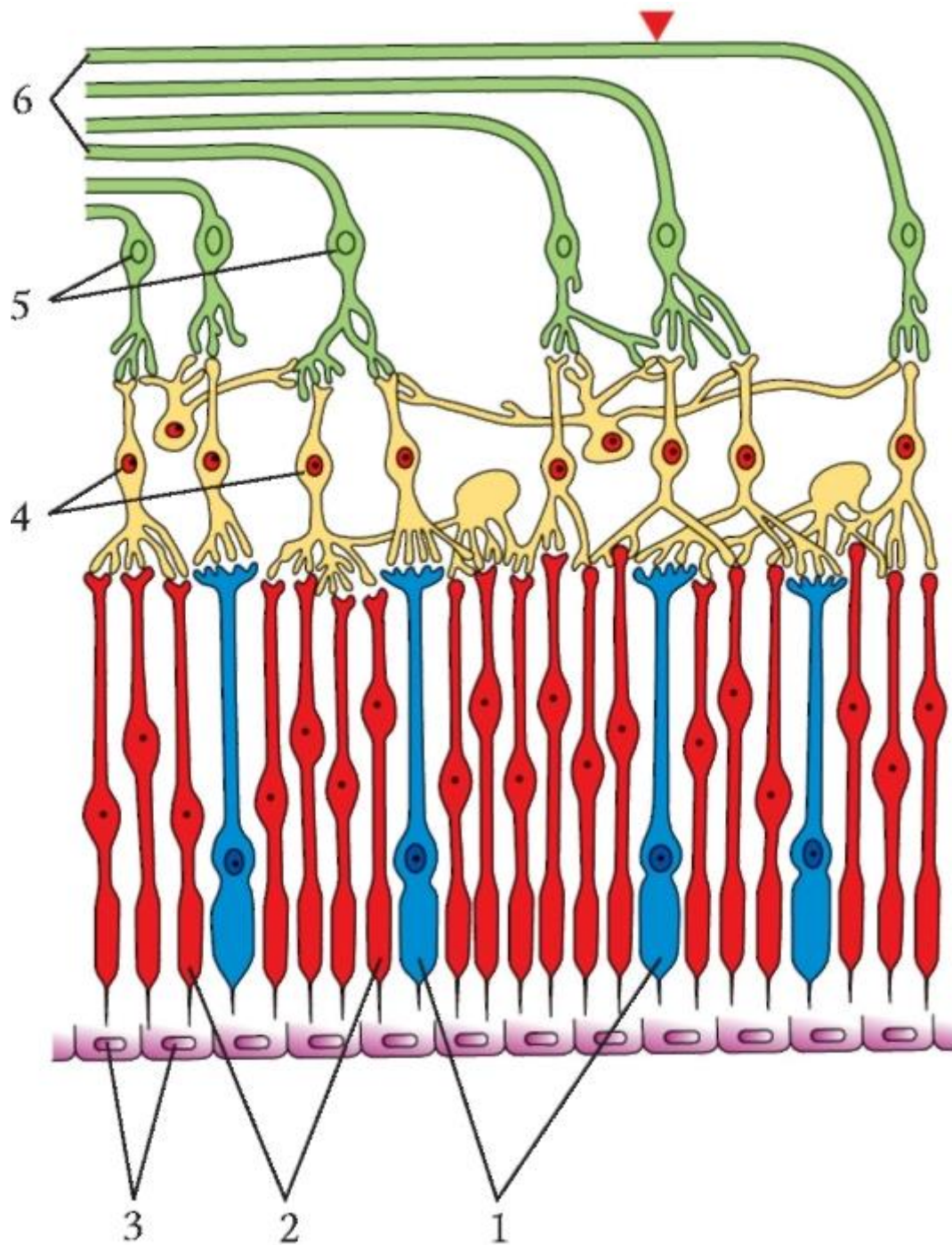


Рис. 258. Расположение нейронов в сетчатке глаза (схема): 1 - колбочки; 2 - палочки; 3 - пигментные клетки; 4 - биполярные клетки; 5 - ганглиозные клетки; 6 - нервные волокна. Стрелкой показано направление пучка света

Снаружи хрусталик покрыт тонкой прозрачной эластичной *капсулой (capsula lentis)*, которая ресничным пояском прикрепляется к ресничному телу. *Передняя поверхность (facies anterior)* хрусталика обращена в сторону задней камеры глазного яблока к зрачку, *задняя поверхность (facies posterior)* прилежит к передней стороне стекловидного тела (рис. 259).

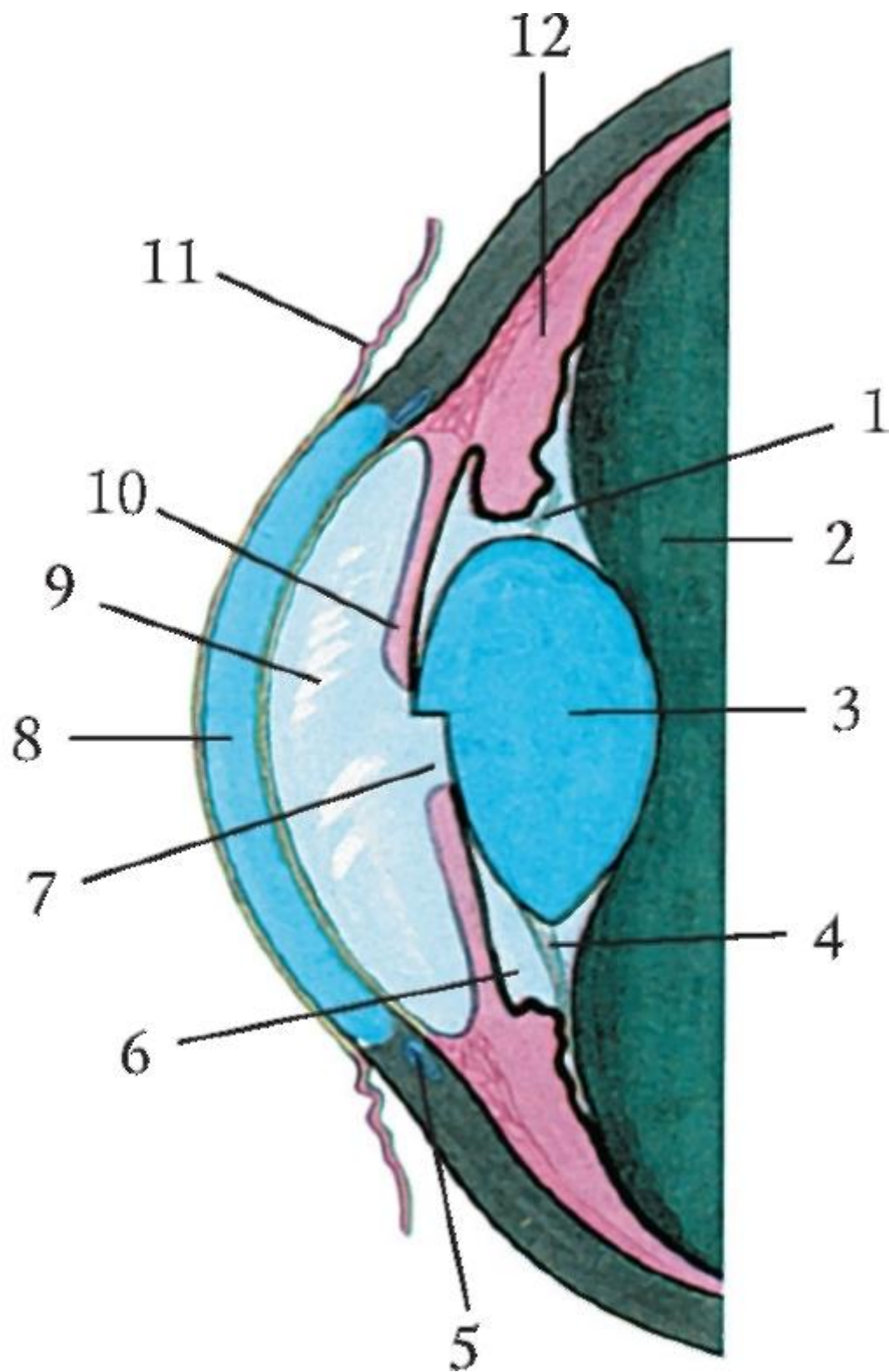


Рис. 259. Изменение формы хрусталика при натяжении и расслаблении ресничной мышцы (схема): 1 - ресничный пояс (расслаблен); 2 - стекловидное тело; 3 - хрусталик; 4 - ресничный пояс (натянут); 5 - венозный синус склеры; 6 - задняя камера глазного яблока; 7 - зрачок; 8 - роговица; 9 - передняя камера глазного яблока; 10 - радужка; 11 - конъюнктура; 12 - ресничное тело

Крайнюю точку передней поверхности называют *передним полюсом (polus anterior)* хрусталика, задней поверхности - *задним полюсом (polus posterior)*. Передний и задний полюсы хрусталика соединяет его *ось (axis)*. *Вещество хрусталика (substantia lentis)* - прозрачное, плотное, не содержит сосудов и нервов. Его наружную менее плотную часть называют *корой хрусталика (cortex lentis)*, более плотную срединную часть

- ядром хрусталика (*nucleus lentis*). Хрусталик состоит из волокон (*волокна хрусталика, fibrae lentis*), вытянутых в длину и идущих в меридиональном направлении.

Стекловидное тело (*corpus vitreum*), имеющее желеобразную консистенцию, находится позади хрусталика. Объем стекловидного тела составляет 3,9 мл. Снаружи оно покрыто *стекловидной мембраной (membrana vitrea)*. Передняя поверхность стекловидного тела вогнута в виде округлой ямки (*стекловидная ямка, fossa hyaloidea*), соответствующей кривизне задней поверхности прилежащего к нему хрусталика. У стекловидного тела имеются *стекловидная строма (stroma vitreum)*, имеющая опорное значение, и *стекловидная жидкость (humor vitreus)*, показатель преломления которой равен показателю преломления водянистой влаги.

Вспомогательные органы глаза

Вспомогательные органы глаза включают *наружные мышцы глазного яблока, веки и слезный аппарат*.

Мышцы глазного яблока

К наружной поверхности глазного яблока прикрепляются шесть поперечнополосатых мышц.

Различают *верхнюю, нижнюю, латеральную и медиальную прямые мышцы, верхнюю и нижнюю косые мышцы* (рис. 260).

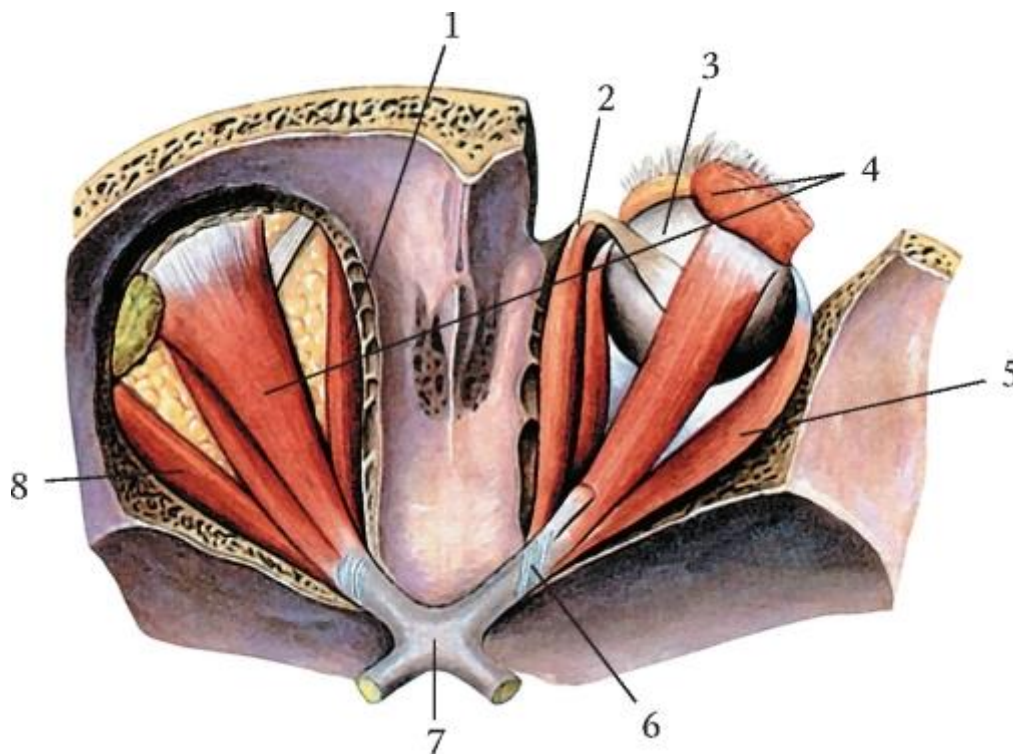


Рис. 260. Наружные мышцы глазного яблока, вид сверху (верхняя стенка глазницы удалена): 1 - медиальная прямая мышца; 2 - блок (верхней косой мышцы); 3 - глазное яблоко; 4 - мышца, поднимающая верхнее веко; 5 - латеральная прямая мышца; 6 - общее сухожильное кольцо; 7 - зрительный перекрест; 8 - латеральная прямая мышца

Все прямые и верхняя косая мышцы начинаются в глубине глазницы от *общего сухожильного кольца (annulus tendineus communis)*, прикрепляющегося к надкостнице глазницы возле зрительного канала. Это кольцо окружает зрительный нерв и глазную артерию. От общего сухожильного кольца начинается также *мышца, поднимающая верхнее веко (m. levator palpebrae superioris)*. Эта мышца располагается в глазнице над верхней прямой мышцей глазного яблока и заканчивается в толще верхнего века. Прямые мышцы идут вдоль соответствующих стенок глазницы, по сторонам от зрительного нерва, и короткими сухожилиями вплетаются в склеру глазного яблока, впереди экватора на 5-8 мм кзади от края роговицы. Прямые мышцы поворачивают глазное яблоко вокруг двух взаимно пересекающихся осей - вертикальной и горизонтальной (поперечной). *Латеральная и медиальная прямые мышцы (mm. recti lateralis et medialis)* поворачивают

глазное яблоко кнаружи или кнутри вокруг вертикальной оси, каждая в свою сторону (направо, налево). *Верхняя и нижняя прямые мышцы (m. recti superior et inferior)* поворачивают глазное яблоко вокруг поперечной оси (вниз и вверх). Зрачок при действии верхней прямой мышцы направляется кверху и несколько кнаружи, а при действии нижней прямой мышцы - книзу и кнутри. *Верхняя косая мышца (m. obliquus superior)* находится в верхнемедиальной части глазницы между верхней и медиальной прямыми мышцами (рис. 261). Вблизи блоковой ямки эта мышца переходит в окутанное синовиальным влагалищем тонкое круглое сухожилие, которое перекидывается через блок (*trochlea*) и прикрепляется к верхнелатеральной части глазного яблока. *Нижняя косая мышца (m. obliquus inferior)* начинается на глазничной поверхности верхнечелюстной кости, возле отверстия носослезного канала, на нижней стенке глазницы. Короткое сухожилие этой мышцы прикрепляется к главному яблоку с его латеральной стороны, позади экватора. Обе косые мышцы поворачивают глазное яблоко вокруг переднезадней оси. Верхняя косая мышца поворачивает глазное яблоко и зрачок книзу и латерально, нижняя косая - кверху и латерально. Веки - парные складки, прикрывающие переднюю поверхность глазного яблока. Различают верхнее и нижнее веки (*palpebrae superior et inferior*), между ними находится глазная щель (*rima palpebrarum*) (рис. 262).

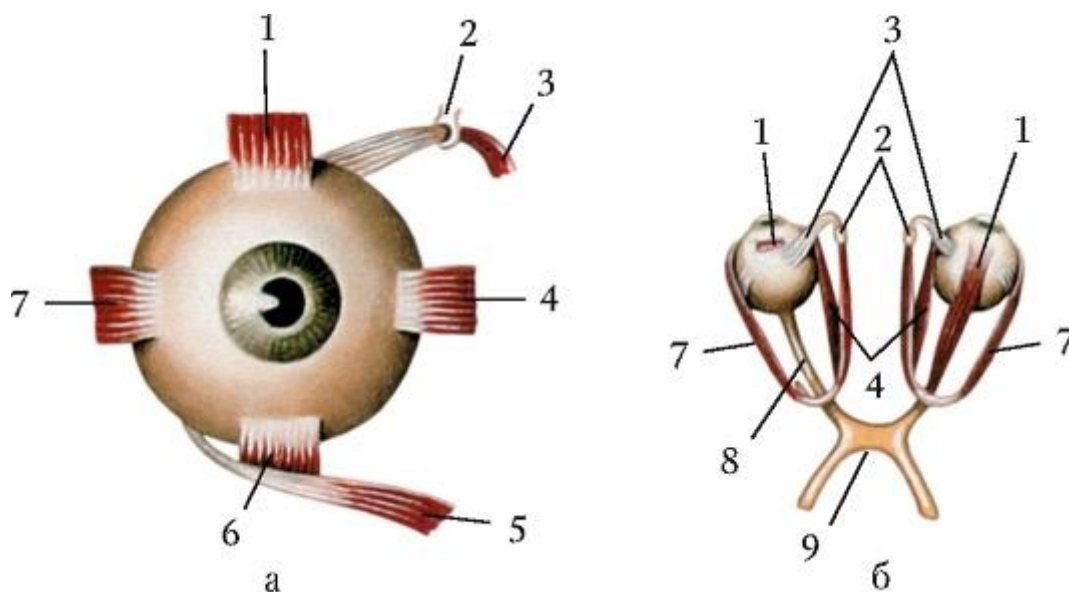


Рис. 261. Мышцы глазного яблока. Вид спереди (а) и сверху (б): 1 - верхняя прямая мышца; 2 - блок; 3 - верхняя косая мышца; 4 - медиальная прямая мышца; 5 - нижняя косая мышца; 6 - нижняя прямая мышца; 7 - латеральная прямая мышца; 8 - зрительный нерв; 9 - зрительный перекрест

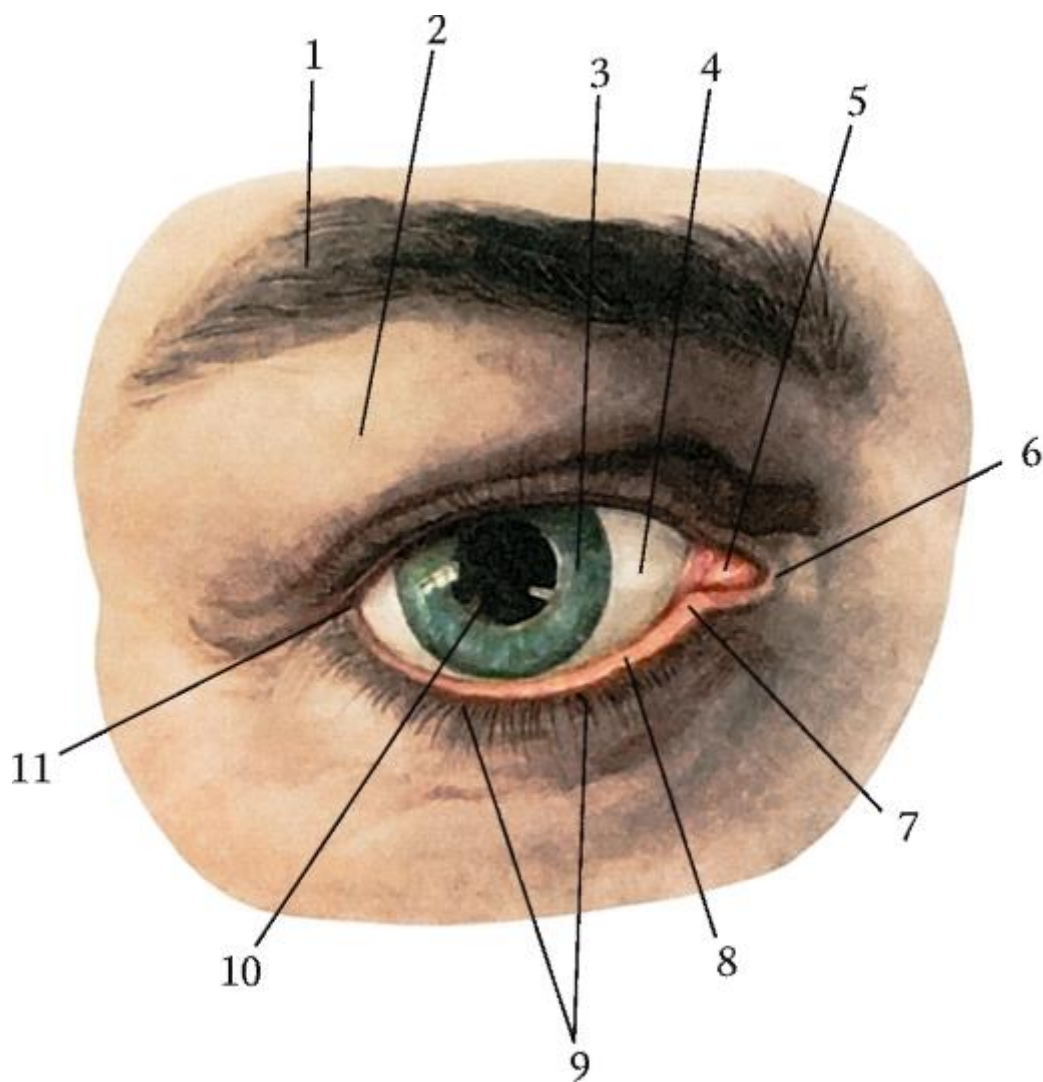


Рис. 262. Верхнее и нижнее веки глаза, правого, вид спереди: 1 - бровь; 2 - верхнее веко; 3 - радужка; 4 - фиброзная оболочка глазного яблока; 5 - слезное мяско; 6 - медиальная спайка век; 7 - слезная точка; 8 - нижнее веко; 9 - ресницы; 10 - зрачок; 11 - латеральная спайка век

Веки по бокам сходятся, образуя *латеральную* и *медиальную спайки век* (*lig. palpebrale laterale*, *lig. palpebrale mediale*), соответствующие *латеральному* и *медиальному углам глаза* (*angulus oculi lateralis*, *angulus oculi medialis*). На соприкасающихся свободных краях век толщиной около 2 мм различают их передний и задний края. На границе верхнего века и лба выступает поперечно ориентированный кожный валик, покрытый волосами, - *бровь* (*supercilium*). У века имеются передняя и задняя поверхности. *Передняя поверхность века* (*facies anterior palpebrae*) выпуклая, покрыта тонкой кожей с короткими пушковыми волосами. *Задняя поверхность века* (*facies posterior palpebrae*) обращена к глазному яблоку, вогнутая и покрыта конъюнктивой.

Кожа у век тонкая и нежная, легко собирается в складки, более глубокая из них - *глазнично-вековая борозда* (*plica palpebronasalis*), находится у основания века. Кожа век содержит *сальные железы* (*glandulae sebaceae*). Вдоль переднего края век в 2-3 ряда расположены короткие и жесткие волосы - ресницы (*cilia*), корни которых доходят до мышечной основы век. Между корнями ресниц открываются потовые *ресничные железы* (*glandulae ciliares*), или железы Молля (рис. 263).

Веки - парные складки, прикрывающие переднюю поверхность глазного яблока.

Различают верхнее и нижнее веки (*palpebrae superior et inferior*), между ними находится *глазная щель* (*rima palpebrarum*) (рис. 262).

