

591.4
A-643

АНАТОМИЯ
ДОМАШНИХ
ЖИВОТНЫХ

208087

3

А. И. АКАЕВСКИЙ, С. Н. БОГОЛЮБСКИЙ, Г. Г. ВОККЕН,
П. А. ГЛАГОЛЕВ, В. Н. ЖЕДЕНОВ, М. И. ЛЕБЕДЕВ

АНАТОМИЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

В ТРЕХ ЧАСТЯХ

Под редакцией профессоров:

А. И. АКАЕВСКОГО, С. Н. БОГОЛЮБСКОГО
и М. И. ЛЕБЕДЕВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА»
МОСКВА 1971

А. И. АКАЕВСКИЙ, М. И. ЛЕБЕДЕВ

591,4(02)
А-643

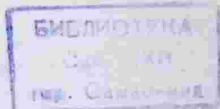
АНАТОМИЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

ЧАСТЬ III

СИСТЕМА КРОВОЛИМФООБРАЩЕНИЯ,
ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ,
НЕРВНАЯ СИСТЕМА,
КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ,
ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ
ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

Под редакцией засл. деятеля науки РСФСР,
проф. А. И. АКАЕВСКОГО

*Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебного пособия
для студентов ветеринарных
и зоотехнических специальностей
вузов*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА»
Москва — 1971

К

Акаевский А. И., Лебедев М. И.

- А38 Анатомия домашних животных. Учеб. пособие для ветеринарных и зоотехнических вузов. М., «Высшая школа», 1971.
376 с. с илл.

Основные разделы данной части — система кровотока, лимфообращения и нервная система. Эти системы выполняют интегрирующую функцию в организме, поэтому при описании их особое внимание уделено вопросу целостности организма, обусловленной взаимозависимостями функций и структур в их связях с условиями жизни и наследственными факторами. Морфологически уточнены и дифференцированы понятия о двойной не антагонистической иннервации органов в связи с их функцией и с органами, обслуживающими обмен веществ. При описании нервной системы подчеркивается роль ретикулярной формации в свете новейших литературных данных. Уточняется схема деталей строения нервной системы с позиций целостности организма.

Изложение теоретических данных увязывается с потребностями ветеринарной и зоотехнической практики. К каждой главе прилагается список основной рекомендуемой литературы.

2—10—6

591.4

59—71

1990

СИСТЕМА КРОВОЛИМФООБРАЩЕНИЯ (СЕРДЕЧНОСОСУДИСТАЯ)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Система кроволимфообращения обслуживает при условии нервно-гуморальной регуляции обмен веществ во всех клетках организма.

Исключительное значение для организма система кроволимфообращения приобретает при усилении функций как отдельных органов, так и организма в целом. Усиление функции в организме влечет за собой усиление обмена веществ, что в свою очередь обуславливает увеличение кровенаполнения работающих органов, т. е. их «рабочую гиперемия».

Система кроволимфообращения выполняет, прежде всего, транспортную функцию, поскольку она доставляет на места потребления все необходимое для обмена веществ: кислород, разнообразные питательные вещества и гормоны. Кислород (O_2) поступает в кровь через аппарат дыхания, все питательные вещества — через аппарат пищеварения, а гормоны, регулирующие обмен веществ, выделяются в кровь различными железами внутренней секреции.

Одновременно с доставкой питательных веществ кровь отводит от органов все продукты их жизнедеятельности, которые не только не нужны организму, но и вредны для него. Все эти вредные продукты обмена веществ удаляются кровью из организма: углекислый газ (CO_2) — при участии аппарата дыхания, вода и растворенные в ней продукты минерального и белкового обмена веществ — аппарата мочеотделения, а частично и желез кожного покрова и аппарата пищеварения.

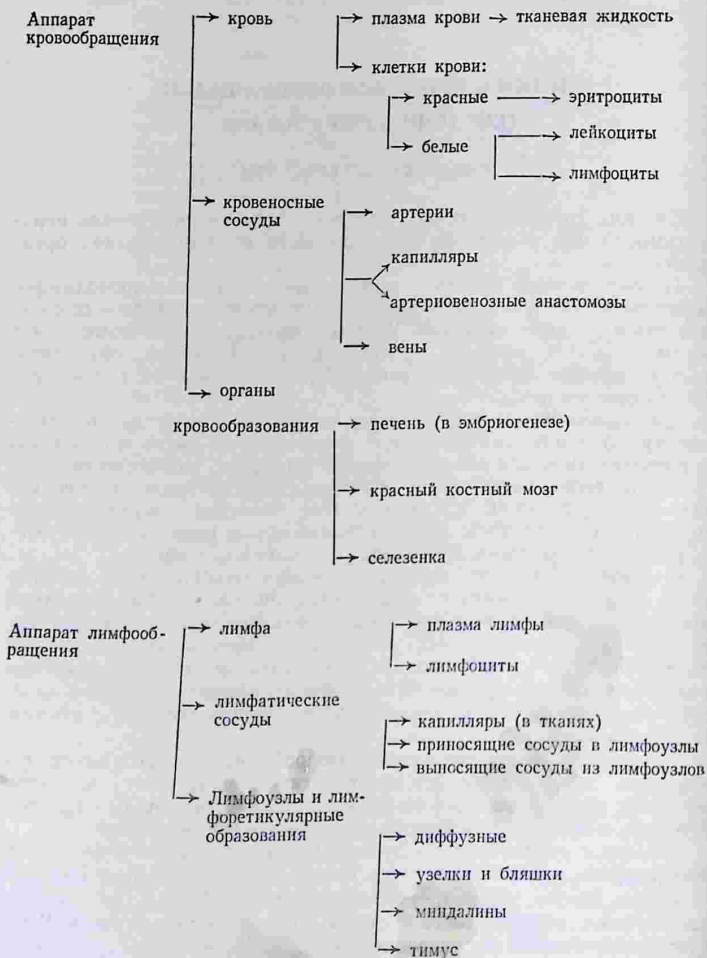
Таким образом, система кроволимфообращения объединяет (интегрирует) в одно целое все части организма, несмотря на все их различия, обслуживает обмен веществ и выполняет еще ряд других функций, в частности защитную (см. стр. 8) (см. рис. 96).

В связи с разнообразной функцией строение системы кроволимфообращения можно схематично представить следующим образом.

Кровь, haema, sanguis, — основная функционирующая и морфологическая составная часть системы кроволимфообращения. Кровь представляет собой жидкую ткань, состоящую из плазмы, в которой

Схема строения системы кроволимфообращения

Сердце
(центральный орган замкнутого круга
кроволимфообращения)



растворены все вещества — и питательные и подлежащие выбросу из организма и клеточных элементов. К клеточным элементам относятся красные кровяные клетки — эритроциты и белые кровяные клетки — лейкоциты и лимфоциты. Эритроциты — переносчики кислорода (O_2), а белые кровяные клетки, разнообразного строения, выполняют защитную функцию.

Общее количество крови в среднем составляет 7—8% от живого веса (у собак, жвачных животных, кур и у человека). Но у лошадей в связи с большой их подвижностью до 9,8%, а у свиней в зависимости от их упитанности до 4,6%.

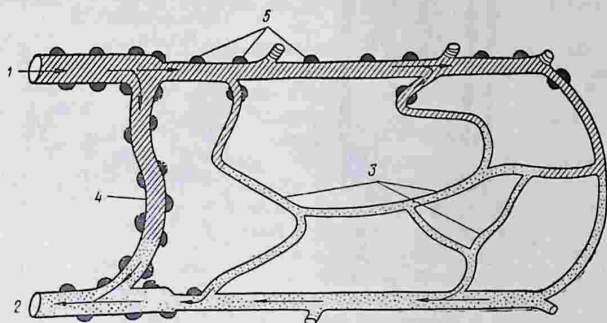


Рис. 1. Схема строения артериовенозного анастомоза (из Tehver, 1962):

1 — артериола; 2 — венула; 3 — капилляр; 4 — артериовенозный анастомоз; 5 — прекапиллярные сфинктеры

В организме только около половины всей крови (54%) циркулирует в сосудах, остальная (46%) находится в депо крови: печени (до 20%), селезенке (до 16%), коже (до 10%). Депонированная кровь поступает в сосудистое русло при больших функциональных нагрузках, например при усиленной мышечной работе, а также при потере крови и пр.

В нормальных условиях усиление кровоснабжения органов при их работе происходит за счет не работающих в данный момент органов. Это изменение кровенаполнения взаимосвязано (реципрокное) и обеспечено специальными структурами сосудов: наличием капилляров и артериовенозных анастомозов (рис. 1).

Когда орган начинает работать, артериовенозные анастомозы закрываются и вся кровь из данной артерии поступает в капилляры. Если же орган перестает работать, анастомозы раскрываются и кровь из артерии в основном поступает в вены, в меньшей степени — в капилляры.

Регуляция тока крови в органах нервно-гуморальная. Кроме основной функции — обеспечения обмена веществ, система кроволим-

фообращения выполняет и ряд других важных функций в организме. При усилении функций каких-либо органов в них усиливается обмен веществ, а это влечет за собой повышение здесь температуры.

Но так как кровь в сосудах течет, то согревается все тело, а в сосудах кожного покрова и аппарата дыхания тепло излучается. Таким образом, у теплокровных животных кровь выполняет функцию терморегуляции.

Благодаря большому количеству белых кровяных клеток, способных к фагоцитозу, кровь выполняет защитную функцию. Кроме того, в кровь поступают защитные иммунные тела — антитела против различных микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности и против чужеродного белка. Свойство крови свертываться вследствие изменения химического состава, например, при повреждении сосудистых стенок тоже имеет защитное значение.

Красные и белые клетки крови недолговечны. Красные клетки крови живут не более 100—120 дней. Поэтому в специальных органах происходит постоянное развитие тех и других кровяных клеток. К таким органам кроветворения относятся у плодов печень, а с появлением костной ткани (и до конца жизни) — красный костный мозг. В селезенке разрушаются устаревшие эритроциты и развиваются новые белые кровяные клетки, а у пло-

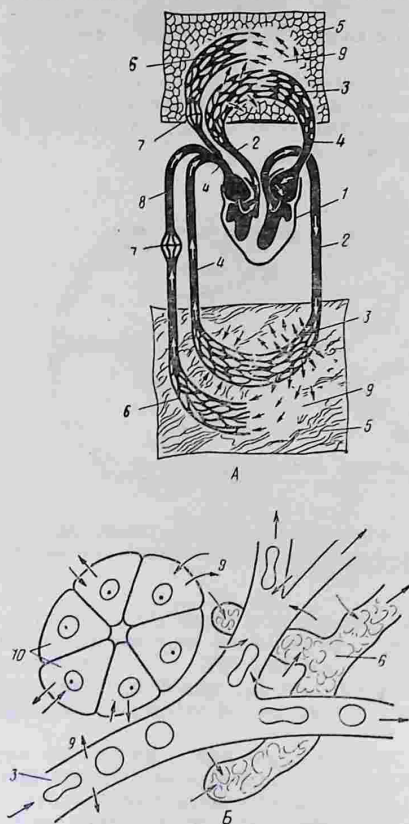


Рис. 2. А — схема кроволимфообращения (из Rusznyak, 1957); Б — схема взаимоотношений тканевой жидкости с кровеносными и лимфатическими капиллярами и с клетками тела:

1 — сердце; 2 — артерии большого и малого кругов кроволимфообращения; 3 — кровеносные капилляры; 4 — вены; 5 — ткани тела; 6 — лимфатические узлы; 7 — лимфатические узлы; 8 — грудной лимфатический проток; 9 — тканевая жидкость; 10 — клетки железы

дов и красные. В лимфоретикулярной ткани развиваются лимфоциты.

Когда кровь проходит через капилляры, часть плазмы крови выходит из кровяного русла и становится так называемой тканевой жидкостью, которая омывает клетки (рис. 2). Тканевая жидкость представляет собой внутреннюю среду организма, из которой клетки и живое межклеточное вещество получают все необходимое и в которую выделяют продукты обмена веществ. В результате меняется химический состав тканевой жидкости, поэтому обратно в кровяное русло вся жидкость поступить не может и часть ее отводится из тканей по лимфатическим сосудам, где она становится плазмой лимфы.

Плазма лимфы по приносящим лимфатическим сосудам поступает в лимфатические узлы. В них развиваются лимфоциты и плазма лимфы становится уже лимфой в собственном смысле слова. В лимфатических узлах лимфа обезвреживается, очищается и в конце концов вливается в кровь (круг кроволимфообращения).

Аппарат лимфообращения можно рассматривать, во-первых, как дренажный аппарат, отводящий из тканей тканевую жидкость, не поступившую обратно в кровь; во-вторых, как аппарат, обезвреживающий эту часть тканевой жидкости. Через лимфу поступает также в кровь и часть питательных веществ — жир из кишечника.

Кровь и лимфа могут выполнить свои функции только при условии их движения — тока в сосудах. Ток крови и лимфы происходит в замкнутой системе сосудов и обеспечивается в первую очередь сердцем — центральным органом системы кроволимфообращения. Помимо сердца ток крови в сосудах обеспечивается сокращением эластической и мышечной тканей стенок сосудов, главным образом артерий. Кроме того, ток крови и лимфы происходит благодаря давлению на сосуды со стороны сокращающихся скелетных мышц, а клапаны в венах и в лимфатических сосудах обуславливают направление тока.

КРУГ КРОВОЛИМФООБРАЩЕНИЯ

Кровь может выполнить свою функцию только при условии ее тока в сосудах. Двигается кровь по замкнутому кругу сосудов, главным образом под воздействием ритмических сокращений сердца.

У наземных позвоночных животных дыхание легочное, поэтому у них два круга кроволимфообращения: основной — большой круг и дополнительный — малый. Оба проходят через сердце.

Сердце имеет два предсердия и два желудочка — правые и левые. Правое предсердие сообщается с правым желудочком, а левое предсердие — с левым. Сосуды, выносящие кровь из сердца, называются артериями, *arteria*, а приносящие кровь в сердце — венами, *vepa*.

Большой, или системный, круг кроволимфообращения несет функцию — обеспечения обмена веществ во всех клетках организма. Он начинается от левого желудочка сердца аортой. Аорта направляется каудально под позвоночным столбом и на своем пути отдает ветви — артерии — во все части тела: в голову, шею, грудную клетку с ее внутренними органами, грудные конечности, в стенки и органы брюшного отдела туловища, в область таза и в тазовые конечности. В каждом органе артерии раз-

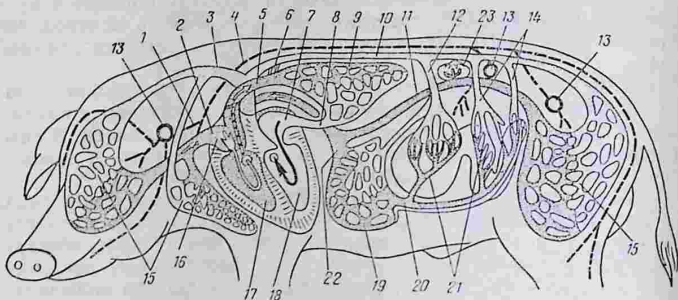


Рис. 3. Схема кроволимфообращения взрослого животного (из Климова и Акаевского, 1959):

1 — лимфатические сосуды; 2 — краниальная полая вена; 3 — общий ствол артерий головы и грудных конечностей; 4 — грудной лимфатический проток; 5 — легочная артерия; 6 — артериальная связка; 7 — левое предсердие сердца; 8 — легочная вена; 9 — капилляры легких; 10 — аорта; 11 — каудальная полая вена; 12 — брюшная артерия; 13 — лимфатические узлы; 14 — брыжеечные артерии; 15 — кровеносные капилляры тела; 16 — правое предсердие сердца; 17 — правый желудочек сердца; 18 — левый желудочек сердца; 19 — капилляры воротной вены в печени; 20 — воротная вена печени; 21 — вены желудка и кишечника; 22 — печеночные вены; 23 — почка

ветвляются на все более и более мелкие. Самые мелкие из них называются артериолами, а они в свою очередь переходят в капилляры. Капилляры сливаются в венулы, которые, соединяясь, дают все более и более крупные вены. Из них формируются в конечном итоге два основных венозных ствола — краниальная (или передняя) полая вена и каудальная (или задняя) полая вена, которые приносят кровь в правое предсердие.

Малый, или легочный, круг кроволимфообращения обеспечивает газообмен в организме. Из правого предсердия кровь поступает в правый желудочек, а отсюда по легочной артерии направляется в капилляры, которые оплетают легочные альвеолы. Здесь из крови в легкие выделяется углекислый газ (CO_2), а из легких в кровь поступает кислород (O_2). Затем из капилляров легких кровь идет в легочные вены, которые впадают в левое предсердие. Таким образом сосуды малого круга кроволимфообращения соединяют правый желудочек сердца с левым предсердием.

Питательные вещества из пищеварительного аппарата поступают в кровь большого круга кроволимфообращения двояким путем: жир — в лимфатические сосуды, а все остальные питательные вещества — в систему воротной вены печени, *v. porta* (рис. 3). Эта вена выносит кровь из желудка, поджелудочной железы, селезенки и кишечника. В печени воротная вена образует сеть капилляров, из них формируются печеночные вены, которые выносят кровь из печени в каудальную полую вену. Таким образом, кровь из желудка и кишечника, прежде чем попасть в общий ток крови, проходит через паренхиму печени и подвергается обезвреживанию и переработке; часть же питательных веществ откладывается в печени.

Жир из кишечника по лимфатическим сосудам поступает в крадальную полую вену, *v. cava cranialis*.

СЕРДЦЕ

Сердце, *cor, cardia*, — центральный и основной орган системы кроволимфообращения, он обеспечивает ток крови и лимфы в сосудах. С остановкой работы сердца наступает смерть организма, а нарушение работы сердца отражается на функциях всего организма.

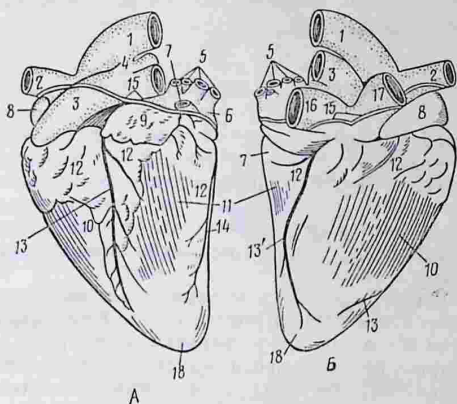


Рис. 4. Строение сердца коровы (из Климова и Акеевского, 1955). А — слева; Б — справа:

1 — аорта; 2 — общий плечеголовной ствол; 3 — легочная артерия; 4 — артериальная связка; 5 — легочные вены; 6 — левое предсердие; 7 — левая непарная вена; 8 — правое и 9 — левое ушко; 10 — правый и 11 — левый желудочек; 12 — жир в области венечной и боковых продольных борозд; 13 — левая и 13' — правая продольные борозды; 14 — средняя продольная борозда; 15 — линия прикрепления околосердечной сумки; 16 — каудальная и 17 — крадальная полая вена; 18 — верхушка сердца

По строению сердце представляет собой полостной мышечный орган из сердечной мышечной ткани (рис. 4). Различают основание сердца, *basis cordis*, направленное в основном дорсально — к позвоночнику, и верхушку сердца, *apex cordis*, направленную вентрально — к грудной кости. Сердце разделено перегородкой на правую и левую половины, в каждой из которых различают предсердие, *atrium*, — в основании сердца и желудочек, *ventriculus*, — в стороне верхушки сердца (она образована левым желудочком). В предсердия входят вены: в левое — легочные, *venae pulmonales*, в правое — две полые вены, *vena cava cranialis et v. cava caudalis*.

Снаружи предсердия от желудочков отделяются поперечной венечной бороздой, *sulcus coronarius*. Каждое предсердие образует левое и правое сердечное ушко, *auricula cordis dextra et sinistra*; они направлены краниально и расположены справа и слева от выходящих из сердца аорты и легочной артерии.

Большую часть сердца занимают желудочки. Из левого желудочка выходит аорта, из правого — легочная артерия. Снаружи желудочки отделяются друг от друга правой и левой продольными бороздами, *sulcus longitudinalis dexter et sinister*, которые начинаются от венечной борозды. Левая продольная борозда лежит более краниально, а правая — более каудально, но близ верхушки сердца, выше ее, они сходятся на передней поверхности сердца и таким образом отделяют правый желудочек от левого. В этих бороздах проходят сосуды, питающие сердце.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ СЕРДЦА

На внутренней поверхности предсердий расположены гребешковые мышцы, *mm. pectinati*, более крупные в ушках сердца. На внутренней поверхности желудочков находятся мышечные перекладки, *trabeculae carneae* (рис. 5, 13), которые являются остатками мышечной сети, заполнявшей полость желудочков у плодов. Эти образования обеспечивают при сокращении сердца полное выбрасывание крови.

В правом предсердии между устьями полых вен выступает межвенозный бугорок, *tuberculum intervenosum*. При сокращении он сближает устья обеих вен, что устраняет сталкивание в предсердии встречных потоков венозной крови. Каудально от межвенозного бугорка находится овальная ямка, *fossa ovalis*, — остаток овального отверстия перегородки предсердий у плодов. Иногда (в 20%) овальное отверстие сохраняется и у взрослых коров.

Вентрально от овальной ямки находится венечный синус, *sinus coronarius*, в который впадает большая сердечная вена. Вокруг овальной ямки заметен ряд мелких отверстий — мест впадения малых сердечных вен.

Между предсердиями и желудочками находятся обширные атриовентрикулярные венозные отверстия, *ostium atrioventriculare*

dextrum et sinistrum, в которых расположены створчатые, или атриовентрикулярные, клапаны. Правая половина сердца имеет трехстворчатый клапан, *valvula tricuspidalis*. Одна створка лежит на перегородке, а две — на боковой стенке. В левой половине сердца находится двустворчатый клапан, *valvula bicuspidalis*: одна створка лежит на перегородке сердца, другая — на боковой стенке. Каждая из этих створок несколькими сухожильными струнами, *chordae tendineae*, прикрепляется к двум соседним мышцам, *mm. papillares*. Таких мышц в правом желудочке три: одна расположена на боковой стенке желудочка, а две других, краниальная и каудальная, — на перегородке желудочков. В левом желудочке — две соседних мышцы, обе лежат на боковой стенке желудочка.

На стенках сосудов в устье легочной артерии, выходящей из правого желудочка и в устье аорты, выходящей из левого желудочка, расположены по три полулунных, или кармашковых, клапана, *valvula semilunaris*. В устье легочной артерии один клапан каудальный и два краниальных, в устье же аорты, наоборот, каудальных клапанов два, а краниальный — один.

В центрах свободных

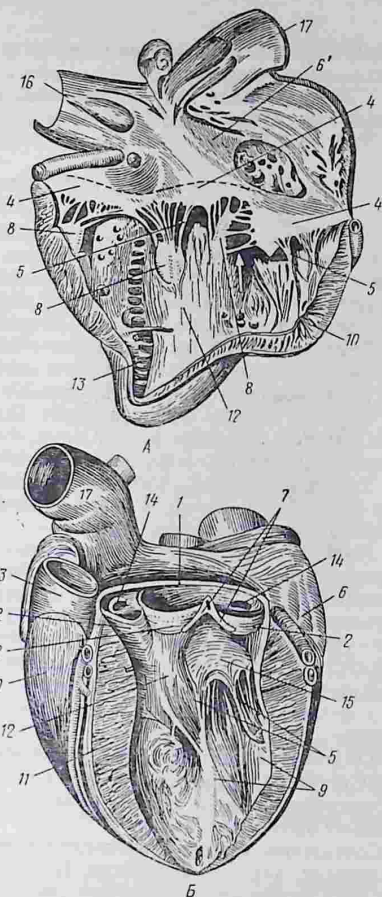


Рис. 5. Клапанный аппарат сердца лошади. А — правого; Б — левого желудочков (из Климова и Акаевского, 1951):

1 — аорта; 2 — полулунные клапаны аорты; 3 — легочная артерия; 4 — трехстворчатый клапан; 5 — сухожильные струны; 6 — левое предсердие; 6' — перегородка предсердий; 7 — положение сердечных хрящей; 8 — соседние мышцы правого и 9 — левого желудочка сердца; 10 — правый и 11 — левый желудочек сердца; 12 — перегородка желудочков; 13 — мышечные перекладки сердца; 14 — устья венечных артерий; 15 — двустворчатый клапан; 16 — каудальная и 17 — краниальная полые вены

краев аортальных клапанов имеются узелки, *noduli valvularum*; на клапанах же легочной артерии узелки встречаются не всегда.

Полости сердца изнутри выстланы эндокардом, *endocardium*, — очень тонкой эндотелиальной оболочкой.

МИОКАРД

Мышечная стенка сердца, *myocardium*, в предсердиях более тонкая, чем в желудочках. На предсердиях она состоит из двух мышечных слоев: наружного слоя — общего для обоих предсердий, состоящего из поперечно идущих пучков, и внутреннего слоя — из продольных волокон, отдельно в каждом предсердии.

В левом желудочке стенка более толстая, чем в правом. В желудочках можно выделить до пяти пластов, хотя мышечные волокна идут довольно сложно. Наружный и внутренний пласты состоят из волокон, идущих косо-продольно. Направление мышечных волокон пластов, лежащих между ними, — в виде восьмерки. Как и в предсердиях, есть пласты, общие для обоих желудочков.

Такое сложное расположение волокон обеспечивает одновременное сокращение — систолу обоих предсердий или обоих желудочков и одновременное их расслабление — диастолу.

Мускулатура предсердий отделена от мускулатуры желудочков атриовентрикулярными фиброзными кольцами, *anulus fibrosus atrioventricularis dexter et sinister*. Наличие этих фиброзных колец обусловлено функцией сердца: сначала сокращаются оба предсердия — кровь выдавливается в желудочки, затем сокращаются оба желудочка — атриовентрикулярные клапаны, захлопываясь, закрывают путь обратному току крови из желудочков в предсердия; при этом сосцевидные мышцы, сокращаясь, натягивают сухожильные струны.

Когда происходит расслабление желудочков, то обратное поступление крови в желудочки невозможно, так как кармашковые клапаны, расположенные в самом начале аорты и легочной артерии, закрывают вход в желудочки.

Сокращение сердца происходит ритмично: сначала сокращаются предсердия, затем — желудочки. При этом можно услышать сильный звук захлопывания атриовентрикулярных клапанов. При расслаблении желудочков звук более слабый — от захлопывания кармашковых клапанов.

ИННЕРВАЦИЯ СЕРДЦА

Ритмичное сокращение сначала предсердий, а затем желудочков зависит от нервно-мышечной системы, проводящей возбуждение, *systema sinoventricularis cordis*. Она состоит из особых мышечных волокон Пуркине, переходящих в мышечные сердечные волокна. Во-

локна Пуркине образуют два узла — синусный и предсердный и атриовентрикулярный пучок.

Синусный узел, *nodus sinoatrialis* (Keith — Flack), расположен в области пограничной борозды — между краниальной полой веной и правым сердечным ушком (рис. 6). Предсердный узел, *nodus atrioventricularis* (Aschoff — Tawara), находится в перегородке предсердий с правой ее стороны, около венечного синуса.

От предсердного узла отходит атриовентрикулярный пучок, *fasciculus atrioventricularis* (His). Он состоит из общей ножки, *crus commune*, которая прободает атриовентрикулярное фиброзное кольцо в основании правого каудального аортального клапана и над перегородкой желудочков делится на правую и левую ножки, *crus dextrum et sinistrum*.

Ножки атриовентрикулярного пучка переходят с перегородки желудочков на соседние мышцы боковых стенок желудочков, образуя при этом поперечные мышцы сердца, *mm. transversi cordis*, и затем распадаются на волокна Пуркине. В левом желудочке имеются две поперечных мышцы сердца; в правом желудочке одна, но более толстая.

Волокна Пуркине одеты соединительнотканым влагалищем.

Рядом с синусным узлом располагается синусный ганглий из нервных клеток, *ganglion sinoauriculare* (Bidder, 1852), а рядом с предсердным узлом — предсердный ганглий, *ganglion atrioventriculare* (Ludwig, 1849). Оба ганглия соединены друг с другом и с мускулатурой сердца. Они представляют собой интрамуральное (см. стр. 243) парасимпатическое нервное сплетение. На обоих ганглиях заканчиваются преганглионарные волокна блуждающего нерва.

Описанная нервно-мышечная система регулирует ритмические сокращения сердца: сначала сокращаются предсердия, затем желудочки, потом пауза.

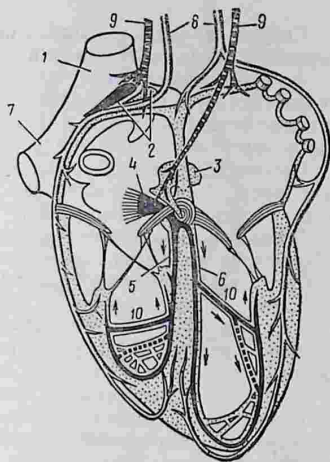


Рис. 6. Схема нервно-мышечной системы сердца, проводящей возбуждение (по Gottschick, 1955, с изменениями):

1 — краниальная полая вена; 2 — синусный узел (ганглий); 3 — предсердный ганглий; 4 — предсердный узел; 5 — правая и 6 — левая ножка атриовентрикулярного пучка; 7 — каудальная полая вена; 8 — симпатические нервы правый и левый; 9 — вагус правый и левый; 10 — поперечные мышцы сердца

Собственно сердечная мускулатура иннервируется симпатическим нервом. Аfferентные нервные волокна проходят в составе как симпатических, так и парасимпатических нервных волокон.

СОСУДЫ СЕРДЦА

Сосуды сердца, *vasa cordis*, получают около 10% крови, выбрасываемой левым желудочком в аорту.

Артерии сердца представлены правой и левой венечными артериями сердца, *a. coronaria cordis dextra et sinistra*. Обе артерии выходят из основания аорты в области расположения полулунных клапанов аорты — краниального и левого каудального.

Правая венечная артерия проходит по венечной борозде в правую продольную борозду, где называется правой нисходящей ветвью, *ramus descendens dexter*.

Левая венечная артерия отдает в левую продольную борозду левую нисходящую ветвь, *ramus descendens sinister*, а сама продолжается как окружная ветвь, *ramus circularis*, и анастомозирует с правой венечной артерией.

Большая сердечная вена, *v. cordis minima*, соответствует левой венечной артерии; из правой продольной борозды в нее впадает средняя венечная вена, *v. cordis media*.

Малые сердечные вены, *vv. cordis parvae*, выносят кровь из стенок правого предсердия и желудочка.

Сосуды сердца можно рассматривать (по их происхождению) как сосуды сосудов, *vasa vasorum*; их иннервируют самостоятельные ветви симпатических нервов.

У *крупного рогатого скота* более крупная левая венечная артерия. У *собаки* более крупная правая венечная артерия. Обе они дают на заднюю поверхность сердца правую, левую и добавочную артерии, *a. coronaria accessoria*. У *свиньи* и *лошади* обе венечные артерии развиты одинаково.

ОКОЛОСЕРДЕЧНАЯ СУМКА

Сердце заключено в особую околосердечную сумку, или сердечную сорочку (рис. 7). Она состоит из наружных и внутренних серозных и заключенного между ними фиброзного листка.

Наружные серозные листки образованы правым и левым средостенными листками плевры, называемыми в этом их участке перикардиальной плеврой, *pleura pericardica*.

Перикардиальная плевра на грудной кости переходит в реберную и таким образом участвует в образовании связок сердечной сорочки, *ligg. sternopericardicae*.

Фиброзный листок сердечной сорочки является продолжением внутригрудной фасции, *fascia endothoracica*; он также участвует в образовании связок сердечной сорочки.

Внутренний серозный листок сердечной сорочки представляет собой париетальный (пристенный) листок специальной серозной оболочки сердца — перикарда, *pericardium*.