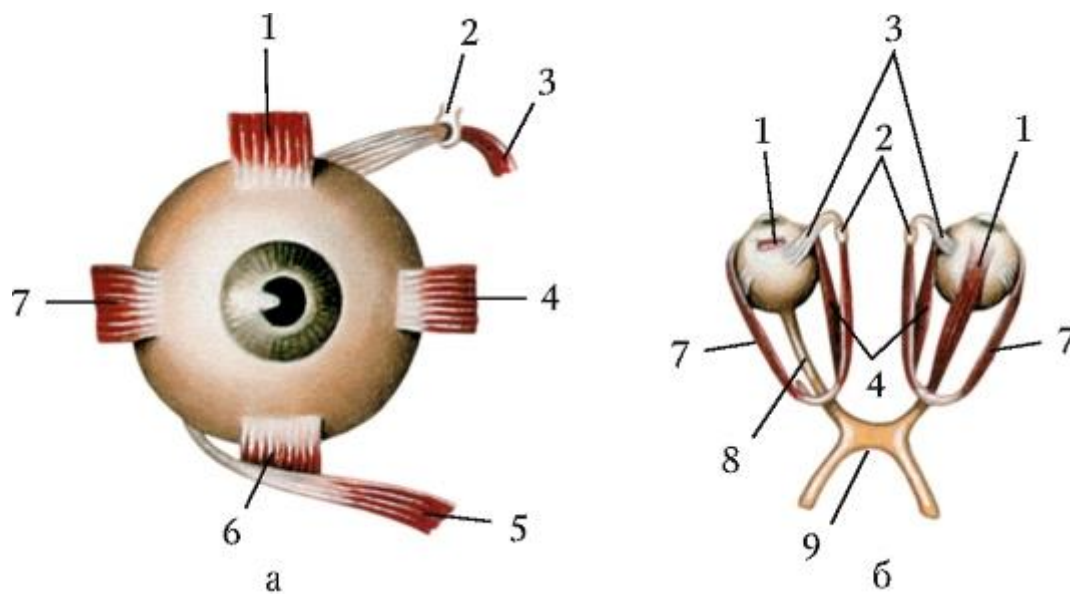


Рис. 261. Мышцы глазного яблока. Вид спереди (а) и сверху (б): 1 - верхняя прямая мышца; 2 - блок; 3 - верхняя косая мышца; 4 - медиальная прямая мышца; 5 - нижняя косая мышца; 6 - нижняя прямая мышца; 7 - латеральная прямая мышца; 8 - зрительный нерв; 9 - зрительный перекрест

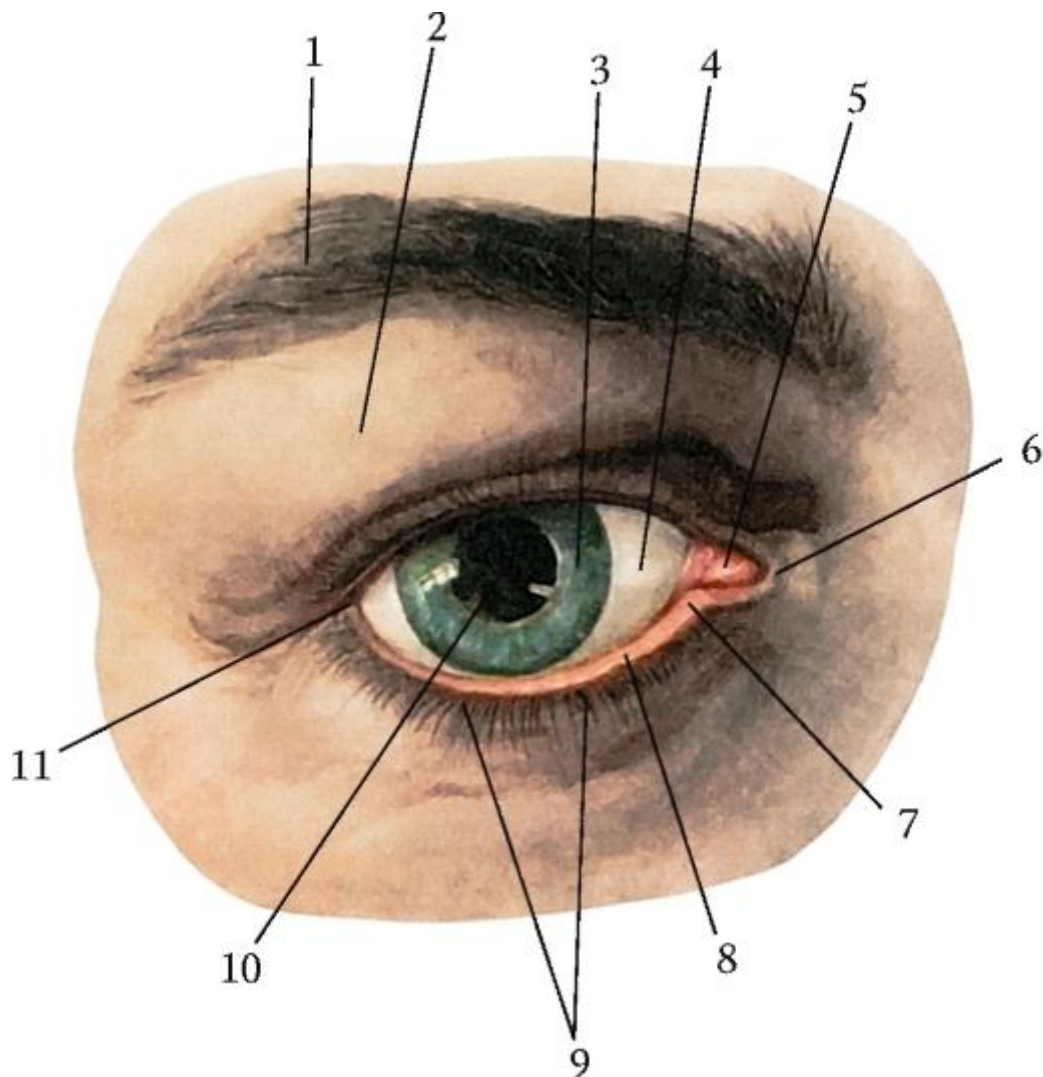


Рис. 262. Верхнее и нижнее веки глаза, правого, вид спереди: 1 - бровь; 2 - верхнее веко; 3 - радужка; 4 - фиброзная оболочка глазного яблока; 5 - слезное мяско; 6 - медиальная спайка век; 7 - слезная точка; 8 - нижнее веко; 9 - ресницы; 10 - зрачок; 11 - латеральная спайка век

Веки по бокам сходятся, образуя *латеральную* и *медиальную спайки век* (*lig. palpebrale laterale, lig. palpebrale mediale*), соответствующие *латеральному* и *медиальному углам глаза* (*angulus oculi lateralis, angulus oculi medialis*). На соприкасающихся свободных краях век толщиной около 2 мм различают их передний и задний края. На границе верхнего века и лба выступает поперечно ориентированный кожный валик, покрытый волосами, - *бровь* (*supercilium*). У века имеются передняя и задняя поверхности. *Передняя поверхность века* (*facies anterior palpebrae*) выпуклая, покрыта тонкой кожей с короткими пушковыми волосами. *Задняя поверхность века* (*facies posterior palpebrae*) обращена к главному яблоку, вогнутая и покрыта конъюнктивой.

Кожа у век тонкая и нежная, легко собирается в складки, более глубокая из них - *глазнично-вековая борозда* (*plica palpebronasalis*), находится у основания века. Кожа век содержит *сальные железы* (*glandulae sebaceae*). Вдоль переднего края век в 2-3 ряда расположены короткие и жесткие волосы - ресницы (*cilia*), корни которых доходят до мышечной основы век. Между корнями ресниц открываются потовые *ресничные железы* (*glandulae ciliares*), или железы Молля (рис. 263).

Веки - парные складки, прикрывающие переднюю поверхность глазного яблока.

Различают верхнее и нижнее веки (*palpebrae superior et inferior*), между ними находится *глазная щель* (*rima palpebrarum*) (рис. 262).

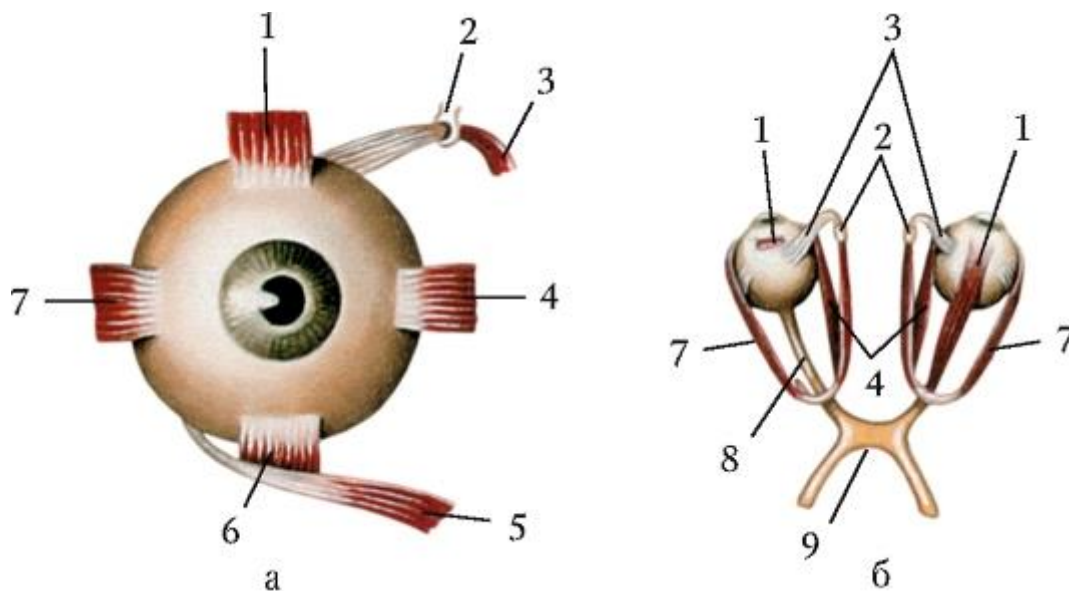


Рис. 261. Мышцы глазного яблока. Вид спереди (а) и сверху (б): 1 - верхняя прямая мышца; 2 - блок; 3 - верхняя косая мышца; 4 - медиальная прямая мышца; 5 - нижняя косая мышца; 6 - нижняя прямая мышца; 7 - латеральная прямая мышца; 8 - зрительный нерв; 9 - зрительный перекрест

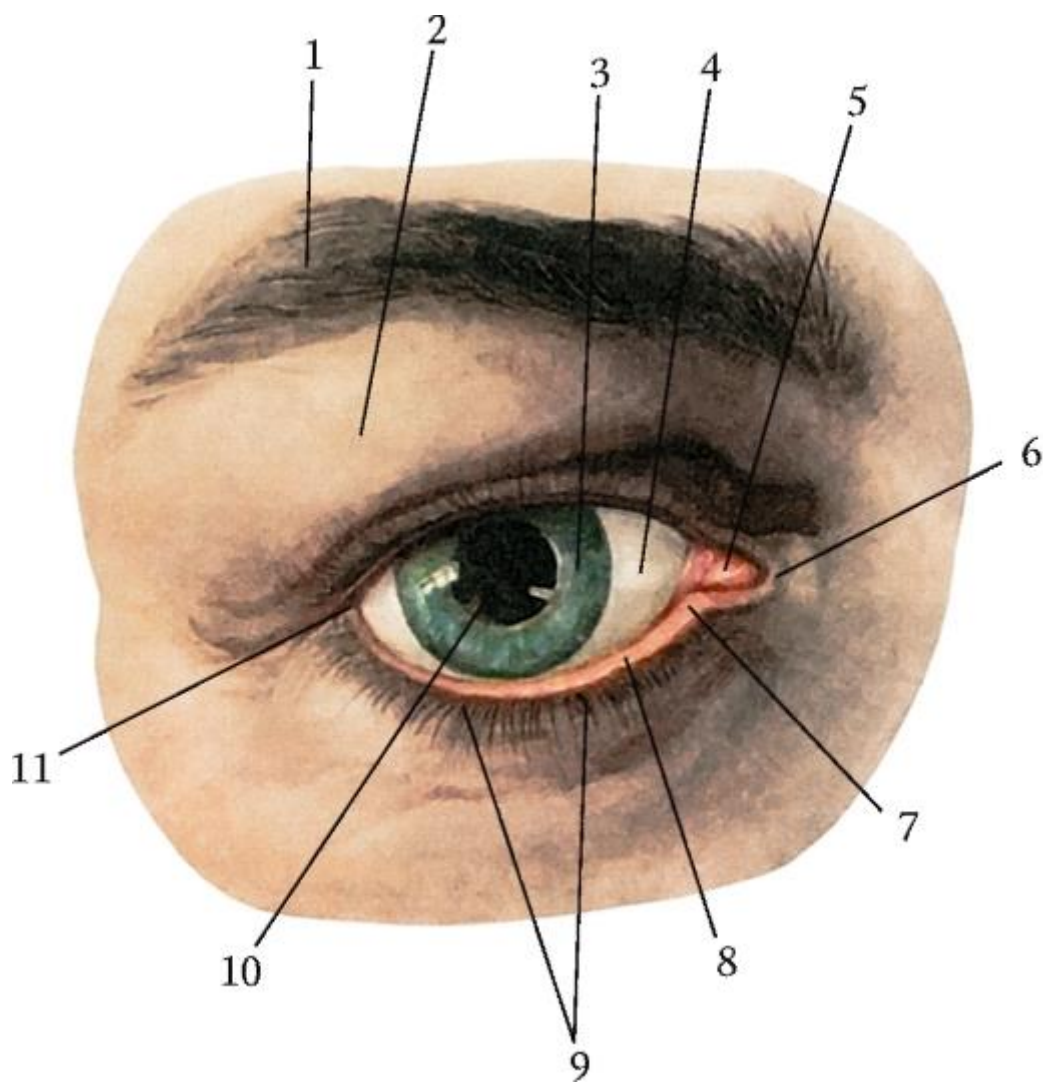


Рис. 262. Верхнее и нижнее веки глаза, правого, вид спереди: 1 - бровь; 2 - верхнее веко; 3 - радужка; 4 - фиброзная оболочка глазного яблока; 5 - слезное мяско; 6 - медиальная спайка век; 7 - слезная точка; 8 - нижнее веко; 9 - ресницы; 10 - зрачок; 11 - латеральная спайка век

Веки по бокам сходятся, образуя *латеральную* и *медиальную спайки век* (*lig. palpebrale laterale*, *lig. palpebrale mediale*), соответствующие *латеральному* и *медиальному углам глаза* (*angulus oculi lateralis*, *angulus oculi medialis*). На соприкасающихся свободных краях век толщиной около 2 мм различают их передний и задний края. На границе верхнего века и лба выступает поперечно ориентированный кожный валик, покрытый волосами, - *бровь* (*supercilium*). У века имеются передняя и задняя поверхности. *Передняя поверхность века* (*facies anterior palpebrae*) выпуклая, покрыта тонкой кожей с короткими пушковыми волосами. *Задняя поверхность века* (*facies posterior palpebrae*) обращена к глазному яблоку, вогнутая и покрыта конъюнктивой.

Кожа у век тонкая и нежная, легко собирается в складки, более глубокая из них - *глазнично-вековая борозда* (*plica palpebronasalis*), находится у основания века. Кожа век содержит *сальные железы* (*glandulae sebaceae*). Вдоль переднего края век в 2-3 ряда расположены короткие и жесткие волосы - ресницы (*cilia*), корни которых доходят до мышечной основы век. Между корнями ресниц открываются потовые *ресничные железы* (*glandulae ciliares*), или железы Молля (рис. 263).

Подкожная клетчатка у век рыхлая, мышечный слой образован круговой мышцей глаза. Задняя (внутренняя) поверхность век выстлана соединительнотканной оболочкой - *конъюнктивой* (*tunica conjunctiva*) - тонкой оболочкой бледно-розового цвета. Различают *конъюнктиву век* и *конъюнктиву глазного яблока*.

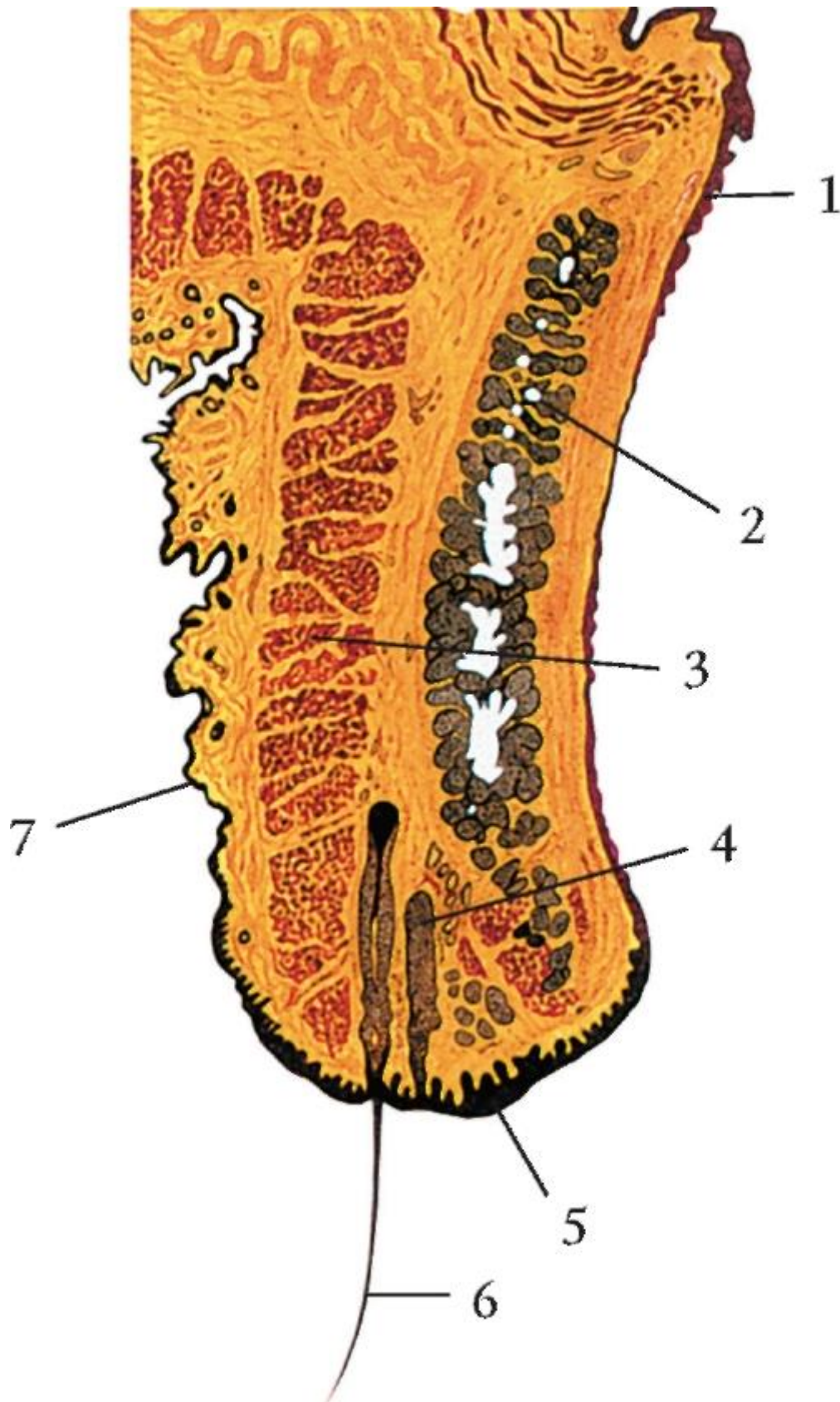


Рис. 263. Строение века (фронтальный разрез): 1 - конъюнктивa; 2 - хрящ века; 3 - вековая часть круговой мышцы глаза; 4 - ресничная железа; 5 - край века; 6 - ресница; 7 - кожа

В месте перехода конъюнктивы с верхнего и нижнего век на глазное яблоко образуются углубления, названные *верхним* и *нижним сводами конъюнктивы* (*fornix conjunctivae superior*, *fornix conjunctivae inferior*). Пространство, располагающееся кпереди от глазного яблока и ограниченное конъюнктивой,

называют конъюнктивальным мешком (*saccus conjunctivae* глаза). В области медиального угла глаза находится углубление - слезное озеро (*lacus lacrimalis*), где имеется небольшое возвышение - слезное мяско (*caruncula lacrimalis*). Латеральнее слезного мяска находится полулунная складка конъюнктивы (*plica semilunaris*). На свободном крае верхнего и нижнего век, возле медиального угла глаза, снаружи от слезного озера имеется возвышение - слезный сосочек, на вершине которого (слезная точка) начинается слезный каналец.

Слезный аппарат (*apparatus lacrimalis*) включает слезную железу с ее выводными канальцами и слезоотводящие пути (рис. 264). Слезная железа (*glandula lacrimalis*), вырабатывающая слезную жидкость (слезу), находится в ямке слезной железы, расположенной в латеральном углу верхней стенки глазницы. Сухожилие мышцы, поднимающей верхнее веко, разделяет железу на большую верхнюю глазничную часть (*pars orbitalis*) и меньшую нижнюю вековую часть (*pars palpebralis*). Выводные канальцы (*ductuli excretoriae*) слезной железы в количестве до 15 штук открываются в верхний конъюнктивальный мешок в латеральной части верхнего свода конъюнктивы. Слезная жидкость омывает глазное яблоко и по слезному ручью (*rivus lacrimalis*) по краям век оттекает в область медиального угла глаза в слезное озеро (*lacus lacrimalis*), где берут начало короткие изогнутые верхний и нижний слезные канальцы (*canaliculi lacrimales*), открывающиеся в слезный мешок. Слезный мешок (*saccus lacrimalis*) расположен в ямке слезного мешка, находящейся в нижнемедиальном углу глазницы, который книзу переходит в носослезный проток (*ductus nasilacrimalis*), заканчивающийся в носовой полости, в передней части нижнего носового хода.

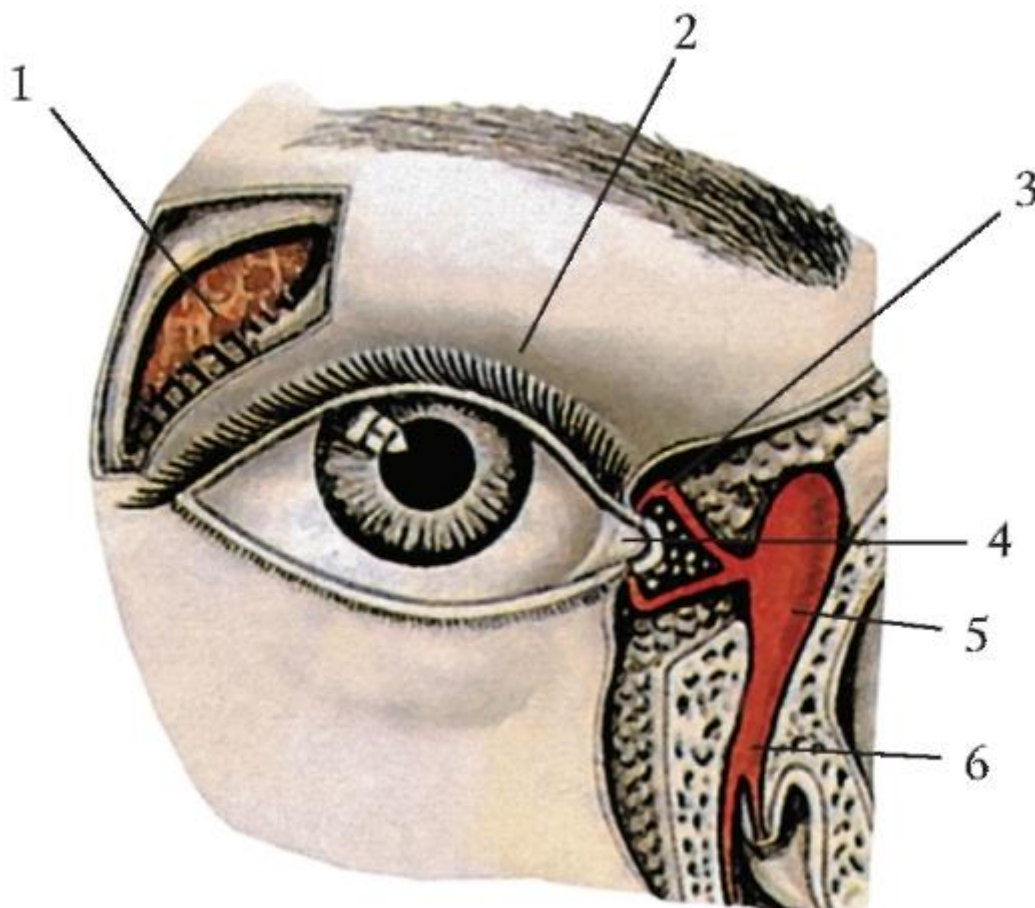


Рис. 264. Слезный аппарат глаза, правого (вид спереди): 1 - слезная железа; 2 - верхнее веко; 3 - слезный каналец; 4 - слезное озеро; 5 - слезный мешок; 6 - носослезный проток

Фасции, фасциальные узлы и клетчаточные пространства глазницы

Фасции глазницы хорошо развиты. Глазничная перегородка (*septum orbitale*) разделяет глазницу на передний отдел (веки, слезовыводящий аппарат, вековая часть слезной железы) и задний отдел (глазное яблоко, жировое тело глазницы). Глазничная перегородка, образуя вместе с хрящами мягкий остов век,

в медиальной части своей более рыхлая. Она состоит обычно из нескольких фасциальных пластинок с коллагеновыми волокнами и прослойками жировой ткани между ними, а также имеет отверстия для сосудов и нервов. Кпереди от глазничной перегородки в толще век находится круговая мышца глаза, заключенная в фасциальный футляр на ее внутренней стороне. На наружной стороне мышцы, обращенной к подкожной клетчатке, этот футляр связан с подкожной клетчаткой века. Глазное яблоко окружено его оболочкой или *влагалищем глазного яблока (vagina bulbi)* (теноновой капсулой), рыхло соединяющейся со склерой. Щель между глазным яблоком и его влагалищем называется *эписклеральным пространством (spatium episclerale)*. На задней поверхности глазного яблока его влагалище сращено с наружным влагалищем зрительного нерва, спереди влагалище подходит к своду конъюнктивы. Влагалище глазного яблока прободают сосуды и нервы, а также сухожилия глазодвигательных мышц, чьи собственные фасции сращены с этим влагалищем.

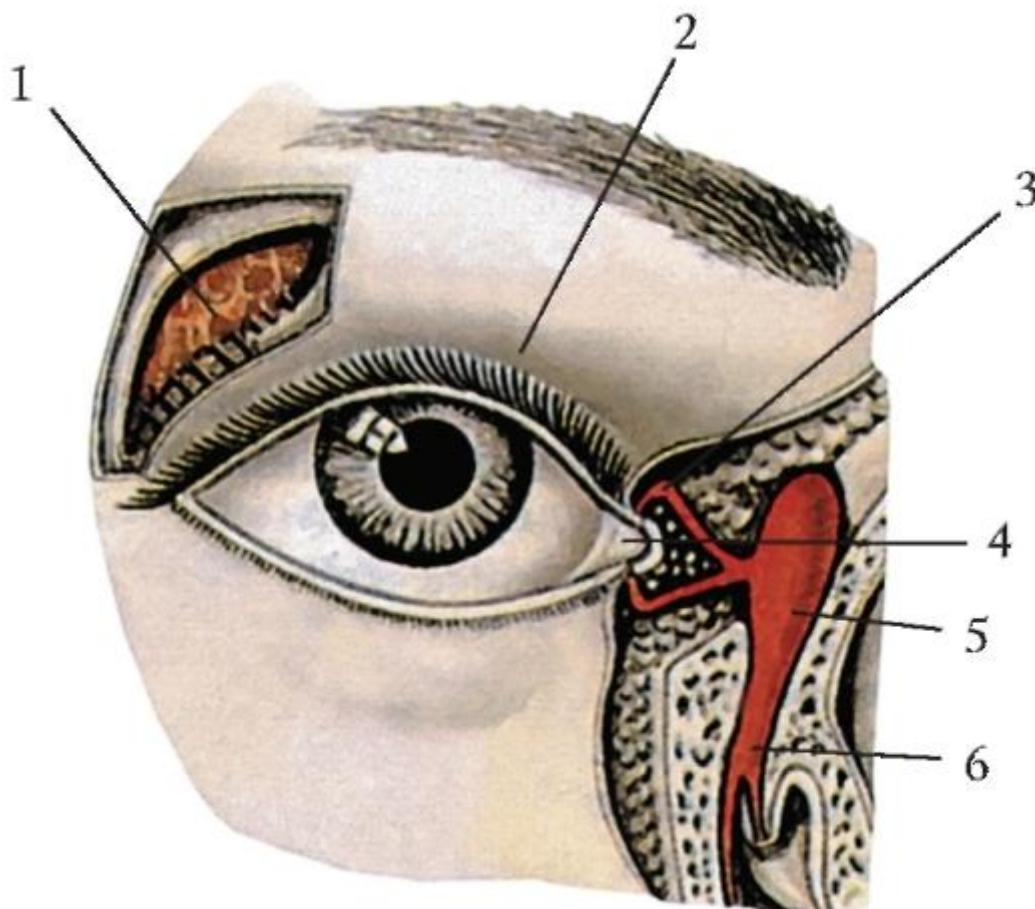


Рис. 264. Слезный аппарат глаза, правого (вид спереди): 1 - слезная железа; 2 - верхнее веко; 3 - слезный каналец; 4 - слезное озеро; 5 - слезный мешок; 6 - носослезный проток

Фасции, фасциальные узлы и клетчаточные пространства глазницы

Фасции глазницы хорошо развиты. *Глазничная перегородка (septum orbitale)* разделяет глазницу на передний отдел (веки, слезовыводящий аппарат, вековая часть слезной железы) и задний отдел (глазное яблоко, жировое тело глазницы). Глазничная перегородка, образуемая вместе с хрящами мягкий остов век, в медиальной части своей более рыхлая. Она состоит обычно из нескольких фасциальных пластинок с коллагеновыми волокнами и прослойками жировой ткани между ними, а также имеет отверстия для сосудов и нервов. Кпереди от глазничной перегородки в толще век находится круговая мышца глаза, заключенная в фасциальный футляр на ее внутренней стороне. На наружной стороне мышцы, обращенной к подкожной клетчатке, этот футляр связан с подкожной клетчаткой века. Глазное яблоко окружено его оболочкой или *влагалищем глазного яблока (vagina bulbi)* (теноновой капсулой), рыхло соединяющейся со склерой. Щель между глазным яблоком и его влагалищем называется *эписклеральным пространством (spatium episclerale)*. На задней поверхности глазного яблока его влагалище сращено с наружным влагалищем

зрительного нерва, спереди влагалище подходит к своду конъюнктивы. Влагалище глазного яблока прободают сосуды и нервы, а также сухожилия глазодвигательных мышц, чьи собственные фасции сращены с этим влагалищем.