Париетальный листок перикарда на основании сердца переходит в висцеральный листок, который и образует серозную оболочку сердца — эпикард, *epicardium*.

Полость перикарда, *cavum pericardii*, заполнена небольшим количеством серозной жидкости, *liquor pericardii*.

ТОПОГРАФИЯ СЕРДЦА

Сердце, заключенное в сердечную сорочку, расположено между правым и левым легким, в вентральной половине грудной полости.

Основание сердца лежит на высоте середины 1-го ребра, а верхушка сердца — в области 5—6-го межреберного пространства около грудной кости.

Передний контур сердца достигает сегментальной плоскости 3-го ребра, а каудальный — плоскости 6-го ребра. Около 3/5 сердца находится слева от средней сагиттальной плоскости.

Центр сердца расположен в центре тяжести второй четверти тела, в сегментальной плоскости через локтевой сустав (Бровар, 1960).

У рогатого скота сердце сильно смещено влево (на $\frac{5}{7}$) и прилежит к грудной стенке в области 3—4-го ребра, а верхушка сердца находится в области 5-го реберного хряща.

У собаки верхушка сердца лежит в области 6—7-го ребра.

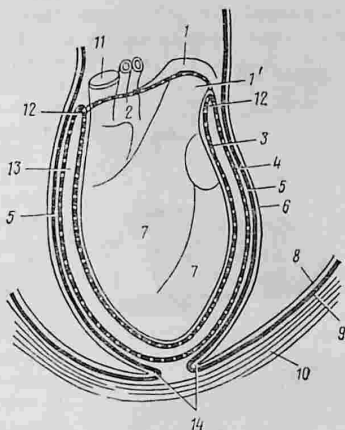
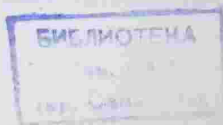


Рис. 7. Схема строения околосердечной сумки (сердечной сорочки) (ориг.):

1 — аорта и 1' — легочная артерия; 2 — миокард предсердий; 3 — эпикардий; 4 — перикардий; 5 — фиброзный листок околосердечной сумки; 6 — перикардиальная плевро; 7 — миокард желудочков сердца; 8 — реберная плевро; 9 — внутригрудная фасция; 10 — грудная стенка; 11 — полая вена; 12 — переход париетального листка перикарда в эпикардий; 13 — перикардиальная полость; 14 — связки сердечной сумки

СТРОЕНИЕ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

По строению и функции различают сосуды «проводящие» — артерии и вены и «питающие» — капилляры. Поскольку функции этих сосудов различны, то также отличаются диаметры сосудов и строение их стенок.



Различия в строении сосудов зависят не только от упомянутых функций, но и от целого ряда других факторов: давления крови под действием сердца — в артериях давление максимальное, в венах оно меньше; от величины и функции органов тела и их топографии, также и от возраста и условий жизни животных.

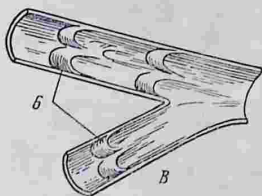
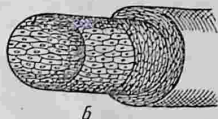
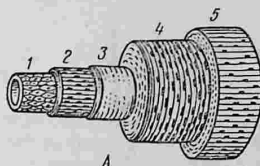


Рис. 8. Схемы строения кровеносных сосудов (из Климова и Акаевского, 1955). А — артерия; Б — вена; В — клапаны вены:

1 — эндотелий; 2 — интима; 3 — внутренняя эластическая оболочка; 4 — медиа; 5 — адвентиция; 6 — клапаны вен

В стенках сосудов различают внутреннюю оболочку — эндотелий и добавочные оболочки — интиму, среднюю — медию и наружную — адвентицию (рис. 8).

Эндотелий, *endothelium*, состоит из одного слоя плоских клеток; он выстилает и артерии, и капилляры, и вены, и внутреннюю поверхность полостей сердца.

Интима, *tunica intima*, состоит из эластических элементов различного строения: или продольных волокон, или мембраны.

Средняя оболочка, *tunica media*, крайне разнообразна: она состоит или из одних эластических элементов, например в аорте, или из одних гладких мышечных элементов как в более тонких артериях мышечного типа, или из эластических и мышечных волокон то с преобладанием эластических элементов (эластическомышечные сосуды), то с преобладанием мышечных волокон (мышечно-эластические сосуды). Мышечные элементы идут преимущественно спирально. Мышечные волокна обеспечивают возможность активного сокращения сосудов, что влечет за собой проталкивание крови, а этим в свою очередь обеспечивается помощь сердцу в его работе. Под влиянием со-

кращений сердца и возникающего отсюда сильного давления крови эластические волокна растягиваются; но затем в силу своей эластичности сокращаются и таким образом проталкивают кровь в сторону, противоположную от сердца, в связи с расширением сосудистого русла и понижением в нем давления крови. Двойная перистальтическая функция артерий — активная при участии мышечной ткани и пассивная при участии эластической ткани — обобщается понятием «периферическое сердце». В настоящее время обстоятельными исследованиями доказано, что под «периферическим сердцем» надо понимать не только перистальтику артерий,

синхронную с работой сердца, но и асинхронную пульсацию, активную не только для артерий, но и для вен, имеющих в своих стенках гладкую мышечную ткань (воротная, легочная, полые вены). Асинхронная пульсация протекает значительно медленнее синхронной (Бердогоров, 1963).

Адвентиция, *tunica adventitia*, — наружная оболочка, содержит соединительнотканые элементы, а также продольные эластические и гладкие мышечные волокна.

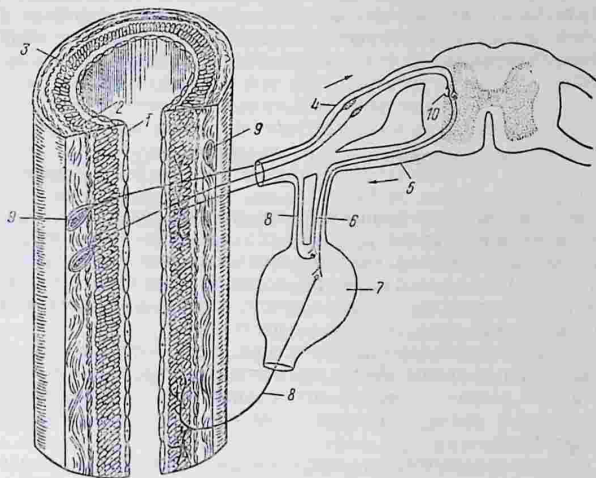


Рис. 9. Схема иннервации сосудов (по Иванову, 1949):

1 — внутренняя оболочка сосуда; 2 — средняя (мышечная) оболочка сосуда; 3 — наружная оболочка сосуда; 4 — спинномозговой узел (чувствительный); 5 — вентральный корешок; 6 — преганглионарное (симпатическое) нервное волокно; 7 — симпатический ганглий; 8 — постганглионарное симпатическое волокно (эффе́кторный нерв); 9 — рецепторные нервные окончания в оболочках сосуда; 10 — латеральный столб спинного мозга в груднопоясничном его отделе

Добавочные оболочки сосудов снабжены сосудами сосудов, *vasa vasorum*, и нервами сосудов, *nervi vasorum*. Вокруг артерий некоторых органов (головной и спинной мозг, печень, селезенка, костная ткань) есть периваскулярные лимфатические пространства.

Нервы сосудов представлены афферентными нервными волокнами с рецепторными окончаниями — хемо- и барорецепторами, реагирующими на химический состав крови и силу кровяного давления (рис. 9). Афферентные волокна принадлежат центральной нервной системе, а также ганглиозным симпатическим клеткам, расположен-

ным перимускулярно — между адвентицией и средней оболочкой интрамускулярно, т. е. в мышечной оболочке сосудов (по Н. Г. Колосову и А. А. Милохину, 1963).

В некоторых сосудах есть специальные рефлексогенные зоны (у начала внутренней сонной артерии и в дуге аорты), откуда импульсы через центральную нервную систему передаются на сердце и на периферические сосуды.

Эфферентные симпатические волокна оканчиваются в мышечных клетках и обеспечивают: при возбуждении сосудистых центров тонус сосудов, а при торможении сосудистых центров расслабление мышц и расширение сосудов. Этим и обеспечивается «рабочая гиперемия», т. е. кровенаполнение органов во время их работы.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ СОСУДОВ

У зародышей кровеносные сосуды представляют сеть капилляров. С появлением пульсирующего сердца кровь оказывается под давлением; сила его увеличивается соответственно развитию сердечной мышцы. Под влиянием сердца возникает ток крови, и сосудистая сеть дифференцируется на артерии, идущие от сердца и вены, по которым кровь течет обратно к сердцу.

Артерии имеют более толстые стенки, у вен — они тоньше; в венах возникают клапаны. Капилляры между артериолами и венулами остаются наименее дифференцированными. Ход основных сосудов и боковых ветвей подчинен определенным закономерностям (Лесгафт, 1922).

1. Сосуды кровеносные и лимфатические идут вместе с нервами, в сосудистонервных пучках. Пучки заключены в фасциальные влагалища с перегородками, отделяющими друг от друга артерии, вены, нервы и лимфатические сосуды. Лишь в отдельных случаях сосуды или нервы идут обособленно в связи с особенностями их развития и развития соответствующих органов.

2. Основные сосуды в области туловища, головы и конечностей проходят магистрально, т. е. кратчайшим путем, обусловленным давлением крови. Поэтому основные магистрали в туловище проходят вентрально от позвоночного столба (аорта, общие сонные артерии, полые и яремные вены).

В области конечностей магистрали проходят медиально от их скелета и на сгибательных поверхностях суставов. Например, на тазовой конечности основная магистраль идет медиально от подвздошной кости на сгибательную поверхность тазобедренного сустава, далее — медиально от бедренной кости на сгибательную поверхность коленного сустава, затем на сгибательную поверхность заплюсневого сустава и, наконец, на сгибательную поверхность пальцевых суставов.

Разные участки магистралей получили различные названия: или по областям тела, которые они пересекают, или по их положению среди других органов, например, основная магистраль тазовой конечности называется наружной подвздошной артерией в области таза, бедренной — в области бедра, далее подколенной, передней большеберцовой, дорсальной заплюсневой, плюсневой и, наконец, общей пальцевой артерией.

Венозные магистрали в основном идут вместе с артериями и, за исключением некоторых основных, называются по артериям.

3. Ко всем органам, мимо которых проходит магистраль, отходят ее боковые ветви. Диаметр их соответствует величине органа и выполняемой им функции. Например, артерии щитовидной железы, почек — крупные сосуды, так как функция этих органов очень большая, хотя сами органы сравнительно невелики.

Боковые ветви получают свои названия по органам, в которые они идут (почечная, желудочная артерии), или по положению (краниальная, бедренная, каудальная бедренная и т. д.).

4. Области отхождения боковых ветвей довольно постоянны в ряду животных, но порядок ответвления может очень сильно отличаться у представителей разных видов и даже подвидов. Особенно резко выражены такие различия в области головы, что обусловлено частными особенностями развития отдельных частей головы.

5. Ход и ветвление сосудистых магистралей обусловлен закономерностями строения тела: одноосностью, метамерией и двусторонней симметрией. К продольным сосудам относятся аорта и ее продолжение — средняя крестцовая и хвостовая артерии, в области шеи — позвоночные артерии.

От этих артерий отходят парные метамерные артерии, которые в свою очередь развиты сильнее там, где в теле животного более резко выражена метамерия, например в области грудного отдела туловища. В непарные органы и сосуды идут непарные артерии: чревная; брыжеечная.

Тип ветвления артерий в сегменте называется ангиомером.

6. Боковые ветви магистралей образуют анастомозы, или соединительные ветви, *ramus communicans*, s. *anastomosis*, которые особенно сильно выражены в подвижных органах — желудке, кишечнике и других трубчатых органах; в области суставов конечностей, на стенках туловища.

Благодаря анастомозам образуются коллатерали — обходные пути, которые обеспечивают кровоснабжение органов или их частей при затрудненном токе крови в основных сосудах. Например, в области суставов при их сгибании или разгибании то одни сосуды сдавливаются или растягиваются, то другие и т. п.

7. Анастомозы бывают разного типа: артериальные (венозные) дуги, артериальные и чудесные сети, сосудистые сплетения, артериовенозные анастомозы (рис. 10).

Артериальные дуги, *arcus arteriosus*, соединяют одинаковые артерии, идущие к одному и тому же органу (кишечные артерии).

Артериальные сети, *rete arteriosum*, — сетевидное сплетение концевых артерий (между ветвями, отходящими в кишку от кишечных артериальных дуг).

Чудесная сеть, *rete mirabile*, образуется в том случае, когда артерия распадается на ряд мелких веточек, которые снова образуют общий артериальный ствол, а этот, уже ветвясь, переходит в капилляры (сосудистые клубочки почек).

Сосудистое сплетение, *plexus vasculosus*, отличается от сосудистой сети различным расположением сосудов в разных плоскостях (сосудистые сплетения на базальной поверхности головного мозга).

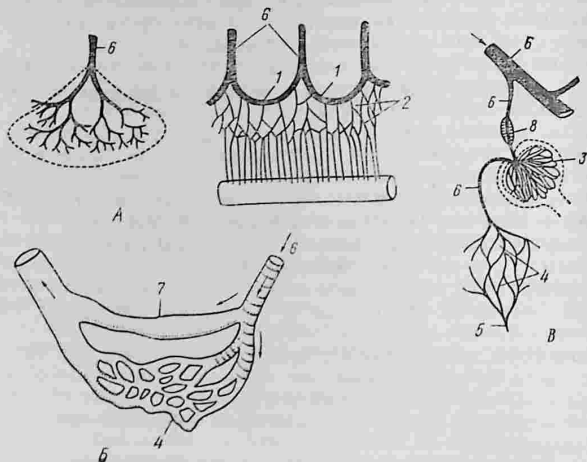


Рис. 10. Типы ветвления сосудов (из Климова и Акаевского, 1955). А — дихотомический тип ветвления; Б — схема артериовенозного анастомоза; В — типы артериальных сетей:

1 — артериальная дуга; 2 — артериальная сеть; 3 — чудесная сеть (в почечном клубочке); 4 — капиллярная сеть; 5 — вена; 6 — артерия; 7 — артериовенозный анастомоз; 8 — артериальный сфинктер.

Артериовенозные анастомозы, *anastomosis arteriovenosa*, представляют собой соединение мелкой артерии или даже артериолы с мелкой веной (венулой) до перехода в капилляры. Артериовенозные, или артериоловеноулярные, анастомозы имеют громадное значение для кровоснабжения органов, особенно при быстрых сменах их функций. Когда орган находится в состоянии покоя, артериовенозный анастомоз открыт, кровь из артерии в основном переходит в вену, а в капилляры поступает лишь в количестве, обеспечивающем

обмен веществ. Когда же орган находится в активном состоянии, артериовенозный анастомоз закрыт, вся кровь из артерии поступает в капиллярную сеть, откуда уже и оттекает в вены. Это обеспечивает при быстро наступающем усилении функции органа быстрое кровенаполнение его. Усиление тока крови в капилляры обеспечивается также их расширением под воздействием метаболитов, количество которых увеличивается при работе органа. (Артериовенозные анастомозы обеспечивают у человека быстрое покраснение или, напротив, быстрое побледнение кожи лица под влиянием нервных возбуждений.)

ТИПЫ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

Кровоснабжение костей зависит от типа их строения и развития. В костях имеются сосуды, идущие в надкостницу, костную ткань и костный мозг.

В костях трубчатого типа самым крупным сосудом является диафизарная артерия, а. nutritia (рис. 11). Она входит в костную полость через питательное отверстие и делится на проксимальную и дистальную ветви. В костное вещество диафиза идут мелкие артериальные веточки из надкостницы; они проходят в гаверсовы каналы и анастомозируют с ветвями диафизарной артерии.

В эпифизы длинных костей и в короткие кости входит по несколько артериальных веточек, которые проникают в губчатое вещество. В пластинчатые кости сосуды идут из надкостницы.

Артерии мышц — их количество, место вхождения, тип ветвления — зависят от функции мышц, их формы, типа строения, особенностей развития. Поэтому сосуды мышц крайне разнообразны. Мышца может обслуживаться одним или несколькими сосудами, если она произошла путем слияния нескольких мышц или сегментов. Сосуды в мышцах могут ветвиться по магистральному или рассыпному типу. Мельчайшие сосуды идут в мышце вдоль хода мышечных волокон. Количество мельчайших сосудов зависит от функции мышц; в одинаковых (грудных) мышцах у нелетающей птицы (домашней курицы) сосудов меньше, чем у летающей (домашнего голубя).

Во время работы количество протекающей крови может увеличиваться до пяти раз против состояния покоя.

Сухожилия и связки получают сосуды из нескольких источников, мельчайшие сосуды идут параллельно ходу пучков сухожильных волокон, но их во много раз меньше, чем в мышцах.

Сосуды в трубчатых органах идут крайне разнообразно в зависимости от функции, типа строения, развития и топографии органов. В кишечник сосуды проходят в брыжейке, вдоль органа они образуют сначала дуговые анастомозы, а в самом органе делятся так, что охватывают его кольцеобразно. В толще самой трубки они отдают ветви к отдельным пластам ее.

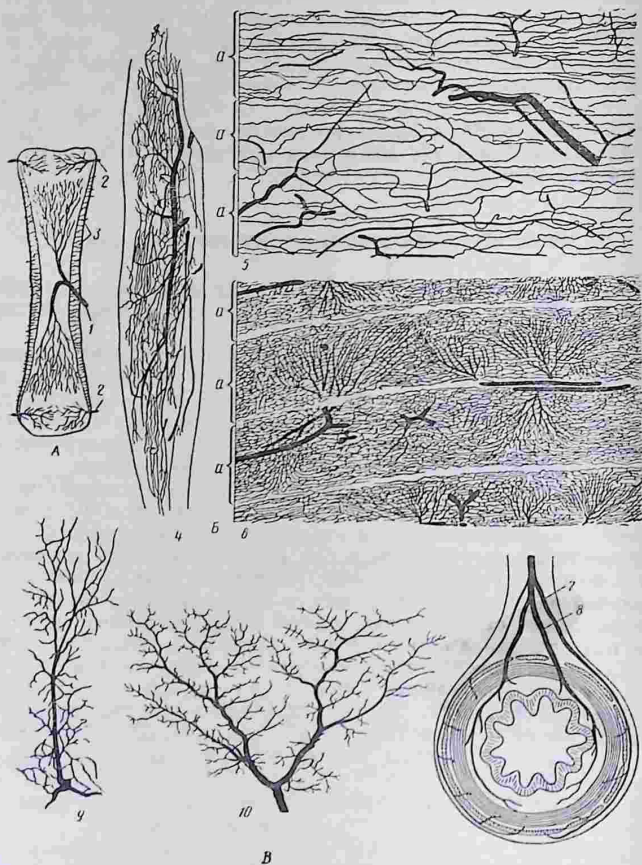


Рис. 11. Типы кровоснабжения некоторых органов (из Климова и Акаевского, 1951). А — кровоснабжение трубчатых костей; Б — кровоснабжение мышц; В — кровоснабжение кишечной трубки:

a — мышечное волокно; 1 — диафизарная артерия; 2 — эпифизарные артерии; 3 — сосуды из надкостницы; 4 — ветвление крупных сосудов в мышцах; 5 — сеть капилляров в молодой мышце и 6 — в энергично работающей мышце; 7 — подсерозная и 8 — подслизистая ветви; 9 — лептоареальный и 10 — эвриареальный типы ветвления.

В каждом трубчатом органе сосуды ветвятся тоже неодинаково, в зависимости от его функции. У травоядных животных корм менее питателен, сосуды ветвятся в кишечной стенке эвриареально (широкопольно), а у мясоядных животных — при более питательном корме — лептоареально (узкопольно). В первом случае сосуды входят в кишку далеко друг от друга, во втором — близко (Алаев, 1951; Касаткин, 1960).

В паренхиматозных органах сосуды и ветвятся неодинаково в разных частях органа (в связи с функцией, строением, развитием), и диаметр сосудов разный, на 10 см³ объема органа в 1 сек крови протекает в щитовидной железе 55,0 см³, в надпочечниках 49,0, в почках 10,0, в слюнных железах в состоянии покоя около 7,5, а при их «работе» количество крови может увеличиваться во много раз. Разное ветвление сосудов, например, в белом и сером веществе спинного мозга, в корковом и мозговом слое почек.

В кожном покрове имеются поверхностные сети более мелких сосудов — на границе сосочкового слоя и основы кожи и глубокие сети более крупных сосудов — в подкожном слое.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ КРОВОЛИМФООБРАЩЕНИЯ

Одноклеточные и простейшие многоклеточные организмы все необходимое им для обмена веществ воспринимают из внешней среды, без каких-либо специальных структур. Таким же образом происходит и выделение из организма продуктов обмена веществ. С усложнением функций и строения организмов не все клетки оказываются в одинаковых условиях жизни: происходит дифференциация функций, а с этим связано и развитие новых структур. Возникают специальные структуры, обеспечивающие восприятие из внешней среды питательных веществ и кислорода и выделение в нее продуктов обмена веществ.

Самая примитивная кровеносная система представлена жидкими участками (золь) основного вещества, заполняющего щелевидные пространства (лакуны и каналы) в студне (гель) основного вещества. Эти жидкие участки основного вещества можно рассматривать как плазму крови, а лакуны и каналы — как сосуды, но пока еще без структурных элементов (стенок). Лишь с усложнением процессов обмена веществ в организме в «стенках» лакун и каналов возникают из массы основного вещества элементы внутренней оболочки — интимы, а еще позднее с усложнением организма — эндотелия, изолирующего кровь от интимы.

Примитивные «сосуды», естественно, появляются в первую очередь вокруг «кишечной трубки», из которой в кровь и поступают питательные вещества. Распределение же этих веществ по сосудам всего организма обеспечивается только движениями тела.

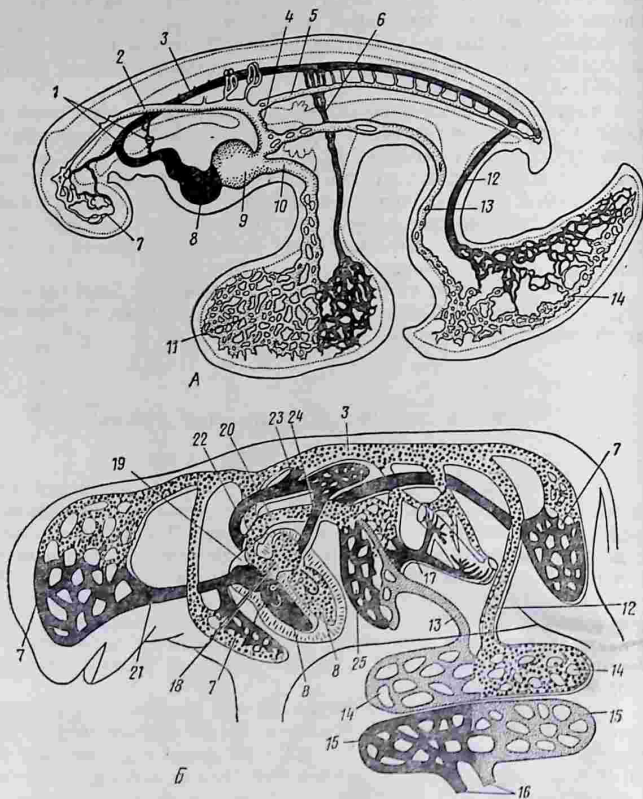


Рис. 12. Развитие системы кроволимфообращения (из Климова и Акаевского, 1955). А — кровообращение эмбриона поросенка; Б — кровообращение плода:

1 — дуга аорты; 2 — яремная вена; 3 — аорта; 4 — общая кардинальная вена; 5 — кардинальная вена; 6 — желточная артерия; 7 — сеть капилляров; 8 — желудочек сердца; 9 — венозный синус; 10 — желточная вена; 11 — капилляры желточного мешка; 12 — пупочная артерия; 13 — пупочная вена; 14 — капилляры плаценты; 15 — капилляры матки; 16 — артерии и вены матки; 17 — воротная вена; 18 — овальное отверстие в перегородке предсердий; 19 — межвенозный бугорок; 20 — каудальная полая вена; 21 — краниальная полая вена; 22 — легочная артерия; 23 — артериальный проток; 24 — легочная вена; 25 — капилляры печени

С дальнейшим усложнением организмов вокруг интимы сосудов развиваются мышечные элементы. Они обеспечивают перемешивание и перемещение взад-вперед плазмы крови независимо от движения организма в целом. Позднее возникает замкнутая система сосудов, усиливаются мышечные элементы, развивается примитивное сердце, обеспечивается ток плазмы в одном направлении (ее циркуляция).

С возникновением сердца из сети капилляров формируются более толстостенные сосуды и появляются в крови дыхательные пигменты (гемоглобин). С появлением сердца развиваются и симпатические нервы.

Процесс развития сосудов, крови, сердца, т. е. сосудистой системы в целом, с одновременным развитием нервной системы характерны уже для примитивных хордовых.

Примитивный круг кровообращения в процессе индивидуального развития (онтогенеза) животных организмов связан с желточным мешком, из которого в кровь поступают все необходимые питательные вещества.

Желточный круг кровообращения начинается из переднего конца сердечной трубки парными жаберными дугами, формирующими дорсальную аорту (рис. 12, А). От аорты отходит желточнобрыжечная артерия, которая распадается на капиллярную сеть желточного мешка. По соответствующим венам кровь возвращается снова в сердце.

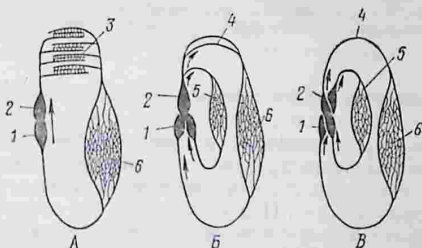


Рис. 13. Развитие круга кровообращения (из Климова и Акаевского, 1951). А — рыбы; Б — амфибии и рептилии; В — млекопитающие: 1 — предсердие; 2 — желудочек; 3 — жаберный аппарат; 4 — дуги аорты; 5 — капилляры легких; 6 — капилляры тела

У млекопитающих желточный мешок развит слабо, его функция заменяется новым образованием — плацентой. В кровь капилляров плаценты все необходимое для обмена веществ поступает из крови матери. Кровь плода доставляется в плаценту пупочными артериями, а из плаценты выносятся пупочной веной в капилляры печени и далее в каудальную полую вену (рис. 12, Б).

Сердце на низшем этапе исторического развития (филогенеза) представляет изогнутую трубку, позднее разделяющуюся на предсердие и желудочек. У рыб кровь сначала проходит через жабры, где обогащается кислородом, а затем уже по всему телу.

С появлением легочного дыхания (у наземных животных) сердце разделяется на 3 камеры: в одно предсердие поступает артериальная кровь из легких, а в другое предсердие — венозная кровь из тела, а из желудочка кровь частью направляется в легкие, а частью в капилляры всего тела (у амфибии и рептилий). Лишь у млекопитающих происходит разделение желудочка на левый и правый, так что после рождения кровь идет по двум кругам кровообращения (рис. 13, 14).

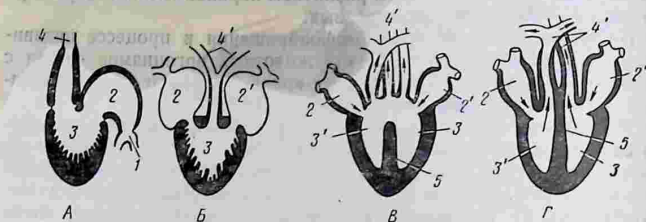


Рис. 14. Развитие сердца (из Климова и Акаевского, 1955). А — рыбы; Б — амфибии; В — рептилии; Г — птицы и млекопитающие:

1 — венозный синус; 2 — предсердие; 2' — левое предсердие; 3 — желудочек, 3' — правый желудочек; 4 — артериальный ствол; 4' — аорта и легочная артерия; 5 — перегородка желудочков

АРТЕРИИ МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Малый круг кровотока начинается из правого желудочка сердца легочной артерией, *a. pulmonalis*, которая несет от сердца венозную кровь. Легочная артерия представляет собой короткий, но широкий ствол. Под дугой аорты она делится на две ветви: левую, *ramus sinister*, и правую, *ramus dexter*, для правого и левого легких. В области деления легочной артерии на правую и левую ветви к вентральной стенке аорты идет фиброзномышечный тяж — артериальная связка, *ligamentum arteriosum*, представляющий рудимент артериального (боталлова) протока плода.

В легких ветви легочной артерии идут вдоль бронхов, повторяя схему бронхиального дерева. Концевые артерии ветвятся на капилляры, сплетающие альвеолы легкого. Капилляры, соединяясь, переходят в легочные вены, *vv. pulmonales*. Число легочных вен соответствует числу долей легкого, но, не доходя до сердца, вены сливаются и впадают в левое предсердие сердца; у крупного рогатого скота в три лакуны, у свиней в две, у лошадей в три, а у собак в четыре.

АРТЕРИИ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Большой круг кровотока начинается от левого желудочка сердца аортой, *aorta*. Этот сосуд имеет очень толстую стенку, состоящую главным образом из эластической ткани. Аорта начинается расширением — луковицей аорты, *bulbus aortae*, поднимается дорсально, а затем поворачивает каудально, образуя дугу аорты, *arcus aortae*. После дуги она называется грудной аортой, *aorta thoracica*, а в брюшной полости — брюшной аортой, *aorta abdominalis*.

В области полулунных клапанов от аорты отделяются первые сосуды — правая и левая венечные артерии, *a. coronaria dextra et sinistra*.

От дуги аорты краниально ответвляются артерии для головы, шеи, грудной конечности и стенок грудной полости. Отходят эти сосуды у домашних животных различно.

Крупный рогатый скот. От дуги аорты отходит общий плечеголовной ствол, *truncus brachiocephalicus* (рис. 15, 16, 17). Он отдает левую подключичную артерию, *a. subclavia sinistra*, и продолжается как плечеголовная артерия, *a. brachiocephalica*.

Плечеголовная артерия, *a. brachiocephalica*, отдает длинный ствол общих сонных артерий, *truncus bicaroticus*, для области головы, после чего она называется правой подключичной артерией, *a. subclavia dextra*.

Как правая, так и левая подключичные артерии отдают следующие ветви: общий реберношейный ствол, внутреннюю грудную, плечешейный ствол, наружную грудную артерию и переходят в подмышечные артерии для соответствующих грудных конечностей.

Общий реберношейный ствол, *truncus costocervicalis*, дает 3 артерии: переднюю межреберную, поперечную шейную, глубокую шейную и переходит в позвоночную артерию.

Передняя межреберная артерия, *a. intercostalis suprema*, разветвляется в межреберных мышцах первых четырех грудных сегментов.

Поперечная шейная артерия, *a. transversa colli*, выходит из грудной полости впереди 1-го ребра и разветвляется в мышцах шеи вентральной зубчатой, ромбовидной, трапецевидной, полуостистой, длиннейшей и многораздельной.

Глубокая шейная артерия, *a. cervicalis profunda*, в грудной полости отдает первую межреберную артерию, *a. intercostalis prima*, а по выходе из грудной полости делится на поперечную ветвь, *ramus transversus*, и восходящую ветвь, *ramus ascendens*, для разгибателей головы и шеи.

1. Позвоночная артерия, *a. vertebralis*, самая крупная, и, прежде чем вступить в межпоперечный канал шейных позвонков, она дает стволы в мышцы шеи. В межпоперечном канале у каждого сегмента она отдает три ветви: спинномозговую, *ramus spinalis*, в спинной

мозг, дорсальную, *ramus dorsalis*, к разгибателям шеи и вентральную, *ramus ventralis*, к сгибателям шеи.