Глазница выстлана надкостницей, срастающейся в области зрительного канала и верхней глазничной щели с твердой оболочкой головного мозга. Пристеночная фасция глазницы легко отделяется от надкостницы, образует соединительнотканые футляры (*мышечные фасции, fasciae musculares*) наружных мышц глаза, окружающие их на всем протяжении, от общего сухожильного кольца до влагалища глазного яблока. Вокруг передней половины мышц между ними и их фасциями находятся узкие клетчаточные щели.

Между влагалищем глазного яблока и надкостницей глазницы, вокруг глазодвигательных мышц и зрительного нерва, залегает пронизанная соединительноткаными перемышками жировая ткань - *жировое тело глазницы (corpus adiposum orbitae)*, выполняющее роль эластичной подушки для глазного яблока. Между влагалищем глазного яблока и его конъюнктивой находится узкая клетчаточная щель. Снаружи от глазного яблока, в периферических отделах глазницы, расположены три скопления рыхлой жировой клетчатки. Поднадкостничная рыхлая клетчатка располагается у каждой из стенок глазницы, между ней и надкостницей. Эта клетчатка наиболее выражена у латеральной и нижней стенок и меньше - у медиальной стенки глазницы. Выраженные клетчаточные щели находятся в промежутках между прямыми мышцами глаза (ретробульбарные пристеночные пространства). Скопления жировой ткани имеются между верхней и латеральной прямыми мышцами глаза, и особенно выраженное пространство, заполненное рыхлой клетчаткой, - между нижней и медиальной прямой мышцами глаза. По ходу зрительного нерва также всегда имеется слой жировой клетчатки. У его нижнелатеральной поверхности она толще, чем у верхнемедиальной его поверхности.

На внутренней стороне наружного края глазницы уплотненная соединительная ткань граничит с височно-глазничным углом глазницы. Ее основу образует латеральная связка век, идущая от наружных краев хрящей верхнего и нижнего век к скуловой кости.

Иннервация глазного яблока: чувствительная - ветви глазного нерва (из тройничного нерва). Длинные ресничные нервы (из носоресничного нерва) идут к главному яблоку. Нижнее веко - подглазничный нерв (из верхнечелюстного нерва - ветви тройничного нерва). Ресничная мышца и сфинктер зрачка - парасимпатические волокна глазодвигательного нерва; расширитель зрачка - симпатические волокна внутреннего сонного сплетения. Двигательная иннервация верхней, нижней и медиальной прямых, нижней косой мышц глаза, а также мышцы, поднимающей верхнее веко, - глазодвигательный нерв; латеральная прямая мышца - отводящий нерв, верхняя косая мышца - блоковый нерв.

Кровоснабжение: глазное яблоко и его вспомогательные органы - ветви глазной артерии (из внутренней сонной артерии). Сетчатка глазного яблока - центральная артерия сетчатки, склера - задние короткие ресничные артерии. Веки и конъюнктиву кровоснабжают медиальные и латеральные артерии век, анастомозирующие между собой; слезную железу - артерия слезной железы. *Венозная кровь* оттекает по глазным венам в пещеристый синус. *Лимфа* оттекает: от век, конъюнктивы - в нижнечелюстные, поверхностные и глубокие околоушные (предушные) лимфатические узлы.

Свет проходит через прозрачные роговицу, водянистую влагу передней и задней камер, хрусталик, стекловидное тело и направляется на сетчатку. С помощью ресничной мышцы хрусталик увеличивает или уменьшает свою кривизну при видении на близкое или дальнее расстояние, что обеспечивает направление пучка света всегда на центральную ямку сетчатки. Направление глазных яблок в сторону рассматриваемого объекта обеспечивают глазодвигательные мышцы. Свет проникает в глубокие слои сетчатки, где в результате фотохимических превращений зрительных пигментов в палочках и колбочках возникает нервный импульс, передающийся биполярным нейронам, а затем ганглиозным нейронам.

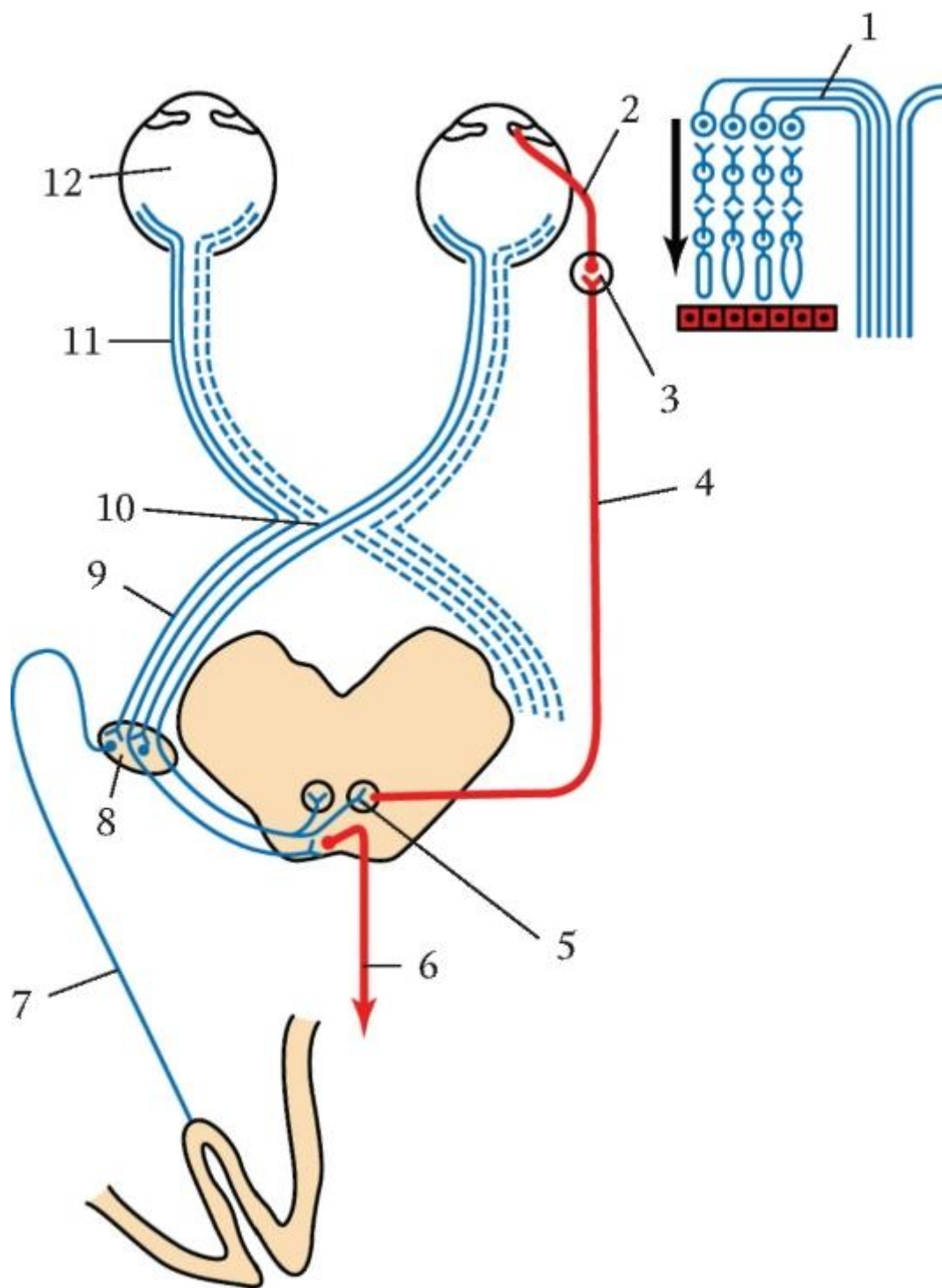


Рис. 265. Проводящий путь органа зрения: 1 - схема строения сетчатки и формирование зрительного нерва (стрелка показывает направление света в сетчатке); 2 - короткие ресничные нервы; 3 - ресничный узел; 4 - глазодвигательный нерв; 5 - добавочное ядро глазодвигательного нерва; 6 - покрышечно-спинномозговой путь; 7 - зрительная лучистость; 8 - латеральное коленчатое тело; 9 - зрительный тракт; 10 - зрительный перекрест; 11 - зрительный нерв; 12 - глазное яблоко

Отростки ганглиозных нейроцитов формируют зрительный нерв, покидающий глазницу через канал зрительного нерва и на нижней поверхности мозга образующий зрительный перекрест (рис. 265). Зрительный тракт образован нервными волокнами ганглиозных клеток латеральной части сетчатки своей стороны и медиальной части сетчатки глазного яблока другой стороны. Нервные волокна по зрительному тракту следуют к подкорковым зрительным центрам (латеральному коленчатому телу и верхним холмикам крыши среднего мозга). Аксоны нейроцитов латерального коленчатого тела достигают участка затылочной

доли коры большого мозга возле шпорной борозды, где осуществляется высший анализ зрительных восприятий. Часть аксонов ганглиозных клеток проходит до верхнего холмика, откуда импульсы поступают в добавочное ядро глазодвигательного нерва, обеспечивающего иннервацию мышцы, суживающей зрачок, и ресничной мышцы. По этим волокнам в ответ на световое раздражение зрачок суживается (зрачковый рефлекс).

Развитие и возрастные особенности органа зрения

У человека глазное яблоко развивается из нескольких источников. Светочувствительная оболочка (сетчатка) происходит из боковой стенки переднего (мозгового) пузыря (будущий промежуточный мозг), хрусталик - непосредственно из эктодермы; сосудистая и фиброзная оболочки - из мезенхимы. На ранней стадии развития зародыша (конец 1-го - начало 2-го месяца внутриутробной жизни) на боковых стенках переднего мозгового пузыря появляется парное выпячивание - *глазные пузыри* (зародыш длиной 5,5 мм).

Периферические отделы их расширяются, растут в сторону эктодермы, а соединяющие с мозгом ножки суживаются и в дальнейшем превращаются в зрительные нервы. Затем стенка глазного пузыря впячивается внутрь его, и пузырь превращается в двухслойный *глазной бокал*. Наружная стенка бокала в дальнейшем истончается и трансформируется в наружную пигментную часть (слой), а из внутренней стенки образуется сложно устроенная световоспринимающая (нервная) часть сетчатки (фотосенсорный слой).

Внутренняя стенка бокала состоит из индифферентных клеток матрикса сетчатки, образующих *ядерный слой икраевую вуаль*. У зародышей длиной 14 мм в центральной части сетчатки происходит миграция отдельных клеток в краевую вуаль. При дальнейшем развитии зародыша миграция этих клеток активизируется, образуется ганглиозный слой (зародыши длиной 35 мм). У зародышей длиной 260 мм в области будущего желтого пятна определяются единичные фоторецепторные клетки, имеющие центральный отросток и цитоплазматические выбухания на месте формирования периферического отростка. У зародышей длиной 300 мм в области сетчатки выявляются фоторецепторные клетки. В дальнейшем происходит дифференцировка клеточных элементов всех слоев сетчатки, особенно наружного ядерного слоя.

Во время формирования глазного бокала и дифференцировки его стенок (на 2-м месяце внутриутробного развития) прилежащая к главному бокалу спереди эктодерма вначале утолщается, а затем превращается в *хрусталиковый пузырек*. Отделившись от эктодермы, пузырек погружается внутрь глазного бокала. Из пузырька в дальнейшем формируется хрусталик. Из прилежащих к главному бокалу мезенхимных клеток образуется сосудистая оболочка.

Передняя часть фиброзной оболочки становится прозрачной и превращается в роговицу. В возрасте 7 нед эпителий роговицы двухслойный, собственное вещество представлено сетью аргирофильных волокон и аморфным веществом. Собственное вещество в проксимальной части роговицы становится особенно плотным, здесь наиболее выражены волокнистые пластинки, образуются зрелые коллагеновые волокна.

На 2-м месяце внутриутробной жизни в глазной бокал через образовавшуюся на нижней его стороне щель проникают мезенхимные клетки, образующие стекловидное тело.

Верхние и нижние веки начинают формироваться на 3-м месяце внутриутробной жизни, вначале в виде складок эктодермы. Эпителий конъюнктивы, в том числе и покрывающий спереди роговицу, происходит из эктодермы. Слезная железа развивается из выростов конъюнктивального эпителия, появляющихся на 3-м месяце внутриутробной жизни в латеральной части формирующегося верхнего века.

Глазное яблоко у новорожденного относительно большое. В глазнице оно располагается более поверхностно. Растет глазное яблоко на первом году жизни ребенка быстрее, чем в последующие годы. К 5 годам масса глазного яблока увеличивается на 70%, а к 20-25 годам - в 3 раза по сравнению с новорожденным.

Зрительный нерв у новорожденного тонкий (0,8 мм), короткий. К 20 годам жизни его диаметр возрастает почти вдвое. Мышцы глазного яблока у новорожденного развиты достаточно хорошо. Однако координация движений этих мышц наступает начиная со 2-го месяца жизни ребенка. Слезная железа у новорожденного имеет небольшие размеры, выводные каналы железы тонкие. Функция слезоотделения появляется на 2-м

месяце жизни ребенка. Жировое тело глазницы развито слабо. У людей пожилого и старческого возрастов жировое тело глазницы уменьшается в размерах, частично атрофируется, глазное яблоко меньше выступает из глазницы.

Варианты и аномалии глазного яблока

При нарушенных пропорциях глазного яблока появляются врожденные близорукость (зрительная ось удлинена) или дальнозоркость (зрительная ось укорочена). Сложное развитие глазного яблока приводит к появлению врожденных дефектов. Чаще других встречается неправильная кривизна роговицы или хрусталика, из-за чего изображение на сетчатке искажается (астигматизм). У радужки бывает щель (колобома). В стекловидном теле могут быть остатки ее сосудов, что мешает прохождению света. Иногда встречается нарушение прозрачности хрусталика (врожденная катаракта).

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите глазодвигательные мышцы. Какой нерв иннервирует каждую из них?
2. Какие анатомические образования входят в состав слезного аппарата?
3. Нарисуйте и объясните проводящий путь зрительного анализатора.
4. Расскажите о развитии органа зрения у зародыша человека.
5. Назовите основные варианты и аномалии глазного яблока.

ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВЫЙ ОРГАН (ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ)

Преддверно-улитковый орган (*organum vestibulocochleare*) воспринимает положение тела и его перемещение в пространстве (преддверный орган) и различного рода звуки (орган слуха). Преддверно-улитковый орган подразделяют на три части: *наружное, среднее и внутреннее ухо* (рис. 266). Наружное, среднее и часть внутреннего уха (улитка) принадлежат органу слуха. Орган равновесия располагается только во внутреннем ухе.

Наружное ухо (*auris externa*) улавливает звуки (ушная раковина) и направляет их к барабанной перепонке через наружный слуховой проход. Ушная раковина (*auricula*) в своей основе имеет эластический хрящ сложной формы, покрытый плотно прилегающей к нему кожей (*хрящ ушной раковины, cartilago auriculae*).

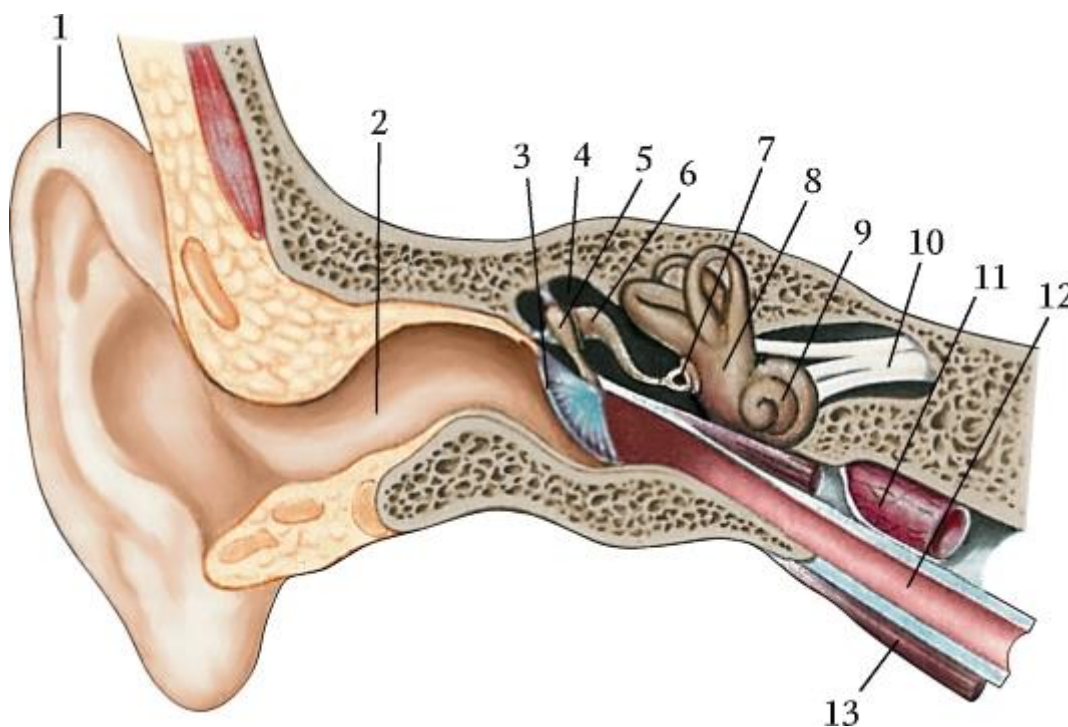


Рис. 266. Преддверно-улитковый орган. Наружное, среднее и внутренне ухо, вид спереди (фронтальный разрез височной кости и наружного слухового прохода): 1 - ушная раковина; 2 - наружный слуховой проход;

3 - барабанная перепонка; 4 - барабанная полость; 5 - молоточек; 6 - наковальня; 7 - стремя; 8 - преддверие внутреннего уха; 9 - улитка; 10 - преддверно-улитковый нерв; 11 - внутренняя сонная артерия; 12 - слуховая труба; 13 - мышца, напрягающая барабанную перепонку

В нижней части ушной раковины хрящ отсутствует, здесь имеется *долька*, или *мочка ушной раковины* (*lobulus auriculae*). Свободный край раковины образует *завиток* (*helix*), переходящий в передней части раковины в *ножку завитка* (*crus helices*). У завитка различают также *ость* и *хвост* (*spina helices, cauda helices*). В середине ушной раковины, впереди от завитка, расположено возвышение - *противозавиток* (*antihelix*), имеющий вверху две ножки (*crura antihelices*). Между завитком и противозавитком находится углубление - *ладья* (*scapha*), впереди которой расположен обращенный кзади выступ - *козелок* (*tragus*), а напротив его - *противокозелок* (*antitragus*). Между козелком спереди и нижней частью противозавитка сзади находится *полость раковины* (*cavitas conchae*), переходящая в наружный слуховой проход. У ушной раковины имеется *задняя борозда* (*sulcus posterior auriculae*). Ушную раковину фиксируют *передняя, верхняя и задняя связки* (*lig. auriculare anterius, superius, posterius*); к ушной раковине прикрепляется ряд мышц, выраженных незначительно (*пирамидальная, поперечная и косая мышцы ушной раковины, противокозелковая и козелковая мышцы, большая и малая мышцы завитка*).

Наружный слуховой проход (*meatus acusticus externus*) в глубине слепо заканчивается барабанной перепонкой, отделяющей этот проход от барабанной полости. Длина слухового прохода у взрослого человека в среднем равна 35 мм. У наружного слухового прохода различают *наружное слуховое отверстие* (*porus acusticus externus*), хрящевую (наружную) часть, где *хрящ слухового прохода* (*cartilago meatus acustici*) образует нижнюю его стенку, и костную, расположенную в толще височной кости. Наружный слуховой проход S-образно изогнут преимущественно в горизонтальной плоскости. Он выстлан кожей, содержащей железы.

Барабанная перепонка (*membrana tympani*), отделяющая наружный слуховой проход от барабанной полости среднего уха, является тонкой, полупрозрачной пластинкой, имеющей вид овала, размером 11x9 мм (рис. 267). Передний край барабанной перепонки расположен более косо и медиально, чем задний ее край, который более латерально наклонен по отношению к оси наружного слухового прохода. Край барабанной перепонки утолщен и в виде валика, вставлен в барабанную борозду барабанной части височной кости, с которой вместе составляет *волокнуисто-хрящевое кольцо* (*annulus fibrocartilagineus*). Верхняя часть барабанной перепонки наклонена к верхней стенке наружного слухового прохода под углом около 140°, а нижняя часть ее наклонена к нижней стенке прохода под углом около 27°. На внутренней поверхности барабанной перепонки имеются *передняя и задняя молоточковые складки* (*plicae malleares anterior et posterior*), к которым прилежит молоточек - одна из слуховых косточек.

Рукоятка молоточка, располагающаяся с внутренней стороны барабанной перепонки, обуславливает наличие на ее наружной поверхности *молоточковой полоски* (*stria mallearis*). Большая нижняя часть перепонки является *натянутой частью* (*pars tensa*), а верхняя, шириной примерно 2 мм, получила название *ненатянутой части* (*pars flaccida*). В центре перепонка имеет углубление - *пупок барабанной перепонки* (*umbo membranae tympani*). Основу барабанной перепонки составляет фиброзная ткань (отсутствует в ненатянутой части).

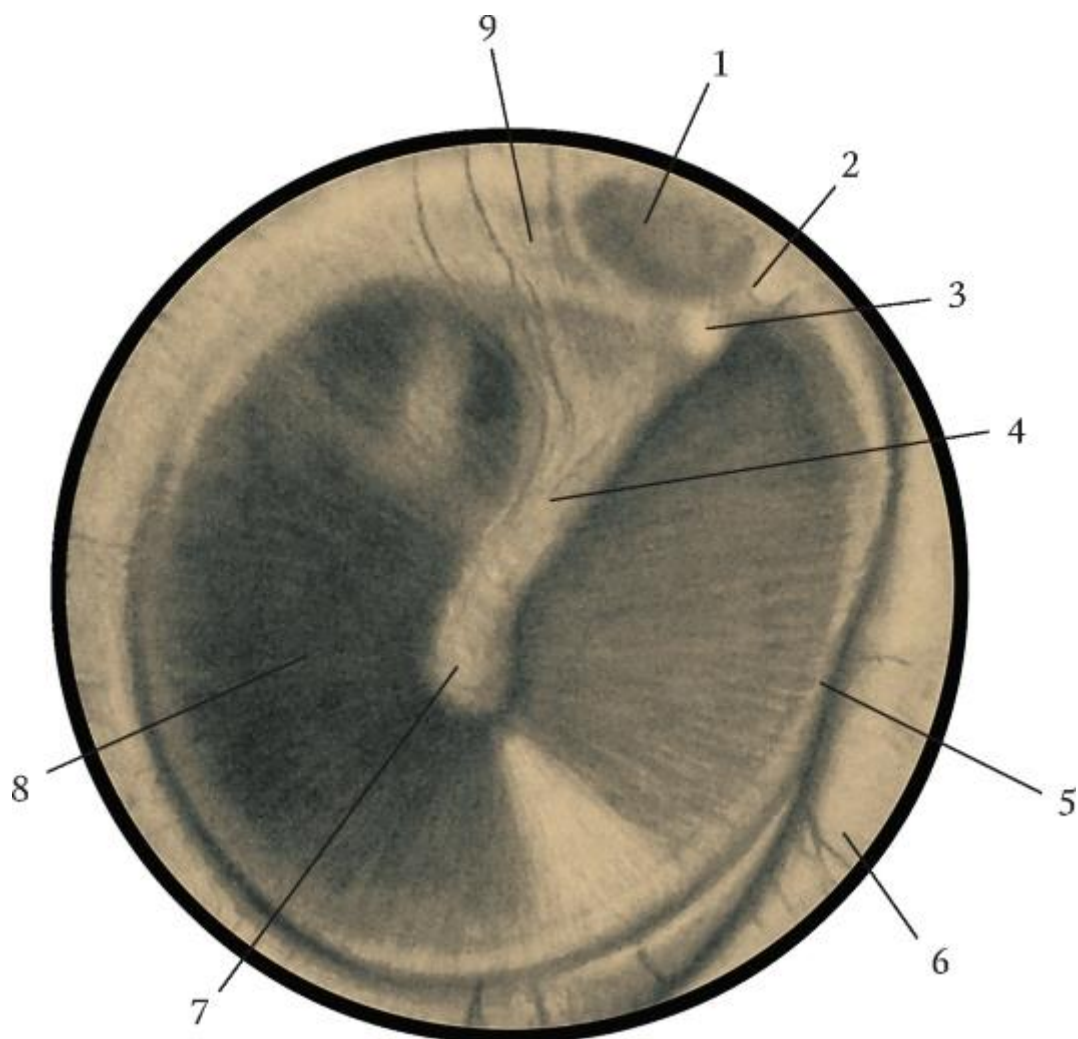


Рис. 267. Барабанная перепонка (вид снаружи, со стороны наружного слухового прохода): 1 - ненатянутая часть; 2 - передняя молоточковая складка; 3 - молоточковый выступ; 4 - молоточковая полоска; 5 - волокнисто-хрящевое кольцо; 6 - наружный слуховой проход; 7 - пупок барабанной перепонки; 8 - натянутая часть; 9 - задняя молоточковая складка

Снаружи барабанная перепонка покрыта кожей (*кожный слой, stratum cutaneum*), со стороны барабанной полости - слизистой оболочкой (*слизистый слой, stratum mucosum*).