II. Внутренняя грудная артерия, *a. thoracica interna*, проходит под поперечной грудной мышцей, отдает ветви для средостения, для

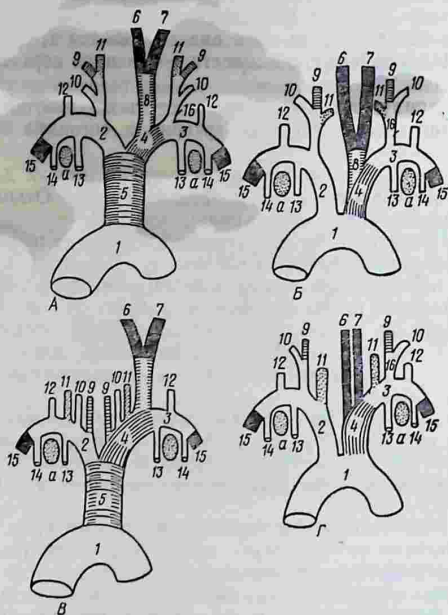


Рис. 15. Схема ветвления подключичных артерий у домашних животных (из Климова и Акаевского, 1955). А — у рогатого скота; Б — у свиней; В — у лошадей; Г — у собак:

1 — дуга аорты, 2 — левая подключичная артерия, 3 — правая подключичная артерия, 4 — плечеголовная артерия, 5 — общий плечеголовной ствол, 6 — левая общая сонная артерия, 7 — правая общая сонная артерия, 8 — общий ствол сонных артерий, 9 — реберношейная артерия, 10 — глубокая шейная артерия, 11 — позвоночная артерия, 12 — плечевой ствол, 13 — внутренняя грудная артерия, 14 — наружная грудная артерия, 15 — подмышечная артерия, 16 — реберношейный ствол; а — ребра (1-я пара)

зобной железы, для сердечной сорочки, прободающие ветви, *rami perforantes*, для грудных мышц, межреберные ветви, *rami intercostales*, анастомозирующие с межреберными артериями, артерию диафрагмы и сердечной сорочки и делится на мышечнодиафраг-

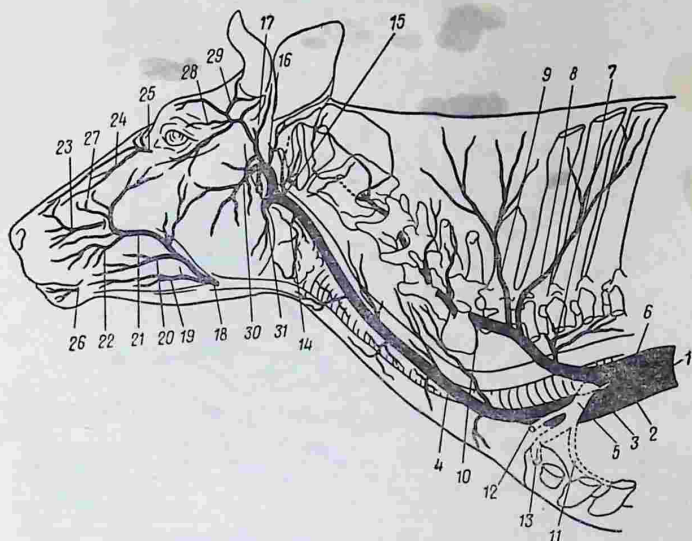


Рис. 16. Схема артерий шен и головы крупного рогатого скота (из Климова и Акеевского):

1 — общий плечеголовной ствол, 2 — плечеголовная артерия, 3 — общий ствол сонных артерий, 4 — левая общая сонная артерия, 5 — левая подключичная артерия, 6 — общий реберно-шейный ствол, 7 — передняя межреберная артерия, 8 — поперечная шейная артерия, 9 — глубокая шейная артерия, 10 — позвоночная артерия, 11 — внутренняя грудная артерия, 12 — плечешейный ствол, 13 — подмышечная артерия, 14 — краниальная щитовидная артерия, 15 — затылочная артерия, 16 — большая ушная артерия, 17 — поверхностная височная артерия, 18 — лицевая артерия, 19 — поверхностная нижняя губная артерия, 20 — глубокая нижняя губная артерия, 21 — верхняя губная артерия, 22 — артерия угла рта, 23 — подглазничная артерия, 24 — дорсальная носовая, 25 — артерия нижнего века, 26 — подбородочная артерия, 27 — латеральная носовая артерия, 28 — поверхностная слезная, 29 — артерия рога, 30 — поперечная лицевая артерия, 31 — жевательная артерия

мальную, *a. musculophrenica*, для диафрагмы и поперечной брюшной мышцы, и краниальную надчревную артерию, *a. epigastrica cranialis*, для мышц брюшной стенки.

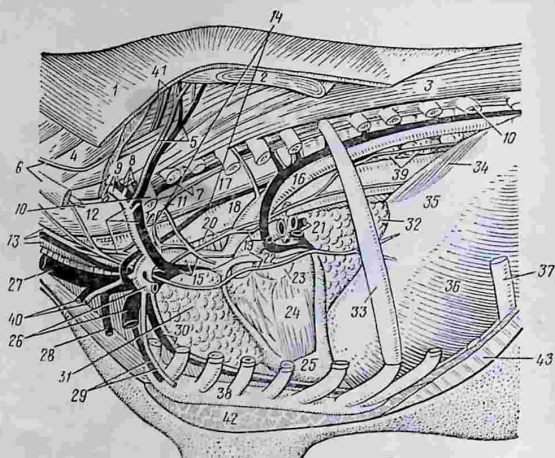


Рис. 17. Сосуды и нервы грудной полости крупного рогатого скота (из Попеско, 1962):

1 — трапециевидная мышца, 2 — ромбовидная мышца, 3 — длиннейшая мышца спины, 4 — зубчатая вентральная мышца, 5 — поперечная шейная артерия и вена, 6 — лестничная мышца, добавочный нерв, 7 — передние межреберные артерия и вена, 8 — глубокие шейные артерия и вена, 9 — позвоночные артерия и вены, 10 — ребро, 11 — звездчатый узел, 12 — реберношейный ствол, 13 — общая сонная артерия и внутренняя яремная вена, 14 — подключичная петля и грудной лимфатический проток, 15 — общий плечеголовной ствол и краниальная полая вена, 16 — грудная аорта, 17 — длинная мышца шеи, 18 — пищевод, 19 — левая непарная вена, 20 — блуждающий нерв, трахея, 21 — легочные вены, 22 — легочная артерия, диафрагмальный нерв, 23 — левое сердечное ушко, 24 — левый желудочек сердца, 25 — сердечная сорочка, 26 — левая подключичная артерия и вена, 27 — наружная яремная вена, 28 — подкожная вена плеча, 29 — наружные грудные артерия и вена, 30 — внутренние грудные артерия и вена, 31 — верхушечная доля легкого, 32 — диафрагмальная доля легкого, 33 — ребро, 34 — левая ножка диафрагмы, 35 — сухожильный центр диафрагмы, 36 — реберная часть диафрагмы, 37 — ребро, 38 — грудная кость, 39 — каудальные средостенные лимфатические узлы, 40 — плечешейный ствол, 41 — ветви глубокой шейной артерии и вены, 42 — глубокая грудная мышца, 43 — наружная косая мышца живота

III. Плечешейный ствол, *truncus omocervicalis*, впереди 1-го ребра делится на восходящую шейную артерию, *a. cervicalis ascendens*, питающую плечеголовную, лестничную и плечеподъязычную мышцы, и нисходящую ветвь, *ramus descendens*, для плечеголовной и поверхностной грудной мышц.

IV. Наружная грудная артерия, *a. thoracica externa*, питает поверхностную грудную мышцу.

Свинья. От дуги аорты отделяются самостоятельно плечеголовная (рис. 15, 18) и левая подключичная артерии. Общий ствол сонных артерий отделяется от плечеголовной артерии, после чего она

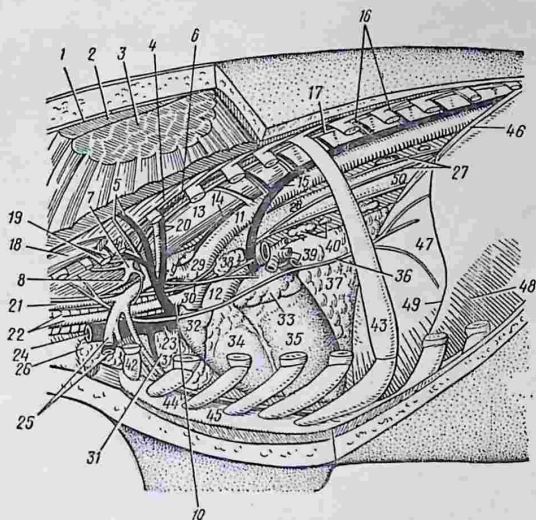


Рис. 18. Сосуды и нервы грудной полости свиньи (из Попеско, 1962):

1 — трапециевидная мышца, 2 — ромбовидная мышца, 3 — вентральная зубчатая мышца, 4 — подвздошнореберная мышца, 5 — глубокая шейная артерия, 6 — передняя межреберная артерия, 7 — позвоночные артерия и вена и звездчатый узел, 8 — средний шейный узел, 9 — левая подключичная артерия, 10 — плечеголовная артерия, 11 — аорта, 12 — легочная артерия, 13 — длинная мышца шеи, 14 — грудной проток, 15 — левая непарная вена, 16 — межреберные артерия и вена, 17 — симпатический ствол; 18 — лестничная мышца, 19 — плечевое сплетение, 20 — реберношейная артерия и вена, 21 — плечешейный ствол, 22 — общая сонная артерия, трахея, 23 — краниальная полая вена, 24 — наружная яремная вена, 25 — подмышечные артерия и вена, 26 — зобная железа, 27 — дорсальный пищеводный ствол вагуса, 28 — пищевод, 29 — позвратный нерв, 30 — сердечная ветвь, 31 — верхушечная доля легкого, 32 — правое сердечное ушко, 33 — левое сердечное ушко, 34 — правый желудочек, 35 — левый желудочек, 36 — диафрагмальный нерв, 37 — диафрагмальная доля легкого, 38 — бронхиальный лимфатический узел, 39 — легочная вена и бронх, 40 — каудальные средостенные лимфатические узлы, 41 — первое ребро, 42 — реберный хрящ, 43 — ребро, 44 — внутренние грудные артерия и вена, 45 — грудная кость, 46 — левая ножка диафрагмы, 47 — сухожильный центр, 48 — реберная часть диафрагмы, 49 — линия прикрепления средостения, 50 — вентральный пищеводный ствол вагуса

называется правой подключичной. Порядок отхождения общего реберношейного ствола, внутренней грудной артерии, плечешейного ствола и наружной грудной артерии такой же, как и у крупного рогатого скота.

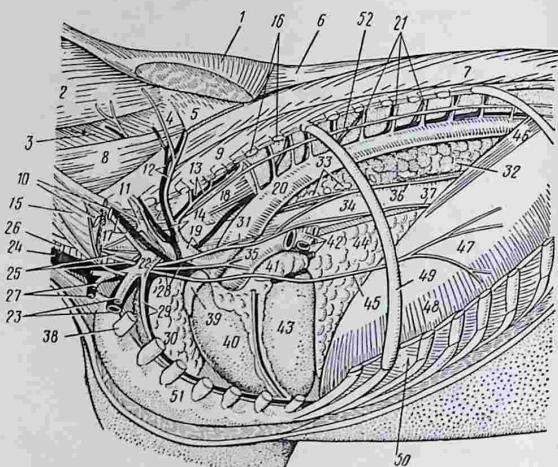


Рис. 19. Сосуды грудной полости лошади (из Попеско, 1962):

1 — ромбовидная мышца, 2 — пластинчатая мышца, 3 — полуостистая мышца головы, 4 — глубокий листок фасции, 5 — поверхностный листок фасции, 6 — остистая мышца спины, 7 — длинная мышца спины, 8 — длинная мышца шеи, 9 — подвздошнореберная мышца, 10 — шейные нервы, 11 — глубокая шейная артерия, 12 — поперечная шейная артерия, 13 — передняя межреберная артерия, 14 — реберношейная артерия, 15 — лестничная мышца, 16 — ребра, 17 — позвоночная артерия, 18 — длинная мышца шеи, 19 — общий плечеголовной ствол, 20 — аорта, 21 — межреберные артерии, 22 — левая подключичная артерия, 23 — подмышечная артерия, 24 — яремная вена, 25 — наружная сонная артерия, 26 — трахея, 27 — плечешейный ствол, 28 — крапильная полая вена, 29 — внутренняя грудная артерия, 30 — верхушечная доля легкого, 31 — левый возвратный нерв, 32 — сердечнодиафрагмальная доля легкого, 33 — каудальные средостенные лимфатические узлы, 34 — пищевод, 35 — легочная артерия, 36 — дорсальный пищеводный ствол блуждающего нерва, 37 — его вентральный ствол, 38 — реберный хрящ, 39 — правое сердечное ушко, 40 — правый желудочек, 41 — левое сердечное ушко, 42 — левый бронх и легочные вены, 43 — левый желудочек, 44 — добавочная доля легкого, 45 — левый диафрагмальный нерв, 46 — ножка диафрагмы, 47 — сухожильный центр диафрагмы, 48 — реберная часть диафрагмы, 49 — ребро, 50 — межреберные мышцы, 51 — грудная кость, 52 — симпатический ствол

Лошадь. Как и у крупного рогатого скота, сначала отходит общий плечеголовной ствол (рис. 15, 17, 19), который делится на левую подключичную и плечеголовную артерии. Как от левой подключичной, так и от плечеголовной артерий отделяются: реберношейная, глубокая шейная и позвоночная артерии. После отделения позвоночной артерии от плечеголовной отделяется общий ствол сонных артерий, и сосуд называется теперь правой подключичной артерией. Конечные ветви, отходящие от правой и левой подключичных арте-

рий, те же, что и у крупного рогатого скота и свиней: внутренняя грудная, плечевой ствол и наружная грудная.

Собака. Плечеголовная артерия (рис. 15, 20) и левая подключичная отделяются непосредственно от дуги аорты. От плечеголовной артерии в первую очередь отходят правая и левая общие сон-

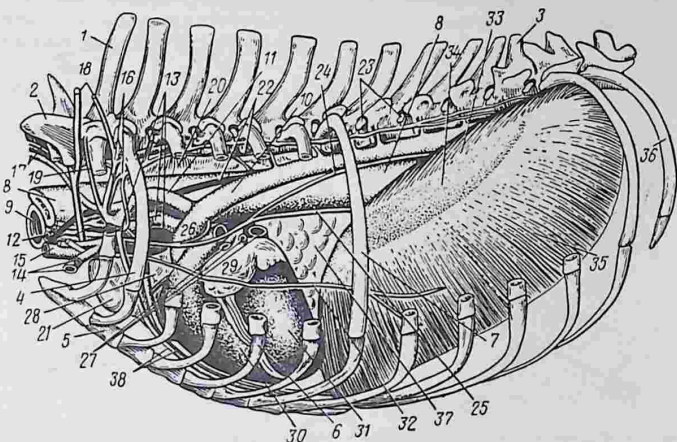


Рис. 20. Сосуды грудной полости собаки (из Попеско, 1962):

1 — грудной позвонок, 2 — шейный позвонок, 3 — XI грудной позвонок, 4 — 2-е ребро, 5 — грудная кость, 6 — 5-й реберный хрящ, 7 — 7-е ребро, 8 — пищевод, 9 — трахея, 10 — аорта, 11 — левая подключичная артерия, 12 — плечеголовная артерия, 13 — общая сонная артерия, 14 — подмышечная артерия, 15 — яремная вена, 16 — реберношейная артерия и звездчатый ганглий, 17 — позвоночная артерия, 18 — глубокая шейная артерия, 19 — поперечная артерия, 20 — легкое, 21 — верхушечная доля, 22 — симпатический ствол и грудной проток, 23 — грудные нервы, 24 — дорсальный и 25 — вентральный пищеводные стволы блуждающего нерва, 26 — возвратный нерв, 27 — легочная артерия, 28 — правое и 29 — левое сердечные ушки, 30 — правый и 31 — левый желудочки сердца, 32 — диафрагмальный нерв, 33 — левая ножка диафрагмы, 34 — сухожильный центр диафрагмы, 35 — реберная часть диафрагмы, 36 — 12-е ребро, 37 — добавочная доля легкого, 38 — внутренняя грудная артерия

ные, после чего она становится правой подключичной. Подключичные дают позвоночную артерию, реберношейный ствол (делится на поперечную шейную и глубокую шейную артерии), внутреннюю грудную артерию, плечевой ствол и наружную грудную артерию.

АРТЕРИИ ГОЛОВЫ

Крупный рогатый скот. Общий ствол сонных артерий делится на правую и левую общие сонные артерии, а. carotis communis dextra et sinistra.

Общая сонная артерия располагается вдоль трахен и отделена от наружной яремной вены плечеподъязычной мышцей. От общей сонной артерии (рис. 16, 21, 22, 23) отходит краниальная щитовидная артерия, *a. thyreoidea cranialis*, которая делится на глоточную, *a. pharyngea*, и гортанную, *a. laryngea*, для мышц глотки, гортани, а также для щитовидной железы.

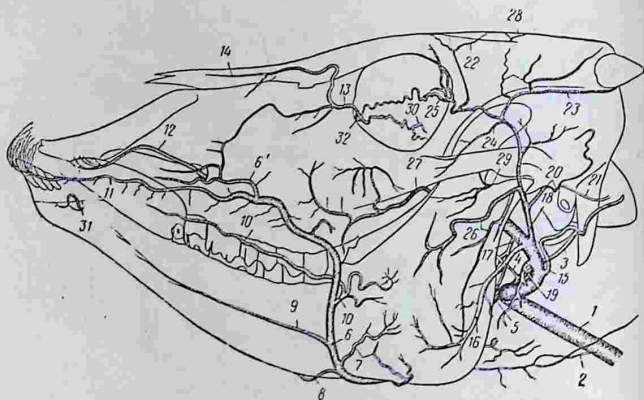


Рис. 21. Скелетотопия поверхностных артерий головы крупного рогатого скота (из Полеско, 1961):

1 — общая сонная артерия, 2 — краниальная щитовидная а., 3 — затылочная а., 4 — восходящая небная а., 5 — наружная челюстная а., 6 — лицевая а., 6' — латеральная носовая а., 7 — мышечные ветви, 8 — подбородочная а., 9 — поверхностная нижняя губная а., 10 — глубокая нижняя губная а., 11 — верхняя губная а., 12 — подглазничная а., 13 — артерия нижнего века, 14 — дорсальная носовая а., 15 — большая ушная а., 16 — жевательная а., 17 — крыловая а., 18 — поверхностная височная а., 19 — сколоушная а., 20 — назальная ушная а., 21 — средняя ушная ветвь, 22 — височные ветви, 23 — артерия рога, 24 — поверхностная слезная а., 25 — височная артерия верхнего века, 26 — поперечная лицевая а., 27 — щечная а., 28 — надглазничная а., 29 — глубокая височная абаральная а., 30 — ветви глазного яблока, 31 — подбородочная а., 32 — назальная артерия нижнего века

В области крыла атланта общая сонная артерия переходит в наружную сонную, *a. carotis externa*, которая отдает затылочную, наружную челюстную, большую ушную, жевательную, поверхностную височную артерии и переходит во внутреннюю челюстную.

1. Затылочная артерия, *a. occipitalis*, развита слабо. Она дает ветви: восходящую небную, нисходящую, среднюю артерию мозговых оболочек, затылочную и мышечковую.

1. Восходящая небная, *a. palatina ascendens*, — для стенки глотки и небной занавески.

2. Нисходящая ветвь, *ramus descendens*, через крыловое отверстие атланта выходит в короткие разгибатели затылочноатлантного и атлантоэпистофейного суставов и анастомозирует с позвоночной артерией.

3. Средняя артерия мозговых оболочек, *a. meningea media*, проникает в черепную полость через аборальную часть рваного отверстия.

4. Затылочная ветвь, *ramus occipitalis*, — для коротких разгибателей головы.

5. Мышечковая артерия, *a. condyloidea*, направляется в черепную полость через подъязычное отверстие, где участвует в образовании чудесной сосудистой сети головного мозга.

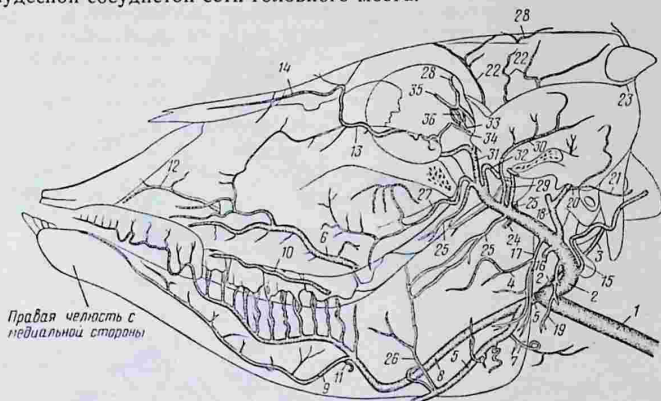


Рис. 22. Скелетотопия глубоких артерий головы крупного рогатого скота (из Попеско, 1961):

1 — общая сонная артерия, 2 — наружная сонная а., 3 — затылочная а., 4 — восходящая небная а., 5 — наружная челюстная а., 6 — лицевая а., 7 — оральная артерия подчелюстной слюнной железы, 8 — язычная а., 9 — подъязычная а., 10 — глубокая нижняя губная а., 11 — соединительная ветвь, 12 — подглазничная а., 13 — артерия нижнего века, 14 — дорсальная носовая а., 15 — большая ушная а., 16 — жевательная а., 17 — крыловая а., 18 — поверхностная височная а., 19 — околоушная а., 20 — назальная ушная а., 21 — средняя ушная ветвь, 22 — ветви поверхностной височной а., 23 — артерия рога, 24 — альвеолярная артерия нижней челюсти, 25 — крыловые ветви внутренней челюстной а., 26 — крыловые ветви наружной челюстной а., 27 — щечная а., 28 — надглазничная а., 29 — аборальная височная глубокая а., 30 — оральная глубокая височная а., 31 — внутренняя челюстная а., 32 — ветви чудесной сети, 33 — наружная глазничная а., 34 — артерия глазного яблока, 35 — наружная решетчатая а., 36 — ветви чудесной сети глазницы

II. Наружная челюстная артерия, *a. maxillaris externa*, дает язычную артерию, *a. lingualis*, для корня, тела и верхушки языка, подъязычную артерию, *a. sublingualis*, и переходит в лицевую артерию, *a. facialis*. От лицевой артерии, *a. facialis*, отходят подбородочная артерия, *a. submentalis*, поверхностная артерия нижней губы, *a. labialis inferior superficialis*, глубокая артерия нижней губы, *a. labialis inferior profunda*, с ветвью для угла рта, *a. anguli oris*, и, наконец, лицевая артерия дает латеральные носовые артерии, *a. lateralis nasi*.

III. Большая ушная артерия, *a. auricularis magna*, проходит через околоушную слюнную железу, отдает к ней веточки, *rami parotidei*, и делится на ушные ветви: латеральную, *ramus auricularis la-*

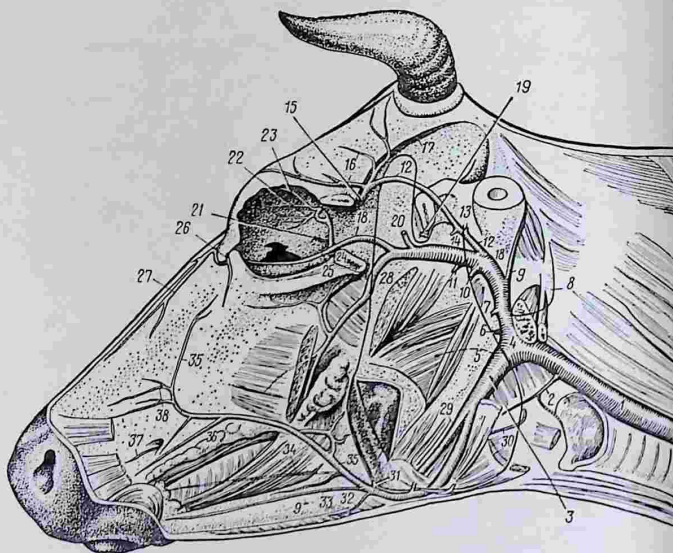


Рис. 23. Артерии головы крупного рогатого скота (из Koch, 1965):

1 — левая общая сонная артерия, 2 — краниальная щитовидная а., 3 — наружная челюстная а., 4 — наружная сонная а., 5 — восходящая небная а., 6 — артерия околоушной слюнной железы, 7 — жевательная а., 8 — затылочная а., 9 — большая ушная а., 10 — крыловая а., 11 — альвеолярная артерия нижней челюсти, 12 — поверхностная височная а., 13 — интразальная ушная а., 14 — поперечная лицевая а., 15 — артерия верхнего века, 16 — височная ветвь, 17 — артерия рога, 18 — внутренняя челюстная а., 19 — ветвь к жевательной мышце от глубокой височной а., 20 — добавочная артерия мозговых оболочек, 21 — артерия глазного яблока, 22 — наружная глазничная а., 23 — надглазничная а., 24 — клинонебная а., 25 — подглазничная а., 26 — артерия нижнего века, 27 — дорсальная носовая а., 28 — щечная а., 29 — язычная а., 30 — артерия подъязычной слюнной железы, 31 — ветвь к жевательной мышце, 32 — подбородочная а., 33 — поверхностная артерия нижней губы, 34 — глубокая артерия нижней губы, 35 — лицевая а., 36 — артерия верхней губы, 37 — подглазничная а., 38 — латеральная носовая а.

teralis, глубокую, *ramus auricularis profunda*, и две средних ушных, *ramus auricularis medius lateralis et medialis*. Все ушные ветви анастомозируют друг с другом, образуя сплетение ушной раковины.

IV. Жевательная артерия, *a. masseterica*, разветвляется в жевательной мышце и околоушной слюнной железе.

V. Поверхностная височная артерия, *a. temporalis superficialis*, отделяется от наружной сонной артерии в области челюстного сустава и направляется в височную область, отдавая ветви для околоушной слюнной железы, поперечную лицевую артерию, *a. transversa faciei*, добавочную артерию мозговых оболочек, *a. meningea accessoria*, ветви к верхнему и нижнему веку, поверхностную слезную артерию, *a. lacrimalis superficialis*, для слезной железы и общий ствол артерий рога, который делится на латеральную и медиальную ветви, *aa. cornus lateralis et medialis*.

Внутренняя челюстная артерия, *a. maxillaris interna*, от области челюстного сустава направляется назально к клинонебной ямке. На своем пути она отдает: 1) ветви в крыловую мышцу — *a. pterygoidea*;

2) альвеолярную артерию нижней челюсти, *a. alveolaris mandibulae*, питающую коренные и резцовые зубы;

3) ветви для чудесной сосудистой сети головного мозга, *rami pro rete mirabile*, которые проникают в черепную полость через глазнично-круглое и овальное отверстия. В черепной полости они образуют чудесную сосудистую сеть вместе с позвоночными и мышечковыми артериями;

4) глубокую височную артерию оральную и аборальную, *a. temporalis profunda oralis et aboralis*, для височной мышцы;

5) щечную артерию — *a. buccinatoria*;

6) наружную глазничную артерию — *a. ophthalmica externa*, которая внутри периорбиты вокруг зрительного нерва образует чудесную сеть периорбиты, *rete mirabile*, из сети выходят: а) ветвь глазного яблока, *ramus bulbi*, которая отдает ресничные стволы назальный, *truncus ciliaris nasalis*, и височный, *truncus ciliaris temporalis*, а они в свою очередь дают короткие и длинные ресничные артерии, *a. ciliaris breves et longa*, разветвляющиеся в прямых мышцах и оттягивающих глазное яблоко; б) глубокая слезная артерия, *a. lacrimalis profunda*, — к слезной железе; в) лобная артерия, *a. frontalis*, выходит через надглазничное отверстие в лобную область, где называется надглазничной артерией, *a. supraorbitalis*. Наконец, артерия дает решетчатую артерию, *a. ethmoidalis*, в слизистой оболочке носовой полости;

7) артерию глазничного жира;

8) артерию нижнего века, *a. malaris*, сильно развитую, отдающую в орбите мышечные ветви, артерию третьего века, *a. palpebrae tertiae*, и назальную артерию нижнего века. Из орбиты сосуд выходит через специальную вырезку слезной кости и делится на *a. угла глаза*, *a. anguli oculi*, и дорсальную носовую артерию, *a. dorsalis nasi*;

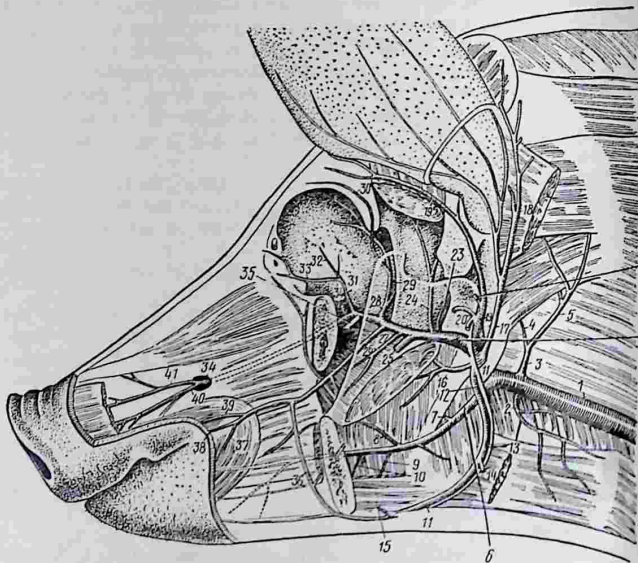


Рис. 24. Артерии головы свиньи (из Koch, 1965):

1 — общая сонная артерия, 2 — аборальная щитовидная а., 3 — общий ствол внутренней сонной и затылочной а., 4 — внутренняя сонная а., 5 — затылочная а., 6 — язычная а., 7 — восходящая небная а., 8 — восходящая и 9 — нисходящая глоточные аа., 10 — подъязычная а., 11 — наружная челюстная а., 12 — наружная сонная а., 13 — ветви к подчелюстной слюнной железе, 14 — ветвь к околоушной слюнной железе, 15 — ветвь к жевательной мышце, 16 — поверхностная височная а., 17 — большая ушная а., 18 — глубокая ушная а., 19 — поверхностная височная а., 20 — жевательная а., 21 — поперечная лицевая а., 22 — внутренняя челюстная а., 23 — средняя артерия мозговых оболочек, 24 — глубокая височная а., 25 — альвеолярная артерия нижней челюсти, 26 — ветвь к крыловой мышце, 27 — щечная а., 28 — наружная глазничная а., 29 — передняя артерия мозговых оболочек, 30 — дорсальная лобная а., 31 — артерия нижнего века, 32 — артерия третьего века, 33 — латеральная лобная а., 34 — подглазничная а., 35 — общий ствол для клинонебной, аборальной носовой и большой небной аа., 36 — лицевая а., 37 — артерия нижней губы, 38 — артерия угла рта, 39 — артерия верхней губы, 40 — дорсальная носовая а., 41 — латеральная носовая а.