Среднее ухо (*auris media*) - это барабанная полость, ее содержимое и слуховая труба. Барабанная полость (*cavum tympani*) находится в толще пирамиды височной кости, выстлана слизистой оболочкой. У этой полости выделяют шесть стенок: верхнюю, нижнюю, латеральную, медиальную, заднюю и переднюю. Верхняя *покрышечная стенка (paries tegmentalis)* образована тонкой костной пластинкой, отделяющей барабанную полость от полости черепа. У этой стенки имеется обращенное кверху *надбарабанное углубление (recessus epitympanicus)*, а наиболее глубокий участок ее называется *купольной частью (pars supularis)*.

Нижняя *яремная стенка (paries jugularis)* соответствует нижней стенке пирамиды в области яремной ямки. Эта стенка имеет небольшой *шиловидный выступ (prominentia styloidea)*, являющийся основанием шиловидного отростка.

Латеральная *перепончатая стенка (paries membranaceus)* образована барабанной перепонкой и окружающими ее частями височной кости.

Медиальная *лабиринтная стенка (paries labyrinthicus)* отделяет барабанную полость от внутреннего уха. На этой стенке имеется выступающий в сторону барабанной полости *мыс (promontorium)*, соответствующий основному завитку улитки внутреннего уха (рис. 268). Выше и позади мыса в углублении - *ямочке окна*

преддверия (fossula fenestrae vestibuli) - находится овальное *окно преддверия (fenestra vestibuli)*, ведущее в преддверие костного лабиринта (внутреннего уха). Это окно закрыто основанием стремени - одной из слуховых косточек. Выше овального окна находится поперечный выступ стенки канала лицевого нерва, а позади и ниже его - в *ямочке окна улитки (fossula fenestrae cochleae)* - *круглое окно улитки (fenestra cochleae)*, закрытое *вторичной барабанной перепонкой (membrana tympanica secundaria)*, отделяющей барабанную полость от барабанной лестницы внутреннего уха.

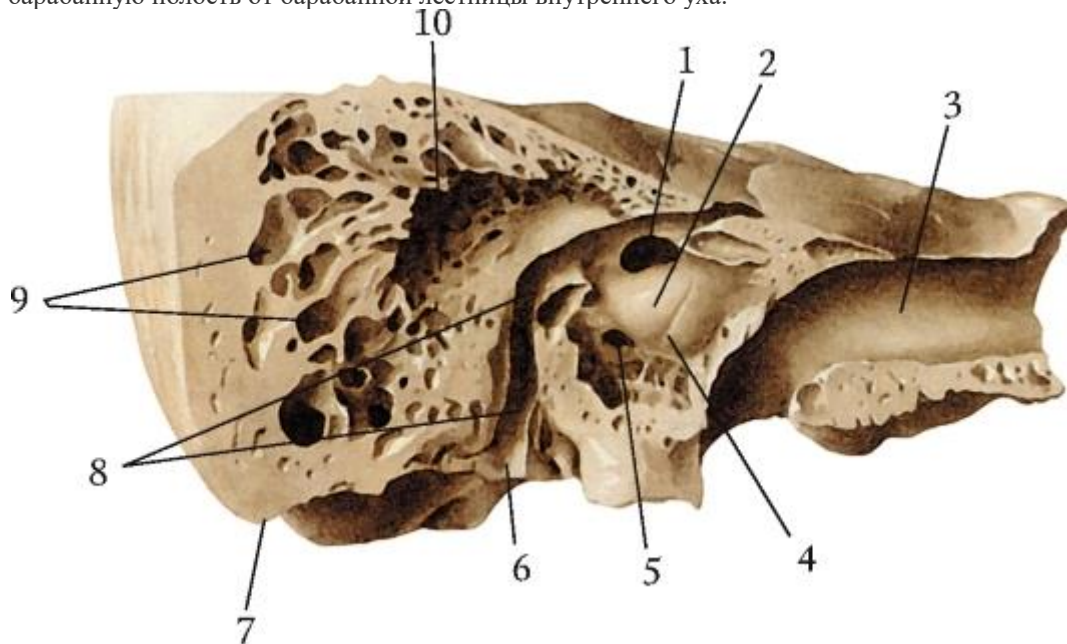


Рис. 268. Лабиринтная (медиальная) стенка барабанной полости (вид с латеральной стороны, со стороны барабанной полости; распил сделан вдоль оси пирамиды височной кости): 1 - окно преддверия; 2 - мыс; 3 - сонный канал; 4 - борозда мыса; 5 - окно улитки; 6 - шилососцевидное отверстие; 7 - сосцевидный отросток; 8 - канал лицевого нерва; 9 - сосцевидные ячейки; 10 - сосцевидная пещера

Эта перепонка прикрепляется к шероховатому краю окна улитки - *гребешку окна улитки (crista fenestra cochleae)*. Ямочку окна улитки сверху и сзади ограничивает костный валик - *подставка мыса (subiculum promontorii)*. Над окном улитки и сзади мыса расположено небольшое углубление - *барабанная пазуха (sinus tympani)*.

Задняя *сосцевидная стенка (paries mastoideus)* в нижней части имеет *пирамидальное возвышение (eminentia pyramidalis)*, где начинается *стременная мышца*. На поверхности пирамидального возвышения находится небольшая *ямка наковальни (fossa incudis)*, в которую входит короткая ножка наковальни. Ниже этой ямки, на передней поверхности пирамидального возвышения, под выступом канала лицевого нерва, расположена *задняя пазуха (sinus posterior)*, ниже, над шиловидным выступом, открывается *барабанная апертура канальца барабанной струны (apertura tympanica canaliculi chordae tympani)*. В верхней части задней стенки барабанная полость сообщается с *сосцевидной пещерой (antrum mastoideum)*.

Передняя *сонная стенка (paries caroticus)* барабанной полости отделяет ее от сонного канала. В этой стенке находится барабанное отверстие слуховой трубы.

В барабанной полости располагаются слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремя), связки и мышцы. Слуховые косточки (*ossicula auditus*), миниатюрные по размерам, соединяются между собой с помощью суставов, соединяют барабанную перепонку с овальным окном, ведущим в преддверие внутреннего уха (рис. 269). Молоточек (*malleus*) имеет *головку (caput mallei)*, *шейку (collum mallei)*, переходящую в длинную *рукоятку молоточка (manubrium mallei)*, от которой отходят *латеральный и передний отростки (processus lateralis, processus anterior)*.

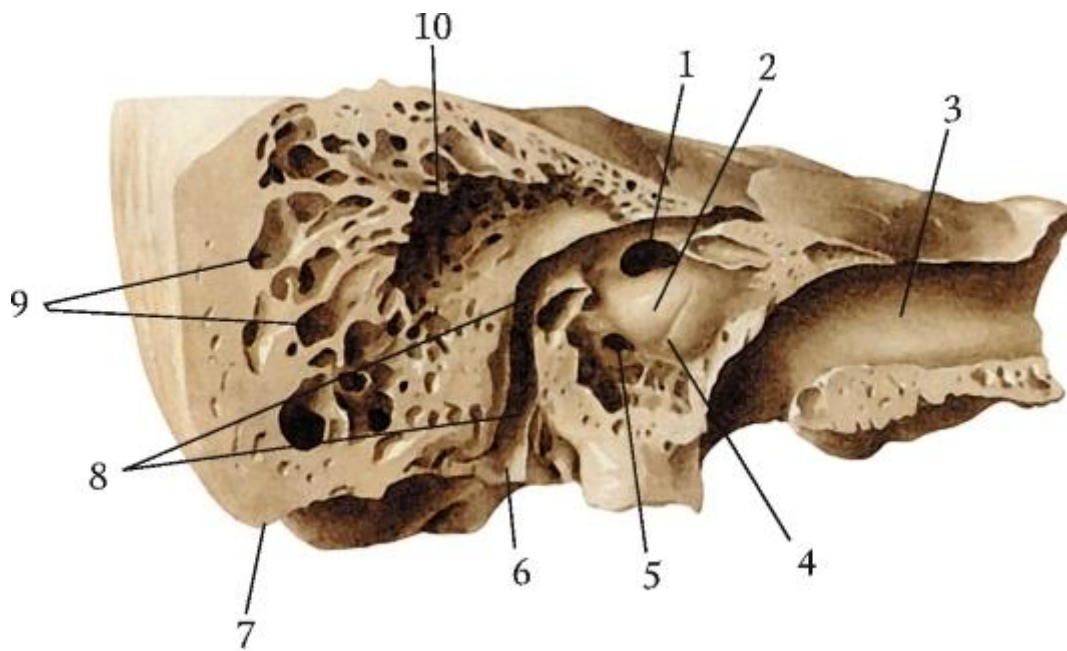


Рис. 268. Лабиринтная (медиальная) стенка барабанной полости (вид с латеральной стороны, со стороны барабанной полости; распил сделан вдоль оси пирамиды височной кости): 1 - окно преддверия; 2 - мыс; 3 - сонный канал; 4 - борозда мыса; 5 - окно улитки; 6 - шилососцевидное отверстие; 7 - сосцевидный отросток; 8 - канал лицевого нерва; 9 - сосцевидные ячейки; 10 - сосцевидная пещера

Эта перепонка прикрепляется к шероховатому краю окна улитки - *гребешку окна улитки (crista fenestra cochleae)*. Ямочку окна улитки сверху и сзади ограничивает костный валик - *подставка мыса (subiculum promontorii)*. Над окном улитки и сзади мыса расположено небольшое углубление - *барабанная пазуха (sinus tympani)*.

Задняя *сосцевидная стенка (paries mastoideus)* в нижней части имеет *пирамидальное возвышение (eminentia pyramidalis)*, где начинается стременная мышца. На поверхности пирамидального возвышения находится небольшая *ямка наковальни (fossa incudis)*, в которую входит короткая ножка наковальни. Ниже этой ямки, на передней поверхности пирамидального возвышения, под выступом канала лицевого нерва, расположена *задняя пазуха (sinus posterior)*, ниже, над шиловидным выступом, открывается *барабанная апертура канальца барабанной струны (apertura tympanica canaliculi chordae tympani)*. В верхней части задней стенки барабанная полость сообщается с *сосцевидной пещерой (antrum mastoideum)*.

Передняя *сонная стенка (paries caroticus)* барабанной полости отделяет ее от сонного канала. В этой стенке находится барабанное отверстие слуховой трубы.

В барабанной полости располагаются слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремя), связки и мышцы. Слуховые косточки (*ossicula auditus*), миниатюрные по размерам, соединяются между собой с помощью суставов, соединяют барабанную перепонку с овальным окном, ведущим в преддверие внутреннего уха (рис. 269). Молоточек (*malleus*) имеет *головку (caput mallei)*, *шейку (collum mallei)*, переходящую в длинную *рукоятку молоточка (manubrium mallei)*, от которой отходят *латеральный и передний отростки (processus lateralis, processus anterior)*.

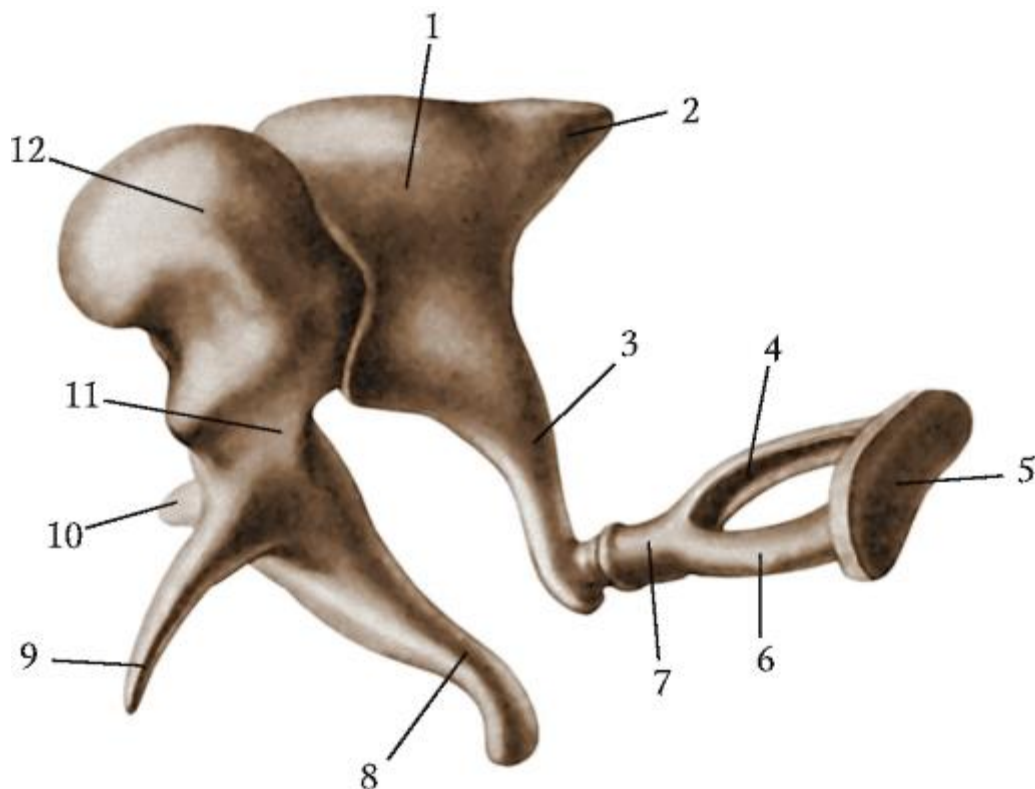


Рис. 269. Слуховые косточки: 1 - наковальня; 2 - короткая ножка наковальни; 3 - длинная ножка наковальни; 4 - задняя ножка стремени; 5 - основание стремени; 6 - передняя ножка стремени; 7 - головка стремени; 8 - рукоятка молоточка; 9 - передний отросток молоточка; 10 - латеральный отросток молоточка; 11 - шейка молоточка; 12 - головка молоточка

Наковальня (*incus*) состоит из *тела (corpus incudis)* с суставной ямкой для сочленения с головкой молоточка, *короткой (crus breve)* и *длинной ножек (crus longum)*. Длинная ножка имеет утолщение - *чечевицеобразный отросток (processus lenticularis)* для сочленения с головкой стремени. Стремя (*stapes*) имеет *головку стремени (caput stapedis)*, *переднюю и заднюю ножки (crus anterius, crus posterius)*, соединенные с помощью *основания стремени (basis stapedis)*, которое подвижно закреплено в окне преддверия *кольцевой связкой стремени (lig. annulare stapediale)*, образуя *барабанно-стременной синдесмоз (syndesmosis tympanostapedial)*. Рукоятка молоточка сращена с барабанной перепонкой в области ее пупка.

Слуховые косточки фиксированы в своем положении миниатюрными связками. *Передняя связка молоточка (lig. mallei anterius)* начинается от клиновидной ости, идет к барабанно-каменистой щели, прикрепляется к переднему отростку и шейке молоточка. *Верхняя связка молоточка (lig. mallei superius)* направляется от крыши барабанной полости вертикально вниз, прикрепляется к головке молоточка. *Латеральная связка молоточка (lig. mallei laterale)* начинается на верхней стенке наружного слухового прохода, направляется к шейке молоточка; ее рассматривают как участок ненапрянутой части барабанной перепонки. *Верхняя связка наковальни (lig. incudis superius)* фиксирует тело этой косточки к верхней стенке барабанной полости. *Задняя связка наковальни (lig. incudis posterius)* направляется к короткой ее ножке от задней стенки барабанной полости, в области ямки наковальни. Головка молоточка с помощью наковально-молоточкового сустава (*art. incudomallearis*) соединена с телом наковальни, а наковальня чечевицеобразным отростком образует с головкой стремени наковально-стременной сустав (*art. incudostapedial*).

Две мышцы регулируют движение косточек, предохраняют их от чрезмерных колебаний при сильном звуке. Мышца, напрягающая барабанную перепонку (*m. tensor tympani*), находится в одноименном полуканале мышечнотрубного канала, ее длинное сухожилие прикрепляется к рукоятке молоточка. Мышца тянет рукоятку молоточка, напрягает барабанную перепонку. Стременная мышца (*m. stapedius*), начинаясь на пирамидальном возвышении на задней стенке барабанной полости, прикрепляется к задней ножке стремени, регулирует давление основания стремени в окне преддверия.

Складки и углубления слизистой оболочки барабанной полости многочисленные, имеют разное направление. Это *передняя* и *задняя молоточковые складки* на барабанной перепонке. *Складка барабанной струны (plica chordae tympani)* образована слизистой оболочкой, приподнятой барабанной струной, проходящей в горизонтальном направлении на уровне шейки молоточка. *Складка наковальни (plica incudialis)* проходит от задней стенки барабанной полости вниз к наковальне, где заканчивается около чечевицеобразного отростка. *Складка стремени (plica stapediale)* натянута между пирамидальным возвышением, краем окна преддверия и сухожилием стремени мышцы. Медиальная стенка барабанной полости (барабанная перепонка) имеет *углубления (recessus membranae tympanicae)*, выстланные слизистой оболочкой. *Переднее углубление (recessus anterior)* снаружи ограничено барабанной перепонкой, внутри - передней молоточковой складкой. *Верхнее углубление (recessus superior)* расположено кнутри от ненапрянутой части барабанной перепонки. Оно ограничено изнутри - головкой и шейкой молоточка, телом наковальни, снизу - коротким отростком молоточка, сверху - верхней связкой молоточка. *Заднее углубление (recessus posterior)* расположено между барабанной перепонкой и задней молоточковой складкой.

Слуховая (евстахиева) труба (*tuba auditiva*), длиной 35 мм и шириной 2 мм, служит для поступления воздуха из глотки в барабанную полость и поддержания в полости давления, одинакового с внешним. Слуховая труба выстлана слизистой оболочкой, состоит из костной и хрящевой частей, между которыми расположен *перешеек слуховой трубы (isthmus tubae auditivae)* - самое узкое ее место (диаметром около 1 мм) (рис. 270). *Верхняя костная часть (pars ossea)* слуховой трубы находится в одноименном полуканале мышечно-трубного канала височной кости и открывается на передней стенке барабанной полости *барабанным отверстием слуховой трубы (ostium tympanicum tubae auditivae)*. *Нижнемедиальная хрящевая часть (pars cartilaginea)* слуховой трубы, на которую приходится 2/3 длины трубы, имеет вид желоба, открытого книзу. Слуховая труба открывается на боковой стенке носоглотки *глоточным отверстием слуховой трубы (ostium pharyngeum tubae auditivae)*.

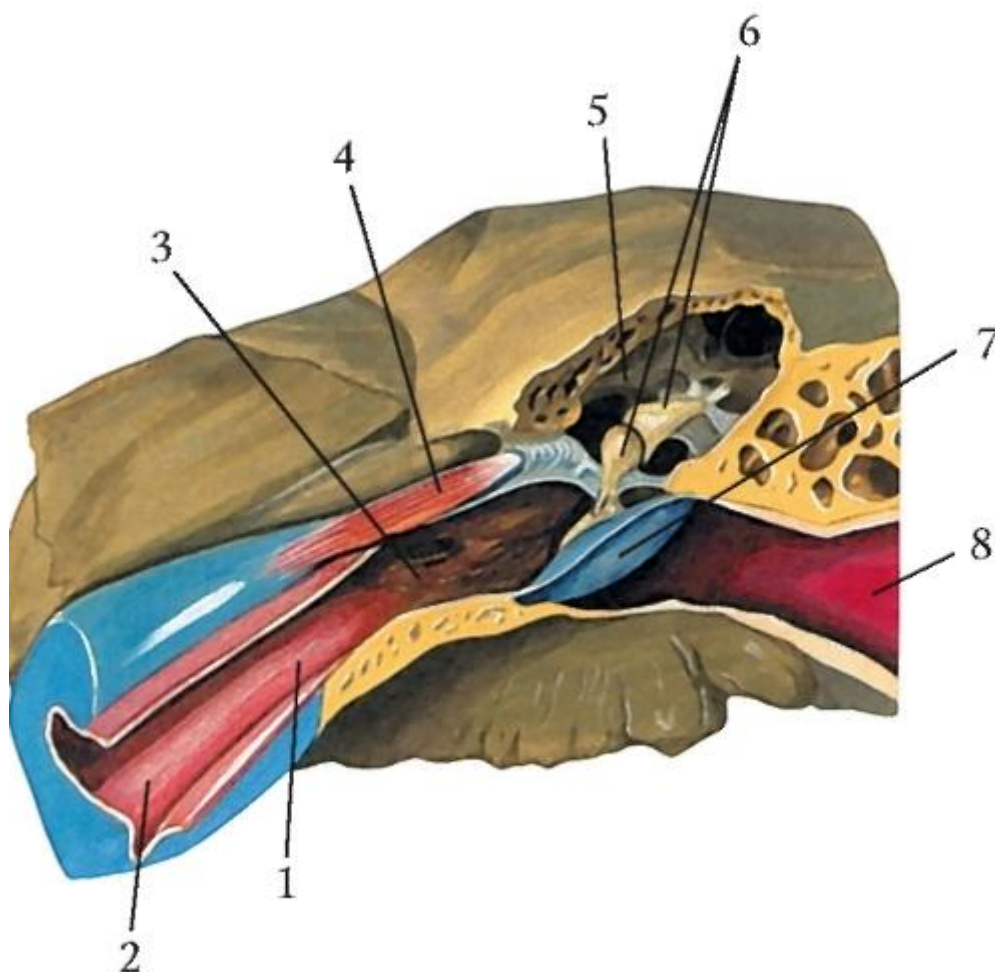


Рис. 270. Слуховая труба, барабанная полость и наружный слуховой проход (фронтальный разрез): 1 - слуховая труба; 2 - хрящевая часть слуховой трубы; 3 - костная часть слуховой трубы; 4 - мышца, напрягающая барабанную перепонку; 5 - барабанная полость; 6 - слуховые косточки; 7 - барабанная перепонка; 8 - наружный слуховой проход

Внутреннее ухо (*auris interna*) располагается в толще пирамиды височной кости, отделяясь от барабанной полости ее лабиринтной стенкой. Состоит внутреннее ухо из костного лабиринта, внутри которого находится перепончатый лабиринт (рис. 271).

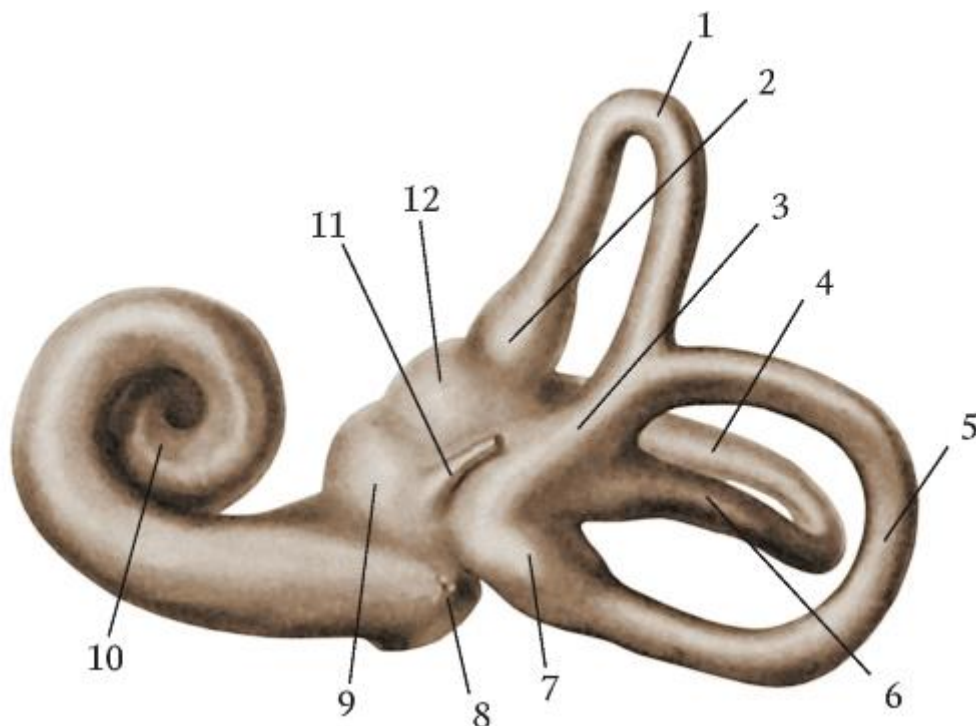


Рис. 271. Слепок костного лабиринта внутреннего уха: 1 - передний полукружный канал; 2 - передняя костная ампула; 3 - общая костная ножка; 4 - латеральный полукружный канал; 5 - задний полукружный канал; 6 - простая ножка латерального полукружного канала; 7 - задняя костная ампула; 8 - каналец улитки; 9 - сферическое углубление; 10 - улитка; 11 - водопровод преддверия; 12 - эллиптическое углубление (маточка)

Костный лабиринт (*labyrinthus osseus*) образован компактным веществом пирамиды височной кости. У костного лабиринта различают преддверие, впереди от него находится улитка, сзади - три полукружных канала. Улитка (*cochlea*), принадлежащая органу слуха, представляет собой *спиральный канал улитки (canalis spiralis cochleae)*, образующий два с половиной оборота вокруг костного стержня. *Основание улитки (basis cochleae)* обращено в медиальную сторону, к внутреннему слуховому проходу. Осью улитки служит костный стержень (*стержень улитки, modiolus cochleae*), вокруг него закручена *костная спиральная пластинка (lamina spiralis ossea)*, она вдавливается в костный спиральный канал улитки, но не полностью его перегородивает (рис. 272).