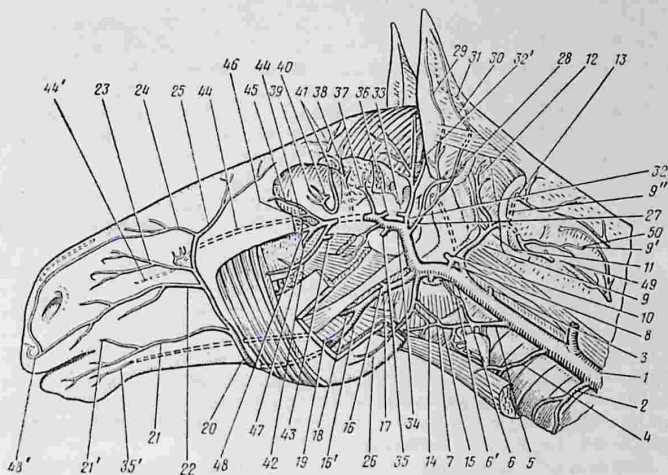


Рис. 25. Артерии головы лошади (из Климова, Акаевского, 1955):

1 — общая сонная артерия, 2 — трахеальная ветвь, 3 — мышечные ветви, 4 — каудальная околоушная а., 5 — краинальная щитовидная а., 6 — восходящая небная а., 6' — гортанная ветвь, 7 — гортанная а., 8 — внутренняя сонная а., 9 — затылочная а., 9' — нисходящая ветвь, 10 — аборальная артерия подчелюстной слюнной железы, 11 — мышечковая а., 12 — аборальная артерия мозговых оболочек, 13 — затылочная ветвь, 14 — наружная сонная а., 15 — средняя артерия подчелюстной слюнной железы, 16 — наружная челюстная а., 16' — оральная а. подчелюстной слюнной железы, 17 — восходящая небная а., 18 — язычная а., 19 — подязычная а., 20 — лицевая а., 21 — артерия нижней губы, 21' — артерия угла рта, 22 — артерия верхней губы, 23 — латеральная и 24 — дорсальная носовые аа., 25 — артерия угла глаза, 26 — жевательная а., 27 — большая ушная а., 28 — глубокая ушная а., 29 — латеральная ушная ветвь, 30 — промежуточная и 31 — медиальная ушные ветви, 32 — поверхностная височная а., 32' — пазальная ушная а., 33 — поперечная лицевая а., 34 — внутренняя челюстная, 35 — альвеолярная артерия нижней челюсти, 35' — подбородочная а., 36 — средняя артерия мозговых оболочек, 37 — аборальная и 38 — оральная глубокие височные аа., 39 — наружная глазничная а., 40 — слезная а., 41 — лобная а., 42 — щечная а., 43 — артерия глазничного жира, 44 — подглазничная а., 44' — верхняя резцовая а., 45 — артерия нижнего века, 46 — клинонебная а., 47 — малая небная а., 48 — большая небная а., 49 — позвоночная а., 50 — глубокая шейная а.

9) подглазничную артерию, а. infraorbitalis, которая в одноименном канале отдает веточки ко всем коренным зубам; по выходе из канала от нее ответвляется латеральная носовая артерия, а. lateralis nasi;

10) клинонебную артерию, а. sphenopalatina, которая разветвляется в слизистой оболочке носовой полости, предварительно разделившись на латеральную и медиальную ветви;

11) большую небную артерию, а. palatina major, дающую малую небную, а. palatina minor, для мягкого неба, а сама она направляется к небному каналу, разветвляется в слизистой оболочке твердого неба и частично в слизистой оболочке носовой полости.

Свинья. Общая сонная артерия дает (рис. 24): трахеальные, пищеводные и мышечные ветви; краниальную и каудальную щитовидные артерии; гортанную артерию и затылочносонную артерию, а. caroticooccipitalis, которая делится на внутреннюю сонную артерию, а. carotis interna, и затылочную. Внутренняя сонная артерия, отдавая мышечковую, проникает в черепную полость, где участвует в образовании чудесной сети.

От наружной сонной артерии отходят: язычная артерия, дающая начало глоточной, небной и подъязычной, после чего она называется подбородочной артерией; наружная челюстная артерия; большая ушная артерия; поверхностная височная артерия.

От внутренней челюстной артерии отходят 9 ветвей: 1) альвеолярная артерия нижней челюсти; средняя артерия мозговых оболочек; ветвь для крыловой мышцы; глубокая височная артерия; щечная артерия; наружная глазничная артерия, подглазничная артерия, клинонебная артерия и большая небная артерия.

Лошадь. Общая сонная артерия (рис. 25) дает две ветви к пищеводу, трахее, мышцам, краниальную щитовидную и каудальную окологлазничную артерии, делится в области ямки крыла атланта на внутреннюю и наружную сонные артерии. Внутренняя сонная артерия образует изгиб на воздухоносном мешке и вступает в черепную полость через сонную вырезку разорванного отверстия. Это основной сосуд, питающий головной мозг лошади.

Наружная сонная артерия лошади имеет следующие особенности.

I. Затылочная артерия дает 6 ветвей: аборальную подчелюстную, а. glandulae submaxillaris aboralis, для подчелюстной слюнной железы; мышечковую артерию для твердой мозговой оболочки; аборальную артерию мозговых оболочек, а. meningea aboralis, ветви для сгибателей головы, нисходящую ветвь, затылочную ветвь.

II. Средняя подчелюстная артерия, а. glandulae submaxillaris media, питает среднюю часть подчелюстной слюнной железы.

III. Наружная челюстная артерия дает: 1) восходящую небную артерию, а. palatina ascendens, 2) язычную артерию, которая переходит затем в глубокую язычную; 3) назальные подчелюстные артерии, а. glandulae submaxillaris nasales, и 4) подъязычную артерию, после чего переходит в лицевую. От лицевой артерии у лошади

отделяются артерии нижней губы, артерия угла рта, верхняя губная артерия, а также латеральные и дорсальные носовые артерии и артерия угла глаза.

IV. Жевательная, большая ушная и поверхностная височная артерии идут в основном, как у крупного рогатого скота.

V. Внутренняя челюстная артерия, помимо ветвей, описанных у крупного рогатого скота, дает две глубокие височные артерии — аборальную и оральную, а. *temporalis profunda aboralis et oralis*. Малая небная артерия отделяется самостоятельно.

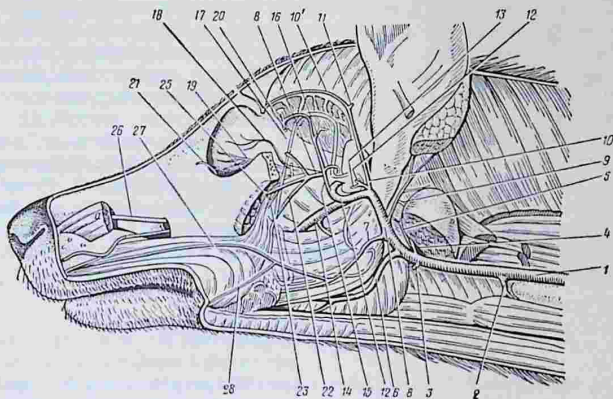


Рис. 26. Артерии головы собаки (из Koch, 1965):

1 — общая сонная артерия, 2 — краниальная щитовидная а., 3 — артерия подчелюстной слюнной железы; 4 — внутренняя сонная а., 5 — затылочная а., 6 — язычная а., 7 — наружная челюстная а., 8 — внутренняя челюстная а., 9 — большая ушная а., 10 — поверхностная височная а., 11 — передняя ушная а., 12 — поперечная лицевая а., 13 — жевательная а., 14 — альвеолярная артерия нижней челюсти, 15 — аборальная глубокая височная а., 16 — ветвь к жевательной мышце, 17 — артерия глазного яблока, 18 — наружная глазничная а., 19 — назальная ресничная а., 20 — оральная глубокая височная а., 21 — артерия нижнего века, 22 — щечная а., 23 — малая небная а., 24 — подглазничная а., 25 — дорсальная носовая а., 26 — латеральная носовая а., 27 — артерия верхней губы, 28 — артерия нижней губы

Собака. Как и у лошади, внутренняя сонная артерия отходит от общей сонной артерии (рис. 26).

Наружная сонная артерия отделяет следующие ветви: затылочную, гортанную, глоточную, язычную, наружную челюстную, большую ушную и поверхностную височную.

Наружная челюстная артерия дает мышечные ветви, ветви для подчелюстной и подъязычной слюнных желез, подъязычную артерию, лицевую артерию, от которой в свою очередь отходят нижняя губная, артерия угла рта, артерия верхней губы и артерия угла глаза.

Большая ушная артерия у основания ушной раковины разветвляется на медиальную, среднюю и латеральную ушные, глубокую уш-

ную артерию, артерии для околоушной и подчелюстной слюнных желез.

Поверхностная височная артерия дает назальную ушную артерию, поперечную лицевую, артерию для околоушной слюнной железы, мышечные ветви и абсорбальные артерии для верхнего и нижнего века.

От внутренней челюстной артерии отходят следующие ветви: 1) альвеолярная артерия нижней челюсти; 2) глубокая височная артерия; 3) средняя артерия мозговой оболочки; она через овальное отверстие проникает в черепную полость, где делится на 2 ветви — назальную и каудальную (назальная ветвь образует чудесную сеть, каудальная разветвляется в твердой мозговой оболочке); 4) наружная глазничная артерия; 5) щечная артерия к жевательной, щечным мышцам и к глазничной железе; 6) подглазничная артерия, которая до входа в подглазничный канал дает артерию нижнего века и одну-две веточки к глазничной железе (в подглазничном канале от нее отходят ветви для коренных зубов, веточка для клыка и резцовых зубов; по выходе из канала это уже латеральная носовая артерия, от которой в свою очередь отходят ветви к носовой перегородке, дорсальная носовая артерия); 7) малая небная артерия; 8) клинонебная артерия и 9) большая небная артерия, которые ответвляются от общего ствола.

АРТЕРИИ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

Крупный рогатый скот. Подключичная артерия каждой стороны впереди 1-го ребра переходит в подмышечную артерию (рис. 27), которая служит источником кровоснабжения грудной конечности.

1. Подмышечная артерия, *a. axillaris*, дает грудоспинную артерию, *a. thoracoacromialis*, которая делится на проксимальные и дистальные ветви, *ramus proximalis et distalis*. Первые идут в подлопаточную и предостную мышцы, а вторые — в глубокую грудную мышцу, в капсулу плечевого сустава.

Каудальнее плечевого сустава подмышечная артерия делится на подлопаточную и плечевую артерии.

Подлопаточная артерия, *a. subscapularis*, располагается между подлопаточной и большой круглой мышцами, от нее идут 3 ветви: окружная плечевая латеральная, грудоспинная и окружная лопаточная артерии.

Окружная плечевая латеральная, или задняя артерия — *a. circumflexa humeri lateralis s. posterior*, отделившись от подлопаточной, проходит между плечевой и длинной головкой трехглавой мышцы плеча. Имеет большую область ветвления, так как заменяет глубокую плечевую артерию других животных. Питает трехглавую мышцу плеча (длинную и латеральную головки), капсулярную, дельтовидную, большую круглую, заостренную мышцы и кожу, анастомозируя с окружной плечевой медиальной артерией.

Грудоспинная артерия, *a. thoracodorsalis*, направляется от подлопаточной артерии каудо-дорсально и разветвляется в широчайшей мышце спины, в длинной головке трехглавой мышцы плеча, в глубокой грудной и в напрягателе фасции предплечья.

Окружная лопаточная артерия, *a. circumflexa scapulae*, идет в трехглавую мышцу плеча, подлопаточную, заостренную и дельтовидную мышцы.

II. Плечевая артерия, *a. brachialis*, от подмышечной артерии направляется дистально. От нее отходят окружная плечевая медиальная, глубокая плечевая, артерия двуглавой мышцы, коллатеральная локтевая и лучевая и общая межкостная.

1. Окружная плечевая медиальная, или передняя, артерия, *a. circumflexa humeri medialis, s. anterior* (рис. 28), направляется от плечевой артерии вперед, прободает клювовидно-плечевую мышцу, выходит на спинковую поверхность плеча, анастомозирует с окружной плечевой латеральной артерией и разветвляется в ключевидноплечевой и двуглавой мышцах плеча.

2. Глубокая плечевая артерия, *a. profunda brachii*, развита очень слабо.

3. Артерия двуглавой мышцы, *a. bicipitis*, тонкая, разветвляется в двуглавой мышце плеча.

4. Коллатеральная локтевая артерия, *a. collateralis ulnaris*, идет медиально от локтевого сустава, направляясь к локтевому бугру, и разветвля-

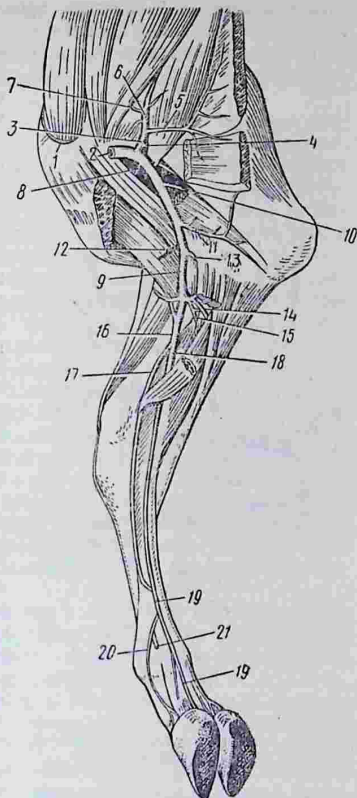


Рис. 27. Артерии грудной конечности крупного рогатого скота (из Koch, 1965):

1 — плечевой ствол, 2 — подмышечная артерия, 3 — подлопаточная а., 4 — окружная плечевая латеральная а., 5 — грудоспинная а., 6 — подлопаточная а., 7 — окружная лопаточная а., 8 — окружная плечевая медиальная а., 9 — плечевая а., 10 — глубокая плечевая а., 11 — коллатеральная локтевая а., 12 — мышечная ветвь, 13 — коллатеральная лучевая а., 14 — мышечные ветви, 15 — общая межкостная а., 16 — срединная а., 17 — лучевая а., 18 — локтевая а., 19 — общая пальцевая а., 20 — волярная медиальная артерия III пальца, 21 — дистальная волярная дуга

ется в медиальной головке трехглавой мышцы плеча, локтевой мышце, в сгибателях запястного и пальцевых суставов.

5. Коллатеральная лучевая артерия, *a. collateralis radialis*, идет вперед от плечевой артерии, чаще двумя самостоятельными ветвями. Проксимальная разветвляется в двуглавой мышце плеча; дистальная — в плечевой, глубокой грудной и плечеголовной мышцах. Их ветви, которые подходят к общему пальцевому разгибателю, анастомозируют в этой мышце с ветвями дорсальной межкостной артерии.

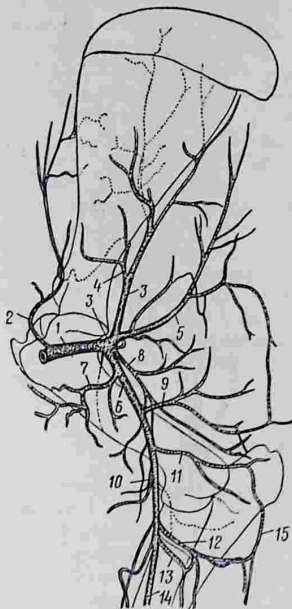


Рис. 28. Артерии грудной конечности крупного рогатого скота (из Попеско, 1968):

1 — подмышечная артерия, 2 — грудокраниальная а., 3 — подлопаточная а., 4 — окружная лопаточная а., 5 — грудоспинная а., 6 — плечевая а., 7 — окружная медиальная плечевая а., 8 — окружная латеральная плечевая а., 9 — глубокая плечевая а., 10 — коллатеральная лучевая а., 11 — коллатеральная локтевая а., 12 — мышечная ветвь, 13 — общая межкостная а., 14 — срединная а., 15 — возвратная межкостная а.

6. Общая межкостная артерия, *a. interossea communis*, отделившись от плечевой, дает 3 ветви: первая идет до локтевого сустава, вторая — к поверхностному сгибателю пальцев, третья — к локтевому разгибателю запястья. После этого общая межкостная артерия проходит через проксимальное межкостное пространство предплечья, где отдает две питающих артерии для лучевой и локтевой костей. Выйдя на дорсо-латеральную поверхность предплечья, общая межкостная артерия дает возвратную межкостную, *a. interossea recurrens*, слабую волярную межкостную, *a. interossea volaris*, и продолжается как дорсальная межкостная артерия, *a. interossea dorsalis*. Располагается она в сосудистом желобе между лучевой и локтевой костями и у дистального межкостного пространства дает сильную дорсальную ветвь, *ramus dorsalis*, и более слабую волярную, *ramus volaris*. Дорсальная разветвляется в коже дорсальной поверхности пясти и дорсальной сети запя-

стья. Волярная проходит через дистальное межкостное пространство предплечья на волярную сторону, анастомозирует с коллатеральной локтевой и срединноручевой артериями и спускается как глубокая латеральная волярная пястная артерия, вливаясь в чет-

вертую общую волярную пястную артерию, *a. metacarpea volaris superficialis* IV.

После ответвления общей межкостной артерии плечевая артерия получает название срединная, *a. mediana*. Она делится на срединнолучевую и локтевую артерии.

III. Срединнолучевая артерия, *a. mediano radialis*, которая слабее локтевой, идет поверхностно по медиальному краю предплечья, запястья, пястья к пальцам, отдавая ветви для дорсальной и волярной сетей запястья. На проксимальном конце пясти от срединнолучевой артерии отходит поперечная ветвь, располагающаяся между костью и средней межкостной мышцей, она дает ветви для них и для волярной сети запястья — проксимальную прободающую пястную артерию, *a. metacarpea perforans proximalis*, которая через проксимальное отверстие пясти направляется к третьей пястной дорсальной артерии, *a. metacarpea dorsalis* III. Продолжающийся ствол, под названием волярной глубокой третьей пястной артерии, *a. metacarpea volaris profunda* III, идет по волярной стороне пясти и на середине пясти соединяется с ветвью волярной глубокой — второй пястной артерией, *a. metacarpea volaris profunda* II. Последняя отдает тонкую ветвь, которая выходит на волярную поверхность пясти и соединяется с волярной глубокой третьей пястной артерией, образуя глубокую волярную дугу, *arcus volaris profundus*. Далее волярная глубокая вторая пястная артерия делится на 2 ветви: соединительную ветвь для поверхностной волярной пястной артерии и ветвь для глубокой волярной дуги. Конец волярной глубокой второй пястной артерии называется медиальной третьей пальцевой артерией, *a. digiti III medialis*.

Из глубокой волярной дуги начинаются ветви для сухожилий сгибателей пальцев, питательная артерия для пясти и прободающая дистальная пястная артерия, *a. metacarpea perforans distalis*, которая впадает в дорсальную пястную третью артерию.

Срединная артерия, *a. mediana*, в области дистального конца пясти носит название третьей пястной волярной поверхностной артерии, *a. metacarpea volaris superficialis* III (рис. 29). В дистальной трети пясти она участвует в образовании волярной поверхностной дуги, *arcus volaris superficialis*, вместе с ветвью от глубокой волярной второй пястной артерии. В этой области от нее отходит поперечная ветвь, *ramus transversus*. Поперечная ветвь, в свою очередь, распадается на 2 артерии: восходящую, или глубокую, волярную четвертую пястную, и нисходящую, или латеральную четвертую пальцевую.

Ниже отделения поперечной ветви третья пястная волярная поверхностная артерия носит название общей волярной третьей пальцевой артерии, *a. digitalis communis volaris* III, и направляется в межпальцевую щель, посылая через нее межпальцевую прободающую артерию, *a. interdigitalis perforans*, к третьей пястной дорсальной артерии. Конечными ветвями общей волярной пальцевой артерии являются боковые пальцевые артерии, волярная четвертая паль-

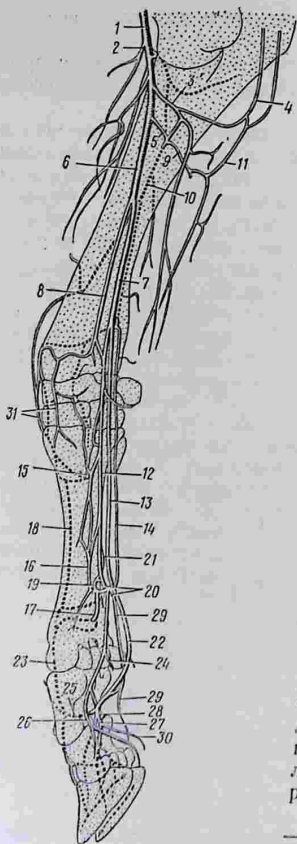


Рис. 29. Артерии кисти крупного рогатого скота (из Попеско, 1958):

1 — плечевая артерия, 2 — коллатеральная лучевая а., 3 — мышечная ветвь, 4 — коллатеральная локтевая а., 5 — общая межкостная а., 6 — срединная а., 7 — локтевая артерия, 8 — срединнолучевая а., 9 — волярная ветвь межкостной а., 10 — дорсальная межкостная а., 11 — возвратная межкостная а., 12 — волярная поверхностная II пястная артерия, 13 — волярная поверхностная III пястная а., 14 — волярная поверхностная IV пястная а., 15 — проксимальная прободающая пястная а., 16 — волярная глубокая III пястная а., 17 — дисталь-

цевая медиальная, а. digiti IV volaris medialis, и волярная третья пальцевая латеральная, а. digiti III volaris lateralis. Пальцевые артерии идут в межпальцевую щель и отдают веточки к мякишам, I, II и III фалангам. Эти веточки соединяются друг с другом и проходят в подошвенное отверстие III фаланги.

Свинья. Подмышечная артерия делится на подлопаточную и плечевую артерии (рис. 30, 31).

Подлопаточная артерия отдает акромиальную артерию для предостной мышцы, толстую грудоспинную, окружную лопаточную артерию и общий ствол окружной плечевой латеральной и медиальной артерий. Окружная плечевая латеральная артерия сильно развита, от нее отходит нисходящая ветвь, ramus descendens, во внутреннюю плечевую мышцу и в трехглавую мышцу плеча.

Плечевая артерия дает: 1) глубокую плечевую артерию слабо развитую; 2) артерию двуглавой мышцы плеча; 3) коллатеральную локтевую, переходящую затем в локтевую артерию и отделяющую пятую волярную пястную артерию; 4) коллатеральную лучевую артерию, анастомозирующую с возвратной межкост-

ная прободающая пястная а., 18 — дорсальная III пястная а., 19 — глубокая волярная дуга, 20 — поверхностная волярная дуга, 21 — волярная глубокая IV пястная а., 22 — волярная общая III пальцевая артерия, 23 — дорсальная общая III пальцевая а., 24 — ветви для II пальца, 25 — прободающая пальцевая а., 26 — медиальная артерия III пальца, 27 — латеральная артерия III пальца, 28 — медиальная артерия IV пальца, 29 — латеральная артерия IV пальца, 30 — артерия мякиша, 31 — дорсальная сеть запястья

ной артерией; 5) возвратную локтевую артерию, которая сильно развита; 6) общую межкостную артерию.

Общая межкостная артерия входит в межкостное пространство и делится на волярную и дорсальную межкостные артерии.

Волярная межкостная артерия спускается дистально и в свою очередь делится на волярную и дорсальную ветви. Волярная ветвь образует со срединнолучевой артерией глубокую волярную дугу, а дорсальная идет в дорсальную сеть запястья.

Дорсальная межкостная артерия дает возвратную межкостную артерию, которая анастомозирует с коллатеральной лучевой артерией и образует дорсальную сеть запястья. Из дорсальной сети запястья выходят дорсальные вторая, третья, четвертая пястные артерии. Они анастомозируют с прободающей пястной артерией и дают специальные пальцевые артерии.

Срединная артерия в области предплечья анастомозирует с локтевой и со срединнолучевой, образуя глубокую волярную проксимальную дугу. На дистальном конце пясти срединная артерия дает на дорсальную поверхность прободающую пястную артерию, а *metacarpa perforans*, которая

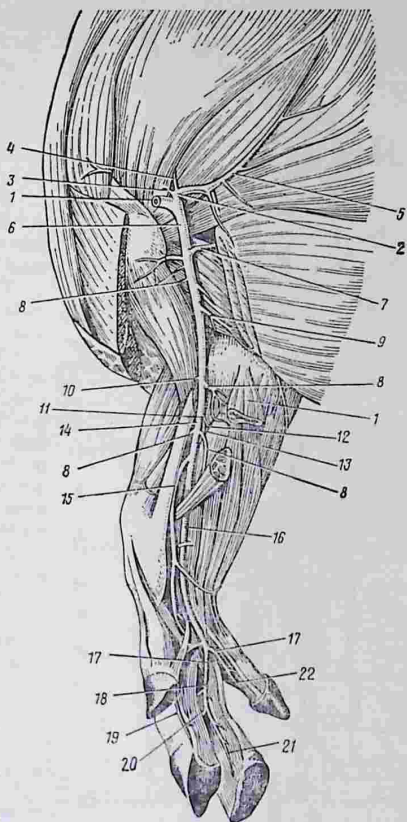


Рис. 30. Артерии грудной конечности свиньи (из Koch, 1965):

1 — подмышечная артерия, 2 — подлопаточная а., 3 — окружающая плечевая латеральная а., 4 — подлопаточная а., 5 — грудоспинальная а., 6 — плечевая а., 7 — глубокая плечевая а., 8 — мышечные ветви, 9 — коллатеральная локтевая а., 10 — коллатеральная лучевая а., 11, 12 — общая межкостная и дорсальная межкостная аа., 13 — волярная межкостная а., 14 — срединная а., 15 — лучевая а., 16 — локтевая а., 17 — поверхностные пястные волярные II, III, IV артерии; 18 — общая пальцевая III артерия, 19 — волярная медиальная артерия III пальца, 20 — дорсальная медиальная артерия IV пальца, 21 — волярная медиальная артерия IV пальца, 22 — волярная медиальная артерия V пальца

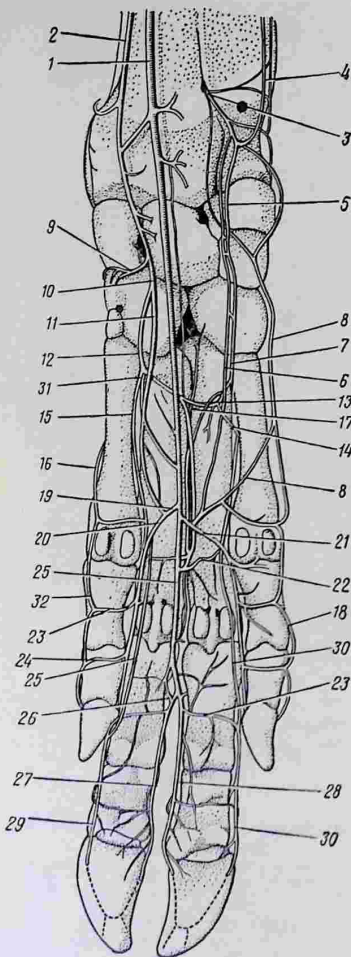


Рис. 31. Артерии кисти свиньи (из Попеско, 1968):

1 — срединная артерия, 2 — срединнолучевая а., 3 — волярная ветвь, 4 — коллатеральная локтевая а., 5 — волярная ветвь локтевой а., 6 — поверхностная волярная

соединяется с волярными пальцевыми. Ниже срединная артерия делится на общие волярные: первую, вторую, третью, четвертую (рис. 31), которые соединяются с дорсальными пальцевыми артериями в волярные специальные пальцевые артерии V пальца. Наиболее сильно развита латеральная артерия для III пальца и медиальная для IV.

Срединнолучевая артерия слабо развита, отходит иногда даже от плечевой артерии. В области запястья срединнолучевая артерия соединяется с срединной, участвуя в образовании глубокой и поверхностной волярных дуг. От срединнолучевой отделяется ветвь дорсальной сети запястья — вторая медиальная волярная пястная артерия.

Из глубокой волярной дуги выходят волярные глубокая, вторая, третья, четвертая пястные артерии, впадающие в прободающую пястную артерию.

Лошадь. I. Подмышечная

ветвь локтевой а., 7 — глубокая волярная ветвь локтевой а., 8 — поверхностная волярная а., 9, 10, 11 и 12 — ветви срединнолучевой а., 13 — глубокая волярная дуга, 14 — прободающая прободающая IV пястная а., 15 — глубокая волярная II пястная а., 16 — волярная поверхностная I пястная а., 17 — прободающая III пястная а., 18 — латеральная волярная артерия V пальца, 19 — поверхностная волярная дуга, 20 — поверхностная волярная IV пястная а., 21 — поверхностная волярная IV пястная а., 22 — дорсальная глубокая волярная дуга, 23 — волярные ветви первой фаланги, 24 — волярные ветви второй фаланги, 25 — поверхностная волярная III пястная а., 26 — межпальцевая прободающая III артерия, 27 — латеральная волярная артерия III пальца, 28 — медиальная волярная артерия IV пальца, 29 — медиальная волярная артерия III пальца, 30 — латеральная волярная артерия IV пальца, 31 — прободающая прободающая II пястная а., 32 — медиальная волярная артерия II пальца

артерия (рис. 32) дает акромиальную артерию и делится на подлопаточную и плечевую. Акромиальная артерия иногда может быть двойная.

От подлопаточной артерии отходят 4 ветви: окружная плечевая латеральная, или задняя, артерия, грудоспинная артерия, окружная лопаточная артерия, ветвь для трехглавой мышцы плеча.

II. Плечевая артерия на своем пути дает дорсальные и волярные ветви, а после отделения общей межкостной артерии становится срединной артерией.

1. Окружная плечевая медиальная, или передняя, артерия анастомозирует с окружной плечевой латеральной и акромиальной. Разветвляется в клювовидноплечевой, двуглавой и глубокой грудной мышцах.

2. Артерия двуглавой мышцы питает двуглавую и глубокую грудную мышцы.

3. Коллатеральная лучевая артерия участвует в образовании локтевой соединительной сети и дорсальной сети запястья, дает тонкую кожную ветвь и мышечные ветви для внутренней плечевой, лучевого разгибателя, общего пальцевого разгибателя и длинного абдуктора большого пальца.

4. Глубокая плечевая артерия отходит одним или двумя стволами волярно и разветвляется в трехглавой мышце плеча, напрягателе фасции предплечья, внутренней плечевой и малой локтевой мышцах и участвует в образовании локтевой сосудистой сети.