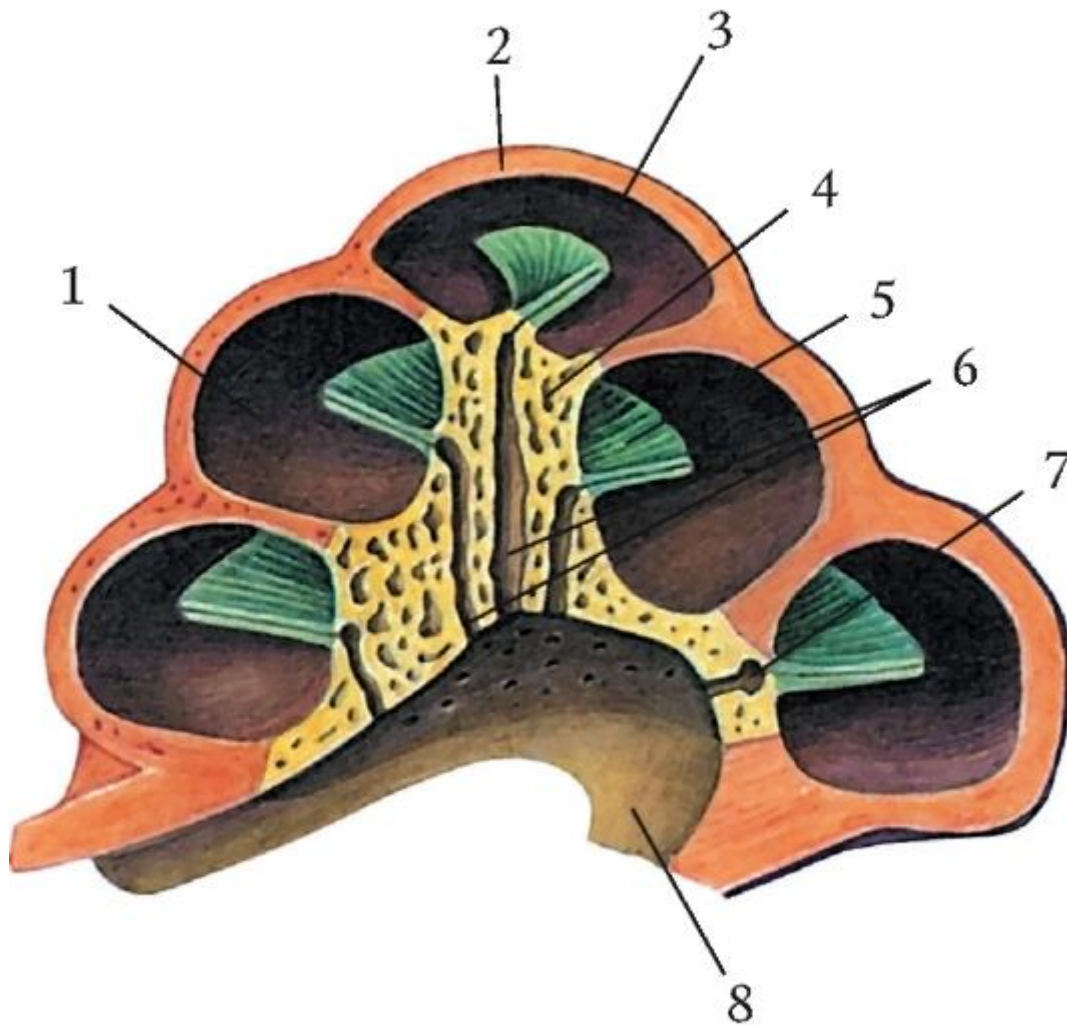


Рис. 272. Костная улитка (продольный разрез): 1 - спиральный канал улитки; 2 - купол улитки; 3 - геликотрема; 4 - стержень улитки; 5 - костная спиральная пластинка; 6 - продольные каналы стержня; 7 - спиральный канал стержня; 8 - основание улитки

Позади улитки располагается небольшая полость неправильной формы - преддверие (*vestibulum*). В латеральной стенке преддверия имеются *окно преддверия*, в которое вставлено основание стремени, и *окно улитки*, закрытое вторичной барабанной перепонкой (рис. 273). На передней стенке преддверия имеется отверстие, ведущее в канал улитки. На задней стенке преддверия видны пять отверстий, которыми в преддверие открываются три полукружных канала. На медиальной стенке костного преддверия имеется костный выступ - гребень преддверия, разделяющий *сферическое* и *эллиптическое углубления* (*recessus sphericus et ellipticus*), отделенные друг от друга вертикально расположенным *гребнем преддверия* (*crista vestibuli*), вверху оканчивающимся миниатюрным возвышением - *пирамидой преддверия* (*pyramis vestibuli*). Поверхность пирамиды преддверия и окружающего ее костного вещества продырявлена многочисленными отверстиями - *решетчатыми пятнами* (*maculae cribrosae*). *Верхнее решетчатое пятно* (*macula cribrosa superior*) сообщает преддверие с внутренним слуховым проходом. На внутренней стенке сферического углубления расположено множество отверстий - *среднее решетчатое пятно* (*macula cribrosa media*), соответствующих нижней стенке внутреннего слухового прохода. В задненижнем отделе сферического углубления, на его внутренней стенке, находится небольшая ямка - *улитковое углубление* (*recessus cochlearis*), являющееся местом расположения «слепого» конца перепончатой улитки. В стенке эллиптического углубления имеется точечное *внутреннее отверстие канальца преддверия* (*apertura interna canaliculi vestibuli*).

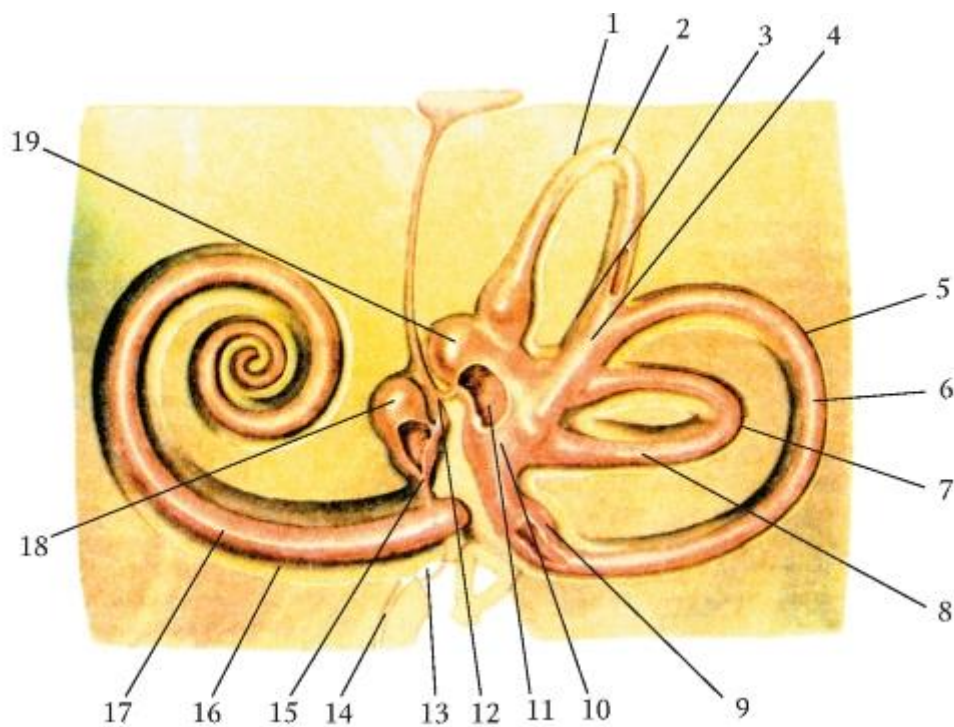


Рис. 273. Схема строения костного и перепончатого лабиринтов внутреннего уха, вид с медиальной стороны: 1 - передний полукружный канал; 2 - передний полукружный проток; 3 - общая костная ножка; 4 - общая перепончатая ножка; 5 - задний полукружный канал; 6 - задний полукружный проток; 7 - латеральный полукружный канал; 8 - латеральный полукружный проток; 9 - задняя перепончатая ампула; 10 - преддверие; 11 - окно преддверия; 12 - проток эллиптического и сферического мешочков; 13 - окно улитки (круглое); 14 - каналец улитки; 15 - соединяющий проток; 16 - спиральный проток; 17 - улитковый проток; 18 - сферический мешочек; 19 - эллиптический мешочек

Внутреннее ухо имеет передний, задний и латеральный костные полукружные каналы. Передний (сагиттальный, верхний) полукружный канал (*canalis semicircularis anterior*) ориентирован перпендикулярно продольной оси пирамиды (рис. 274). Задний (фронтальный) полукружный канал (*canalis semicircularis posterior*) расположен параллельно задней поверхности пирамиды. Латеральный (горизонтальный) полукружный канал (*canalis semicircularis lateralis*) образует на лабиринтной стенке барабанной полости выступ. Полукружные каналы открываются в преддверие пятью отверстиями. Соседние костные ножки переднего и заднего полукружных каналов образуют *общую костную ножку (crus osseum commune)*, Одна из ножек каждого полукружного канала перед впадением ее в преддверие расширяется, образует костную ампулу (*ампулярные костные ножки, crura ossea ampullarid*). Перепончатый лабиринт (*labyrinthus membranaceus*) располагается внутри костного лабиринта и в основном повторяет его очертания (рис. 275). Стенки перепончатого лабиринта состоят из тонкой соединительнотканной пластинки, покрытой эпителием. Между внутренней поверхностью костного лабиринта и перепончатым лабиринтом находится узкое *перилимфатическое пространство (spatium perilymphaticum)*, где имеется жидкость - *перилимфа (perilympha)*.

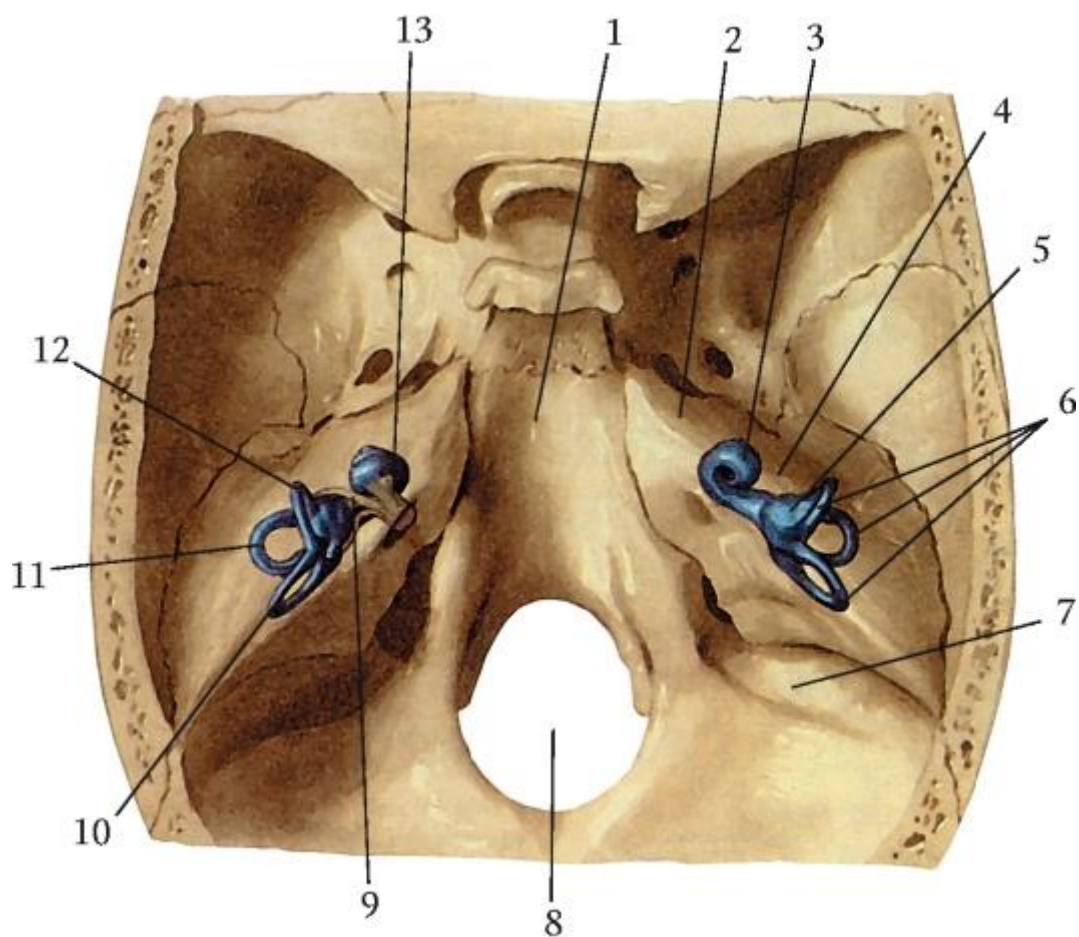


Рис. 274. Схема расположения (ориентация) полукружных каналов к пирамиде височных костей (вид сверху): 1 - скат (основание черепа); 2 - тройничное вдавление; 3 - улитка; 4 - пирамида (каменистая часть); 5 - преддверие лабиринта; 6 - костные полукружные каналы; 7 - борозда сигмовидного синуса; 8 - большое (затылочное) отверстие; 9 - преддверный нерв; 10 - задний полукружный канал; 11 - латеральный полукружный канал; 12 - передний полукружный канал; 13 - улитковый нерв

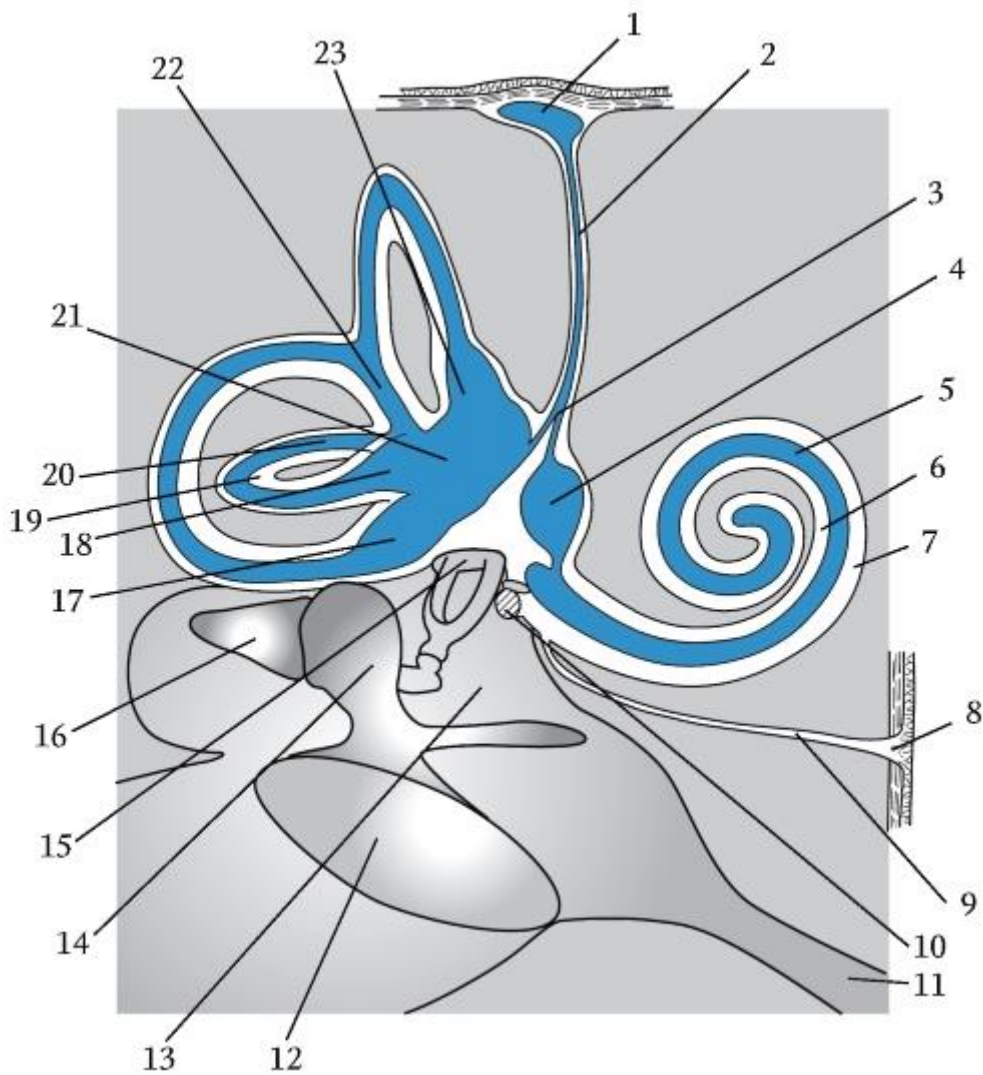


Рис. 275. Схема строения перепончатого лабиринта и его положение в костном лабиринте: 1 - эндолимфатический мешок; 2 - эндолимфатический проток; 3 - проток эллиптического и сферического мешочков; 4 - сферический мешочек; 5 - улитковый проток; 6 - лестница преддверия; 7 - барабанная лестница; 8 - наружное отверстие каналца (водопровода) улитки; 9 - перилимфатический проток (водопровод) улитки; 10 - окно улитки; 11 - слуховая труба; 12 - барабанная перепонка; 13 - барабанная полость; 14 - молоточек; 15 - основание стремени; 16 - наковальня; 17 - ампулярная перепончатая ножка заднего полукружного протока; 18 - ампулярная перепончатая ножка латерального полукружного протока; 19 - перилимфатическое пространство заднего (костного) полукружного канала; 20 - простая перепончатая ножка (латеральный полукружный проток); 21 - эллиптический мешочек; 22 - общая перепончатая ножка; 23 - передняя перепончатая ампула

По *перилимфатическому протоку* (*ductus perilymphaticus*), расположенному в каналце улитки, перилимфа оттекает в подпаутинное пространство на нижней поверхности височной кости. Внутри перепончатого лабиринта находится *эндолимфа* (*endolympha*), которая через *эндолимфатический проток* (*ductus endolymphaticus*), проходящий в водопроводе преддверия, оттекает в *эндолимфатический мешок* (*saccus endolymphaticus*), находящийся в толще твердой мозговой оболочки, на задней поверхности пирамиды височной кости.

Перепончатый лабиринт имеет эллиптический и сферический мешочки, три полукружных протока и улитковый проток. Продолговатый *эллиптический мешочек* (*маточка, utriculus*) располагается в одноименном углублении преддверия, а грушевидной формы *сферический мешочек* (*sacculus*) занимает сферическое углубление. Сообщение между эллиптическим и сферическим мешочками осуществляется с помощью тонкого *протока эллиптического и сферического мешочков* (*ductus utriculosaccularis*), от которого отходит эндолимфатический проток, впадающий в эндолимфатический мешок. В нижней своей части

сферический мешочек переходит в *соединяющийся проток (ductus reuniens)*, впадающий в *улитковый проток (ductus cochlearis)*. В эллиптический мешочек открываются пять отверстий переднего, заднего и латерального полукружных протоков, залегающих в одноименных костных полукружных каналах. В костных ампулах каждый перепончатый полукружный проток имеет перепончатую ампулу. Различают *переднюю, заднюю и латеральную перепончатые ампулы (ampullae membranaceae anterior, posterior, lateralis)*. У эллиптического и сферического мешочков, а также у перепончатых ампул имеются покрытые желеподобным веществом образования, воспринимающие положение головы и тела в пространстве. У эллиптического и сферического мешочков уплощенные возвышения - *пятна эллиптического и сферического мешочков*, где при колебаниях эндолимфы волосковые клетки воспринимают статические положения головы и прямолинейные движения. У перепончатых ампул имеются в виде поперечных складок *ампулярные гребешки*, улавливающие повороты головы в различных направлениях (рис. 276). Раздражение волосковых сенсорных клеток пятен и гребешков передаются чувствительным окончаниям преддверной части преддверно-улиткового нерва. Тела нейронов этого нерва находятся в *преддверном узле*, лежащем на дне слухового прохода. Аксоны этих биполярных нейронов в составе преддверной части преддверно-улиткового нерва направляются через внутренний слуховой проход в полость черепа, а затем к вестибулярным ядрам. Отростки клеток вестибулярных ядер (следующий нейрон) направляются к ядрам шатра мозжечка и в спинной мозг, образуя преддверно-спинномозговой путь, а также входят в дорсальный продольный пучок (рис. 277).

Улитковый проток (*ductus cochlearis*) начинается слепо в преддверии, позади впадения в него соединяющегося протока, и продолжается вперед внутри спирального канала улитки. В области верхушки улитки улитковый проток заканчивается слепо. На поперечном разрезе проток имеет треугольную форму. *Наружная стенка* улиткового протока срастается со стенкой костного спирального канала улитки, *нижняя (барабанная) стенка* улиткового протока в виде спиральной мембраны является продолжением костной спиральной пластинки. Верхняя *преддверная стенка* улиткового протока (*преддверная мембрана*, мембрана Рейсснера) направлена от свободного края костной спиральной пластинки косо вверх к наружной стенке улиткового протока (рис. 278). Улитковый проток занимает среднюю часть костного спирального канала улитки и отделяет его *барабанную лестницу (scala tympani)*, граничащую со спиральной мембраной, от верхней *лестницы преддверия (scala vestibuli)*, прилежащей к преддверной мембране. В области купола улитки обе лестницы сообщаются друг с другом с помощью *отверстия улитки (геликотремы)*. В основании улитки барабанная лестница заканчивается у круглого окна, закрытого вторичной барабанной перепонкой.

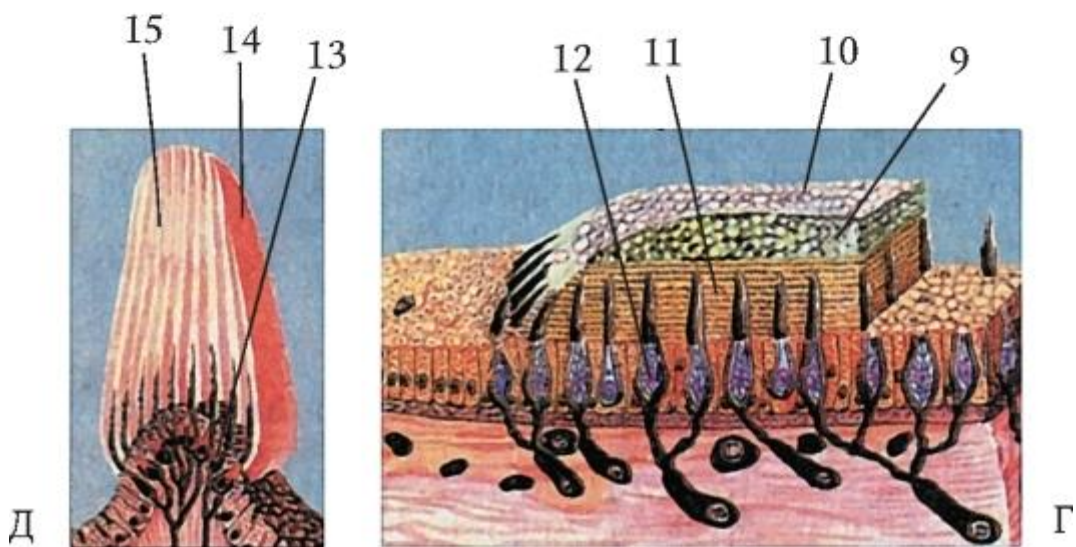
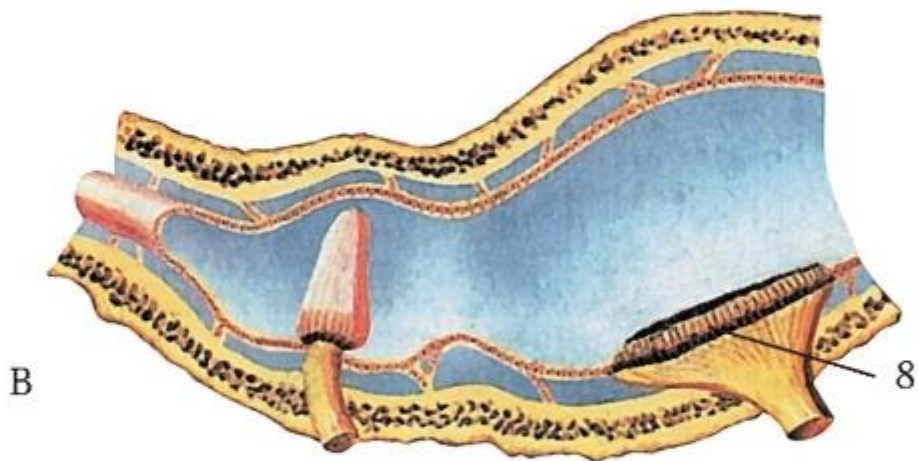
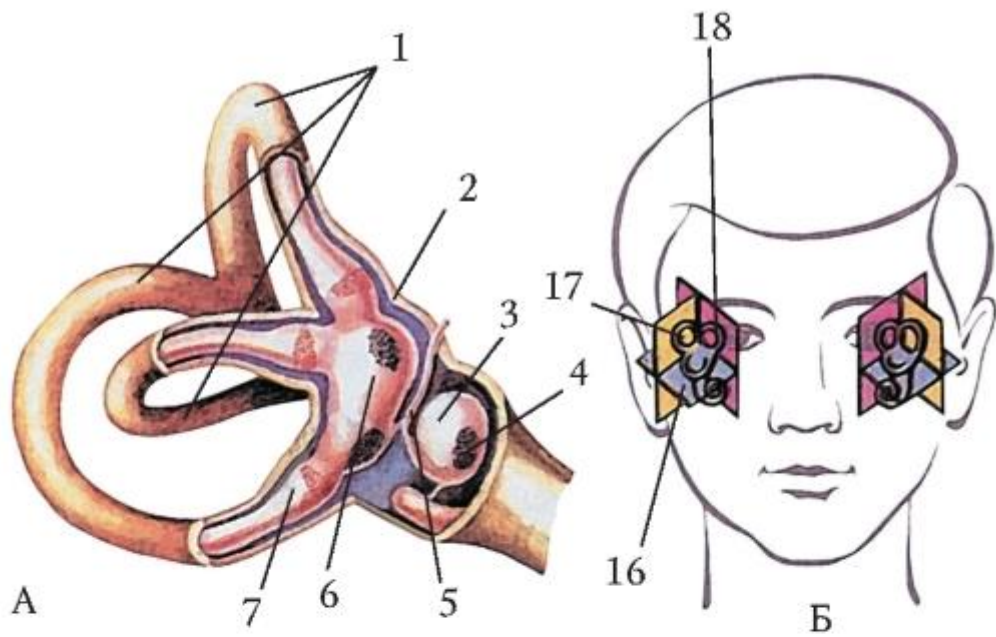


Рис. 276. Схема строения пятна и ампулярного гребешка у перепончатого лабиринта внутреннего уха: А - полукружные протоки, сферический и эллиптический мешочки преддверного лабиринта (костная стенка частично удалена); Б - расположение ампулярного гребешка и пятна в стенке перепончатого лабиринта; В - строение пятна на продольном разрезе; Г - строение ампулярного гребешка (на продольном разрезе); 1 -