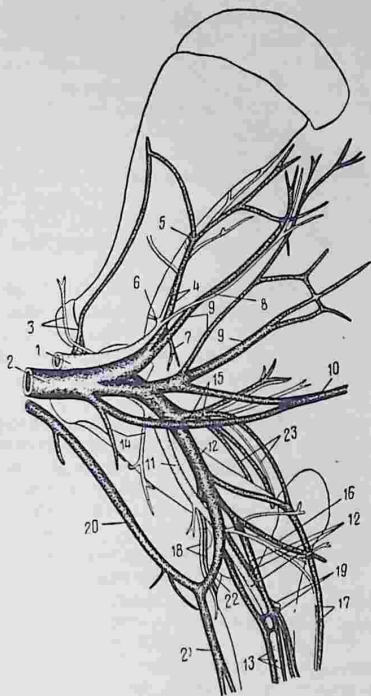


Рис. 32. Артерии грудной конечности лошади (из Попеско, 1968):

1 — подмышечная артерия, 2 — подмышечная вена, 3 — грудокромиальная артерия, 4 — подлопаточная а., 5 — окружная лопаточная а., 6 — окружная латеральная плечевая а., 7 — окружная латеральная вена плеча, 8 — грудоспинная а., 9 — грудоспинная вена, 10 — наружная грудная в., 11 — плечевая артерия и 12 — вены, 13 — срединная артерия, 14 — окружная медиальная плечевая а., 15 — глубокая плечевая а., 16 — поверхностная локтевая вена, 17 — коллатеральная локтевая артерия, 18 — коллатеральная лучевая а., 19 — общая межкостная а., 20 — подкожная вена плеча, 21 — подкожная вена предплечья, 22 — соединительная ветвь, 23 — возвратная межкостная артерия

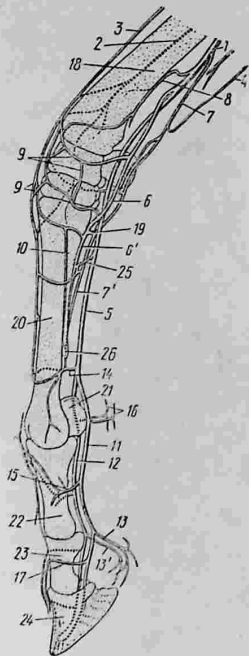


Рис. 33. Артерии кисти лошади (из Попеско, 1968):

1 — срединная артерия, 2 — дорсальная межкостная а., 3 — коллатеральная лучевая а., 4 — коллатеральная локтевая а., 5 — поверхностная волярная пястная а., 6, 6' — глубокая волярная медиальная пястная а., 7, 7' — глубокая волярная латеральная пястная а., 8 — артерия для волярной сети запястья, 9 — дорсальная сеть запястья, 10 — дорсальная медиальная пястная а., 11 — медиальная пальцевая а., 12 — латеральная пальцевая а., 13 — 13' — ветви мякыша, 14 — дистальная волярная дуга, 15 — ветви I фаланги, 16 — ветви шпоры, 17 — ветви II фаланги, 18 — лучевая кость, 19 — глубокая волярная дуга, 20 — III пястная кость, 21 — сесамовидные кости I фаланги, 22 — I фаланга, 23 — II фаланга, 24 — III фаланга, 25 — поверхностная волярная дуга, 26 — II пястная кость

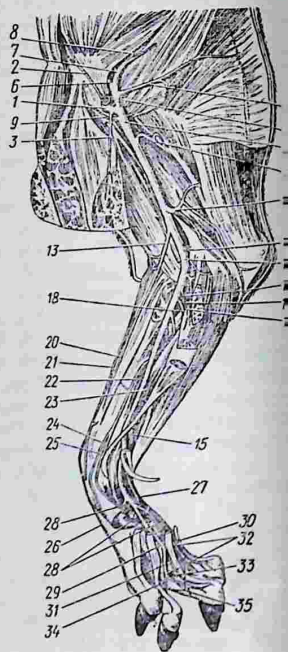


Рис. 34. Артерии грудной конечности баки (из Koch, 1965):

1 — подмышечная артерия, 2 — грудокропильная а., 3 — наружная грудная а., 4 — подлопаточная а., 5 — грудоспинальная а., 6 — окружная плечевая латеральная а., 7 — подпаточная а., 8 — окружная подпаточная а., 9 — окружная плечевая медиальная а., 10 — плечевая а., 11 — глубокая плечевая а., 12 — коллатеральная локтевая а., 13 — проксимальная коллатеральная лучевая а., 14 — дистальная коллатеральная лучевая а., 15 — срединная а., 16 — мышечные ветви, 17 — общая межкостная а., 18 — волярная межкостная а., 19 — проксимальная дорсальная межкостная а., 20 — медиальная ветвь проксимальной коллатеральной лучевой а., 21 — латеральная ветвь проксимальной коллатеральной лучевой а., 22 — лучевая а., 23 — локтевая а., 24 — дорсальная ветвь лучевой а., 25 — волярная ветвь лучевой а., 26 — поверхностная пястная II волярная а., 27 — глубокая пястная V волярная а., 28 — поверхностные пястные I, II, III, IV волярные а., 29 — глубокая пястная II волярная а., 30 — артерия мякыша, 31 — анастомоз, 32 — общая артерия III и IV пальцев, 33 — межпальцевая а., 34 — соединительная ветвь, 35 — волярная пальцевая а.

5. Коллатеральная локтевая артерия (рис. 33) дает веточки для медиальной головки трехглавой мышцы плеча, напрягателя фасции предплечья, питающую артерию для плечевой кости, *a. nutritia humeri*. Ниже локтевого сустава она называется локтевой артерией и направляется к запястью, в этой области отходят веточки для локтевого разгибателя и локтевого сгибателя запястья, веточки в кожу и для дорсальной сети запястья и под межкостной мышцей анастомозирует со срединнолучевой артерией, образуя глубокую волярную пястную дугу, *arcus volaris profundus*.

6. Возвратная локтевая артерия разветвляется в сгибателях запястья и пальцев и участвует в образовании локтевой соединительной сети.

7. Общая межкостная артерия вместе с нервом проходит через межкостное пространство на дорсо-латеральную поверхность предплечья, анастомозирует с коллатеральной лучевой и как дорсальная межкостная артерия спускается дистально, дает веточки к разгибателям пальца и участвует в образовании дорсальной и волярной сети запястья.

Срединная артерия является продолжением плечевой и в области предплечья дает срединнолучевую артерию, артерию для волярной сети запястья, мышечные ветви и переходит в поверхностную волярную пястную артерию, *a. metacarpea volaris superficialis*.

Срединнолучевая артерия в области пясти анастомозирует с локтевой, образуя глубокую волярную дугу, из которой выходят глубокие волярные пястные артерии — латеральная и медиальная, *aa. metacarpea volaris profunda lateralis et medialis*.

Поверхностная волярная пястная артерия над путовым суставом делится на 2 волярные пальцевые артерии — латеральную и медиальную, *aa. digitales volares lateralis et medialis*.

Волярные пальцевые артерии, располагаясь сбоку от сухожилий сгибателей пальца, спускаются к копытной кости, через подошвенное отверстие проникают в полулунный канал и анастомозируют там, образуя концевую дугу, *arcus terminalis*. На своем пути волярные пальцевые артерии отдают дорсальные и волярные путовые артерии, артерии мякнша, дорсальные артерии II фаланги, волярную артерию II фаланги, подошвенные артерии, дорсальные артерии III фаланги, или копытные.

Дорсальная сеть запястья, *rete carpi dorsalis*, сформирована ветвями срединнолучевой, локтевой, дорсальной межкостной и коллатеральной лучевой артерий. Из сети выходят веточки в фасцию, кожу и связки области запястья и пястья. Кроме того, из нее выходят две тонкие ветви: дорсальные пястные артерии латеральная и медиальная, *aa. metacarpea dorsalis lateralis et medialis*. Обе эти ветви ниже грифельных костей соединяются с глубокими волярными пястными артериями. Глубокие волярные пястные артерии, после того как в них волеются дорсальные пястные артерии, соединяются в одну ветвь, которая впадает в латеральную пальцевую артерию.

Собака. Подмышечная артерия (рис. 34) делится на подлопаточ-

ную и плечевую. От подмышечной артерии отделяется грудноакромальная. Подлопаточная артерия дает 4 ветви: окружную плечевую, латеральную, окружную плечевую медиальную, грудоспинную, подлопаточную.

Окружная плечевая латеральная артерия сильно развита. Она дает нисходящую ветвь, *ramus descendens*, во внутреннюю плечевую и трехглавую мышцы плеча.

От плечевой артерии отходят 7 ветвей:

1) глубокая плечевая артерия, развита слабо, так как ее возмещает нисходящая ветвь окружной плечевой латеральной артерии;

2) артерия двуглавой мышцы плеча;

3) коллатеральная локтевая артерия, развита слабо;

4) поверхностная лучевая, или коллатеральная лучевая проксимальная, *a. radialis superficialis s. a. collateralis radialis proximalis* на дорсальной поверхности предплечья делится на латеральную и медиальную ветви. Тонкая медиальная ветвь участвует в образовании дорсальной сети запястья. Толстая латеральная ветвь в области запястья делится на общие дорсальные вторую, третью, четвертую пальцевые артерии. Каждая из них дает по две дорсальные специальные пальцевые артерии для II, III, IV и V пальцев;

5) коллатеральная лучевая артерия, или дистальная лучевая, разветвляется на артерии для капсулы сустава (локтевого) и мышечные — для сгибателей запястья и пальцев;

6) возвратная локтевая артерия — питает локтевой сустав;

7) общая межкостная артерия дает волярную межкостную артерию и продолжается как дорсальная межкостная артерия.

Волярная межкостная артерия направляется к запястью, от нее идет веточка для дорсальной сети запястья, а сама она анастомозирует с локтевой и срединнолучевой артериями, образуя глубокую волярную дугу. Из дуги происходят волярные глубокие первая, вторая, третья, четвертая пястные артерии, которые вливаются в общие волярные пальцевые артерии.

Срединная артерия дает локтевую, срединнолучевую, волярную артерию предплечья, первую общую волярную пальцевую артерию, а затем делится на общие волярные вторую, третью, четвертую пальцевые артерии. Все общие волярные пальцевые артерии соединяются с волярными пястными, с дорсальными пястными и общими пальцевыми и образуют специальные волярные пальцевые артерии.

ГРУДНАЯ АОРТА

Грудная аорта, *aorta thoracica*, идет от V—VI грудных позвонков до диафрагмы, располагаясь несколько слева от средней сагиттальной линии. Аорта проходит между листками средостения, от нее отвляется целый ряд артерий.

Крупный рогатый скот. Грудная аорта дает межреберные артерии, пищеводную, бронхиальную и диафрагмальную.

1. Межреберные артерии, aa. intercostales, — 9 пар, делятся (каждая) на 3 ветви: дорсальную, вентральную и спинномозговую. Дорсальные разветвляются в разгибателях спины, вентральные идут к межреберным мышцам и плевре, спинномозговые проникают в позвоночный канал и участвуют в образовании сплетения эпидурального пространства.

2. Пищеводная артерия, a. oesophagea, отделяется сразу же за дугой аорты. Ее короткий ствол дает краниальную и каудальные ветви. Каудальные ветви по дорсальной поверхности пищевода идут до диафрагмы. Они разветвляются на пищеводе и в каудальных средостенных лимфатических узлах. Краниальные ветви по правой стороне пищевода достигают краниальных средостенных лимфатических узлов.

3. Бронхиальная артерия, a. bronchialis, направляется к бифуркации трахей и делится на правую и левую бронхиальные ветви, ramus bronchialis dexter et sinister; к воротам легких подходят 2—3 веточки.

4. Диафрагмальная артерия, a. phrenica, идет к ножкам диафрагмы. Она очень вариабельна как по месту отхождения от аорты, так и по числу ветвей.

Свинья. Грудная аорта дает межреберные артерии — всего 9—10 пар; бронхиальнопищеводный ствол, truncus bronchooesophageus; диафрагмальные артерии, которые отделяются двумя ветвями.

Бронхиальнопищеводный ствол дает бронхиальную артерию и две пищеводные.

Лошадь. От грудной аорты отходят межреберные артерии — 14 пар; бронхиальнопищеводный ствол; диафрагмальные артерии. Последние отходят между ножками диафрагмы от вентральной стенки аорты или от межреберной артерии. Левая диафрагмальная артерия — для левой ножки диафрагмы, правая — для правой.

Собака. Грудная аорта дает: межреберные артерии — 10—11 пар и парный бронхиальнопищеводный ствол — правый и левый. От каждого из них ответвляется бронхиальная и пищеводная артерии.

БРЮШНАЯ АОРТА

Брюшная аорта, aorta abdominalis, является продолжением грудной аорты после выхода ее в брюшную полость. Располагается под позвоночным столбом слева от каудальной полой вены. На своем пути дает париетальные ветви в мышцы поясницы, брюшной стенки и висцеральные ветви ко внутренним органам брюшной полости.

К париетальным ветвям относятся каудальные диафрагмальные, поясничные и окружные глубокие подвздошные артерии. К висцеральным — чревная артерия, краниальная брыжеечная, почечные и надпочечные, у самцов — внутренние семенные артерии, а у самок — яичниковые, каудальная брыжеечная артерия.

Крупный рогатый скот. К париетальным ветвям брюшной аорты относятся каудальная диафрагмальная артерия и поясничные.

Каудальная диафрагмальная артерия, *a. phrenica caudalis*, парная, отходит от брюшной аорты в области аортального отверстия. Может отходить и от чревной или от поясничной артерий.

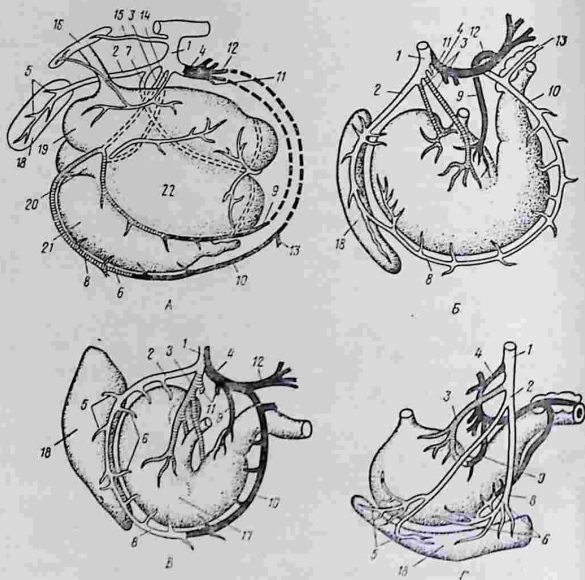


Рис. 35. Схема ветвления чревной артерии (из Климова и Акаевского, 1955).
А — рогатый скот; Б — свинья; В — лошадь; Г — собака:

1 — чревная артерия, 2 — селезеночная а., 3 — левая желудочная а., 4 — печеночная а., 5 — селезеночные ветви, 6 — желудочные ветви, 7 — правая рубцовая а., 8 — левая желудочная а., 9 — правая желудочная а., 10 — правая желудочносальниковая а., 11 — ветвь к поджелудочной железе, 12 — желудочнодвенадцатиперстная а., 13 — крациальная поджелудочнодвенадцатиперстная а., 14 — левая рубцовая а., 15 — каудальная диафрагмальная а., 16 — диафрагма, 17 — желудок, 18 — селезенка, 19 — сетка, 20 — кишка, 21 — сычуг, 22 — рубец

Поясничные артерии, *aa. lumbales*, парные, выходят из дорсальной стенки аорты в числе 5—6 пар. Каждая поясничная артерия отдает дорсальную ветвь в разгибатели поясницы, вентральную в поясничные мышцы и спинномозговые оболочки спинного мозга.

К висцеральным ветвям относятся чревная, крациальная брыжечная, почечные, внутренние семенные артерии и их ветви.

1. Чревная артерия, *a. coeliaca* (рис. 35), отделяется от вентральной стенки аорты в области 1-го поясничного позвонка и дает ветви

к желудку, печени, селезенке, поджелудочной железе и двенадцатиперстной кишке. От чревной артерии отходят диафрагмальные артерии, селезеночная, левая рубцовая, печеночная. Продолжением чревной является левая желудочная артерия.

Диафрагмальные артерии, *aa. phrenicae*, питают диафрагму (в том случае, если они не отделялись от грудной аорты).

Селезеночная артерия, *a. lienalis*, направляется к воротам селезенки и дает правую рубцовую артерию, *a. ruminis dextra*. Правая рубцовая артерия идет по правой продольной борозде и анастомозирует с левой рубцовой. Правая рубцовая артерия может отходить и самостоятельно от чревной артерии.

Левая рубцовая артерия, *a. ruminis sinistra*, направляется кранио-вентрально и дает ветви к сетке, *a. reticularis*, преддверию рубца, каудальную диафрагмальную и по левой продольной борозде идет назад, где анастомозирует с правой рубцовой артерией.

Печеночная артерия, *a. hepatica*, разделяется на ветви для поджелудочной железы, желчного пузыря, печени, правую желудочную артерию, *a. gastrica dextra*, и желудочnodвенадцатиперстную артерию, *a. gastroduodenalis*. Последняя делится на правую желудочно-сальниковую артерию, *a. gastroepiploica dextra*, которая идет к большой кривизне сычуга и краниальную поджелудочnodвенадцатиперстную артерию, *a. pancreaticoduodenalis cranialis*, разветвляющуюся на начальной части двенадцатиперстной кишки и в поджелудочной железе.

Левая желудочная артерия, *a. gastrica sinistra*, проходит справа между рубцом и сеткой и, дойдя до книжки, отдает левую желудочно-сальниковую артерию, *a. gastroepiploica sinistra*, на большую кривизну сычуга, а сама разветвляется на его малой кривизне.

II. Краниальная брыжеечная артерия, *a. mesenterica cranialis* (рис. 36), располагается вокруг диска ободочной кишки. Она дает: 1) каудальную поджелудочnodвенадцатиперстную артерию, *a. pancreaticoduodenalis caudalis*, к конечной части двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железе; 2) среднюю ободочную артерию, *a. colica media*, — к ободочной кишке; 3) подвздошнослепободочную артерию, разделяющуюся на подвздошнослепую артерию, *a. ileocaecalis*, и ободочный ствол, *truncus colicus*; 4) коллатеральный ствол, *truncus collateralis*, который идет параллельно главному стволу брыжеечной артерии, и 5) артерии тощей кишки, которые отделяются на всем протяжении и анастомозируют с ветвями от коллатерально-го ствола.

III. Почечные артерии, *aa. renales*, отделяются справа и слева от брюшной аорты. Правая почечная артерия несколько короче левой, что связано с расположением почек. Каждая артерия направляется к почке и делится в области ворот на 5—8 ветвей. Ветви в почке делятся на междольевые артерии, *aa. interlobares*, дающие в пограничном слое дуговые артерии, *aa. arciformes*. От дуговых артерий в корковое вещество отходят междольковые артерии, *aa. interlobulares*, которые отделяют приносящие сосуды, *vasa afferentia*, образуя-

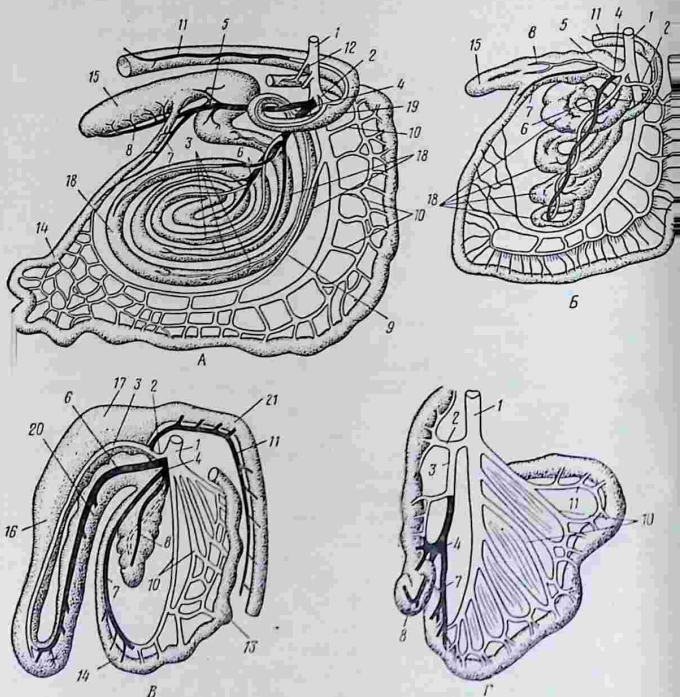


Рис. 36. Схема ветвления краниальной брыжеечной артерии (из Климова и Аксеновского, 1955). А — рогатый скот; Б — свинья; В — лошадь; Г — собака:

1 — краниальная брыжеечная артерия, 2 — средняя ободочная а., 3 — правая ободочная а., 4 — подвздошнослепободочная а., 5 — подвздошнослепая а., 6 — ветвь к ободочной кишке, 7 — ветвь к подвздошной кишке, 8 — ветвь к слепой кишке, 9 — коллатеральный ствол, 10 — артерия тощей кишки, 11 — левая ободочная а., 12 — каудальная поджелудочнодвенадцатиперстная а., 13 — тощая кишка, 14 — подвздошная к., 15 — слепая к., 16 — восходящее колено ободочной к., 17 — большая ободочная к., 18 — лабиринт ободочной к., 19 — поперечное колено и 20 — нисходящее колено большой ободочной к., 21 — малая ободочная к.

щие сосудистые клубочки, *glomerula*. Из них выходят выносящие сосуды, *vasa efferentia*. В мозговое вещество от дуговых артерий направляются прямые артериолы, *arteriolae*.

Каждая почечная артерия до деления дает ветви к почечной капсуле, мочеточнику и надпочечнику.

IV. Каудальная брыжеечная артерия, *a. mesenterica caudalis*, очень слабо развита. Она делится на 2 ветви: левую ободочную и краниальную прямокишечную.

Левая ободочная артерия, *a. colica sinistra*, разветвляется в конечном отрезке ободочной кишки и анастомозирует со средней ободочной артерией.

Краниальная прямокишечная артерия, *a. haemorrhoidalis cranialis*, дает ветви в конечный отрезок ободочной кишки и в начальную — прямой.

К половым органам у самцов идут внутренние семенные артерии, *aa. spermaticae internae*, начинаются от брюшной аорты краниальнее или каудальнее каудальной брыжеечной артерии. В отдельных случаях они отходят от наружной подвздошной артерии. Внутренняя семенная артерия вместе с одноименной веной в сосудистой складке направляется к паховому каналу и в составе семенного канатика идет к придатку семенника и семеннику. По своему ходу она дает веточки к семенному канатику и к придатку семенника — *a. epididymis*. Как артерия семенника, *a. testicularis*, она располагается под белочной оболочкой.

У самок к яичнику идет яичниковая артерия, *a. ovarica*. Она дает яичниковую ветвь, *ramus ovaricus*, и краниальную маточную артерию, *a. uterina cranialis*, и питает яйцевод и рог матки. Краниальная маточная артерия может отсутствовать.

Свинья. Брюшная аорта дает 6 пар поясничных артерий, а седьмая отходит от средней крестцовой.

1. Чревная артерия делится на слабо развитые каудальные диафрагмальные артерии, печеночную артерию и селезеночную (рис. 35).

Печеночная артерия дает: а) ветви в поджелудочную железу, к правой и хвостовой долям печени; б) краниальную желудочную артерию, *a. gastrica cranialis*, соответствующую правой желудочной артерии других животных, и направляется к малой кривизне желудка; в) желудочноподвенадцатиперстную артерию, которая делится на краниальную поджелудочноподвенадцатиперстную артерию и правую желудочносальниковую артерию; г) специальные печеночные ветви; д) артерию желчного пузыря.

Селезеночная артерия является второй по величине ветвью чревной артерии, от нее отходят: а) ветви для поджелудочной железы, б) каудальная (левая) желудочная артерия, ветви которой идут на малую кривизну со стороны кардиальной части желудка и анастомозируют с ветвями краниальной желудочной артерии; в) ветви для дивертикула желудка; г) левая желудочносальниковая артерия, идущая вдоль большой кривизны желудка, где она анастомозирует с правой желудочносальниковой артерией.

II. Краниальная брыжеечная артерия (рис. 36) дает сначала вздшнослепободочную артерию, посылающую ветви к слепой кишке, подвздошной кишке и к центрипетальным извилинам кону ободочной кишки, потом среднюю ободочную артерию и правую ободочную — для центрифугальных извилин ободочной кишки. От краниальной брыжеечной артерии идут ветви к поджелудочной железе.

III. Диафрагмальнобрюшная артерия парная, отходит от брюшной аорты позади краниальной брыжеечной артерии и делится на диафрагмальные и брюшные ветви. Первые направляются к диафрагме, а вторые — к мышцам брюшной стенки.

IV. Почечные артерии отделяются от брюшной аорты на 5-15 мм каудальнее диафрагмальнобрюшной артерии. Правая артерия начинается несколько краниальнее левой. Правая почечная артерия проходит дорсально от каудальной полой вены и надпочечника к воротам почки, где делится на множество ветвей. На своем пути дает артерии к почечной капсуле, мочеточнику и надпочечнику; к этим же органам идут ветви и от левой почечной артерии.

V. Внутренние семенные артерии самцов идут в семенники. Яичниковые артерии самок идут к матке, краниальные маточные артерии — к яйцесводам. Последние могут отсутствовать.

VI. Каудальная брыжеечная артерия имеет краниальную ветвь — левую ободочную артерию и каудальную ветвь — краниальную промокишечную артерию.

Лошадь. Различают париетальные и висцеральные ветви брюшной аорты. К париетальным относят 5 пар поясничных артерий.

К висцеральным ветвям брюшной аорты относятся чревная, краниальная брыжеечная, почечные, каудальная брыжеечная, внутренние семенные артерии и их ветви.

I. Чревная артерия (см. рис. 35) отделяется в области 17-го и 18-го грудных позвонков сразу по выходе брюшной аорты из аортального отверстия. От нее отходят левая желудочная, печеночная и селезеночная артерии.

Левая желудочная артерия дает ветви, которые распространяются на кардиальную часть желудка как на диафрагмальной, так и на висцеральной ее поверхности.

Печеночная артерия идет на висцеральную поверхность печени и отдает ветви для поджелудочной железы, правую желудочную артерию — к большой кривизне желудка, специальную печеночную артерию и желудочnodвенадцатиперстную. Последняя делится на краниальную поджелудочnodвенадцатиперстную и правую желудочnodсальниковую артерию.

Селезеночная артерия — самая толстая из ветвей чревной артерии. На своем пути она дает ветви к поджелудочной железе, селезенке, большой кривизне желудка и переходит в левую желудочnodсальниковую артерию.

II. Краниальная брыжеечная артерия (рис. 36) делится на 3 ствола: краниальный, средний и каудальный. Каудальный ствол

разветвляется на среднюю ободочную артерию для области перехода большой ободочной кишки в малую, и правую, или дорсальную, ободочную артерию для дорсального колена большой ободочной кишки.

Средний ствол дает каудальную поджелудочнодвенадцатиперстную артерию и делится на 18—21 артерий тощей кишки. Эти сосуды направляются по брыжейке к кишечной трубке, где друг с другом дают артериальные дуги, ветви которых образуют артериальные сети.

Каудальный ствол носит название подвздошнослепободочной артерии и делится на вентральную ободочную артерию для вентрального колена большой ободочной кишки, подвздошную ветвь для подвздошной кишки, и ветви для слепой кишки.

III. Почечные артерии выходят из грудной аорты сразу же за краниальной брыжеечной артерией. Правая почечная артерия несколько длиннее левой, так как правая почка располагается краниальнее левой. Внутри почек артерии идут как и у других животных.

IV. Каудальная брыжеечная артерия выходит из брюшной аорты на уровне 4-го поясничного позвонка, располагается в каудальном корне брыжейки и делится на левую ободочную артерию для малой ободочной кишки и краниальную прямокишечную, которая идет к начальному отрезку прямой кишки.

V. К половым железам у самцов идут внутренние семенные артерии, они берут начало рядом с каудальной брыжеечной артерией и разветвляются в придатках семенников и в семенниках. У самок в яичник идут яичниковые артерии, а в матку — краниальная маточная.

Краниальная маточная артерия проходит в широкой маточной связке к рогу матки и разветвляется в передних двух третях рога, анастомозируя со средней маточной артерией.

Собака. От брюшной аорты отходят париетальные артерии: 7 пар поясничных, диафрагмальнобрюшная (чаще парная), парная глубокая окружная подвздошная артерия, а. *circumflexa ilii profunda*. Последняя разветвляется в поясничных и брюшных мышцах, в коже брюшных стенок и бедра.

К висцеральным ветвям относятся чревная, краниальная, брыжеечная, почечные, надпочечные, артерии головы, внутренние семенные и каудальная брыжеечная артерия.

I. Чревная артерия (рис. 35) дает печеночную, левую желудочную и селезеночную артерии.

II. Краниальная брыжеечная артерия (рис. 36) длинная, от нее отходят: 1) общий ствол средней и правой ободочной артерий и подвздошнослепободочной артерии и 2) артерии тощей кишки.

III. Почечные артерии отходят на уровне 1-го поясничного позвонка.

IV. Надпочечные артерии начинаются самостоятельно от брюшной аорты.

V. В половые органы идут внутренние семенные артерии, они ветвятся и аналогично этим сосудам других животных. Краниальная маточная артерия чаще отсутствует.

VI. Кaudальная брыжеечная артерия делится на левую ободочную и краниальную прямокишечную артерии.

АРТЕРИИ ТАЗА

Крупный рогатый скот. В области 5-го поясничного позвонка брюшная аорта отдает правую и левую наружные подвздошные артерии и переходит в общий ствол внутренних подвздошных артерий, который под 6-м поясничным позвонком делится на 2 внутренних подвздошные артерии для органов и стенки тазовой полости. Из дорсальной стенки общего ствола внутренних подвздошных артерий берет начало шестая пара поясничных артерий и средняя крестцовая артерия.

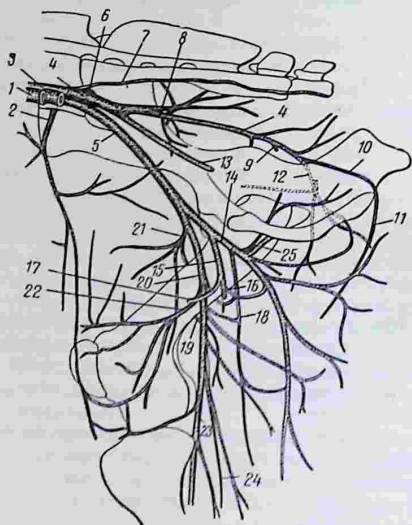


Рис. 37. Артерии таза и правой тазовой конечности крупного рогатого скота (Попеско, 1968):

1 — левая наружная подвздошная а., 2 — окружающая глубокая подвздошная а., 3 — левая внутренняя подвздошная а., 4 — правая внутренняя подвздошная а., 5 — правая наружная подвздошная а., 6 — подвздошнопоясничная а., 7 — средняя крестцовая а., 8 — краниальная ягодичная а., 9 — мочеполая а., 10 — внутренняя срамная а., 11 — артерия промежности, 12 — каудальная ягодичная а., 13 — пупочная а., 14 — глубокая бедренная а., 15 — надчревный срамной ствол, 16 — наружная срамная а., 17 — каудальная надчревная а., 18 — окружающая медиальную бедренную а., 19 — питающая а. бедренной кости, 20 — бедренная а., 21 — краниальная бедренная а., 22 — проксимальная коленная а., 23 — подколенная а., 24 — подколенная а., 25 — запирательная ветвь

Средняя крестцовая артерия, *a. sacralis media* (рис. 37), сильно развита и в области крестца от нее отходят:

три или четыре пары крестцовых латеральных артерий;
две латеральные хвостовые артерии, которые в свою очередь делятся на дорсальные и вентральные хвостовые артерии.

На хвост средняя крестцовая артерия идет как хвостовая, *a. co-scygea*.

Внутренняя подвздошная артерия, *a. iliaca interna* (рис. 37), направляется в тазовую полость и у малой седалищной вырезки переходит в каудальную ягодичную артерию, *a. glutaeca caudalis*, которая делится на краниальные и каудальные, разветвляющиеся в двуглавой, полусухожильной и полуперепончатых мышцах. На своем пути внутренняя подвздошная артерия дает париетальные и висцеральные ветви, которые начинаются общим стволом.

К париетальным ветвям относятся подвздошнопоясничная артерия, краниальная ягодичная артерия и запираательные ветви.

1. Подвздошнопоясничная артерия, *a. iliolumbalis*, идет по внутренней поверхности подвздошной кости и разветвляется в подвздошнопоясничной, средней ягодичной мышцах и в разгибателях поясницы.

2. Краниальная ягодичная артерия, *a. glutaeca cranialis*, выходит из тазовой полости через большую седалищную вырезку и разветвляется в ягодичных мышцах. Дает начало крестцовым артериям, *aa. sacrales*.

3. Запираательные ветви, *ramus obturatorius*, идут в мышцы-запиратели.

К висцеральным ветвям внутренней подвздошной артерии относятся пупочная, мочеполовая и внутренняя срамная артерии.

Пупочная артерия, *a. umbilicalis*, сильно развита у плода, так как выносит кровь в плаценту. После рождения она запустевает и превращается в связку мочевого пузыря. Из начальной части пупочной артерии отходят: а) семяпроводная артерия, *a. deferentialis*, сопровождающая семяпровод. У самок это очень сильно развитый сосуд, называемый средней маточной артерией, *a. uterina media*, благодаря чему и пупочная артерия самок более крупный сосуд; б) мочеточниковая артерия, *a. ureterica*.

Мочеполовая артерия, *a. urethrogenitalis*, отделяется в области седалищной ости и делится на каудальную пузырную артерию и уретральную артерию.