полукружные каналы; 2 - преддверие; 3 - сферический мешочек; 4 - пятно сферического мешочка; 5 - эндолимфатический проток; 6 - эллиптический мешочек; 7 - перепончатая ампула; 8 - оттолитовый аппарат; 9 - статоконии; 10 - мембрана статоконий; 11 - поддерживающие клетки; 12, 13 - волосковые сенсорные клетки; 14 - ампулярный гребешок; 15 - купол; 16 - латеральный полукружный канал; 17 - передний полукружный канал; 18 - задний полукружный канал

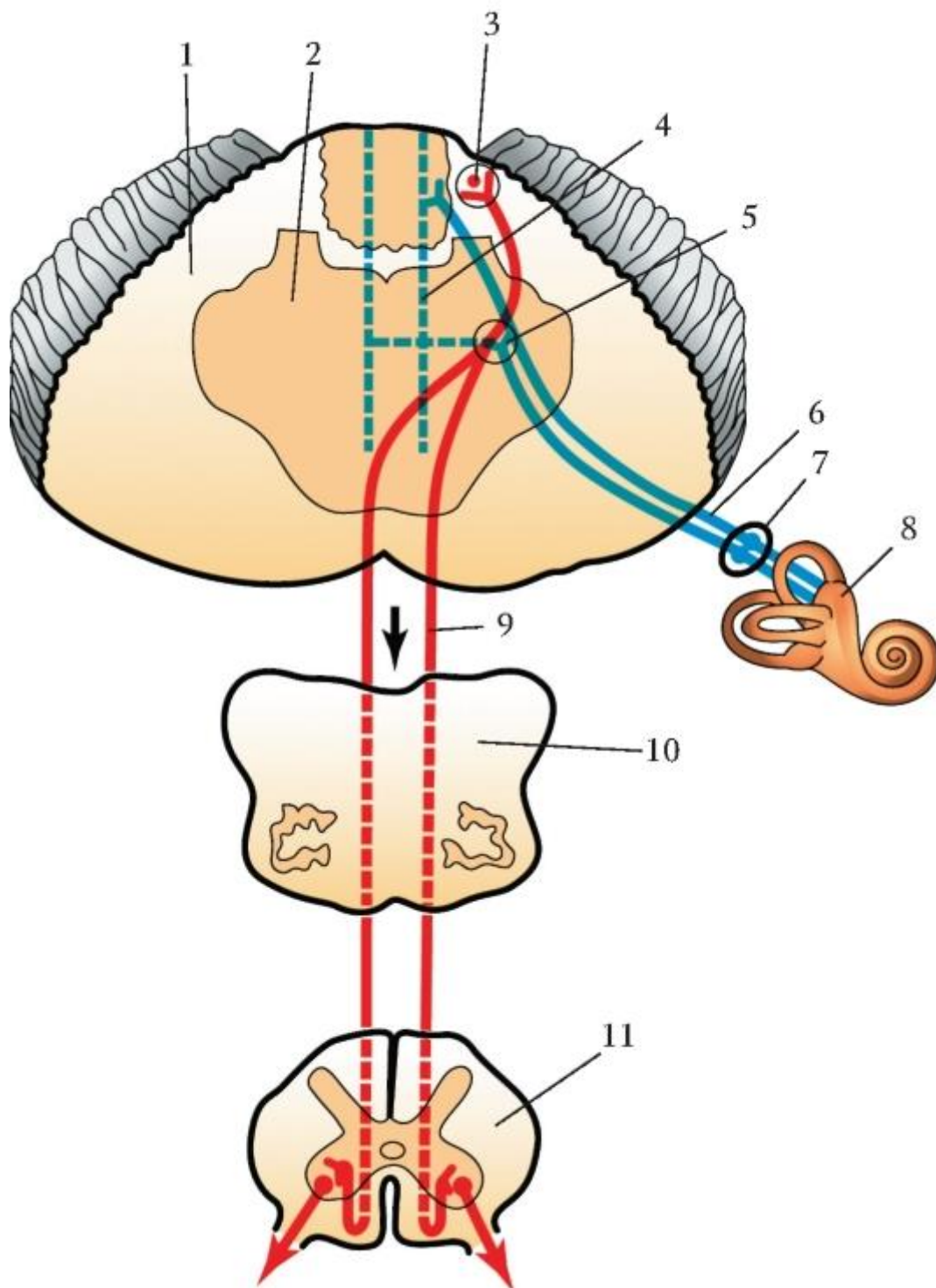


Рис. 277. Проводящий путь вестибулярного (статического) анализатора. Преддверноспинномозговой путь: 1 - мозжечок; 2 - мост; 3 - ядро шатра; 4 - задний продольный пучок; 5 - преддверные (вестибулярные) ядра; 6 - преддверная (вестибулярная) часть преддверно-улиткового нерва; 7 - вестибулярный узел; 8 - внутреннее ухо; 9 - преддверно-спинномозговой путь; 10 - разрез продолговатого мозга; 11 - разрез спинного мозга. Стрелки показывают направление следования нервных импульсов

Лестница преддверия сообщается с перилимфатическим пространством преддверия, овальное окно которого закрыто основанием стремени. Внутри улиткового протока, на спиральной мембране, располагается слуховойспиральный (Кортиев) орган (*organum spirale*) (рис. 279). В основе спирального органа лежит *базиллярная пластинка* (мембрана) (*lamina basilaris*), которая содержит до 24 000 тонких коллагеновых волокон (струн). Струны натянуты от края костной спиральной пластинки до противоположной стенки спирального канала улитки, от ее основания до купола. Эти струны выполняют роль резонаторов. На базилярной пластинке расположены поддерживающие (опорные) и рецепторные волосковые (чувствительные) клетки, воспринимающие механическое колебание перилимфы, а вместе с ней и эндолимфы, находящейся в улитковом протоке (рис. 280).

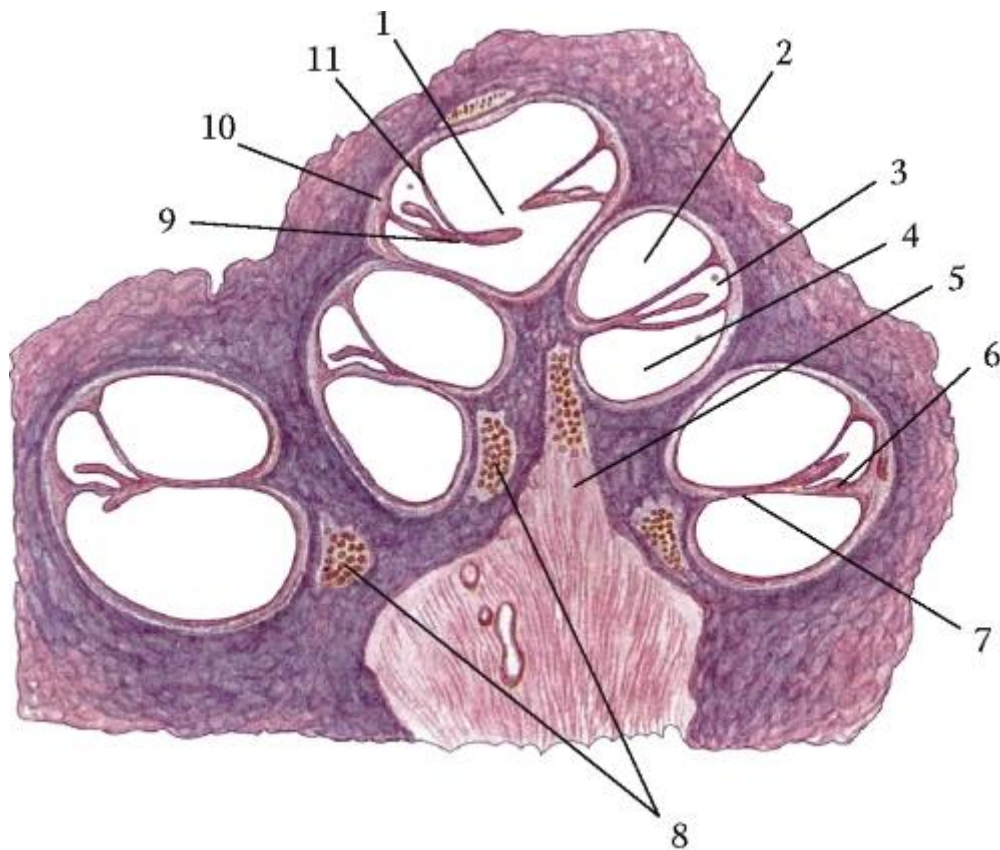


Рис. 278. Улитковый проток, лестница преддверия и барабанная лестница на продольном разрезе улитки внутреннего уха: 1 - отверстие улитки; 2 - лестница преддверия; 3 - улитковый проток; 4 - барабанная лестница; 5 - стержень улитки; 6 - спиральный (Кортиев) орган; 7 - костная спиральная пластинка; 8 - спиральный узел улитки; 9 - барабанная стенка улиткового протока (спиральная мембрана); 10 - наружная стенка улиткового протока; 11 - преддверная стенка улиткового протока (преддверная мембрана)

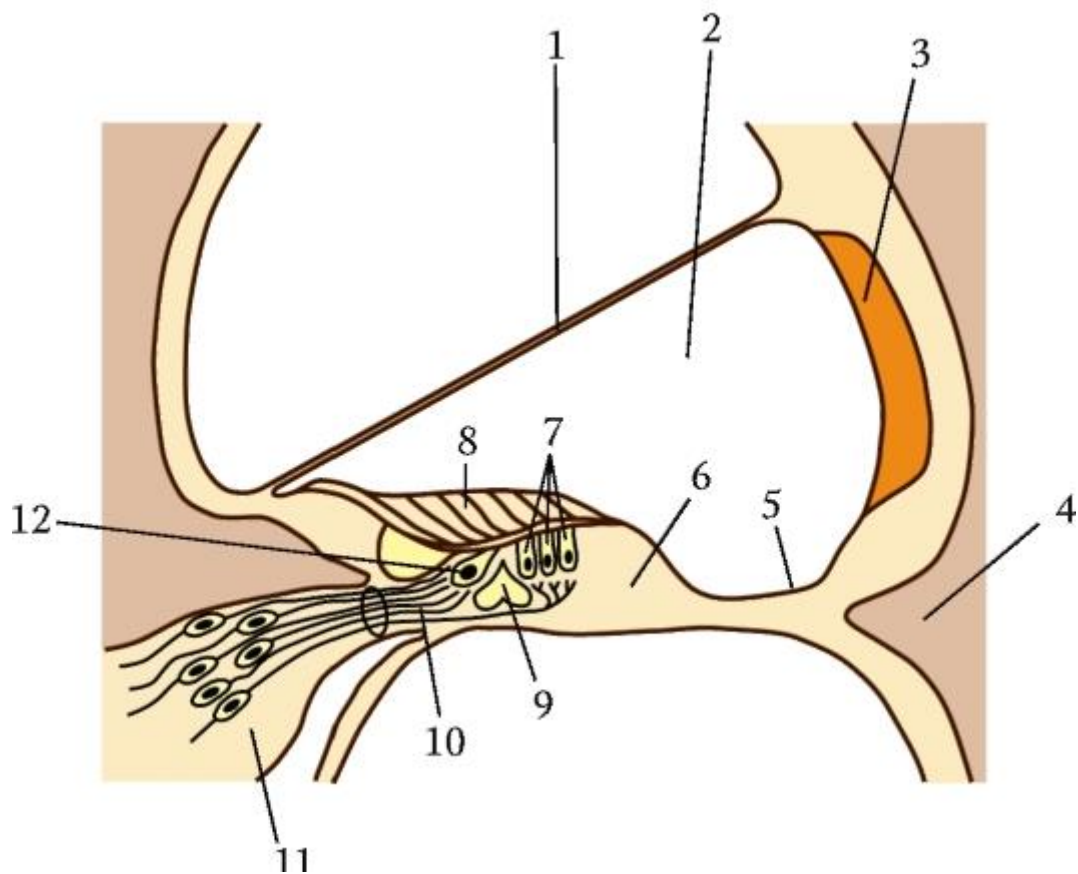


Рис. 279. Схема строения улиткового протока и спирального (Кортиева) органа внутреннего уха (поперечный разрез: 1 - преддверная мембрана; 2 - улитковый проток; 3 - сосудистая полоска; 4 - кость; 5 - базилярная пластинка; 6 - спиральный (Кортиев) орган; 7 - наружные волосковые клетки спирального (Кортиева) органа; 8 - покровная мембрана; 9 - внутренний туннель; 10 - нервные волокна; 11 - узел (спиральный) улитки; 12 - внутренняя волосковая клетка

Над спиральным (Кортиевым) органом внутри улиткового протока (в эндолимфе) располагается *покровная мембрана (membrana tectoria)*. Колебания перилимфы в лестнице преддверия вызываются движениями основания стремени в его овальном окне. Затем эти колебания перилимфы из лестницы преддверия через купол улитки распространяется на барабанную лестницу, закрытую в основании улитки вторичной эластичной перепонкой (мембраной) (рис. 281). Звуковые колебания перилимфы в барабанной лестнице передаются базилярной пластинке (мембране), на которой расположен слуховой орган, и эндолимфе в улитковом протоке. При движениях эндолимфы в улитковом протоке волоски чувствительных (сенсорных) клеток касаются покровной мембраны. При этом в волосковых сенсорных (рецепторных) клетках возникает нервный импульс. Импульс воспринимается окончаниями биполярных клеток, тела которых лежат в улитковом узле (спиральном узле улитки), а их аксоны образуют улитковую часть преддверноулиткового нерва. Преддверно-улитковый нерв проводит импульсы в мозг к переднему (вентральному) и заднему (дорсальному) улитковым ядрам. Аксоны нейронов переднего ядра направляются на противоположную сторону, образуя пучок нервных волокон (трапецевидное тело).

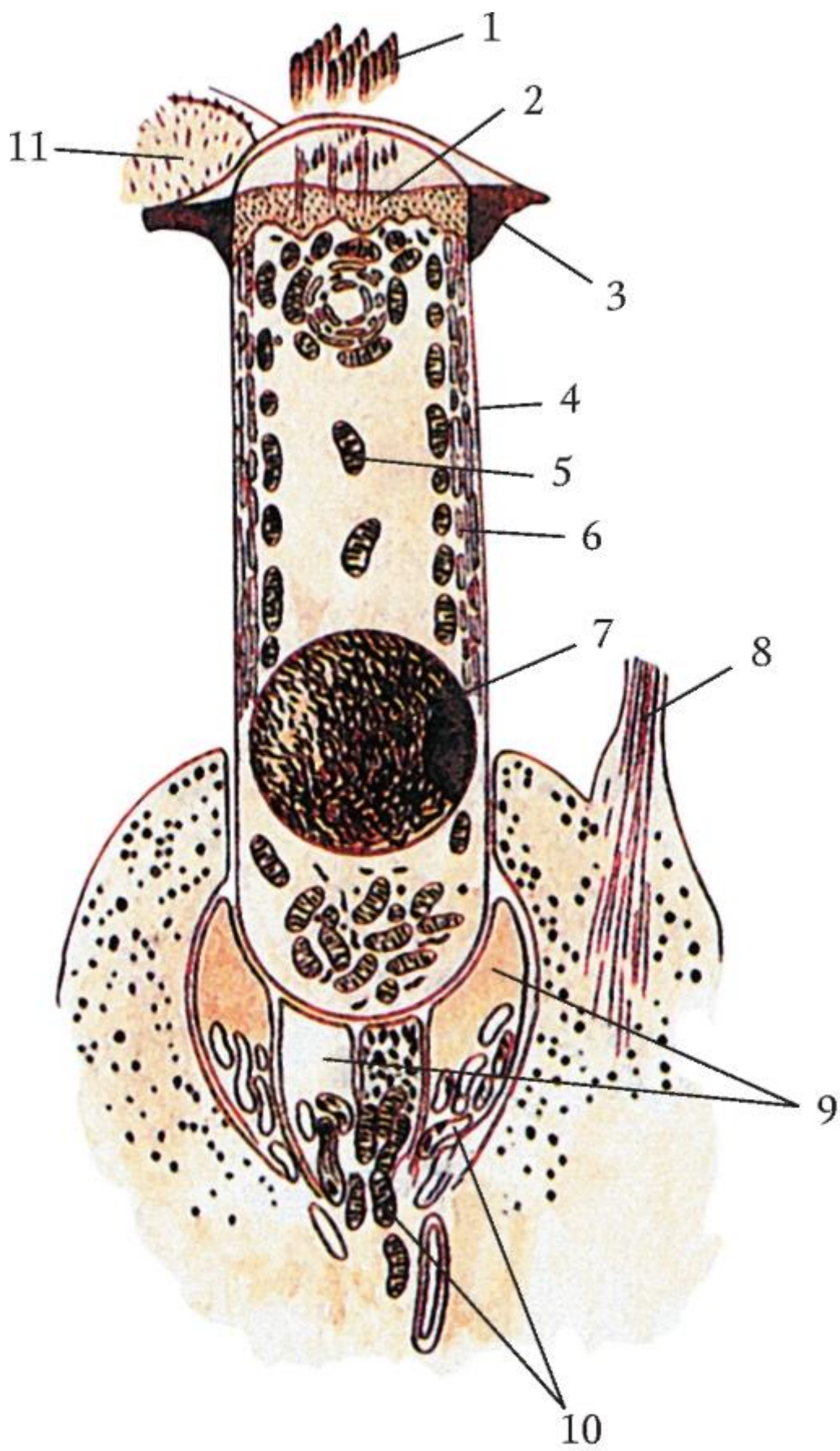


Рис. 280. Схема строения волосковой чувствительной клетки спирального (Кортиева) органа: 1 - слуховые волоски; 2 - кутикула; 3 - сетчатая мембрана; 4 - оболочка клетки; 5 - митохондрия; 6 - эндоплазматическая сеть; 7 - ядро; 8 - фаланговая пластинка наружной поддерживающей клетки; 9 - нервные окончания; 10 - митохондрии в нервном окончании; 11 - микроворсинки на опорных клетках

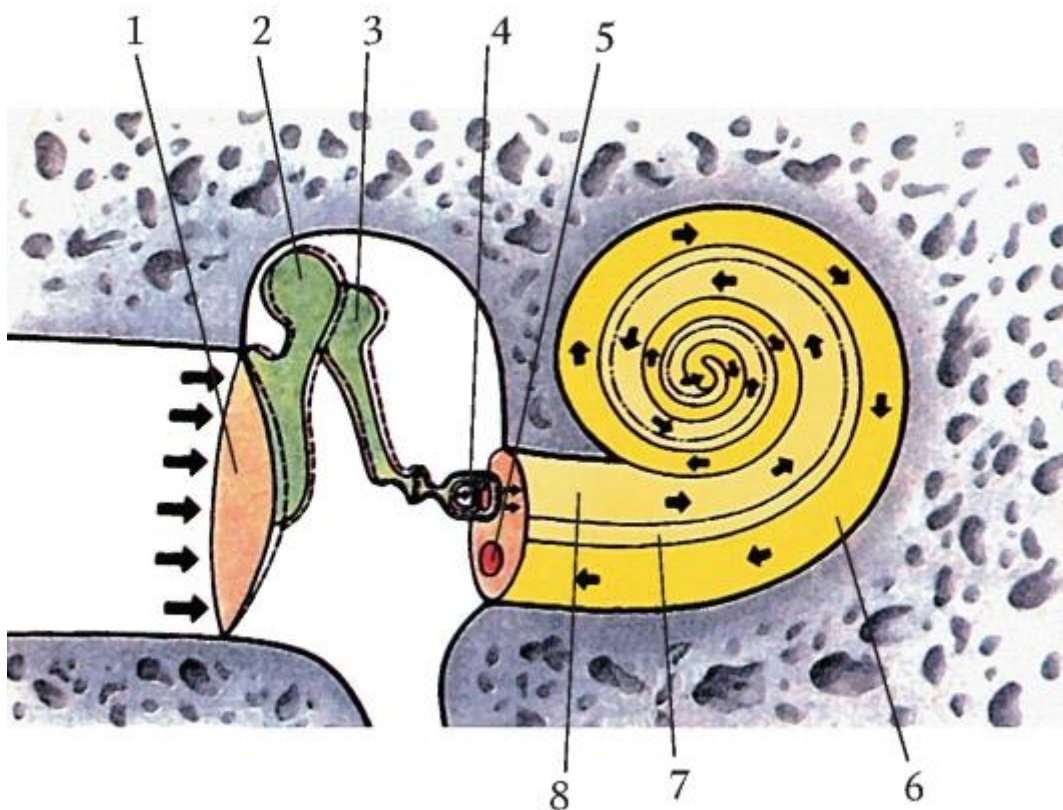


Рис. 281. Схема распространения звуковой волны (показано стрелками) в наружном, среднем и внутреннем ухе: 1 - барабанная перепонка; 2 - молоточек; 3 - наковальня; 4 - стремя; 5 - окно улитки; 6 - барабанная лестница; 7 - улитковый проток; 8 - лестница преддверия

Аксоны заднего ядра выходят на поверхность ромбовидной ямки и в виде мозговых полосок IV желудочка направляются к срединной борозде ромбовидной ямки, погружаются внутрь вещества мозга и присоединяются к волокнам трапециевидного тела. На противоположной стороне моста волокна трапециевидного тела образуют изгиб (латеральную петлю) и следуют к подкорковым центрам слуха - медиальному коленчатому телу и нижнему холмику (бугорку) четверохолмия. Отростки клеток подкорковых центров (медиального коленчатого тела и нижнего бугорка) проходят через заднюю часть капсулы к слуховому центру - к коре верхней височной извилины, где осуществляется высший анализ импульсов, поступающих из звуковоспринимающего аппарата. От ядра нижнего бугорка начинается покрывшечно-спинномозговой проводящий путь, направляющийся к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга (рис. 282).

Иннервация преддверно-улиткового органа: наружное ухо - чувствительные ветви тройничного и блуждающего нервов. Слизистая оболочка барабанной полости - барабанное сплетение (из языкоглоточного нерва, симпатические волокна - от сонно-барабанных нервов). Слуховая труба - из барабанного сплетения, глоточного сплетения. Стременная мышца - из стремени нерва (из лицевого нерва). Мышца, напрягающая барабанную перепонку, - одноименная ветвь из нижнечелюстного нерва.

Кровоснабжение: наружное ухо - передние ушные ветви (из поверхностной височной артерии), ушная ветвь (из затылочной артерии), задняя ушная артерия, глубокая ушная артерия (из верхнечелюстной артерии). Стенки барабанной полости - верхняя барабанная артерия (из средней менингеальной артерии), каменистые ветви (из средней менингеальной артерии), нижняя барабанная артерия (из восходящей глоточной артерии),

передняя барабанная артерия (из верхнечелюстной артерии), задняя барабанная артерия (из шилососцевидной артерии), сонно-барабанные артерии (из внутренней сонной артерии).

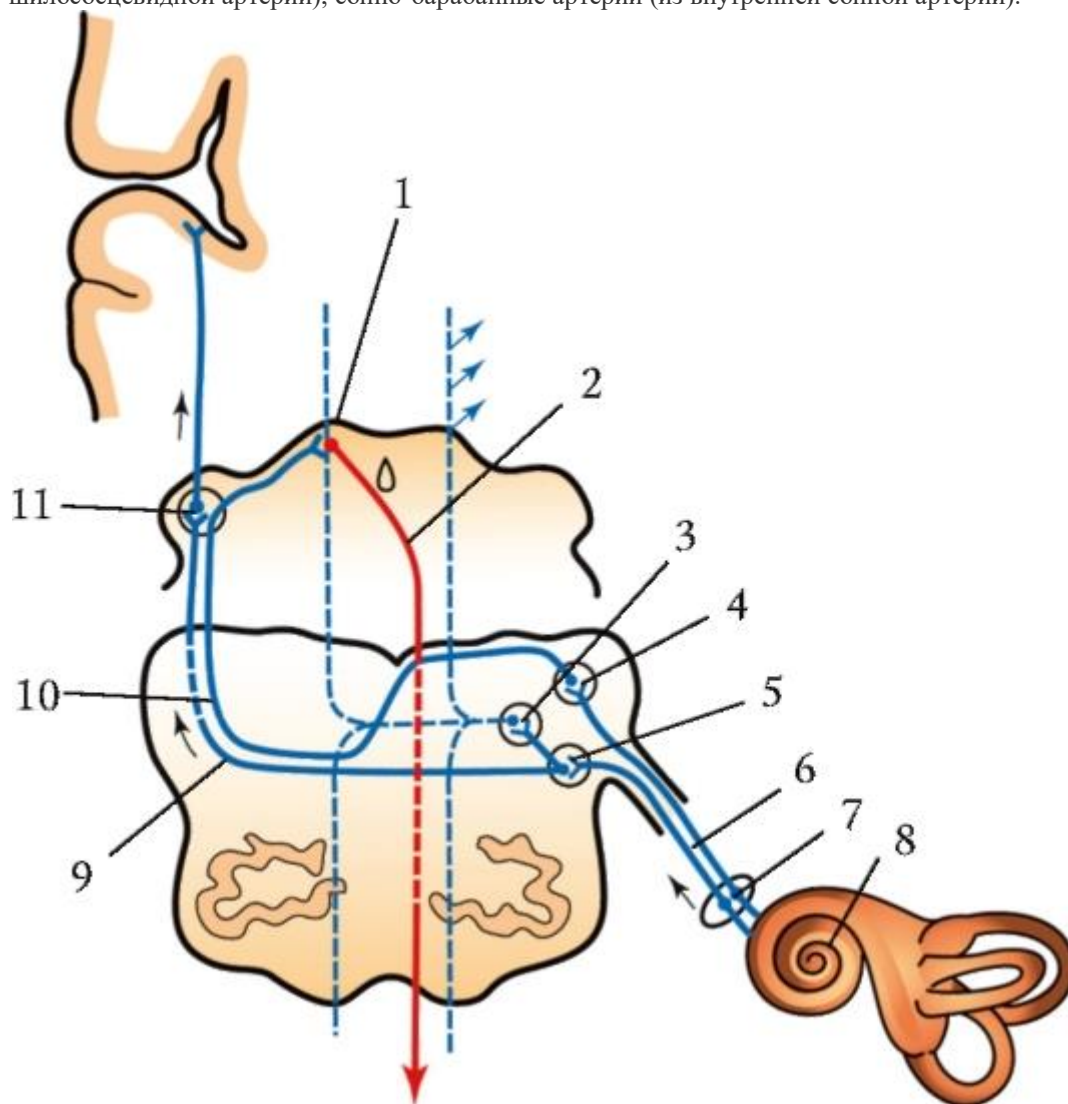


Рис. 282. Проводящий путь слухового анализатора: 1 - нижний холмик (бугорок) среднего мозга; 2 - покрышечно-спинномозговой путь; 3 - ядро трапецевидного тела; 4 - заднее улитковое ядро; 5 - переднее улитковое ядро; 6 - улитковая часть преддверноулиткового нерва (VIII); 7 - спиральный узел; 8 - улитка; 9 - трапецевидное тело; 10 - латеральная петля; 11 - медиальное коленчатое тело. Стрелками показан путь распространения нервных импульсов

Слуховая труба - передняя барабанная и восходящая глоточная артерии, каменистые ветви, артерия крыловидного канала (из верхнечелюстной артерии). Внутреннее ухо - артерия лабиринта (из базилярной артерии).