Каудальные пузырные артерии, *aa. vesicales caudales*, разветвляются в стенке мочевого пузыря и дают у самцов веточки к придаточным половым железам.

Уретральная артерия, *a. urethralis*, представляет каудальную ветвь. У самок она сильно развита и как каудальная маточная артерия, *a. uterina caudalis*, идет в тело и шейку матки, влагалище и мочевого пузырь. В широкой маточной связке анастомозирует со средней и краниальной маточными артериями. У самцов мочеполовая артерия дает веточки к предстательной железе, *a. gl. prostatae*.

Внутренняя срамная артерия, *a. pudenda interna*, у самцов рита сильнее, чем у самок. У самок от нее отходят влагалищная артерия, *a. bulbi vestibuli*, для стенки влагалища и вульвы, артерия клитора, *a. clitoridis*, и артерия промежности, *a. perinei*. У самцов внутренняя срамная артерия дает каудальную прямокишечную, *a. haemorrhoidalis caudalis*, для прямой кишки, артерию промежности для ануса, луковичную артерию, *a. bulbourethralis*, для пещеры тела уретры и продолжается как дорсальная половочленная артерия, *a. dorsalis penis*, к половому члену.

Свинья. Внутренняя подвздошная артерия дает париетальные и висцеральные ветви.

К париетальным ветвям относятся подвздошнопоясничная артерия, краниальная ягодичная, запираательные, каудальная ягодичная.

Подвздошнопоясничная артерия отходит второй ветвью от внутренней подвздошной артерии, разветвляется в подвздошнопоясничной мышце.

Краниальная ягодичная артерия идет через большую седалищную вырезку и разветвляется в средней и глубокой ягодичных мышцах. Ее ветви анастомозируют с окружной глубокой подвздошной артерией, 6-й поясничной и латеральными крестцовыми артериями.

Запираательные ветви в основном разветвляются во внутреннюю запираательную мышцу.

Каудальная ягодичная артерия направляется в поверхностную ягодичную мышцу, двуглавую мышцу бедра, грушевидную, среднюю ягодичную, полусухожильную и полуперепончатую мышцы. Анастомозирует с глубокой бедренной артерией.

К висцеральным ветвям внутренней подвздошной артерии относятся пупочная артерия, мочеполовая, внутренняя срамная.

Пупочная артерия дает краниальные пузырные артерии, мочеточниковую и семяпроводную у самца или среднюю маточную артерию у самок.

Мочеполовая артерия разветвляется в основном у самцов в придаточных половых железах, а у самок во влагалищной части матки.

Внутренняя срамная артерия у самок разветвляется во влагалище и вульве, у самцов — в придаточных половых железах. Каудально внутренняя срамная артерия дает каудальную геморроидальную артерию и переходит в дорсальную удювую, артерию клитора и луковичную. Ветви внутренней срамной анастомозируют с ветвями наружной срамной и глубокой бедренной артерий.

Лошадь. Внутренняя подвздошная артерия в области таза дает париетальные и висцеральные ветви. Разделение на париетальные и висцеральные сосуды выражено отчетливо, так как они начинаются из двух самостоятельных стволов.

Париетальные ветви отходят общим стволом, к ним относятся подвздошнопоясничная артерия (рис. 38), краниальная ягодичная, запираательная, каудальная ягодичная.

1. Запираательная артерия направляется к запертному отверстию и дает ветви к запираательным мышцам и мочевому пузырю и окру-

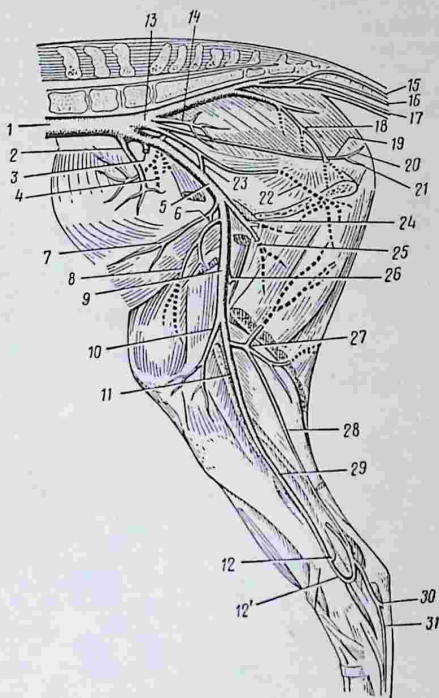


Рис. 38. Артерии таза и тазовой конечности лошади (из Климова и Акаевского, 1955):

1 — брюшная аорта, 2 — окружающая глубокая бедренная артерия, 3 — средняя маточная а., 4 — подвздошно-поясничная а., 5 — наружная подвздошная а., 6 — внутренняя срамная а., 7 — каудальная надчревная а., 8 — краниальная бедренная а., 9 — проксимальная коленная а., 11 — подколенная а., 12 — латеральная лодыжковая а., 12' — медиальная лодыжковая а., 13 — внутренняя подвздошная а., 14 — краниальная ягодичная а., 15 — дорсальная латеральная хвостовая а., 16 — хвостовая а., 17 — вентральная латеральная хвостовая а., 18 — каудальная ягодичная а., 19 — внутренняя срамная а., 20 — артерия промежности, 21 — бульбуретральная а., 22 — запирательная а., 23 — окружающая латеральная бедренная а., 24 — глубокая бедренная а., 25 — окружающая медиальная бедренная а., 26 — подкожная а., 27 — каудальная бедренная а., 28 — возвратная большеберцовая а., 29 — задняя большеберцовая а., 30 — латеральная плантарная а., 31 — медиальная плантарная а.

Внутренняя срамная артерия, *a. pudenda interna*, у самцов развит сильнее, чем у самок. У самок от нее отходят влагалищная артерия, *a. bulbi vestibuli*, для стенки влагалища и вульвы, артерия клитора, *a. clitoridis*, и артерия промежности, *a. perinei*. У самцов внутренняя срамная артерия дает каудальную прямокишечную артерию, *a. haemorrhoidalis caudalis*, для прямой кишки, артерию промежности для ануса, луковичную артерию, *a. bulbourethralis*, для пещерного тела уретры и продолжается как дорсальная половочленная артерия, *a. dorsalis penis*, к половому члену.

Свинья. Внутренняя подвздошная артерия дает париетальные и висцеральные ветви.

К париетальным ветвям относятся подвздошнопоясничная артерия, краниальная ягодичная, запираательные, каудальная ягодичная.

Подвздошнопоясничная артерия отходит второй ветвью от внутренней подвздошной артерии, разветвляется в подвздошнопоясничной мышце.

Краниальная ягодичная артерия идет через большую седалищную вырезку и разветвляется в средней и глубокой ягодичных мышцах. Ее ветви анастомозируют с окружной глубокой подвздошной артерией, 6-й поясничной и латеральными крестцовыми артериями.

Запираательные ветви в основном разветвляются во внутреннюю запираательную мышцу.

Каудальная ягодичная артерия направляется в поверхностную ягодичную мышцу, двуглавую мышцу бедра, грушевидную, среднюю ягодичную, полусухожильную и полуперепончатую мышцы. Анастомозирует с глубокой бедренной артерией.

К висцеральным ветвям внутренней подвздошной артерии относятся пупочная артерия, мочеполовая, внутренняя срамная.

Пупочная артерия дает краниальные пузырные артерии, мочеточниковую и семяпроводную у самца или среднюю маточную артерию у самок.

Мочеполовая артерия разветвляется в основном у самцов в придаточных половых железах, а у самок во влагалищной части маточных придаточных половых железах.

Внутренняя срамная артерия у самок разветвляется во влагалище и вульве, у самцов — в придаточных половых железах. Каудальная внутренняя срамная артерия дает каудальную геморроидальную артерию и переходит в дорсальную удловую, артерию клитора и луковичную. Ветви внутренней срамной анастомозируют с ветвями наружной срамной и глубокой бедренной артерий.

Лошадь. Внутренняя подвздошная артерия в области таза дает париетальные и висцеральные ветви. Разделение на париетальные и висцеральные сосуды выражено отчетливо, так как они начинаются из двух самостоятельных стволов.

Париетальные ветви отходят общим стволом, к ним относятся подвздошнопоясничная артерия (рис. 38), краниальная ягодичная, запираательная, каудальная ягодичная.

1. Запираательная артерия направляется к запертому отверстию и дает ветви к запираательным мышцам и мочевому пузырю и окру-

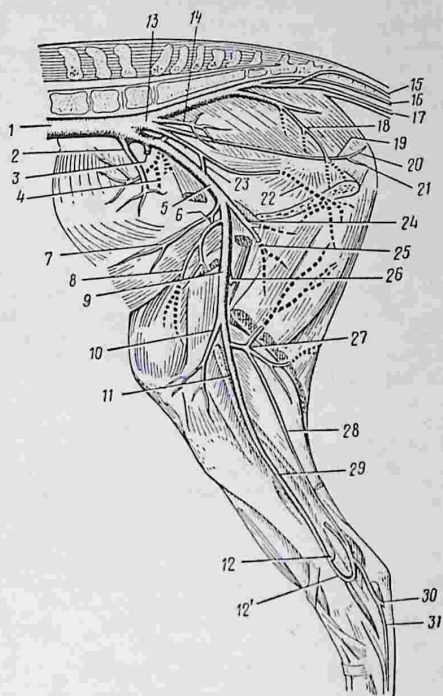


Рис. 38. Артерии таза и тазовой конечности лошади (из Климова и Акаевского, 1955):

1 — брюшная аорта, 2 — окружная глубокая бедренная артерия, 3 — средняя маточная а., 4 — подвздошнопоплавничная а., 5 — наружная подвздошная а., 6 — внутренняя срамная а., 7 — каудальная надчревная а., 8 — краниальная бедренная а., 9 — бедренная а., 10 — проксимальная лодыжковая а., 11 — подколенная а., 12 — латеральная лодыжковая а., 12' — медиальная лодыжковая а., 13 — внутренняя подвздошная а., 14 — краниальная ягодичная а., 15 — дорсальная латеральная хвостовая а., 16 — хвостовая а., 17 — вентральная латеральная хвостовая а., 18 — каудальная ягодичная а., 19 — внутренняя срамная а., 20 — артерия промежности, 21 — бульбуретральная а., 22 — запирающая а., 23 — окружная латеральная бедренная а., 24 — глубокая бедренная а., 25 — окружная медиальная бедренная а., 26 — подкожная а., 27 — каудальная бедренная а., 28 — возвратная большеберцовая а., 29 — задняя большеберцовая а., 30 — латеральная плантарная а., 31 — медиальная плантарная а.

ную бедренную латеральную артерию, а. circumflexa femoris lateralis, которая идет в ягодичные мышцы, четырехглавую мышцу бедра, напрягатель фасции бедра и посылает питательную веточку к подвздошной кости, а. nutritia ilii. По выходе из тазовой полости запирающая артерия делится на латеральные ветви для заднебедренной группы мышц и медиальную ветвь, отдающую слабую каудальную веточку для корня полового члена и более сильную краниальную ветвь — дорсальную каудальную удовую артерию, а. dorsalis penis caudalis. У самок медиальная ветвь развита слабо и идет к клитору.

Каудальная ягодичная артерия является конечной ветвью внутренней подвздошной артерии, прободает крестцовоседалищную связку и разветвляется в разгибателях тазобедренного сустава.

Висцеральные ветви все отходят от внутренней срамной артерии.

Внутренняя срамная артерия идет сначала по медиальной поверхности крестцовоседалищной связки, а затем по ее латеральной поверхности. В области малой седалищной вырезки она снова входит в тазовую полость и у седалищной дуги делится на артерию промежности и бульбоуретральную артерию.

В тазовой полости от внутренней срамной отходят пупочная, средняя прямокишечная, артерия промежности и бульбоуретральная.

1. Пупочная артерия дает только краниальные пузырьные артерии в мочевой пузырь.

2. Средняя прямокишечная артерия посылает ветви в прямую кишку, мочевой пузырь, уретру, а у самцов еще в придаточные половые железы. У самок развита сильно; от нее отходит каудальная маточная артерия, направляющаяся в большую часть тела матки и шейку, а также во влагалище.

3. Артерия промежности разветвляется в сфинктере и коже ануса, коже промежности; у самцов, кроме того, в луковичнокавернозной мышце, а у самок — в констрикторе вульвы.

4. Бульбоуретральная артерия у самцов разветвляется в луковично-мочеполового канала и дает веточки к половому члену; у самок идет к клитору.

Собака. Брюшная аорта под 6-м поясничным позвонком ветвится, как у крупного рогатого скота. Сильно развита средняя крестцовая артерия (см. рис. 43). Она идет по вентральной поверхности крестца на хвост и дает две пары латеральных крестцовых артерий и две латеральные хвостовые артерии: правую и левую. У 1-го хвостового позвонка средняя крестцовая артерия переходит в непарную хвостовую.

Париетальные ветви — седьмая поясничная артерия, подвздошно-поясничная артерия; краниальная ягодичная и запирающие ветви — отходят от внутренней подвздошной артерии. Сильно развита каудальная ягодичная артерия.

Висцеральные ветви отходят от внутренней срамной артерии. Внутренняя срамная артерия идет вдоль прямой кишки к седалищ-

ной дуге, от нее отходят пупочная артерия, каудальная прямокишечная и артерия промежности.

Пупочная артерия у самцов дает краниальную и каудальную пузырные артерии, а у самок — среднюю маточную артерию.

Внутренняя срамная артерия у самцов продолжается в удовую, а у самок в артерию клитора. Каудальная маточная артерия может отсутствовать.

АРТЕРИИ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Крупный рогатый скот. Наружная подвздошная артерия, *a. iliaca externa* (рис. 37, 40), спускается в область тазобедренного сустава, погружается в бедренный канал и дает окружную глубокую подвздошную артерию и глубокую бедренную.

Окружная глубокая подвздошная артерия, *a. circumflexa ilium profunda*, первой ветвью отделяется от наружной подвздошной артерии. Делится на краниальные и каудальные ветви. Каудальные разветвляются в напрягателе широкой фасции бедра и в коже до коленного сустава; краниальные идут во внутреннюю косую брюшную мышцу. Единичные мелкие ветви доходят также и до наружной косой и поперечной мышц живота.

Глубокая бедренная артерия, *a. profunda femoris*, сильно развита, дает ветви в подвздошнопоясничную мышцу, делится на надчревносрамной ствол, запирательную ветвь и окружную медиальную бедренную артерию.

1. Надчревносрамной ствол, *truncus pudendoepigastricus*, делится на каудальную надчревную и наружную срамную артерии.

Каудальная надчревная артерия, *a. epigastrica caudalis*, разветвляется в прямой брюшной мышце и анастомозирует с краниальной надчревной артерией.

Наружная срамная артерия, *a. pudenda externa*, у самцов развита слабо и дает ветви в кожу брюшной стенки, препуция и мошонки. У самцов от наружной срамной артерии отходит еще наружная семенная артерия, *a. spermatica externa*; она идет в паховом канале к влагалищным оболочкам семенника. У самок вместо наружной семенной развита артерия вымени, *a. uberis*. По выходе из брюшной полости она дает к основанию вымени каудальную и краниальную артерии основания вымени, *aa. basiliares cranialis et caudalis* (рис. 39). Продолжающийся ствол артерии проходит в паренхиму железы, от него ответвляются каудальная артерия вымени, *a. uberis caudalis*, для каудальной части вымени и следует краниально как краниальная артерия вымени, *a. uberis cranialis*. От краниальной и каудальной артерий отходят ветви в паренхиму железы; они разветвляются в области молочных цистерн. У основания сосков эти сосуды образуют концевые анастомозы, дающие сосковые артерии, *aa. papillares*.

2. Запирательная ветвь, *ramus obturatorius*, направляется к запирательному отверстию, проходит через него и разветвляется в запирательных мышцах.

3. Окружная медиальная бедренная артерия, *a. circumflexa femoris medialis*, идет в приводящую, квадратную и двуглавую мышцы бедра.

Далее наружная подвздошная артерия получает название бедренной артерии.

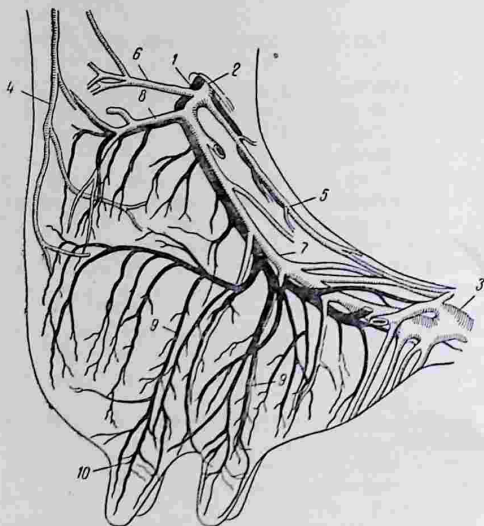


Рис. 39. Сосуды вымени коровы (из Климова и Акаевского, 1955; по А. П. Елисееву):

1 — наружная срамная артерия, 2 — наружная срамная вена, 3 — подкожная брюшная в., 4 — промежуточная в., 5 — краниальная и 6 — каудальная артерии и вены основания вымени, 7 — краниальная и 8 — каудальная артерия и вена вымени, 9 — артерия и вена цистерны, 10 — артерия соска

Бедренная артерия, *a. femoralis*, спускается по бедренному каналу дистально к коленному суставу, где переходит в подколенную артерию. От бедренной артерии отходят окружная латеральная бедренная артерия, краниальная бедренная, подкожная, проксимальная коленная и каудальная бедренная.

1. Окружная латеральная бедренная артерия, *a. circumflexa femoris lateralis*, является мышечной ветвью; она разветвляется в напрягателе широкой фасции, ягодичных мышцах и анастомозирует

с окружной медиальной бедренной артерией. Эта артерия может отделяться и от краниальной бедренной.

2. Краниальная бедренная артерия, *a. femoris cranialis*, разветвляется в четырехглавой мышце бедра.

3. Подкожная артерия, *a. saphena*, очень сильно развита. Она идет дистально и является коллатералью для глубокой магистрали. В области дистального конца голени дает латеральную и медиальную лодыжковые артерии, *a. malleolaris lateralis et medialis*, после чего делится на медиальную и латеральную плантарные артерии, *a. plantaris medialis et lateralis*, которые вместе с прободающей заплюсневой артерией формируют проксимальную плантарную дугу, *arcus plantaris proximalis*, а вместе с прободающей плюсневой артерией — дистальную плантарную дугу, *arcus plantaris distalis*. Из медиальной плантарной артерии происходят вторая и третья общие плантарные пальцевые артерии, *a. digitalis communis plantaris II* и *III*, а из латеральной — четвертая общая плантарная пальцевая артерия, *a. digitalis communis plantaris IV*.

Общие пальцевые вторая и четвертая артерии дают специальные плантарные пальцевые артерии для наружных поверхностей *III* и *IV* пальцев. От третьей общей пальцевой артерии начинаются специальные плантарные пальцевые артерии: латеральная для *III* и медиальная для *IV* пальцев.

4. Проксимальная коленная артерия, *a. genus suprema*, дает ветви к медиальной и прямой головкам четырехглавой мышцы бедра и анастомозирует с окружной латеральной бедренной артерией.

5. Каудальная бедренная артерия, *a. femoris caudalis*, делится на проксимальные и дистальные ветви. Проксимальные ветви, *ramus proximalis s. ascendens*, разветвляются в двуглавой мышце бедра и латеральной головке четырехглавой мышцы бедра. Дистальные ветви, *ramus distalis s. descendens*, — в икроножной мышце, в поверхностном сгибателе пальцев.

Подколенная артерия, *a. poplitea* (рис. 40), на проксимальном конце голени дает заднюю большеберцовую артерию, *a. tibialis posterior*, которая является только мышечной ветвью для заднебедренной группы мышц, после чего переходит в переднюю большеберцовую артерию.

Передняя большеберцовая артерия, *a. tibialis anterior*, сильно развита, от нее отходят: а) малоберцовая артерия, *a. peronea*, б) питающая артерия для большеберцовой кости; в) ветви для дорсальной заплюсневой артериальной сети, после чего она становится дорсальной артерией стопы.

Дорсальная артерия стопы, *a. dorsalis pedis*, дает прободающую заплюсневую артерию, *a. tarsea perforans*, от которой отходит средняя плюсневая плантарная артерия, *a. metatarsea plantaris media*,вливающаяся в прободающую плюсневую артерию, *a. metatarsea perforans*.

На плюсну дорсальная артерия стопы продолжается как третья плюсневая дорсальная артерия, *a. metatarsalis dorsalis III*, распо-

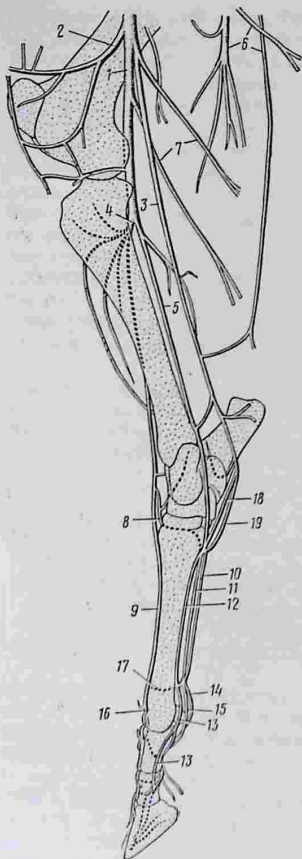


Рис. 40. Артерии голени и стопы крупного рогатого скота (из Попеско, 1968):

1 — подколенная артерия, 2 — проксимальная коленная а., 3 — подкожная а., 4 — передняя большеберцовая а., 5 — задняя большеберцовая а., 6 — глубокая бедренная а., 7 — мышечные ветви, 8 — прободающая III а., 9 — плюсовая дорсальная поверхностная медиальная а., 10 — плюсовая плантарная поверхностная медиальная а., 11 — плюсовая плантарная поверхностная латеральная а.,

лагающаяся в сосудистом желобе. На дистальном конце плюсны эта артерия дает прободающую плюсовую артерию, *ramus perforans*, для дистальной плантарной дуги, а затем переходит в третью общую дорсальную пальцевую артерию, *a. digitalis communis dorsalis III*, которая делится на две дорсальные пальцевые артерии, анастомозирующие со специальными плантарными пальцевыми артериями на обращенных друг к другу поверхностях III и IV пальцев.

Свинья. От наружной подвздошной артерии отходят окружная глубокая подвздошная артерия и глубокая бедренная артерия. Глубокая бедренная артерия дает две самостоятельные артерии — наружную срамную и каудальную надчревную.

Бедренная артерия отделяет краниальную бедренную, проксимальную коленную, каудальную бедренную и подкожную артерии.

Подкожная артерия сильно развита и идет по медиальной поверхности большой берцовой кости до заплюсны, дает латеральную заплюсневую артерию и далее продолжается как заплюсневая медиальная артерия по медиальной стороне заплюсны. Вместе с прободающей заплюсневой артерией она участвует в образовании проксимальной плантарной дуги.

Из проксимальной плантарной

12 — плюсовая плантарная глубокая III а., 13 — медиальная артерия III пальца, 14 — общая плантарная III пальцевая а., 15 — латеральная артерия IV пальца, 16 — общая дорсальная III пальцевая а., 17 — прободающая дистальная плюсовая а., 18 — плантарная заплюсневая латеральная а., 19 — плантарная заплюсневая медиальная а.

дуги выходят плюсневые плантарные артерии (рис. 41), из них вторая и четвертая проникают через межкостное пространство на спинковую поверхность плюсны, где анастомозируют с дорсальными плюсневыми артериями; третья плюсневая плантарная артерия вливается в прободающую плюсневую.

Медиальная плантарная артерия на дистальном конце плюсны отдает вторую и четвертую общие плантарные пальцевые артерии и переходит в третью общую плантарную пальцевую артерию, которая впадает двумя ветвями в плантарные пальцевые артерии.

Дорсальная артерия стопы — продолжение передней большеберцовой артерии — на плюсне отдает вторую и четвертую плюсневые дорсальные артерии и спускается на пальцы как третья плюсневая дорсальная артерия. На дистальном конце плюсны от нее берет начало прободающая плюсневая артерия, вливающаяся в третью общую плантарную пальцевую артерию. Между первыми фалангами главных пальцев третья плюсневая дорсальная артерия делится на плантарные пальцевые артерии — латеральную III пальца и медиальную IV пальца. Плантарные пальцевые артерии дают ветви на латеральную поверхность IV и медиальную поверхность III пальца.

Лошадь. Наружная подвздошная артерия (рис. 38) дает: окружную глубокую подвздошную артерию, среднюю маточную артерию и глубокую бедренную артерию (рис. 42).

Средняя маточная артерия сильно развита, располагается в широкой маточной связке, где анастомозирует с краниальной и каудальной маточными артериями.

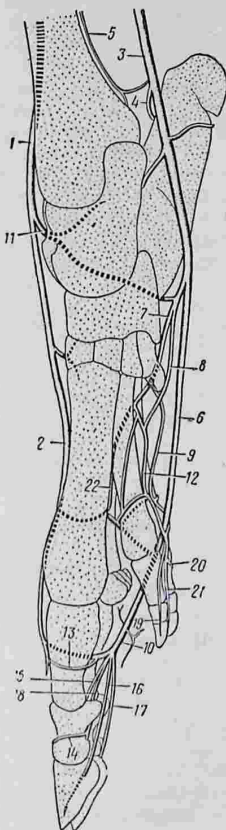


Рис. 41. Артерии стопы свиньи (из Попеско, 1965):

1 — передняя большеберцовая а., 2 — дорсальная третья плюсневая а., 3 — подкожная а., 4 — латеральная заплюсневая а., 5 — задняя большеберцовая а., 6 — поверхностная плантарная третья плюсневая а., 7 — плантарная латеральная а., 8 — плантарная медиальная а., 9 — глубокая плантарная четвертая плюсневая а., 10 — общая третья пальцевая а., 11 — прободающая заплюсневая а., 12 — глубокая плантарная вторая плюсневая а., 13 — ветви к I фаланге, 14 — ветви II фаланги, 15 — латеральная третья пальцевая а., 16 — медиальная третья пальцевая а., 17 — латеральная четвертая пальцевая а., 18 — медиальная четвертая пальцевая а., 19 — медиальная пятая пальцевая а., 20 — латеральная пятая пальцевая а., 21 — медиальная пятая пальцевая а., 22 — глубокая плантарная третья плюсневая а.

У самцов рядом с окружной глубокой подвздошной артерией отходит очень тонкая наружная семенная артерия для влагалищных оболочек семенника и его придатка.

Глубокая бедренная артерия делится на надчревносрамной ствол и окружную медиальную бедренную артерию. Надчревносрамной ствол, в свою очередь, подразделяется на наружную срамную и каудальную надчревную артерий.

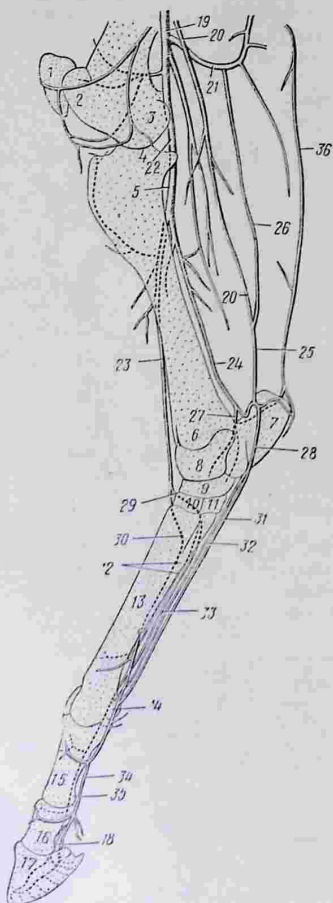
Наружная срамная артерия у самцов дает сильную дорсальную краниальную удовую артерию, анастомозирующую с каудальной дорсальной удовой. У самок эта артерия разветвляется в вымени.

Бедренная артерия дает следующие ветви: краниальную бедренную артерию, подкожную, которая развита слабо, проксимальную коленную, каудальную бедренную и переходит в подколенную артерию.

Подколенная артерия делится на переднюю и заднюю большеберцовые артерии. Передняя большеберцовая артерия в самом начале дает малоберцовую артерию, мышечные ветви, ветви для коленного и заплюсневое суставов, кожные и переходит в дорсальную артерию стопы.

Рис. 42. Артерии голени и стопы лошади (из Попеско, 1968):

1 — коленная чашка. 2 — блок бедренной кости. 3 — медиальный мыщелок бедренной к. 4 — медиальный мыщелок большеберцовой к. 5 — малоберцовая к. 6 — медиальная лодыжка. 7 — члнковая к. 8 — таранная к. 9 — центральная кость заплюсны. 10 — заплюсневая прободающая артерия. 11 — 1 заплюсневая кость. 12 — плантарная латеральная глубокая плюсневая артерия. 13 — 3 плюсневая кость. 14 — сесамовидная кость. 15 — 1 фаланга. 16 — 11 фаланга. 17 — 111 фаланга. 18 — сесамовидная кость. 19 — бедренная артерия. 20 — подкожная а. 21 — каудальная бедренная а. 22 — подколенная а. 23 — передняя большеберцовая а. 24 — задняя большеберцовая а. 25 — возм. ветви. 26 — соединительная ветвь. 27 — заплюсневая латеральная а. 28 — заплюсневая медиальная а. 29 — дорсальная плюсневая а. 30 — дорсальная латеральная плюсневая а. 31 — поверхностная плантарная медиальная плюсневая а. 32 — поверхностная плантарная глубокая медиальная плюсневая а. 33 — плантарная глубокая медиальная плюсневая а. 34 — медиальная пальцевая а. 35 — латеральная пальцевая а. 36 — ветви глубокой бедренной а.



Дорсальная артерия стопы лежит на сгибательной поверхности заплюсны и дает прободающую заплюсневую артерию, после чего называется дорсальной латеральной плюсневой артерией.

Дорсальная латеральная плюсневая артерия обгибает плюсну и выходит на ее плантарную поверхность как общая плантарная пальцевая артерия.

Задняя большеберцовая артерия развита слабее передней и на своем пути дает мышечные ветви, латеральную лодыжковую, возвратную заплюсневую артерию, анастомозирующую с ветвью каудальной бедренной, возвратную большеберцовую артерию, анастомозирующую с подкожной и каудальной бедренной. В области заплюсны задняя большеберцовая артерия делится на латеральную и медиальную поверхностные плантарные плюсневые артерии. На проксимальном конце плюсны задняя большеберцовая анастомозирует с прободающей заплюсневой артерией, образуя проксимальную дугу. Из дуги выходят тонкие глубокие плантарные плюсневые артерии — латеральная и медиальная. Как глубокие, так и поверхностные плантарные плюсневые артерии вливаются или в общую пальцевую артерию или в соответствующие специальные пальцевые артерии. Каждая пальцевая артерия дает веточки к I, II фалангам, к венчику, мякишу и вступает через подошвенное отверстие в полукружный канал III фаланги, образуя конечную дугу.

Собака. Наружная подвздошная артерия (рис. 43) еще в брюшной полости дает глубокую бедренную артерию, от которой отходят артерии: 1) наружная семенная, разветвляющаяся на влагалищных оболочках семенника и в брюшных мышцах; 2) наружная срамная; 3) каудальная надчревная и 4) окружная медиальная бедренная.

Бедренная артерия отделяет: краниальную бедренную артерию, окружную латеральную бедренную, мышечные ветви, проксимальную, среднюю и дистальную каудальные бедренные артерии, проксимальную коленную, подкожную и переходит в подколенную артерию.

Подкожная артерия очень сильно развита и делится на дорсальную и плантарную ветви.

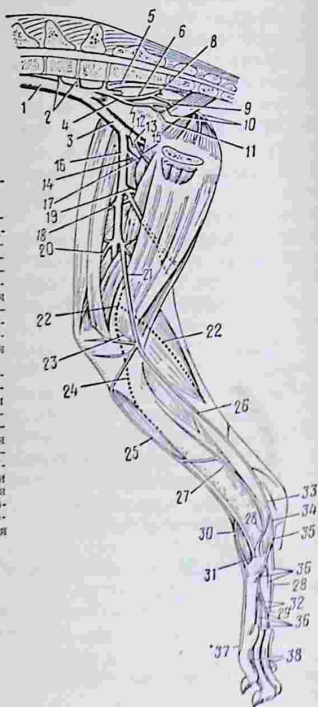
Дорсальная ветвь подкожной артерии спускается на плюсну и делится на первую, вторую, третью и четвертую общие пальцевые артерии, которые анастомозируют с дорсальными плюсневыми артериями и становятся специальными дорсальными пальцевыми артериями.

Плантарная ветвь подкожной артерии толще дорсальной. Она дает латеральную и медиальную лодыжковые ветви, тонкую плантарную латеральную артерию и переходит в медиальную плантарную артерию. Обе артерии, анастомозируя с прободающей, образуют плантарную дугу. Плантарная медиальная артерия на дистальном конце плюсны делится на общие плантарные пальцевые артерии, которые ветвятся на специальные пальцевые артерии.

Задняя большеберцовая артерия развита слабо.

Рис. 43. Артерии тазовой конечности собаки (из Koch, 1965):

1 — брюшная аорта, 2 — поясничные артерии, 3 — наружная подвздошная а., 4 — внутренняя подвздошная а., 5 — средняя крестцовая а., 6 — парietальные ветви, 7 — внутренняя срамная а., 8 — краниальная и 9 — каудальная ягодичные а., 10 — общий ствол каудальной прямокишечной и промежностной а., 11 — пупочная а., 12 — глубокая бедренная а., 13 — надчревносрамной ствол, 14 — каудальная надчревная а., 15 — наружная срамная а., 16 — бедренная а., 17 — окружная бедренная латеральная а., 18 — краниальная бедренная а., 19 — каудальная бедренная а., 20 — проксимальная коленная а., 21 — подкожная а., 22 — подколенная а., 23 — задняя большеберцовая а., 24 — передняя большеберцовая а., 25 — дорсальная и 26 — плантарная ветви подкожной а., 27 — поверхностная ветвь передней большеберцовой а., 28 — дорсальная пятая плюсневая а., 29 — дорсальная пальцевая а., 30 — дорсальная артерия стопы, 31 — прободающая плюсневая а., 32 — глубокая плантарная вторая плюсневая а., 33 — медиальная и 34 — латеральная плантарные а., 35 — средняя плантарная а., 36 — поверхностные плантарные вторая, третья и четвертая плюсневые а., 37 — дорсальная пальцевая вторая а., 38 — плантарная пальцевая а.



Передняя большеберцовая артерия дает пятую дорсальную плюсневую артерию и переходит в дорсальную артерию стопы. Последняя спускается на плюсну, отделяет тонкие плюсневые вторую, третью и четвертую дорсальные артерии и становится прободающей плюсневой артерией. Дорсальные плюсневые артерии анастомозируют с дорсальными общими пальцевыми артериями и плантарными плюсневыми артериями. Прободающая плюсневая артерия между 2-й и 3-й плюсневыми костями выходит на плантарную поверхность плюсны и участвует в образовании плантарной проксимальной дуги. Из дуги выходят вторая, третья, четвертая плюсневые плантарные артерии, анастомозирующие с общими плантарными пальцевыми артериями.

ВЕНЫ

Артериальная кровь в капиллярах тела превращается в венозную. Венозная кровь возвращается в правое предсердие по двум главным венозным магистралям — передней и задней полым венам. Вены сердца самостоятельно открываются в правое предсердие большой венечной веной, *v. coronaria cordis magna*, и несколькими малыми венечными венами, *vv. coronariae cordis minores*.

ПЕРЕДНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА

Передняя полая вена, *v. cava cranialis*, приносит кровь в сердце: а) из стенок грудной и брюшной полостей — через внутренние грудные вены, б) из шеи — через позвоночные и реберношейные вены, в) из головы — через яремные вены и г) из грудных конечностей — через подкожные и глубокие венозные магистрали грудных конечностей.

Крупный рогатый скот. Правая и левая общие яремные вены, *v. jugularis communis*, образуются слиянием парных наружной и внутренней яремных вен (рис. 44). Каждая общая яремная вена соединяется с подмышечной веной, *v. axillaris*, затем правая и левая общие яремные вены соединяются и образуют в области 1-го ребра переднюю полую вену, *v. cava cranialis*. Она лежит между листками прекардиальной части средостения вентрально от общего ствола плечеголовных артерий и идет от 1-го ребра до правого предсердия. Впадают в нее парные вены внутренние грудные, позвоночные, реберношейные стволы.

1. Внутренняя грудная вена, *v. thoracica interna* (рис. 44), собирает кровь из грудных стенок, мышц живота и диафрагмы и принимает подкожную брюшную вену, *v. subcutanea abdominis* (рис. 45). У самок она выносит кровь из вымени и называется молочной веной. Молочная вена *v. lactifera*, или подкожная вена живота, проходит в одном или нескольких местах через подкожную брюшную мышцу и прямую брюшную мышцу на уровне 8-го ребра около мечевидного отростка грудины в грудную клетку. Когда молочная вена хорошо развита и проходит через одно отверстие в прямом брюшном муску-

ле, то это отверстие, называемое «молочным колодцем», хорошо прощупывается через кожу животного (когда вена проходит несколькими коллатеральными по нескольким отверстиям, то молочные колодцы прощупать невозможно, хотя суммарный диаметр вены и большой).

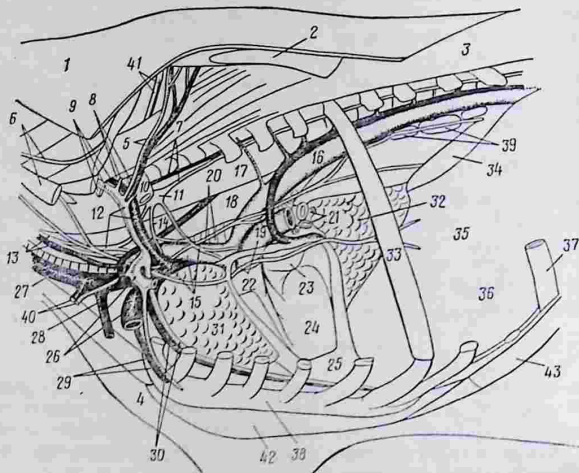


Рис. 44. Сосуды и нервы грудных органов коровы с левой стороны (из Попеско, 1962 г.). Названия мышц не приведены:

1—4—мышцы; 5—поперечная шейная а. и в., 6—мышца и добавочный н., 7—передняя межреберная а. в. и симпатический ствол, 8—VIII шейный н. и глубокая шейная а. и в., 9—VII шейный н., позвоночные а. и в., 10—ребро, 11—звездчатый ганглий, 12—шейногреберный ствол а. и в. и средний шейный ганглий, 13—вагосимпатический, общая сонная а., внутренняя яремная в., 14—подключичная петля, грудной проток, 15—краниальная полая вена, общий плечеголовный ствол, симпатический н., 16—грудная аорта, 17—мышца, 18—пищевод, 19—возвратный н., левая непарная в., 20—вагус и трахея, 21—легочные вв., 22—легочная а., диафрагмальный н., 23—левое сердечное ушко, 24—левый желудочек сердца, 25—перикард (вскрытый), 26—левые подключичные а. и в., 27—наружная яремная в., 28—подкожная вена плеча, 29—наружные грудные а. и в., 30—внутренние грудные а. и в., 31—правая краниальная верхушечная доля легкого, 32—добавочная доля легкого, 33—VII ребро, 34, 35, 36—диафрагма, 37—X ребро, 38—грудная кость, 39—каудальные средостенные лимфоузлы, 40—плечевой ствол а. и в., 41—ветви глубоких шейных а. и в., 42, 43—мышцы

От мышц живота кровь собирается по краниальной надчревной вене, *v. epigastrica cranialis*, которая около мечевидного хряща впадает во внутреннюю грудную вену.

От диафрагмы кровь собирается по мускульнодиафрагмальной вене, *v. musculodiaphragmalis*, которая тоже оканчивается во внутренней грудной вене в области грудинной части диафрагмы.

Внутренняя грудная вена идет от диафрагмы вперед по дорсальной поверхности грудной кости и вдоль 1-го ребра поднимается

вверх. Впадает в переднюю полую вену на ее вентральной стороне.

2. Позвоночная вена, *v. vertebralis* (см. рис. 44), приходит в межпоперечном канале шейных позвонков и собирает кровь от вентральных и дорсальных мышц шеи и спинного мозга области шеи (от области атланта до области 6-го шейного позвонка). Она впадает в переднюю полую вену между 1-м и 2-м ребром.

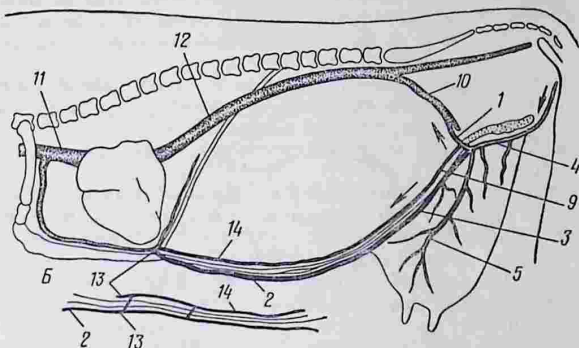


Рис. 45. Схема оттока венозной крови от вымени коровы (из Акаевского, по Э. Вау и Лебедевой, 1962):

1 — наружная срамная вена, 2 — подкожная брюшная в., 3 — передняя вена основания вымени, 4 — задняя вена основания вымени, 5 — передняя вена вымени, 9 — задняя надчревная в., 10 — наружная подвздошная в., 11 — передняя полая в., 12 — задняя полая в., 13 — молочный колодец — место впадения подкожной брюшной вены во внутреннюю грудную, 14 — передняя надчревная в.

3. Реберношейный ствол, *truncus venosus costocervicalis* (см. рис. 44), образован: а) поперечной шейной веной, *v. cervicalis transversa*, собирающей кровь от мышц холки; б) передней межреберной веной, *v. intercostalis suprema*, в которую впадают первые четыре пары межреберных вен, и в) глубокой шейной веной, *v. cervicalis profunda*, собирающей кровь от дорсальных шейных мышц. Реберношейный венозный ствол впадает в переднюю полую вену против 2-го ребра.

Свинья. Передняя полая вена формируется слиянием подмышечных вен с общим стволом обеих яремных вен. В нее вливаются: внутренние грудные, позвоночные и реберношейные стволы, в которые кровь притекает из передних межреберных, поперечных шейных и глубоких шейных вен.

Лошадь. Передняя полая вена образуется от слияния подмышечных вен с общим стволом яремных. В нее впадают: правая непарная вена, парный реберношейный ствол, парная позвоночная и парная внутренняя грудная вена.

Правая непарная вена, *v. azygos dextra*, начинаются от первой правой поясничной вены, *v. lumbalis dextra*, идет вперед между нож-

ками диафрагмы в грудную полость, где лежит правее аорты и дорсальнее грудного протока, на уровне 6-го грудного позвонка спускается справа от пищевода и трахеи к сердцу и впадает или в конец передней полой вены, или в венозный синус правого предсердия. Правая непарная вена принимает: 1) правые межреберные вены от восемнадцатой по пятую; 2) левую непарную вену, *v. azygos sinistra*, которая собирает кровь из левых от восемнадцатой по двенадцатую (иногда пятнадцатую) межреберные вены; 3) левые межреберные от одиннадцатой до пятой; 4) бронхиальную и 5) пищеводную вены.

Реберношейный ствол образован поперечной шейной веной и глубокой шейной. Поперечная шейная вена сформирована слиянием реберношейной вены и передней межреберной.

Позвоночная вена и внутренняя грудная идут, как у крупного рогатого скота.

Собака. Передняя полая вена против первых ребер образуется от слияния правой и левой безымянных вен (рис. 52). В нее открываются: общий ствол внутренних грудных вен; парный позвоночнореберный ствол; правая непарная вена. Позвоночнореберный ствол формируется от слияния: позвоночной вены, в которую вливается поперечная шейная, и реберношейного ствола, образованного от соединения передней межреберной вены и глубокой шейной.

Безымянная вена, *v. аnоpиtа*, получилась от слияния подмышечной вены с общей яремной. Общая яремная вена объединила внутреннюю и наружную яремные вены.

ВЕНЫ ГОЛОВЫ

Крупный рогатый скот. Отток венозной крови от области головы осуществляется двумя венами: внутренней и наружной яремными.

1. Внутренняя яремная вена, *v. jugularis interna* (рис. 46), имеет обширную область распространения. Она образуется за счет слияния затылочной, крапнальной гортанноглоточной, каудальной гортанноглоточной, дорсальной мозговой, щитовидной, языкоглоточной вен и множества мышечных венозных ветвей, собирающих кровь от сгибателей шеи.

1. Затылочная вена, *v. occipitalis*, получает до пяти мышечных ветвей, собирающих кровь от мышц головы и шеи (длинной шейно-головной, прямой головной вентральной и длинной шейной), три-четыре веточки, собирающих кровь от заглоточных лимфатических узлов, от мышц, разгибающих затылочноатлантный и атлантоэпистрофейный суставы, а также от околоушной слюнной железы.

2. Крапнальная гортанноглоточная вена, *v. laryngopharyngea cranialis*, образована ветвями сосудистой сети, расположенной между гортанью и глоткой, и участвует в оттоке крови от глотки и гортани.

3. Каудальная гортанноглоточная вена, *v. laryngopharyngea caudalis*, впадает во внутреннюю яремную вену на расстоянии 5—6 мм от краниальной гортанноглоточной вены. Она также образована ветвями сосудистой сети, расположенной между глоткой и гортанью.

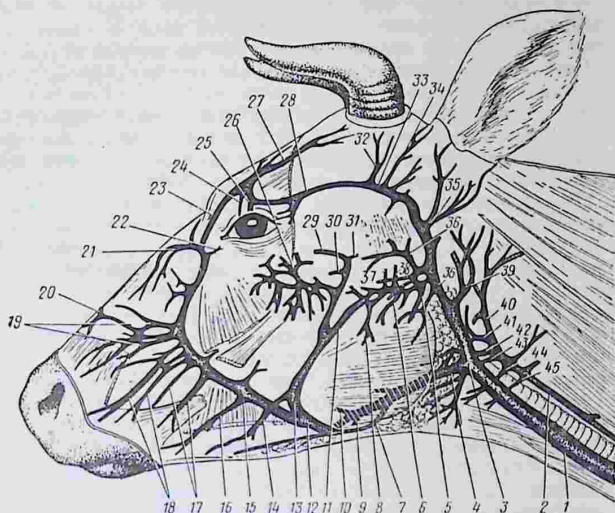


Рис. 46. Вены головы крупного рогатого скота (по М. А. Соколовой):

1 — наружная яремная в., 2 — внутренняя яремная в., 3 — внутренняя челюстная в., 4 — наружная челюстная в., 5 — нижняя зубная в., 6 — наружная крыловая в., 7 — подязычная в., 8 — внутренняя крыловая в., 9 — передняя подчелюстная в., 10 — язычная в., 11 — щечная в., 12 — общая лицевая в., 13 — глубокая лицевая в., 14 — подбородочная в., 15 — поверхностная лицевая в., 16 — нижняя губная в., 17 — вена угла рта, 18 — вены верхней губы, 19 — латеральные носовые в., 20 — соединительная ветвь, 21 — дорсальные носовые в., 22 — вены угла глаза (лобноносовые), 23 — лобная в., 24 — вена слезной железы, 25 — передняя орбитальная в., 26 — венозное жевательное сплетение, 27 — передняя роговая в., 28 — передняя орбитальная в., 29 — подглазничная в., 30 — клиноносовая в., 31 — большая небная в., 32 — задняя роговая в., 33 — поверхностная височная в., 34 — передняя ушная в., 35 — большая височная в., 36 — жевательные в., 37 — височная глубокая передняя в., 38 — височная глубокая задняя в., 39 — околушные в., 40 — затылочная в., 41 — дорсальная мозговая в., 42 — языкоглоточная в., 43 — передняя гортанная в., 44 — задняя гортанная в., 45 — щитовидная в.

4. Дорсальная мозговая вена, *v. cerebrealis dorsalis*, — самая крупная из этой группы вен. Она собирает кровь от вентральной системы синусов твердой мозговой оболочки головного мозга.

5. Щитовидная вена, *v. thyroidea*, образована капиллярами щитовидной железы, а также ветвями, собирающими кровь от мышц гортани.

6. Языкоглоточная вена, *v. glossopharyngea*, получается от слияния краниальной, средней и каудальной ветвей. Краниальная

ветвь собирает кровь от корня языка, средняя — от глотки, а каудальная — от глотки и начальной части пищевода.

Внутренняя яремная вена располагается на дорсо-латеральной поверхности общей сонной артерии от яремного отростка затылочной кости до 1-го ребра, на уровне которого она впадает либо в наружную яремную вену, либо непосредственно в переднюю полую. Внутренняя яремная вена всегда соединяется одним или двумя анастомозами с наружной яремной и с одноименной веной другой стороны. Внутренняя яремная вена может отсутствовать. У овцы и козы она всегда отсутствует.

II. Наружная яремная вена, *v. jugularis externa*, очень сильно развита. Она располагается в яремном желобе и образована венами: наружной челюстной, внутренней челюстной, затылочночерепной, восходящей шейной и подкожной веной плеча.

1. Наружная челюстная вена, *v. maxillaris externa*, начинается у рогового отростка оральной роговой веной, *v. cornea oralis*, веной слезной железы, *v. glandulae lacrimalis*, и оральной орбитальной веной, *v. orbitalis oralis*, которые, сливаясь, образуют лобную, *v. frontalis*.

Лобная вена, *v. frontalis*, соединяясь с венами угла глаза, *v. anguli oculi*, дорсальными носовыми, *vv. dorsales nasi*, латеральными носовыми, *vv. laterales nasi*, формирует поверхностную лицевую вену, *v. facialis superficialis*. В последнюю впадают вены: верхней губы, *v. labialis superior*, угла рта, *v. anguli oris*, и нижней губы, *v. labialis inferior*. Все эти вены переходят в общую лицевую вену, *v. facialis communis*. У крапивоного края жевательной большой мышцы в общую лицевую вену вливается внутренняя лицевая вена, *v. facialis profunda*, *s. v. reflexa*. Начинается она позади челюстного бугра тремя ветвями: подглазничной веной, *v. infraorbitalis*, клинонебной веной, *v. sphenopalatina*, и большой небной веной *v. palatina maior*. Внутренняя лицевая вена имеет соединительную ветвь с внутренней челюстной. Этот анастомоз замыкает круг, образованный внутренней лицевой и внутренней челюстной венами, что создает возможность для оттока крови в двух противоположных направлениях.

Внутренняя лицевая вена принимает и подбородочную вену, *v. mentalis*, после чего сосуд называется наружной челюстной веной и располагается в межчелюстном пространстве медиально от тела нижней челюсти. В наружную челюстную вену впадают: назальная вена подчелюстной слюнной железы, *v. glandulae submaxillaris nasalis*, подъязычная вена, *v. sublingualis*, язычная вена, *v. lingualis*, которая анастомозирует с одноименной веной другой стороны, образуя густую венозную сеть языка.

2. Внутренняя челюстная вена, *v. maxillaris interna*, образована: поверхностной височной веной, *v. temporalis superficialis*, которая возникает в результате слияния аборальной роговой вены, *v. cornea aboralis*, оральной ушной вены, *v. auricularis oralis*, и аборальной орбитальной вены, *v. orbitalis aboralis*; большой уш-

ной веной, *v. auricularis magna*, собирающей кровь от ушной раковины и околоушной слюнной железы; альвеолярной веной, нижней челюсти, *v. alveolaris mandibulae*; наружной крыловой веной, *v. pterygoidea externa*; внутренней крыловой веной, *v. pterygoidea interna*; щечной веной, *v. buccinatoria*; глубокой височной оральной веной: *v. temporalis profunda oralis*; глубокой височной аборальной веной; *v. temporalis profunda aboralis*; жевательной веной, *v. masseterica*, и венами околоушной слюнной железы, *vv. glandulae parotidae*.

3. Затылочночерепная вена, *v. cranioccipitalis*, получилась от слияния затылочной вены, *v. occipitalis*, которая собирает кровь из базальной системы синусов твердой мозговой оболочки головного мозга; вентральной мозговой вены, *v. cerebralis ventralis*, отводящей кровь из базальной системы синусов твердой мозговой оболочки головного мозга и аборальной подчелюстной вены, *v. submandibularis aboralis*, которая выносит кровь от аборальной части подчелюстной слюнной железы.

4. Восходящая шейная вена, *v. cervicalis ascendens*, собирает кровь из трапецевидной, ромбовидной, пластыревидной мышц и примерно в области 3—4-го шейного позвонка вливается в наружную яремную вену.

5. Подкожная вена плеча, *v. cephalica brachii* (см. рис. 44), впадает в наружную яремную вену с вентро-латеральной стороны на уровне 7-го шейного позвонка (см. вены грудной конечности).

Свинья. Яремные вены двойные и парные — наружные яремные и внутренние яремные. Идут они в основном, как и у крупного рогатого скота.

Внутренняя челюстная вена (рис. 47) является продолжением щечной, анастомозирующей с венами поверхностной и глубокой лицевыми. Во внутреннюю челюстную вену вливаются: вена из глазничного сплетения — соединяется через глазничную щель с дорсальной системой синусов твердой мозговой оболочки головного мозга, и вентральная мозговая вена.

Наружная челюстная вена происходит из общей лицевой, которая сформирована слиянием поверхностной лицевой вены с глубокой лицевой. Глубокая лицевая вена отходит из области клинонебной ямки и получается от слияния трех вен: подглазничной, клинонебной и большой небной.

Лошадь. Внутренней яремной вены нет. Общий ствол обеих наружных яремных вен, *truncus bijugularis*, очень короткий и образован слиянием правой и левой яремных вен.

Яремная вена (наружная) (рис. 48) принимает кровь из наружной и внутренней челюстных вен; лежит она в яремном желобе. На своем пути принимает: мышечные вены, восходящую шейную вену и подкожную вену плеча.

Наружная челюстная вена по диаметру тоньше внутренней, является продолжением общей лицевой вены от области сосудистой вырезки нижней челюсти. В нее впадают: подъязычная вена с при-

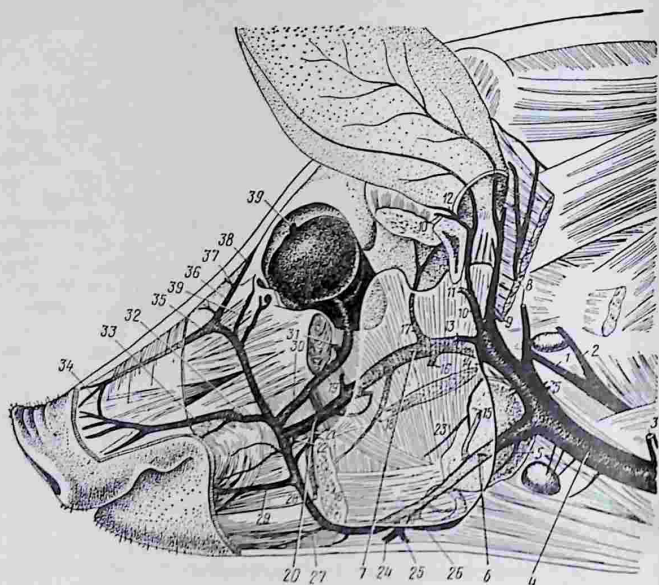


Рис. 47. Вены головы свиньи (из Koch, 1965):

1 — внутренняя яремная в., 2 — затылочная в., 3 — восходящая шейная в., 4 — наружная яремная в., 5 — вены околоушной слюнной железы и лимфатических подчелюстных узлов, 6 — наружная челюстная в., 7 — внутренняя челюстная в., 8 — шейноушная в., 9 — большая ушная в., 10 — поверхностная височная в., 11 — поперечная лицевая в., 12 — передняя ушная в., 13 — жевательная в., 14 — соединительная ветвь к яремной в., 15 — вена подчелюстной слюнной железы, 16 — нижняя зубная в., 17 — глубокая височная в., 18 — верхняя язычная в., 19 — передняя мозговая в., 20 — щечная в., 21 — соединительная ветвь к нижней губной в., 22 — вена угла рта, 23 — язычная в., 24 — подязычная в., 25 — подязычная поверхностная дуга, 26 — анастомоз с язычной в., 27 — латеральная подбородочная в., 28 — лицевая в., 29 — нижняя губная в., 30 — возвратная в., 31 — общий ствол подглазничной и подносовой в., 32 — верхняя губная в., 33 — соединительная ветвь к подглазничной в., 34 — анастомоз, 35 — верхняя носовая в., 36 — лобноносовая в., 37 — анастомоз между обеими лобноносовыми в., 38 — лобноносовая в., 39 — вена угла глаза

током в виде подбородочной вены, язычная вена, вена подчелюстной железы и несколько мышечных ветвей.

Общая лицевая вена идет вдоль переднего края большой жевательной мышцы. Она происходит из поверхностной и глубокой лицевых вен, принимает общую губную вену. Общая губная вена сформирована: веной угла рта, верхней губной и нижней губной венами. На своем пути она образует: щечное венозное сплетение

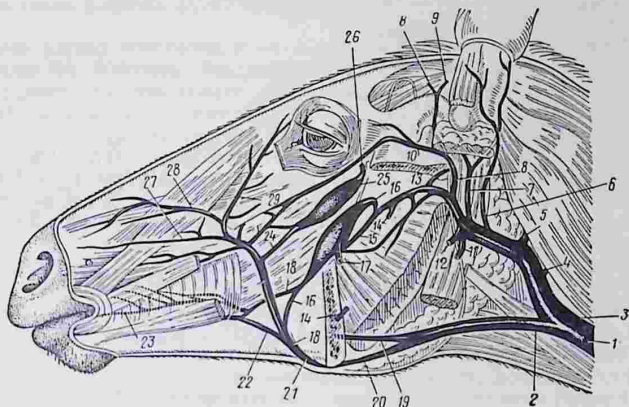


Рис. 48. Вены головы лошади (из Koch, 1965):

- 1 — наружная яремная вена, 2 — наружная челюстная в., 3 — внутренняя челюстная в., 4 — щитовидная в., 5 — затылочночерепная в., 6 — большая ушная в., 7 — глубокая ушная в., 8 — поверхностная височная в., 9 — передняя ушная в., 10 — поперечная лицевая в., 11 — жевательная в., 12 — крыловидная в., 13 — глубокая височная в., 14 — нижняя зубная в., 15 — верхняя язычная в., 16 — щечная в., 17 — жевательная ветвь впадает в жевательную в., 18 — верхняя губная в., 19 — язычная в., 20 — подязычная в., 21 — лицевая в., 22 — нижняя губная в., 23 — вена угла рта, 24 — возвратная в., 25 — большая небная в., 26 — ствол подглазничной и клинонебной вв., 27 — боковая носовая в., 28 — верхняя носовая в., 29 — вена угла глаза

под слизистой оболочкой щеки и крупный анастомоз к щечной вене.

Поверхностная лицевая вена возникает от слияния: вены угла глаза, которая соединяется с веной нижнего века, и носовой дорсальной вены, анастомозирующей с подглазничной веной. К поверхностной лицевой вене присоединяются носовая латеральная вена и анастомоз от поперечной лицевой вены в области скулового гребня.

Глубокая лицевая, или возвратная, вена, *v. reflexa*, собирает кровь из головного мозга, глазницы, твердого неба и носовой полости. В клинонебной ямке она формируется: 1) большой небной веной; 2) клинонебной; 3) веной нижнего века, соединяющейся с веной угла глаза; 4) глазничной веной. Глубокая лицевая вена тянется вперед между массетером и нижней челюстью и у переднего конца скулового гребня впадает в общую лицевую вену.

Большая небная вена отводит кровь из венозного подслизистого сплетения твердого неба. В клинонебную ямку она проходит между бугром верхней челюсти и небной костью.

Клинонебная вена отводит кровь от подслизистого венозного сплетения нижней носовой раковины и носовой перегородки. В клинонебной ямке к ней присоединяется еще и подглазничная вена, которая анастомозирует с носовой дорсальной веной.

Вена нижнего века — довольно тонкий сосуд, который анастомозирует с веной угла глаза.

Глазничная вена отводит кровь из пещеристого синуса вентральной системы венозных синусов твердой мозговой оболочки. В нее впадают ресничные вены и центральная вена сетчатки, которые отводят кровь от глазного яблока, глазничных мышц, слезной железы и венозной сети лобных и решетчатых вен.

Внутренняя челюстная вена очень большого диаметра. Она начинается от щечной вены в области заднего края ветви нижней челюсти и прикрывает околоушную слюнную железу. Ее образуют: общий ствол поверхностной височной и поперечной лицевой вен; задняя ушная вена; большая ушная; наружная жевательная; внутренняя жевательная; глубокая височная; нижняя зубная; дорсальная язычная; затылочночерепная и щитовидная вены.

Щечная вена находится между ветвью нижней челюсти и крыловой мышцей и соединяется с общей лицевой, общей губной венами и с ветвями внутренней челюстной вены. На ней находится большое ампулообразное расширение, клапанов нет.

Поверхностная височная вена собирает кровь: из поперечной лицевой вены, которая лежит под лицевым гребнем и соединяется с поверхностной лицевой веной и со щечной веной; из дорсальной мозговой вены, идущей в височном канале и отводящей кровь из дорсальной системы венозных синусов твердой мозговой оболочки головного мозга.

Затылочночерепная вена принимает затылочную вену, которая анастомозирует с глубокой шейной веной и базальной системой синусов твердой мозговой оболочки головного мозга, и вентральную мозговую вену, через рваное отверстие отводящую кровь тоже из базальной системы венозных синусов.

Щитовидная вена образована: краниальной щитовидной, гортанной, восходящей глоточной и каудальной щитовидной венами.

Собака. Внутренняя яремная вена выходит из вентральной мозговой, находящейся в разорванном отверстии и соединяющейся с позвоночной веной.

Во внутреннюю яремную вену впадают: затылочная вена; анастомоз от глоточной вены; краниальная щитовидная вена, принимающая глоточную и каудальную гортанную вены и каудальная щитовидная вена.

Наружная яремная вена сформирована слиянием наружной и внутренней челюстных вен (рис. 49). Она принимает: 1) мышечные и подкожные ветви; 2) плечевой ствол с впадающими в него

медиальной лопаточной и восходящей поверхностной шейными венами; 3) подкожную вену плеча.

Наружная челюстная вена получает кровь из общей лицевой вены и общего ствола язычной и подъязычной вен. В этот общий ствол еще впадают: глоточная вена, анастомозирующая с внутренней яремной и принимающая краниальную гортанную вену и анастомоз от наружной челюстной вены другой стороны.