Венозная кровь оттекает от наружного уха по передним ушным венам, задней ушной вене (в занижнечелюстную вену); от среднего уха - по одноименным с артериями венам в глоточное венозное сплетение, в менингеальные вены (притоки внутренней яремной вены), в занижнечелюстную вену; от внутреннего уха - в лабиринтную вену (приток верхнего каменистого синуса), вену канальца улитки, вену водопровода преддверия (в нижний каменистый синус или непосредственно во внутреннюю яремную вену).

Лимфатические сосуды направляются от наружного и среднего уха в сосцевидные, околоушные, глубокие латеральные шейные лимфатические узлы. От слуховой трубы - в заглочные лимфатические узлы.

Развитие и возрастные особенности органа слуха и равновесия

Зачаток перепончатого лабиринта закладывается в начале 3-й недели внутриутробной жизни в виде утолщения эктодермы в головном отделе, по бокам от нервной пластинки. На 4-й неделе эктодермальная пластинка прогибается, образует слуховую ямку, превращающуюся в *слуховой пузырек*, в дальнейшем обособляющийся от эктодермы и погружающийся внутрь зародыша (6 нед). Слуховой пузырек хорошо выражен у зародыша длиной 4-7 мм. В это время он имеет большие размеры, овоидную форму и без четких границ продолжается в эндолимфатический проток. У зародыша длиной 9-11 мм появляется перетяжка между слуховым пузырьком и эндолимфатическим протоком, намечается разделение слухового пузырька на верхнюю и нижнюю части. У зародыша длиной 13 мм хорошо видны закладки задних полукружных каналов, все полукружные каналы обнаруживаются у зародыша длиной 14 мм, в эти сроки закладывается маточка, а позже - мешочек (зародыш длиной 30 мм). Из задней части слухового пузырька формируются три полукружных протока, маточка и мешочек, развиваются пятна и гребешки. Из передней части пузырька образуется улитковый проток, который у зародышей длиной 11 мм имеет щелевидную форму, направляется книзу, затем закручивается по спирали. В эмбриогенезе отмечаются более ранняя закладка и развитие вестибулярного аппарата (особенно полукружных каналов), по сравнению со слуховым аппаратом это объясняется, видимо, двигательными реакциями, которые совершает плод.

На 3-м месяце эмбриогенеза перепончатый лабиринт в основном сформирован. В это время начинает образовываться спиральный (Кортиев) орган. Из утолщения эпителия улиткового протока образуются покровная мембрана, нейроэпителиальные (волосковые) сенсорные клетки. К 6-му месяцу строение спирального (Кортиева) органа постепенно усложняется. Одновременно с развитием перепончатого лабиринта вокруг него концентрируется мезенхима (*слуховая капсула*), затем превращающаяся в хрящ. Между хрящом и лабиринтом появляется заполненное жидкостью перилимфатическое пространство. Впоследствии хрящевая капсула лабиринта превращается в костную. Параллельно с развитием звуковоспринимающего аппарата (внутреннее ухо) формируется звукопроводящий аппарат (среднее ухо). Из дистальной части первого висцерального кармана развивается барабанная полость, а проксимальная часть суживается и превращается в слуховую трубу. Из впячивания эктодермы - *жаберной борозды* - в дальнейшем образуется наружный слуховой проход. Слуховые косточки развиваются из хрящей первой и второй висцеральных дуг. Ушная раковина образуется из мезенхимы, прилегающей к эктодермальной бороздке.

Ушная раковина у новорожденного уплощена, хрящ ее мягкий. Наиболее быстро ушная раковина растет в течение первых 2 лет жизни ребенка и после 10 лет. Наружный слуховой проход у новорожденного узкий, длиной около 15 мм, круто изогнут. Стенки наружного слухового прохода хрящевые, за исключением барабанного кольца. У ребенка 1 года длина слухового прохода около 20 мм, у ребенка 5 лет - 22 мм. Барабанная перепонка у новорожденного относительно велика. Ее высота равна 9 мм, ширина, как у взрослого, - 8 мм. Наклонена барабанная перепонка у новорожденных сильнее, чем у взрослых. Барабанная полость у новорожденного относительно большая, ее слизистая оболочка утолщена. К моменту рождения в барабанной полости находится жидкость, которая с началом дыхания через слуховую трубу поступает в глотку и проглатывается. Стенки барабанной полости тонкие, особенно верхняя. Нижняя стенка местами представлена соединительной тканью. Задняя стенка имеет широкое отверстие, ведущее в сосцевидную пещеру. Слуховые косточки имеют размеры, как у взрослого человека.

Слуховая труба у новорожденного прямая, широкая, короткая (17-21 мм), что облегчает сообщение барабанной полости с носоглоткой. Это способствует частому инфицированию среднего уха и лучшему оттоку гноя из барабанной полости в этом возрасте. В течение 1-го года жизни ребенка слуховая труба растет медленно, на 2-м году быстрее. Длина слуховой трубы у ребенка 1 года равна 20 мм, 2 лет - 30 мм, 5 лет - 35 мм, у взрослого человека - 35-38 мм. Просвет слуховой трубы суживается постепенно: от 2,5 мм в 6 мес до 2 мм - в 2 года и 1-2 мм - у 6-летнего ребенка. Внутреннее ухо у новорожденного развито хорошо, его размеры близки к таковым у взрослого человека. С возрастом в области окна преддверия костного лабиринта образуются очаги оссификации, распространяющиеся на слизистую оболочку, покрывающую стремя. Стремя теряет подвижность, что снижает порог слышимости. Чаще при старении поражается звуковоспринимающий аппарат (гибнут сенсорные клетки). Костный лабиринт с возрастом изменяется

меньше, чем перепончатый. Процессы остеогенеза в нем происходят до глубокой старости. В спиральном органе уменьшается количество волосковых и поддерживающих клеток. Дегенеративные изменения волосковых клеток наблюдаются даже у новорожденных. В возрасте 11-20 лет они становятся очевидными, особенно в наружных отделах основного завитка улитки. После 30-40 лет происходит уменьшение числа нейронов в спиральном узле. В просвете внутреннего слухового прохода появляются костные выступы, сдавливающие нервы и приводящие к их атрофии. Уменьшаются количество и толщина нервных волокон вестибулярного нерва. В пятне мешочка и в меньшей степени в пятне маточки происходят дегенеративные изменения, развивается деформация перепончатого лабиринта. Возрастная дегенерация волосковых клеток в ампулярных гребешках определяется уже в возрасте 40 лет. В возрасте старше 70 лет число волосковых клеток составляет лишь 40% их максимума (20-30 лет).

Варианты и аномалии развития органа слуха и равновесия

Нарушения развития спирального органа, слуховых косточек ведут к врожденной глухоте. Дефекты положения, формы и строения наружного уха (уродства), как правило, связаны с недоразвитием нижней челюсти.

Длина эндолимфатического мешка варьирует индивидуально от 2 до 18 мм, ширина - от 5 до 12 мм. В 40% случаев эндолимфатический мешок покрывает сигмовидный синус над местом впадения его в верхнюю луковичу яремной вены (верхнюю яремную луковичу).

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите части (отделы) ушной раковины.
2. Назовите стенки барабанной полости. Чем образована каждая стенка?
3. Какие части имеет костный лабиринт?
4. Назовите части перепончатого лабиринта.
5. Назовите стенки улиткового протока.
6. Расскажите о развитии преддверно-улиткового органа у зародыша.
7. Какие изменения происходят в органе слуха и равновесия при старении.
8. Расскажите о вариантах и аномалиях органа слуха и равновесия.

ОРГАН ОБОНЯНИЯ

Орган обоняния (*organum olfactorium*) располагается в стенках верхнего отдела носовой полости. *Обонятельная область* слизистой оболочки носа включает слизистую оболочку, покрывающую верхнюю носовую раковину и верхнюю часть перегородки носа. В эпителии обонятельной области различают обонятельные *нейросенсорные поддерживающие эпителиоциты* (рис. 283). Нейросенсорные клетки имеют подвижные обонятельные реснички, способные раздражаться под действием пахнущих веществ - возникает нервный импульс.

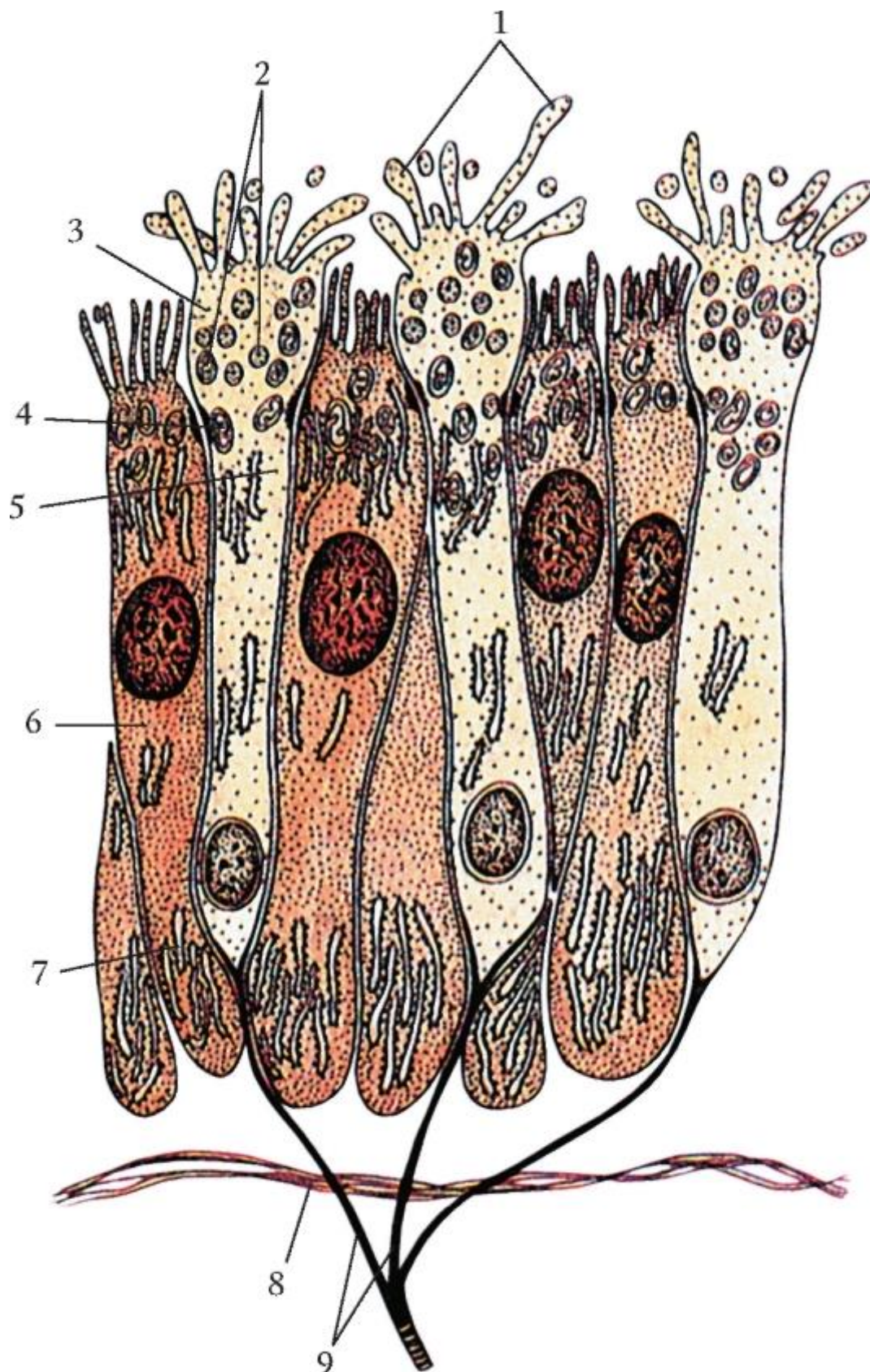


Рис. 283. Схема строения обонятельного эпителия: 1 - микроворсинки; 2 - пузырьки; 3 - обонятельная булава; 4 - замыкательная пластинка (десмосома); 5 - тело обонятельной нейросенсорной клетки; 6 - поддерживающая клетка; 7 - эндоплазматическая сеть; 8 - базальная мембрана; 9 - аксоны обонятельных нейросенсорных клеток, образующие обонятельные нити

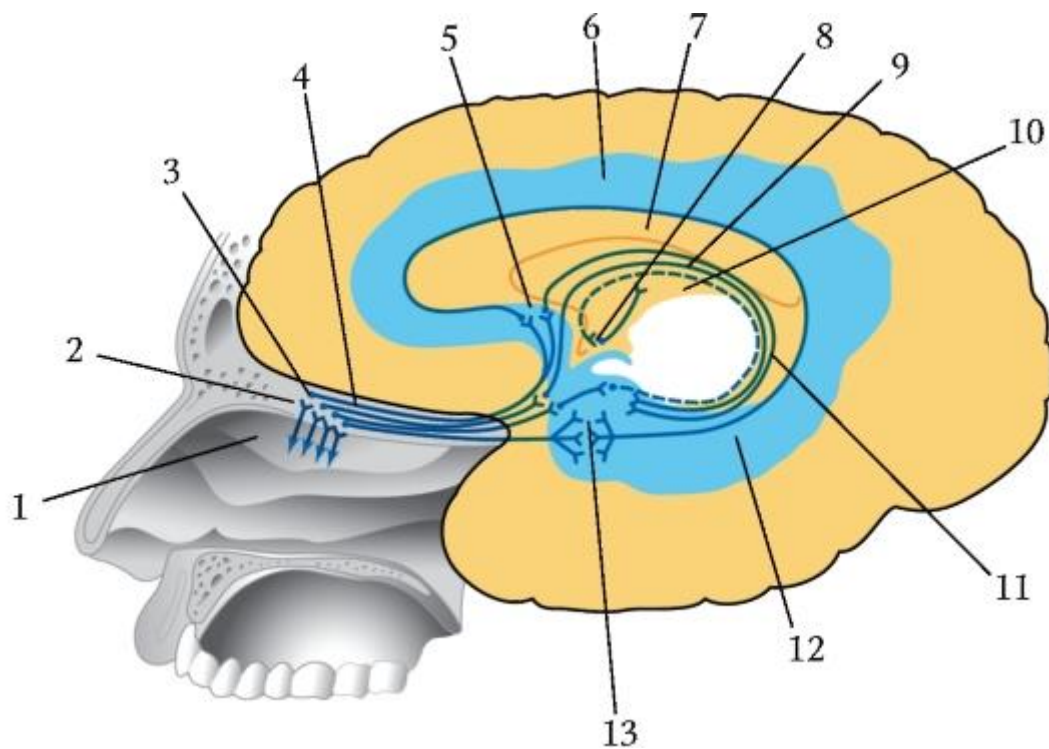


Рис. 284. Проводящий путь органа обоняния: 1 - верхняя носовая раковина; 2 - обонятельные нервы; 3 - обонятельная луковица; 4 - обонятельный тракт; 5 - подмозолистое поле; 6 - поясная извилина; 7 - мозолистое тело; 8 - сосцевидное тело; 9 - свод мозга; 10 - заднее ядро таламуса; 11 - зубчатая извилина; 12 - парагиппокампальная извилина; 13 - крючок

Обонятельные нервы, образованные отростками этих чувствительных клеток, проникают в полость черепа, входят в обонятельную луковицу, где образуют синапсы с митральными клетками, чьи аксоны в составе обонятельного тракта направляются в обонятельный треугольник (рис. 284). Затем нервные волокна в составе обонятельных полосок вступают в переднее продырявленное вещество, в подмозолистое поле и диагональную полоску (полоска Брока). Отростки митральных клеток следуют в парагиппокампальную извилину и в крючок, где находится корковый центр обоняния.

Развитие и возрастные особенности органа обоняния. Резкие запахи ребенок различает в первые месяцы жизни. В возрасте 7-8 мес он хорошо ощущает и слабые запахи.

ОРГАН ВКУСА

Орган вкуса (*organum gustus*) содержит вкусовые почки (*calliculigustatorii*), воспринимающие чувство вкуса, которые находятся в слизистой оболочке языка, а также в меньшем количестве в слизистой оболочке зева и надгортанника (рис. 285). Особенно много вкусовых почек в желобоватых и листовидных сосочках, меньше их в грибовидных сосочках. Вкусовые почки имеют эллипсовидную форму. На вершине каждой вкусовой почки имеется *вкусовое отверстие (пора)*, ведущее во *вкусовую ямку*, где находятся вкусовые *сенсорные* (чувствительные) *клетки* с микроворсинками на их апикальном конце, а также *поддерживающие клетки* и *базальные эпителиоциты*. На поверхности вкусовых клеток располагаются окончания нервных волокон, воспринимающие вкус. В области передних 2/3 языка чувство вкуса воспринимается волокнами барабанной струны лицевого нерва, в задней трети языка и в области желобовидных сосочков - окончаниями языкоглоточного нерва.

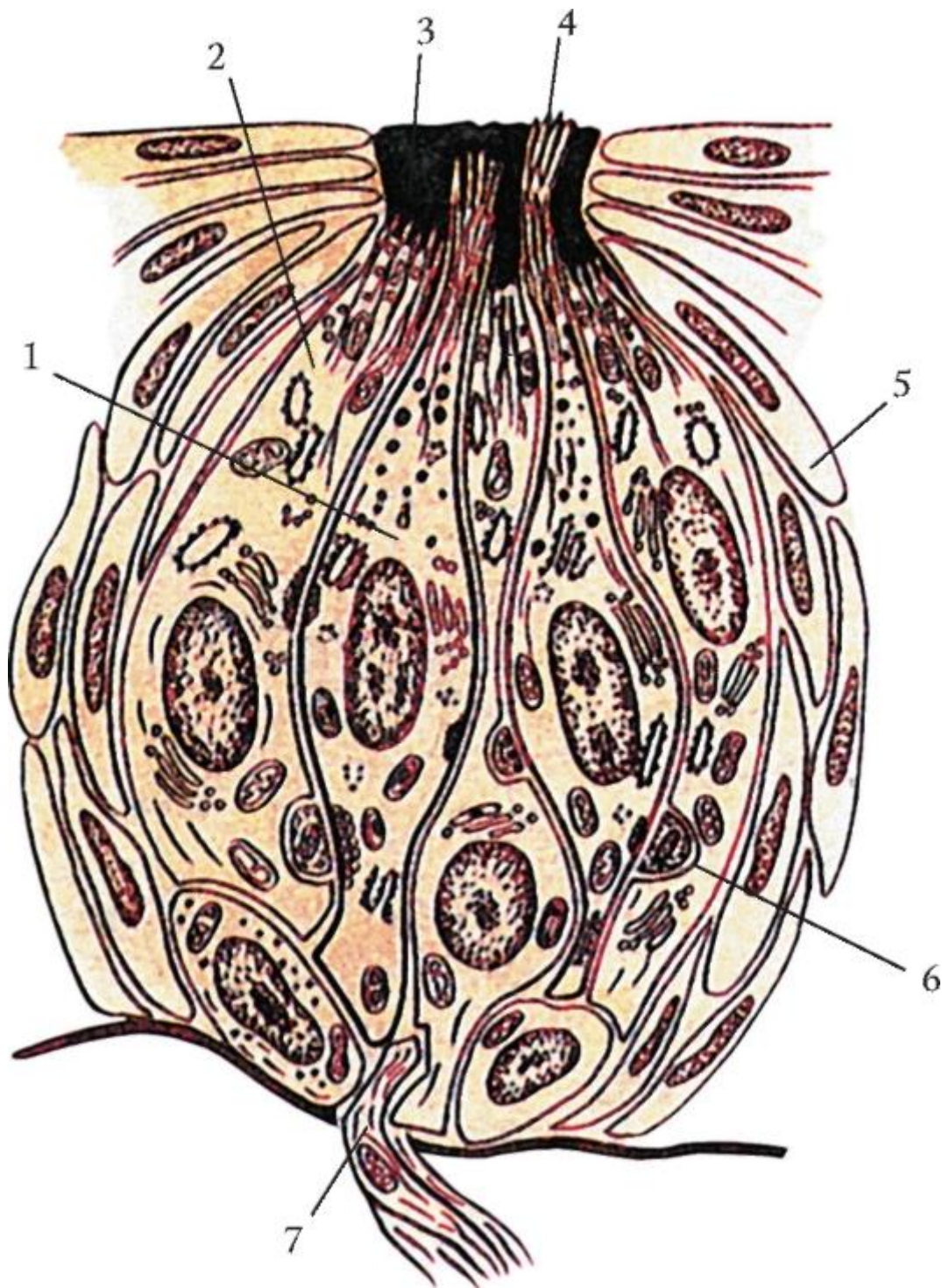


Рис. 285. Схема строения вкусовой почки: 1 - вкусовая клетка; 2 - поддерживающая клетка; 3 - вкусовая пора; 4 - микроворсинки; 5 - эпителиальные клетки; 6 - нервные окончания; 7 - нервное волокно

Этот нерв осуществляет вкусовую иннервацию также слизистой оболочки мягкого нёба и нёбных дужек. От вкусовых луковиц в слизистой оболочке надгортанника и внутренней поверхности черпаловидных хрящей вкусовые импульсы поступают через верхний гортанный нерв - ветвь блуждающего нерва. Аксоны нейронов, осуществляющих вкусовую иннервацию, направляются в составе соответствующих черепных нервов (VII, IX, X) к ядру одиночного пути, лежащего в задней части продолговатого мозга. Аксоны нейронов ядра направляются в таламус, где импульсы передаются на следующие нейроны, центральные отростки которых оканчиваются в коре крючка парагиппокампальной извилины, где находится корковый центр вкусового анализатора (рис. 286).

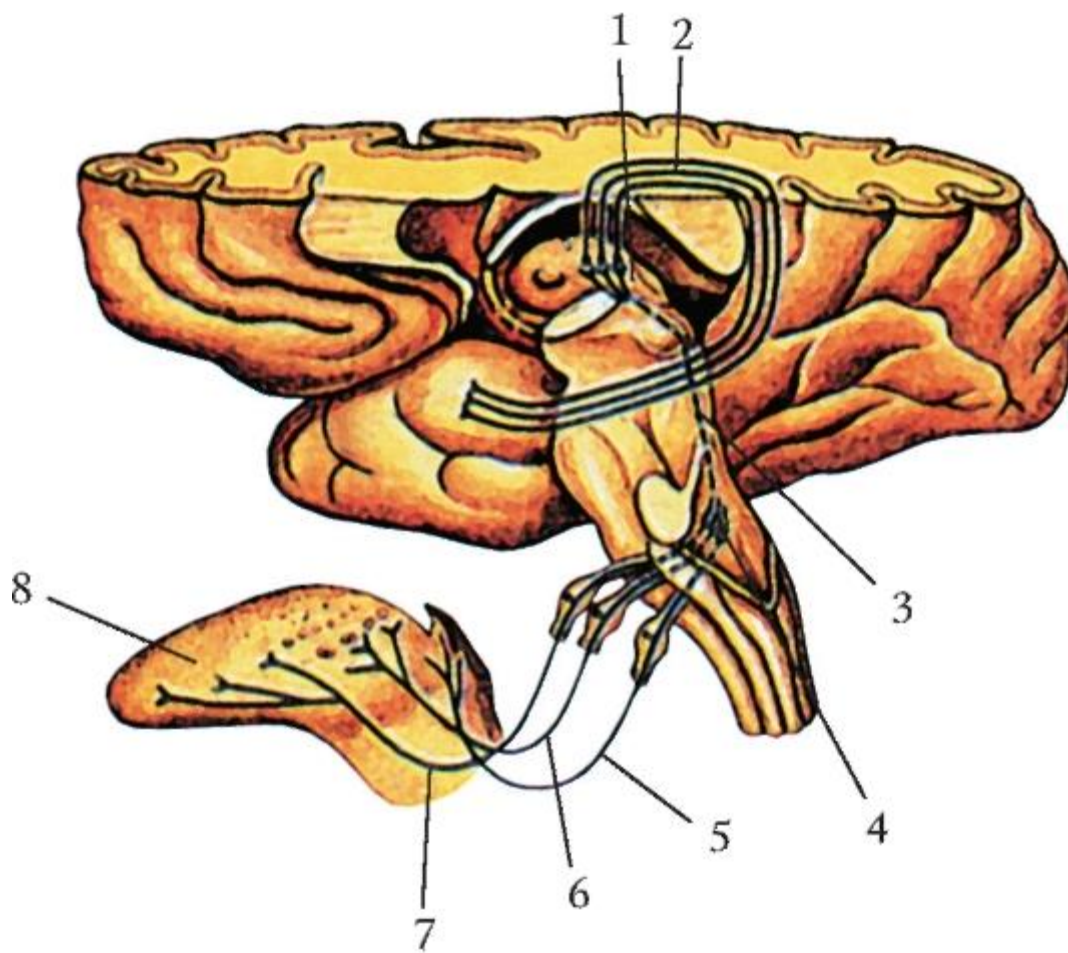


Рис. 286. Проводящий путь органа вкуса: 1 - задний отдел таламуса; 2 - волокна, соединяющие таламус и крючок; 3 - волокна, соединяющие ядро одиночного пути и таламус; 4 - ядро одиночного пути; 5 - вкусовые волокна в составе верхнего гортанного нерва (блуждающий нерв); 6 - вкусовые волокна в составе языкоглоточного нерва; 7 - вкусовые волокна в составе барабанной струны; 8 - язык

Развитие и возрастные особенности органа вкуса

Вкусовые почки обнаруживаются впервые у эмбриона длиной 60 мм. К моменту рождения чувство вкуса в основном сформировано, к 4-5-му мес жизни ребенка оно полностью дифференцировано. Ребенок различает вкус пищи.

В процессе старения количество вкусовых почек уменьшается. Отмечается увеличение порога чувствительности для всех вкусовых веществ, но главным образом для сладких.

ОБЩИЙ ПОКРОВ ТЕЛА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ Кожа

Кожа (*cutis*), образующая общий покров тела человека (*integumentum commune*), защищает тело от внешних воздействий, участвует в терморегуляции и в обменных процессах, выделяет наружу пот, кожное сало, выполняет дыхательную функцию, содержит энергетические запасы (подкожный жир). Кожа занимает площадь 1,5-2,0 м², в зависимости от размеров тела человека. В коже выделяют поверхностный слой - эпидермис, образовавшийся из эктодермы, и глубокий слой - дерму (собственно кожу) (рис. 287).

Эпидермис (*epidermis*) состоит из многих рядов клеток, объединенных в 5 основных слоев: роговой, блестящий, зернистый, шиповатый и базальный. Поверхностный (роговой) слой эпидермиса представляет собой большое количество роговых чешуек. Этот слой плотный, упругий, не пропускает воду, микроорганизмы и др. Роговые чешуйки постепенно слущиваются и заменяются новыми, подходящими к поверхности из глубже лежащих слоев.

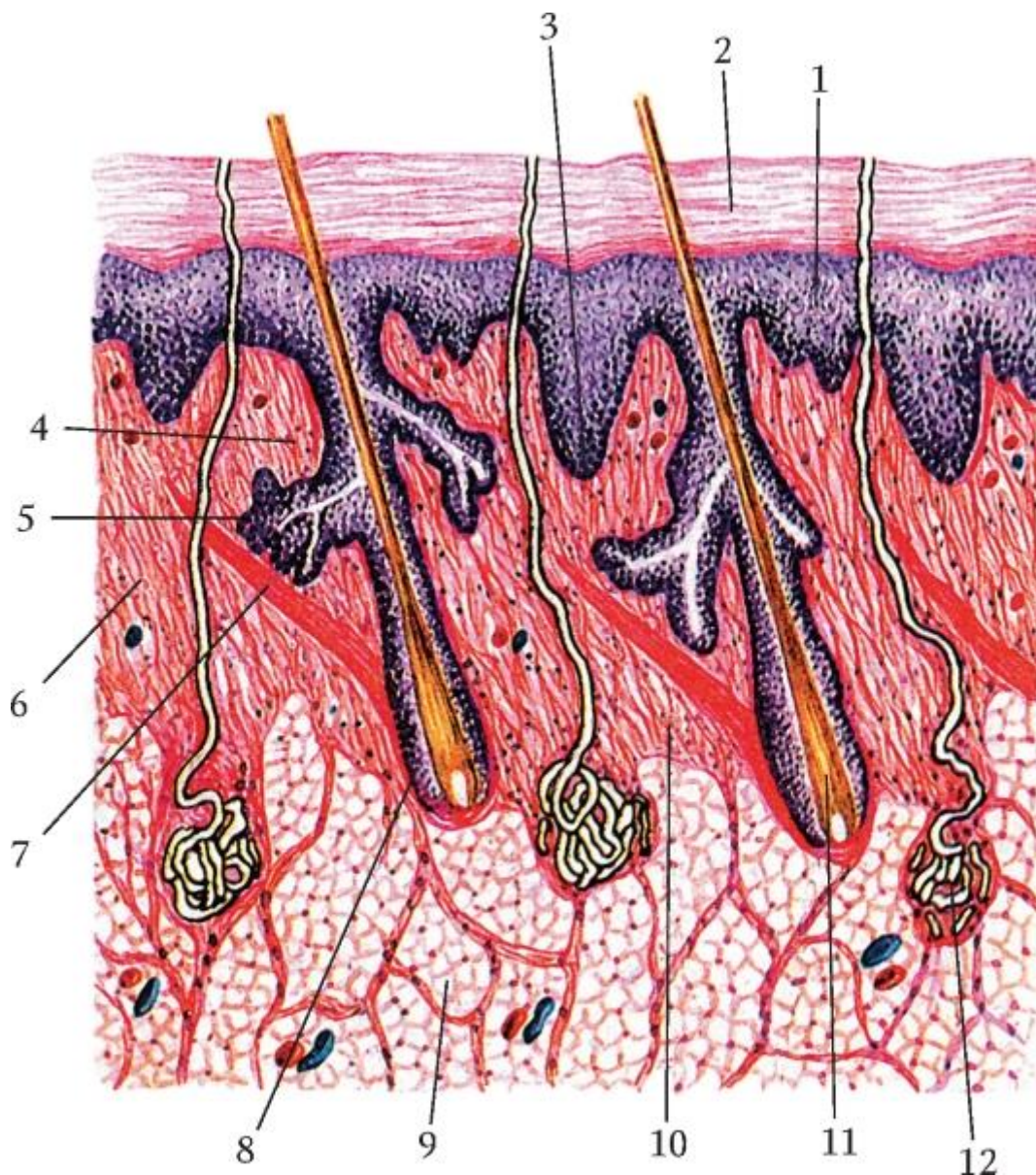


Рис. 287. Схема строения кожи: 1 - эпидермис; 2 - роговой слой; 3 - базальный слой; 4 - сосочковый слой; 5 - сальная железа; 6 - соединительнотканнные волокна (коллагеновые, эластические, ретикулярные) и клетки; 7 - пучки миоцитов; 8 - волосная луковица; 9 - дольки жировой ткани; 10 - сетчатый слой; 11 - корень волоса; 12 - потовая железа

Под роговым слоем находится *блестящий слой*, образованный 3-4 слоями плоских клеток, лишенных ядер, хорошо преломляющих свет. Под блестящим слоем располагаются несколько слоев уплощенных клеток, образующих *зернистый слой* кожи. В глубине покровного эпителия находятся клетки *базального* и *шиповатого слоев*, функционально объединенных в ростковый слой. Среди базальных клеток имеются также пигментные эпителиоциты, богатые зернами пигмента меланина (меланоциты), от их количества зависит цвет кожи. *Меланин* защищает кожу от воздействия ультрафиолетовых лучей. Дерма (собственно кожа) (*dermis, s. corium*) состоит из соединительной ткани с некоторым количеством гладких мышечных клеток. В собственно коже выделяют более поверхностный сосочковый слой и более глубокий сетчатый слой. *Сосочковый слой* (*stratum papillare*) располагается непосредственно под эпидермисом, состоит из рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани и образует выпячивания - *сосочки* (*papillae*), содержащие кровеносные и лимфатические капилляры, нервные волокна. Соответственно расположению сосочков на поверхности эпидермиса видны *гребешки кожи* (*cristae cutis*), а между ними - продолговатые углубления - *бороздки кожи* (*sulci cutis*). Гребешки и бороздки лучше всего выражены на подошве и ладони, где они образуют сложный индивидуальный рисунок, что часто

используется в криминалистике и судебной медицине для установления личности (дактилоскопия). В сосочковом слое располагаются пучки гладких мышечных клеток, связанные с луковицами волос. *Сетчатый слой (stratum reticularis)* состоит из плотной неоформленной соединительной ткани, содержащей пучки коллагеновых и эластических волокон. Этот слой без резкой границы переходит в *подкожную основу (tela subcutanea)*, или клетчатку, содержащую в большем или в меньшем количестве жировые скопления.

Производные эпителиального покрова кожи

Волосы (*pili*) покрывают в разной мере всю кожу (кроме ладоней, подошв, переходной части губ, головки полового члена, внутренней поверхности крайней плоти, малых половых губ). Волосы имеют стержень, выступающий над поверхностью кожи, *корень (radix pili)*, лежащий в толще кожи. Корень заканчивается расширением - *волосяной луковицей (bulbus pili)*, ростковой частью луковицы (рис. 288). Корень волоса лежит в соединительнотканной сумке, в которую открывается сальная железа.

Дерма (собственно кожа) (*dermis, s. corium*) состоит из соединительной ткани с некоторым количеством гладких мышечных клеток. В собственно коже выделяют более поверхностный сосочковый слой и более глубокий сетчатый слой. *Сосочковый слой (stratum papillare)* располагается непосредственно под эпидермисом, состоит из рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани и образует выпячивания - *сосочки (papillae)*, содержащие кровеносные и лимфатические капилляры, нервные волокна. Соответственно расположению сосочков на поверхности эпидермиса видны *гребешки кожи (cristae cutis)*, а между ними - продолговатые углубления - *бороздки кожи (sulci cutis)*. Гребешки и бороздки лучше всего выражены на подошве и ладони, где они образуют сложный индивидуальный рисунок, что часто используется в криминалистике и судебной медицине для установления личности (дактилоскопия). В сосочковом слое располагаются пучки гладких мышечных клеток, связанные с луковицами волос. *Сетчатый слой (stratum reticularis)* состоит из плотной неоформленной соединительной ткани, содержащей пучки коллагеновых и эластических волокон. Этот слой без резкой границы переходит в *подкожную основу (tela subcutanea)*, или клетчатку, содержащую в большем или в меньшем количестве жировые скопления.

Производные эпителиального покрова кожи

Дерма (собственно кожа) (*dermis, s. corium*) состоит из соединительной ткани с некоторым количеством гладких мышечных клеток. В собственно коже выделяют более поверхностный сосочковый слой и более глубокий сетчатый слой. *Сосочковый слой (stratum papillare)* располагается непосредственно под эпидермисом, состоит из рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани и образует выпячивания - *сосочки (papillae)*, содержащие кровеносные и лимфатические капилляры, нервные волокна. Соответственно расположению сосочков на поверхности эпидермиса видны *гребешки кожи (cristae cutis)*, а между ними - продолговатые углубления - *бороздки кожи (sulci cutis)*. Гребешки и бороздки лучше всего выражены на подошве и ладони, где они образуют сложный индивидуальный рисунок, что часто используется в криминалистике и судебной медицине для установления личности (дактилоскопия). В сосочковом слое располагаются пучки гладких мышечных клеток, связанные с луковицами волос. *Сетчатый слой (stratum reticularis)* состоит из плотной неоформленной соединительной ткани, содержащей пучки коллагеновых и эластических волокон. Этот слой без резкой границы переходит в *подкожную основу (tela subcutanea)*, или клетчатку, содержащую в большем или в меньшем количестве жировые скопления.

Производные эпителиального покрова кожи

Волосы (*pili*) покрывают в разной мере всю кожу (кроме ладоней, подошв, переходной части губ, головки полового члена, внутренней поверхности крайней плоти, малых половых губ). Волосы имеют стержень, выступающий над поверхностью кожи, *корень (radix pili)*, лежащий в толще кожи. Корень заканчивается расширением - *волосяной луковицей (bulbus pili)*, ростковой частью луковицы (рис. 288). Корень волоса лежит в соединительнотканной сумке, в которую открывается сальная железа.

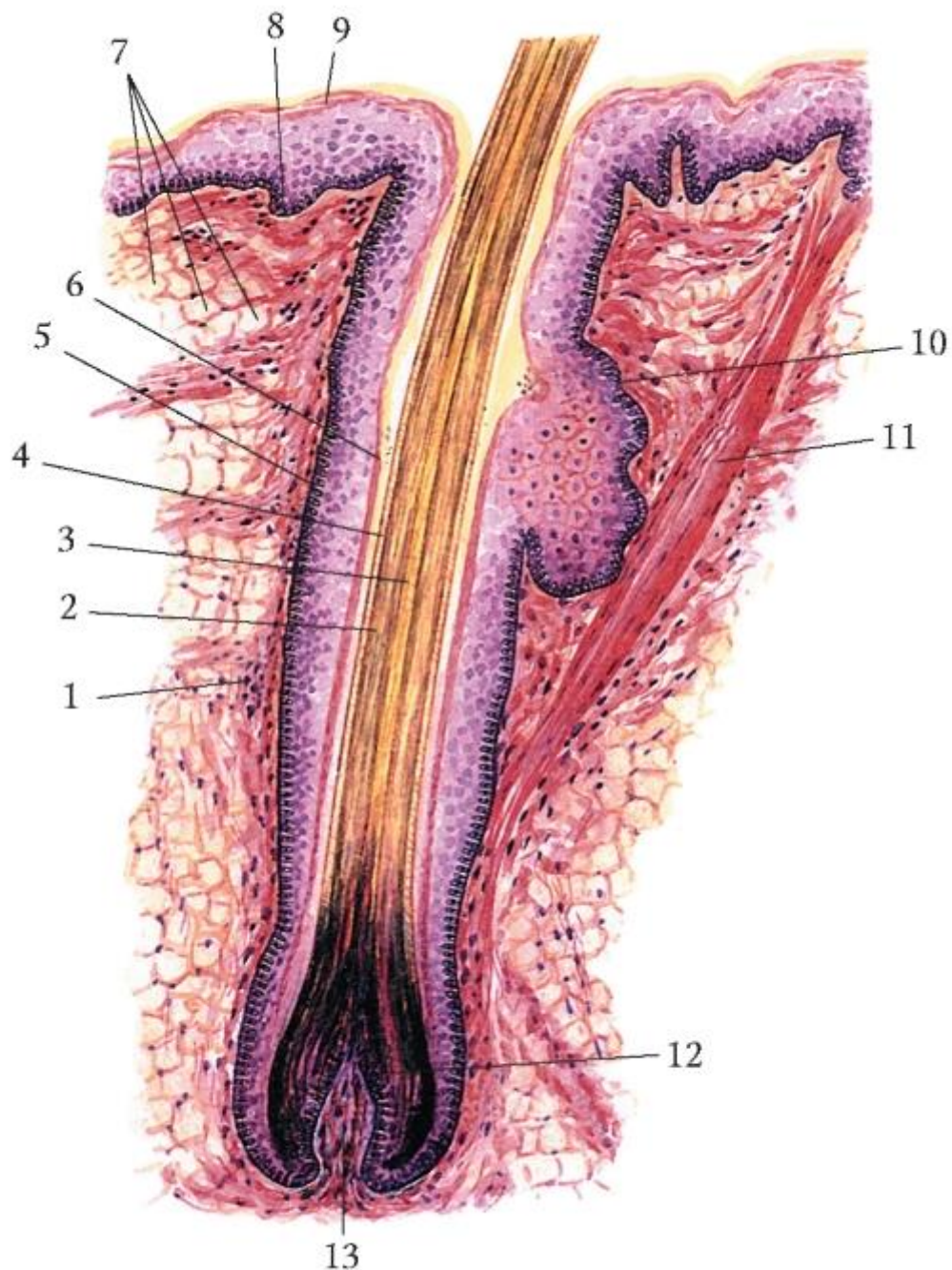


Рис. 288. Схема строения волоса: 1 - волосяная сумка; 2 - кора волоса; 3 - мозговое вещество волоса; 4 - кутикула; 5 - наружное корневое влагалище; 6 - внутреннее корневое влагалище; 7 - жировая (соединительная) ткань; 8 - базальный (ростковый) слой эпидермиса; 9 - роговой слой эпидермиса; 10 - сальная железа; 11 - мышца, поднимающая волос; 12 - луковица волоса; 13 - сосочек волоса

В эту сумку волоса вплетается *мышца, поднимающая волос (m. arrector pili)*. При сокращении мышцы волос выпрямляется, сальная железа сдавливается и выделяет свой секрет.

Ноготь (*unguis*) является роговой пластинкой, которая лежит в соединительнотканном ногтевом ложе, откуда осуществляется рост ногтя. У ногтя различают *корень (radix unguis)*, *тело (corpus unguis)* и *свободный край (margo unguis)*, выступающий за пределы ногтевого ложа. Кожные складки, ограничивающие ноготь со стороны его корня и с боков, получили название *валика ногтя (vallum unguis)*.

Варианты и аномалии волос, ногтей, потовых и сальных желез

Возможно частичное или общее врожденное отсутствие волос (атрихия). Волосы могут изменяться по форме (кольчатые, перекрученные, пучкообразные). Часто наблюдается избыточное развитие волос (гипертрихоз), которое может иметь как местный, так и (реже) общий характер. Гетеротрихозом называют распределение волос, свойственное противоположному полу.

Форма ногтей крайне переменчива (треугольная, овальная, квадратная), их размеры также изменчивы. Встречаются врожденное отсутствие ногтей (анонихия), утолщение (пахионихия), истончение. Возможно сращение ногтей при одновременном сращении пальцев.

Потовые железы могут быть в избыточном количестве в отдельных участках тела (кожи), иметь местное или общее недоразвитие, редко - полностью отсутствуют. Сальные железы могут быть недоразвиты. Иногда наблюдается их гетеротопия - расположение в нетипичных местах (кайма губ, слизистая оболочка рта и др.).

Молочная железа

Молочная (грудная) железа (*mamma, s. glandula mammaria*) - парный орган, по происхождению является видоизмененной потовой железой. У мужчин железа остается недоразвитой. Молочная железа располагается на уровне от III до IV ребра, на поверхностной пластинке грудной фасции, покрывающей большую грудную мышцу. С грудной фасцией молочная железа соединена рыхло, что обеспечивает ее подвижность. Примерно на середине железы находится *сосок молочной железы (papilla mammaria)*, на вершине которого открываются 10-15 выводных млечных протоков. Участок кожи вокруг соска - *околососковый кружок (areola mammae)*, так же как и сосок, пигментирован (рис. 289). Кожа околососкового кружка неровная, на ней видны бугорки, на поверхности которых открываются протоки *желез околососкового кружка (glandulae areolares)*. В коже соска и околососкового кружка залегают пучки гладких мышечных клеток, часть их ориентирована циркулярно, часть - продольно. Сокращение этих мышц напрягает сосок. *Тело молочной железы (corpus mammae)* состоит из 15-20 долей, отделенных друг от друга прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани. *Доли (lobi mammae)*, имеющие строение сложных альвеолярно-трубчатых желез, по отношению к соску располагаются радиально. Выводные протоки открываются на вершине соска молочной железы (рис. 290). На пути к соску (у его основания) каждый проток имеет расширение - *млечный синус (sinus lactiferi)*.

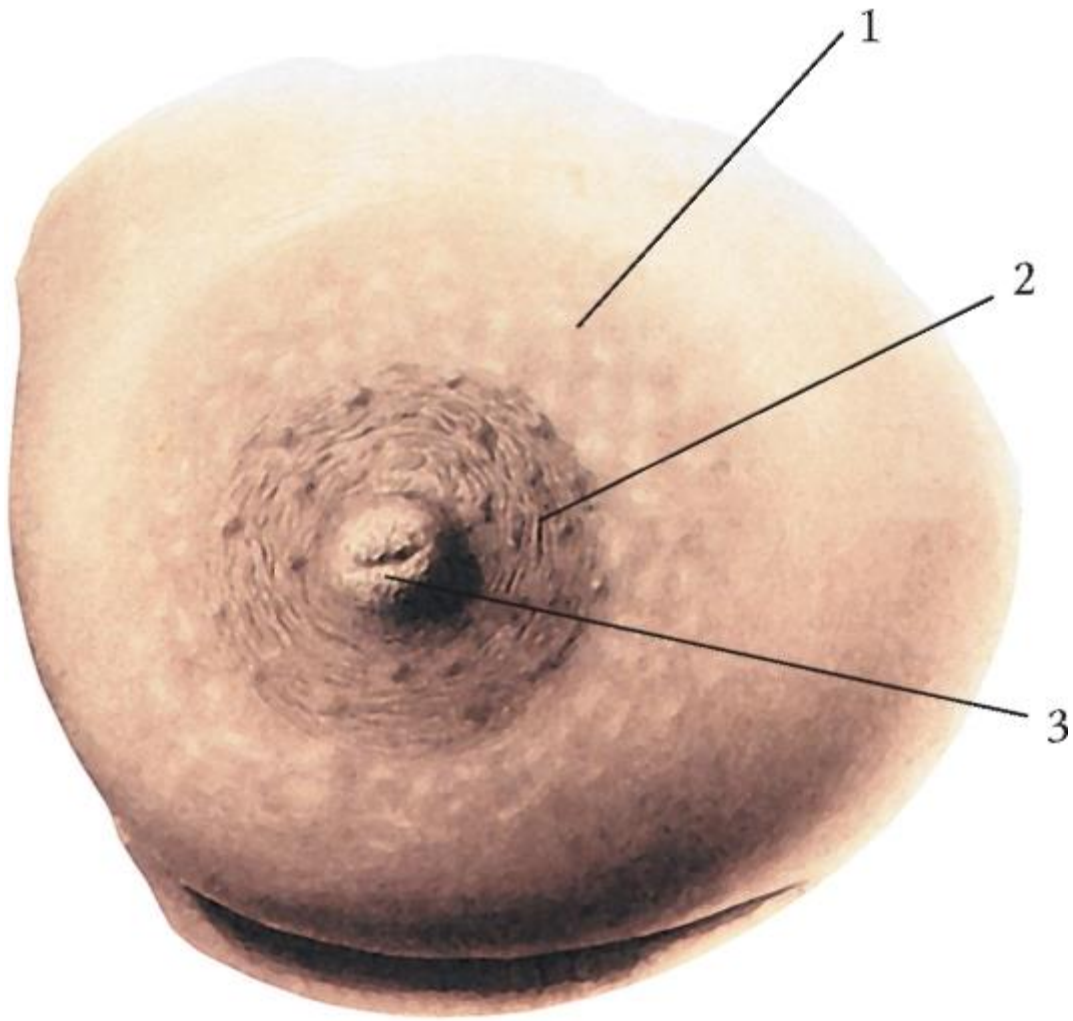


Рис. 289. Молочная (грудная) железа, вид спереди: 1 - тело молочной железы; 2 - околососковый кружок молочной железы; 3 - сосок молочной железы

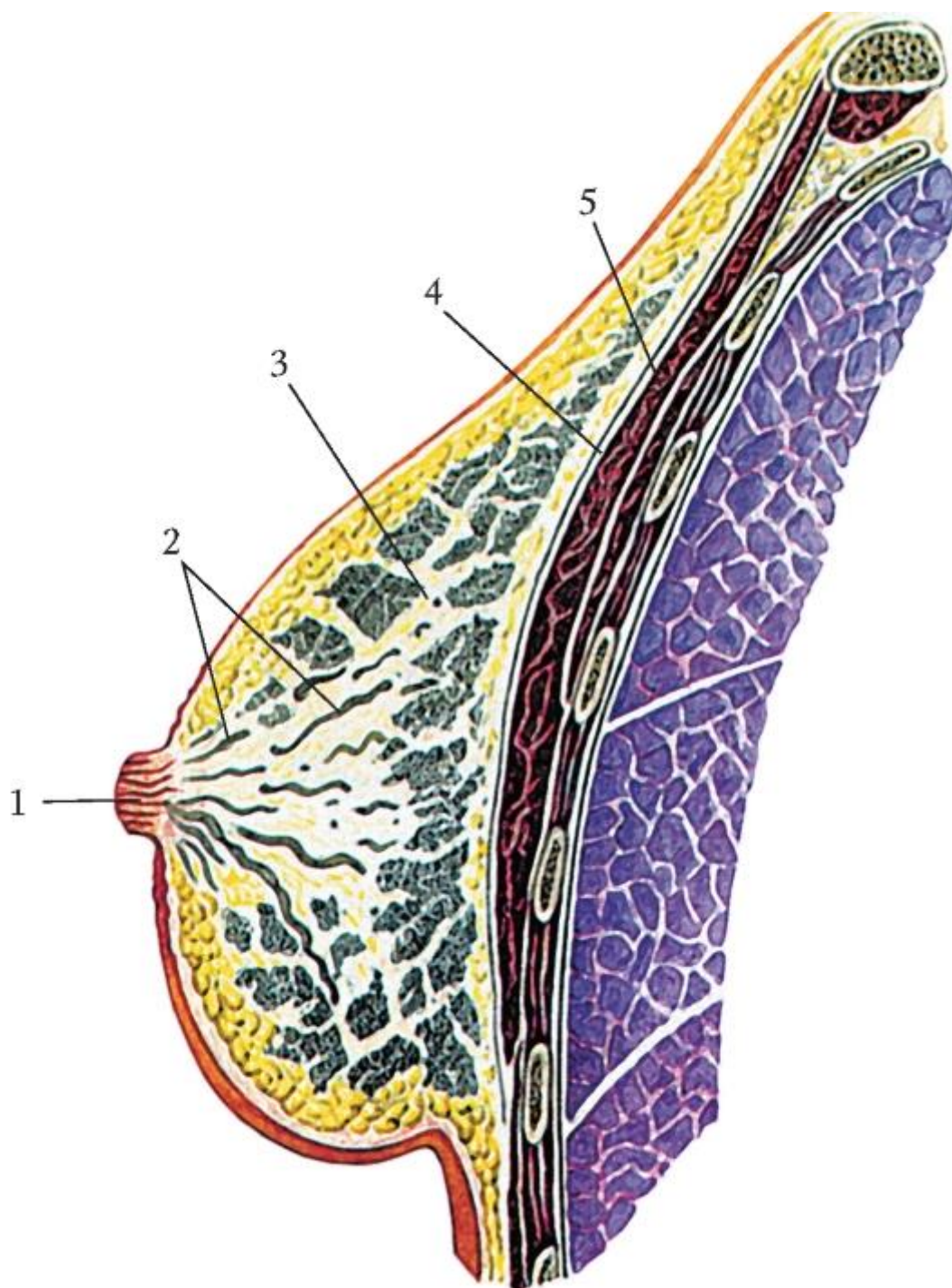


Рис. 290. Молочная (грудная) железа (сагиттальный разрез):

1 - сосок молочной железы; 2 - млечные протоки; 3 - тело молочной железы; 4 - грудная фасция; 5 - большая грудная мышца

В детском возрасте молочная железа недоразвита, она формируется полностью к периоду полового созревания. Масса и размеры железы увеличиваются при беременности, после лактации она уменьшается. В климактерическом периоде железа подвергается частичной инволюции.

Иннервация молочной железы: чувствительная - межреберными, надключичными нервами (из шейного сплетения), секреторная - симпатическими волокнами, проникающими в железу вместе с чувствительными нервами и кровеносными сосудами.

Кровоснабжение: осуществляют ветви III-VII задних межреберных артерий, прободающие и латеральные грудные ветви внутренней грудной артерии. *Венозная кровь* оттекает в вены, прилежащие к одноименным артериям.

Лимфатические сосуды направляются к подмышечным, окологрудным (своей и противоположной стороны), глубоким нижним шейным (надключичным) лимфатическим узлам.

Аномалии развития молочной железы. Встречаются случаи недоразвития одной или обеих желез, появляются добавочные (кроме одной пары) железы (*polimastia*) или только добавочные соски. У мужчин иногда железы развиваются по женскому типу (*ginecomastia*).

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. В каком отделе стенок полости носа расположена обонятельная область?
2. В каком возрасте ребенок способен различать резкие и слабые запахи?
3. Расскажите о строении вкусовой почки.
4. Изложите анатомию вкусового анализатора.
5. В каком возрасте орган вкуса у ребенка полностью дифференцирован?
6. Назовите слои кожи.
7. Что такое млечные синусы?