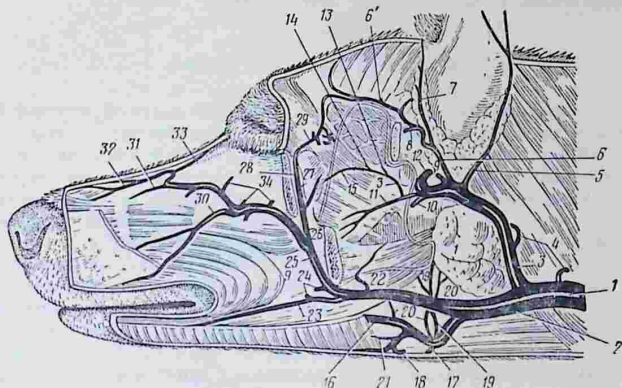


Рис. 49. Вены головы собаки (из Koch, 1965):

1 — наружная яремная вена, 2 — наружная челюстная в., 3 — внутренняя челюстная в., 4 — мышечные ветви, 5 — большая ушная в., 6 и 6' — поверхностная височная в., 7 — передняя ушная в., 8 — поперечная лицевая в., 9 — жевательная в., 10 — нижняя зубная в., 11 — небная в., 12 — дорсальная мозговая в., 13 — глубокая височная в., 14 — глазничное сплетение, 15 — щечная в., 16 — ствол язычной и подъязычной вв., 17 — задняя подъязычная дуга, 18 — передняя подъязычная дуга, 19 — вена подчелюстной слюнной железы, 20 — соединительная ветвь к внутренней яремной в., 21 — вентральная подбородочная в., 22 — мышечная ветвь, 23 — нижняя губная в., 24 — вены угла рта, 25 — поверхностная лицевая в., 26 — глубокая лицевая в., 27 — возвратная в., 28 — ствол подглазничной, клинонебной и большой небной вв., 29 — соединительная ветвь для поверхностной височной в., 30 — верхняя губная в., 31 — латеральная носовая в., 32 — дорсальная носовая в., 33 — лобноносовая в., 34 — кожные венозные ветви

Общая лицевая вена получилась от слияния поверхностной и глубокой лицевых вен. В нее вливается кровь из нижней губной вены, в которую впадают щечная и вены подчелюстной слюнной железы.

Поверхностная лицевая вена начинается от вены угла глаза, в которую впадает лобная вена, и от наружной глазничной вены. В поверхностную лицевую вену вливается кровь из дорсальной и латеральной носовых, вены нижнего века, верхней губной и анастомоз от поверхностной височной вены.

Глубокая лицевая вена начинается из наружной глазничной вены, v. ophthalmica externa, которая выходит из глазничного венозного сплетения и анастомозирует с поверхностной височной веной. В нее впадают общий ствол подглазничной, клинонебной и большой

небной вен; ветви из глазничной железы и анастомоз от внутренней челюстной вены.

Внутренняя челюстная вена начинается из глазничного венозного сплетения. В нее вливаются: вена глоточного и небного венозного сплетения; дорсальная мозговая вена; нижняя зубная вена, которая принимает кровь еще и из глубокой височной вены; жевательная вена; поверхностная височная вена, которая принимает еще и поперечную лицевою вену; большая ушная вена.

ВЕНЫ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

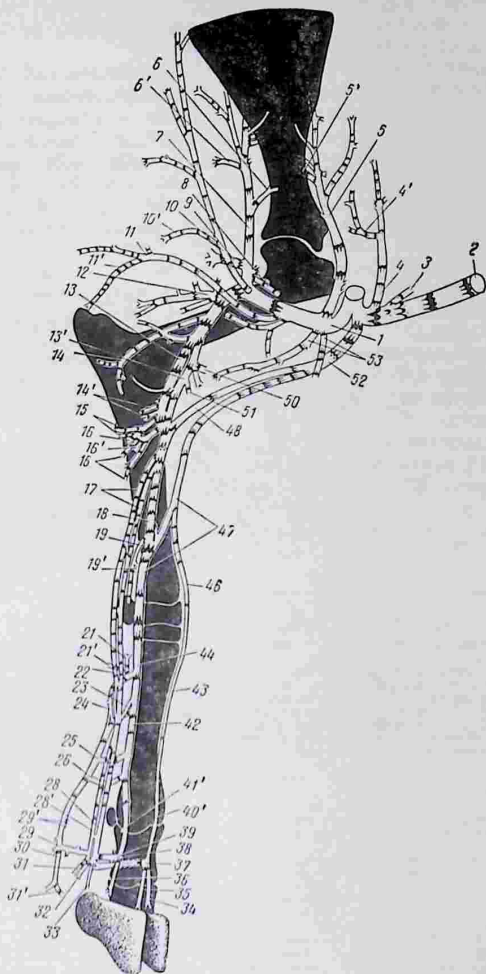
Крупный рогатый скот. Вены грудной конечности образуют 2 магистралы: глубокую, сопровождающую артерии, и подкожную.

Глубокая венозная магистраль выходит из общей волярной пальцевой вены, *v. digitalis volaris communis*, которая в свою очередь образована слиянием медиальной волярной четвертой вены, *v. digitalis volaris medialis quarta*, и латеральной пальцевой волярной третьей вены, *v. digitalis volaris lateralis tertia*.

Общая волярная пальцевая вена, *v. digitalis volaris communis*, на середине пясти анастомозирует с медиальной волярной пястной веной, *v. metacarpa volaris medialis*, и с этого места называется уже срединной веной, *v. mediana* (рис. 50), которая идет вверх на предплечье. В срединную вену впадает срединнолучевая вена, *v. medianoradialis*, анастомозирующая с подкожной веной плеча, *v. cephalica humeri*, в области нижней трети костей предплечья.

Рис. 50. Вены грудной конечности крупного рогатого скота (из Комарова, 1964):

1 — подмышечная вена, 2 — наружная яремная в., 3 — внутренняя яремная в., 4 — восходящая шейная в., 4' — ветвь восходящей шейной вены из предостной мышцы, 5 — акромиальная в., 5' — ветвь акромиальной вены из предостной мышцы, 6 — окружная лопаточная в., 6' — вена трехглавой мышцы плеча, 7 — подлопаточная в., 8 — плечевая окружная медиальная в., 9 — плечевая окружная латеральная в., 10 — грудоспинальная в., 10' — дистальная ветвь грудоспинальной в., 11 — грудная наружная в., 11' — дистальная ветвь ее, 12 — плечевая глубокая в., 13 — плечевая в., 13' — коллатераль (передний ствол) плечевой в., 14 — локтевая коллатеральная в., 14' — мышечные ветви плечевой в., 15 — возвратная медиальная межкостная в., 16 — ветви общей межкостной в., 17 — срединная в., 18 — срединнолучевая в., 19 — запястная волярная проксимальная в., 19' — костная ветвь ее, 21 — запястная волярная дистальная в., 21' — ветви проксимального конца пясти, 22 — пястная волярная поверхностная в., 23 — анастомоз пястной волярной поверхностной с пястной волярной глубокой медиальной, 24 — пястная волярная глубокая латеральная в., 25 — пястная дистальная волярная глубокая венозная дуга, 26 — пястная дистальная волярная поверхностная венозная дуга, 28 — медиальная в., 28' — латеральная ветвь общей волярной пальцевой в., 29 — волярная соединительная ветвь вен IV пальца, 29' — пальцевые вены V пальца (рудимента), 30 — пальцевая волярная латеральная IV вены, 31 — медиальная в., 31' — латеральная вена мышища IV пальца, 32 — пальцевая волярная медиальная четвертая в., 33 — латеральная третья в., 34 — пальцевая дорсальная медиальная четвертая в., 35 — пальцевая дорсальная латеральная третья в., 36 — пальцевая волярная медиальная третья в., 37 — соединительная ветвь от волярных к дорсальным пальцевым вв., 38' — дорсальная вена первой фаланги III пальца, 39 — волярная соединительная ветвь вен III пальца, 40 — пальцевая дорсальная общая в., 41 — пальцевые вены II пальца (рудимент), 42 — пястная волярная глубокая медиальная в., 43 — пястная дорсальная третья в., 44 — пястная волярная общая медиальная глубокая в., 46 — подкожная добавочная в., 47 — подкожная вена предплечья, 48 — срединная вена локтя (соединительная ветвь от плечевой вены к подкожной вене плеча), 50 — лучевая коллатеральная в., 51 — вены двуглавой мышцы, 52 — подкожная вена плеча, 53 — мышечные ветви подмышечной в.



Срединная вена, *v. mediana*, принимает общую межкостную вену, *v. interossea communis*, и становится плечевой веной.

В плечевую вену впадают:

1) соединительная ветвь, *ramus communicans*, от подкожной вены плеча на уровне локтевого сустава;

2) коллатеральная лучевая вена, *v. collateralis radialis*, она собирает кровь из внутренней плечевой мышцы, лучевого разгибателя запястья, общего разгибателя пальцев и длинного абдуктора большого пальца и кожи области предплечья и запястья;

3) коллатеральная локтевая вена, *v. collateralis ulnaris*, отводящая кровь от медиальной головки трехглавой мышцы плеча, напрягателя фасции предплечья, поверхностной грудной мышцы, капсулы локтевого сустава, кожной мышцы плеча, локтевого разгибателя запястья и от локтевого сгибателя запястья;

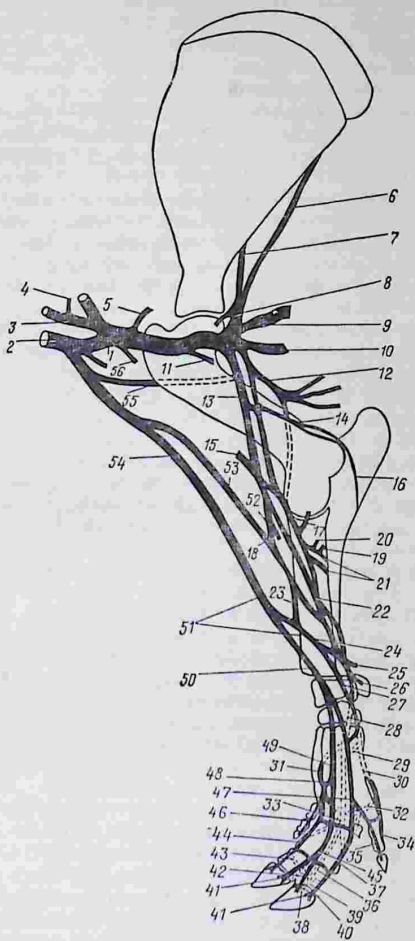
4) глубокая плечевая вена, *v. brachialis profunda*, собирает кровь от трехглавой мышцы плеча, напрягателя фасции предплечья, внутренней плечевой мышцы, малой локтевой и капсулы локтевого сустава;

5) окружная плечевая медиальная вена, *v. brachialis circumflexa medialis*, *s. v. circumflexa humeri medialis*, *s. anterior*, принимающая кровь от клювовидноплечевой, глубокой грудной и двуглавой мышц;

6) грудоспинная вена, *v. thoracodorsalis*, в которую идет кровь от большой круглой мышцы, широчайшей мышцы спины, кожной мышцы туловища и от подмышечных лимфатических узлов. Последней вступает в плечевую вену подлопаточная вена, *v. subscapularis*; после этого плечевая вена получает название подмышечной вены, *v. axillaris*, которая впадает в общую яремную вену.

Рис. 51. Вены грудной конечности свиньи (ориг.):

1 — подмышечная вена, 2 — наружная яремная в., 3 — внутренняя яремная в., 4 — восходящая шейная в., 5 — акромиальная в., 6 — допаточная окружная в., 7 — подлопаточная в., 8 — плечевая окружная медиальная в., 9 — плечевая окружная латеральная в., 10 — грудоспинная в., 11 — грудная наружная в., 12 — плечевая глубокая в., 13 — плечевая в., 14 — локтевая коллатеральная в., 15 — межкостная возвратная медиальная в., 16 — ветви общей межкостной в., 17 — срединная в., 18 — срединолучевая в., 19 — запястная волярная проксимальная в., 20 — анастомоз срединной и подкожной вены предплечья, 21 — запястная волярная дистальная в., 22 — пястная волярная поверхностная в., 23 — анастомоз пястной волярной поверхности вены к пястной волярной глубокой медиальной в., 24 — пястная волярная глубокая латеральная в., 25 — пястная волярная глубокая проксимальная венозная дуга, 26 — пястная волярная поверхностная дистальная венозная дуга, 27 — анастомоз, 28 — пальцевая волярная общая в., 29 — волярная соединительная ветвь вены IV пальца, 30 — пальцевая волярная медиальная пятая в., 31 — пальцевая волярная латеральная четвертая в., 32 — пальцевая волярная медиальная четвертая в., 33 — пальцевая волярная латеральная третья в., 34 — пальцевая дорсальная медиальная четвертая в., 35 — пальцевая дорсальная латеральная третья в., 36 — пальцевая волярная медиальная третья в., 37 — мякишная латеральная третья в., 38 — мякишная латеральная четвертая в., 39 — соединительная ветвь от пальцевых волярных к пальцевой дорсальной общей в., 40 — волярная соединительная ветвь вен III пальца, 41 — пальцевая дорсальная общая в., 42 — соединительная ветвь от пальцевой дорсальной общей вены к пальцевой волярной третьей в., 43 — пальцевая дорсальная латеральная вторая в., 44 — пальцевая волярная латеральная вторая в., 45 — соединительная ветвь от пястной волярной глубокой латеральной вены к пястной дорсальной третьей в., 46 — пястная волярная глубокая медиальная в., 47 — пястная дорсальная четвертая в., 48 — пястная волярная глубокая общая медиальная в., 49 — добавочная подкожная в., 50 — подкожная вена предплечья, 51 — срединная вена, 52 — соединительная ветвь от срединной вены локтя к коллатеральной лучевой в., 53 — лучевая коллатеральная в., 54 — двуглавая в., 55 — мышечные ветви подмышечной в., 56 — пястная волярная глубокая латеральная в.



Подлопаточная вена, *v. subscapularis*, отводит кровь от подлопаточной, большой круглой и длинной головки трехглавой мышцы плеча, заостной и дельтовидной мышц. В нее впадают: наружная грудная вена, *v. thoracica externa*, которая собирает кровь от глубокой грудной мышцы, и акромиальная вена, *v. acromialis*, отводящая кровь от подлопаточной, предостной, заостной, глубокой грудной мышц и капсулы плечевого сустава.

Подкожная венозная магистраль начинается от концевых волярных пальцевых вен: пальцевой волярной латеральной четвертой вены, *v. digitalis volaris lateralis quarta*, и пальцевой волярной медиальной третьей вены, *v. digitalis volaris medialis tertia*, которые собирают кровь из III, II и I фаланг пальцев, сухожилий и связок области пальцев. Они образуют дистальную волярную дугу, *arcus venosus volaris distalis*, в области сесамовидных костей I фаланги, из которой выходят медиальная волярная пястная вена, *v. metacarpea volaris medialis*, и латеральная волярная пястная вена, *v. metacarpea volaris lateralis*.

Волярные пястные вены переходят в подкожную вену предплечья, *v. cephalica antebrachii*; она получает анастомоз, *ramus communicans*, от срединнолучевой вены, *v. medianoradialis*, и принимает добавочную подкожную вену, *v. cephalica accessoria*, а сама продолжается как подкожная вена плеча, *v. cephalica brachii*, и вливается в наружную яремную вену (см. вены головы).

Добавочная подкожная вена, *v. cephalica accessoria*, начинается от средних дорсальных пальцевых вен: пальцевой дорсальной латеральной третьей вены, *v. digitalis dorsalis lateralis tertia*, и пальцевой дорсальной медиальной четвертой вены, *v. digitalis dorsalis medialis*; при слиянии они образуют пальцевую дорсальную общую вену, переходящую в пястную дорсальную третью вену, *v. metacarpea dorsalis tertia*. Последняя анастомозирует с пальцевыми волярными общими венами, *vv. digitales volares communes*, и пястной волярной латеральной веной, *v. metacarpea volaris lateralis*. Пястная дорсальная третья вена, *v. metacarpea dorsalis tertia*, переходит в добавочную подкожную вену, *v. cephalica accessoria*, а иногда прямо в подкожную вену предплечья, *v. cephalica antebrachii*.

Свинья. На грудной конечности венозные сосуды образуют две магистрали — глубокую и подкожную.

Глубокая венозная магистраль начинается из пальцевой волярной общей вены (рис. 51), которая образовалась слиянием пальцевой волярной латеральной третьей вены и пальцевой волярной медиальной четвертой вены. Пальцевая волярная общая вена в области пясти переходит в пястную волярную поверхностную вену, которая выше запястного сустава, в свою очередь, — в срединную вену. Срединная вена выше межкостного проксимального пространства костей предплечья переходит в плечевую. Позади лопаткоплечевого сустава плечевая вена соединяется с подлопаточной и образует подмышечную вену, которая и присоединяется к общей яремной вене в области I-го ребра.

Пальцевая волярная общая вена, кроме пальцевых волярных, латеральной третьей и медиальной четвертой вен, принимает кровь еще и из пальцевой волярной медиальной пятой и пальцевой волярной латеральной второй вены, а также дает соединительные ветви на дорсальную поверхность пальцев к дорсальным пальцевым венам. Пястная волярная поверхностная вена анастомозирует с пястной волярной глубокой медиальной веной.

Срединная вена принимает: запястную волярную дистальную вену, анастомоз от подкожной вены предплечья, запястную волярную проксимальную, срединнолучевую, общую межкостную (двойную) вены.

Плечевая вена получает: мышечные ветви, возвратную локтевую вену, коллатеральную локтевую, глубокую плечевую, коллатеральную лучевую, двуглавую, грудиноспинную вены, соединительную ветвь от подкожной вены плеча и подлопаточную вену.

Подмышечная вена принимает: наружную грудную вену, мышечные ветви и акромиальную вену.

Подкожная венозная магистраль начинается от пальцевой дорсальной общей вены, которая образовалась соединением пальцевой дорсальной латеральной третьей с пальцевой дорсальной медиальной четвертой веной. Пальцевая дорсальная общая вена на пясти становится пястной дорсальной четвертой веной, которая выше запястного сустава получает название добавочной подкожной и присоединяется к подкожной вене предплечья. Подкожная вена предплечья соединяется со срединнолучевой веной и в области плеча называется подкожной веной плеча. Она получает срединную вену локтя, дает соединительную ветвь к плечевой вене и впадает в наружную яремную вену.

Лошадь. Глубокая венозная магистраль состоит: из пальцевой волярной латеральной, пястной волярной поверхностной латеральной, срединной, плечевой и подмышечной вен (рис. 52).

1. Пальцевая волярная латеральная вена с пальцевой волярной медиальной образует выше сесамовидных костей I фаланги волярную венозную дугу, которая находится под сухожилием глубокого сгибателя пальца на сухожилии межкостной третьей мышцы. Из венозной дуги вверх выходят пястная волярная поверхностная латеральная и пястные волярные медиальные глубокая и поверхностная вены.

2. Пястная волярная поверхностная латеральная вена поднимается по латеральному краю сухожилий сгибателей пальцев. На уровне запястного сустава она вливается одной ветвью в локтевую, а другой — в срединную вену.

3. Срединная вена в области запястья получает соединительные ветви от локтевой и подкожной вен предплечья, а потом несколько мышечных ветвей. После присоединения общей межкостной срединная вена получает название плечевой.

4. Плечевая вена идет двумя или тремя стволами. Она получает: на передней поверхности локтевого сустава анастомоз от

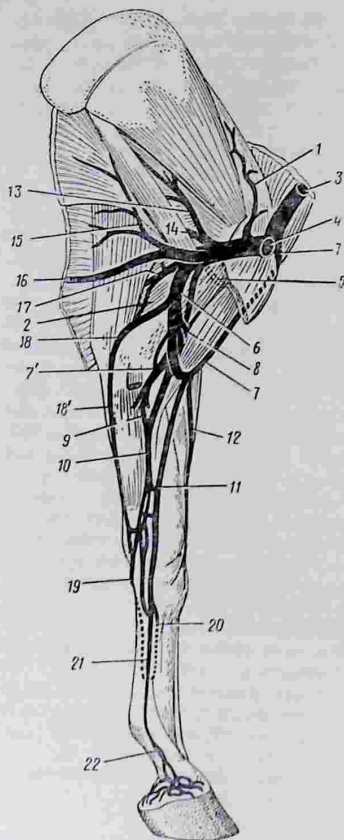


Рис. 52. Вены грудной конечности лошади (из Климова и Акаевского, 1955):

1 — акромиальная вена, 2 — анастомоз, 3 — наружная яремная в., 4 — подмышечная в., 5 — окружная медиальная вена плеча, 6 — плечевая в., 7 — подкожная вена плеча, 7' — соединительная ветвь, 8 — лучевая коллатеральная в., 9 — общая межкостная в., 10 — средняя вена, 11 — подкожная вена предплечья, 12 — добавочная подкожная в., 13 — подлопаточная в., 14 — плечевая окружная латеральная в., 15 — грудоспинная в., 16 — наружная грудная в., 17 — плечевая глубокая в., 18 — док-

подкожной вены плеча и предплечья; в области плеча лучевую коллатеральную вену; мышечные ветви; локтевую коллатеральную вену как продолжение локтевой; плечевую глубокую; плечевую окружную медиальную, иногда грудоспинную; подлопаточную вены. После этого она уже называется подмышечной веной.

Подлопаточная вена принимает кровь: из плечевой окружной латеральной и лопаточной окружной вен, иногда из грудоспинной.

Подмышечная вена образуется слиянием плечевой и подлопаточной вен. В подмышечную вену впадают: 1) наружная грудная, или шпорная, вена, которая тянется вдоль дорсального края глубокой грудной мышцы, прикрыта подкожной брюшной мышцей, но у лошадей с тонкой кожей хорошо видна даже при осмотре; на брюшной стенке она соединяется с каудальной надчревной веной и с подкожной веной живота; 2) грудоспинная вена, иногда она впадает в плечевую и 3) акромиальная вена. Подмышечная вена впадает в переднюю полую вену.

Поверхностная венозная магистраль состоит: из пальцевой волярной медиальной; пястной волярной поверхностной медиальной; подкожной вены пред-

тевая в., 18' — локтевая коллатеральная в., 19 — пястная волярная поверхностная латеральная в., 20 — пястная волярная глубокая медиальная в., 21 — пястная волярная поверхностная медиальная в., 22 — пальцевая волярная медиальная в.

плеча и подкожной вены плеча, оканчивающейся в яремной вене или в передней полой вене.

1. Пальцевая волярная медиальная вена продолжается от копыта до волярной венозной дуги, а затем переходит в пястную волярную поверхностную медиальную вену.

2. Пястная волярная поверхностная медиальная вена идет по медиальному краю сухожилий сгибателей пальцев. Она присоединяет к себе пястную волярную вену и отдает соединительную ветвь к срединной вене; продолжается как подкожная вена предплечья.

3. Подкожная вена предплечья находится на медиальной поверхности предплечья сразу под кожей и вверх переходит в подкожную вену плеча, а в области локтевого сустава получает добавочную подкожную вену (рис. 53).

4. Подкожная вена плеча расположена под кожей в боковой грудной борозде между плечеголовной и поверхностной грудной мышцами. Внизу к ней присоединяется анастомоз от добавочной подкожной вены, а сама она заканчивается или в яремной вене, или в передней полой.

Собака. Подкожная венозная магистраль грудной конечности начинается из поверхностной волярной пальцевой венозной дуги, в которой оканчиваются пальцевые волярные (рис. 54)

вены. Из дуги проксимально поднимается пястная волярная поверхностная вторая вена, которая переходит в области запястья в подкожную вену предплечья, *v. cephalica antebrachii*. Эта вена лежит по дорсо-медиальной поверхности предплечья, в нее впада-

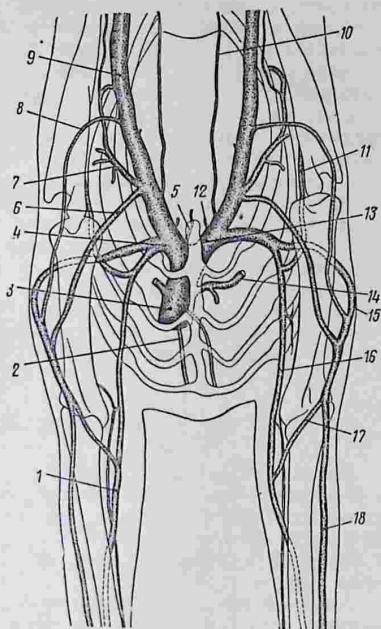


Рис. 53. Вены грудной клетки собаки (из Miller, Christensen, Evans, 1965):

1 — срединная вена, 2 — внутренняя грудная в., 3 — передняя полая в., 4 — подмышечная в., 5 — непарная щитовидная в., 6 — дистальная соединительная ветвь от подкожной к наружной яремной в., 7 — плечешейная в., 8 — проксимальная соединительная ветвь от подкожной к наружной яремной в., 9 — наружная яремная в., 10 — внутренняя яремная в., 11 — подлопаточная в., 12 — задняя щитовидная в., 13 — плечеголовной ствол (венозный), 14 — общий ствол для реберношейной и позвоночной вв., 15 — подкожная вена плеча, 16 — плечевая в., 17 — срединная локтевая вена, 18 — подкожная вена предплечья.

ет добавочная подкожная вена, *v. cephalica accessoria*, которая образована пястной дорсальной поверхностной третьей веной, выносящей кровь из пальцевых дорсальных вен. На передней поверхности локтевого сустава подкожная вена предплечья анастомозирует с глубокой венозной магистралью и переходит в подкожную вену плеча, *v. cephalica humeri*. Подкожная вена плеча двумя стволами впадает в наружную яремную вену, получает анастомоз от подлопаточной и третьим стволом впадает в подмышечную вену (рис. 53).

Глубокая венозная магистраль грудной конечности образована срединной, срединнолучевой и общей межкостной венами, которые начинаются в области запястья из глубокой волярной дуги. Глубокая волярная дуга сформирована пястной волярной поверхностной второй веной и пястными волярными глубокими венами, которые начинаются из поверхностной волярной венозной дуги, находящейся на дистальном конце пясти чуть выше сесамовидных костей I фаланг. Из срединной, срединнолучевой и общей межкостной вен кровь поступает в плечевую вену, принимающую вены таких же названий, как и соответствующие артериальные ветви плечевой артерии. Потом плечевая вена соединяется с подлопаточной и переходит в подмышечную.

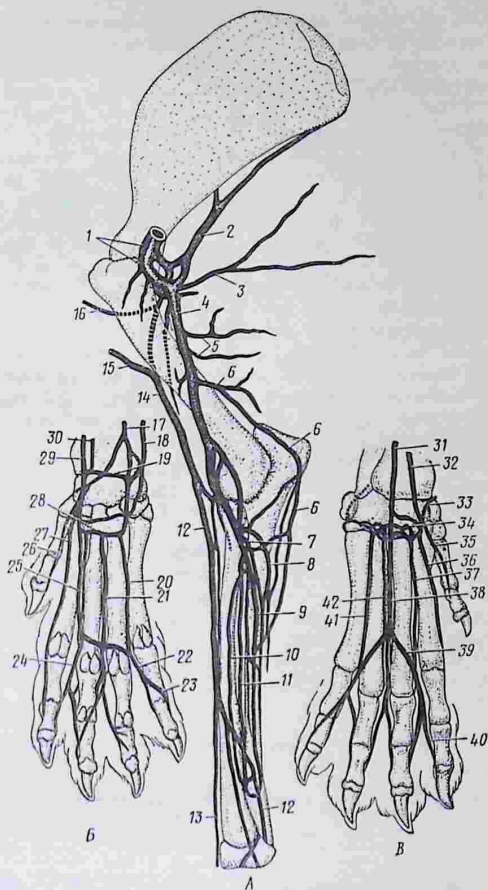
ЗАДНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА

Задняя полая вена, *v. cava caudalis* (рис. 55), является венозной магистралью, по которой кровь поступает в правое предсердие из парных общих подвздошных вен и органов таза и тазовых конечностей, непарной средней крестцовой вены, парных почечных и непарной печеночной вены, образованной системой воротной вены печени.

Крупный рогатый скот. Главный ствол задней полой вены формируется под 5-м поясничным позвонком из средней крестцовой вены, *v. sacralis media*, и правой и левой общих подвздошных вен, *v. iliaca communis dextra et v. iliaca communis sinistra*.

Рис. 54. Вены грудной конечности собаки (из Elenberger, Baum, 1943). А — медиальная поверхность; Б — волярная поверхность кисти; В — дорсальная поверхность кисти:

1 — подмышечная вена, 2 — подлопаточная в., 3 — грудоспинальная в., 4 — плечевая в., 5 — глубокая плечевая (двойная) в., 6 — коллатеральная локтевая проксимальная в., 7 — общая межкостная в., 8 — коллатеральная локтевая дистальная в., 9 — локтевая в., 10 — лучевая в., 11 — межкостная ветвь общей межкостной в., 12 — подкожная вена предплечья, 13 — добавочная подкожная в., 14 — подкожная вена плеча, 15 — дистальная ветвь подкожной вены плеча к яремной наружной, 16 — проксимальная ветвь подкожной вены плеча к яремной наружной, 17 — межкостная ветвь межкостной общей в., 18 — локтевая в., 19 — соединительная ветвь от межкостной к подкожной вене предплечья, 20 — пястная волярная глубокая проксимальная четвертая в., 21 — пястная волярная глубокая проксимальная третья в., 22 — пястная волярная дистальная четвертая в., 23 — пальцевая волярная пятая латеральная в., 24 — пястная волярная дистальная вторая в., 25 — пястная волярная первая глубокая проксимальная вторая в., 26 — пальцевая волярная первая в. и 27 — волярная пальцевая вторая, 28 — пястная волярная глубокая венозная дуга, 29 — подкожная вена предплечья, 30 — лучевая в., 31 — подкожная добавочная в., 32 — ствол пястной дорсальной



первой и пальцевой дорсальной первой вв., 33 — ветвь дорсальной венозной сети запястья к межкостной ветви межкостной общей в., 34 — запястная венозная дорсальная сеть, 35 — пальцевая дорсальная первая в., 36 — пястная дорсальная первая в., 37 — пястная дорсальная глубокая проксимальная вторая в., 38 — пястная дорсальная поверхностная проксимальная третья в., 39 — пястная дорсальная дистальная вторая в., 40 — пальцевая дорсальная медиальная вторая в., 41 — пястная дорсальная глубокая проксимальная четвертая в., 42 — пястная дорсальная глубокая проксимальная в.

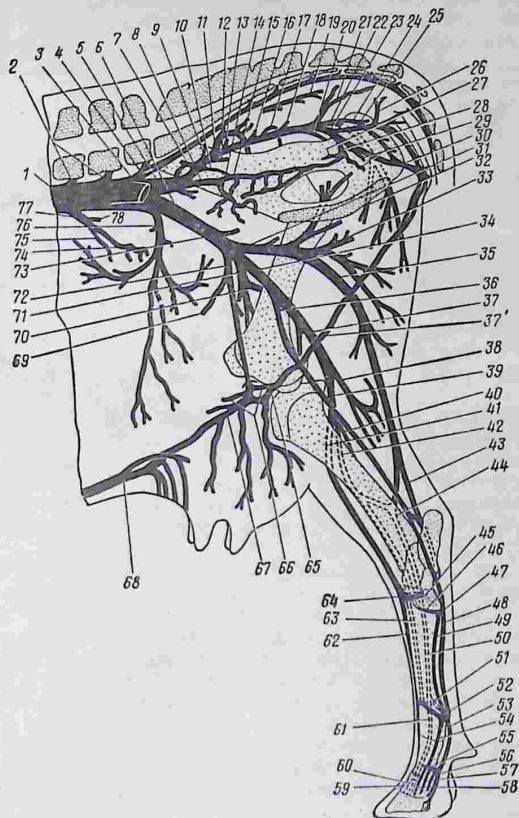
Задняя полая вена находится справа от брюшной аорты; в специальном желобе печени она опускается к отверстию в сухожильном центре диафрагмы и получает здесь 2—3 диафрагмальные вены, *vv. phrenicae*. В грудной полости задняя полая вена проходит в особой брыжейке плевры и оканчивается в каудальной части правого предсердия. В нее на всем пути вливаются: 1) пять пар поясничных вен, *vv. lumbales*; 2) внутренние семенные вены *vv. spermaticae internae*, которые у самцов несут кровь от семенников и придатков, при этом в семенном канатике они образуют лозовидное сплетение, *plexus rampiniformis*, вокруг семенниковой артерии; у самок они принимают кровь от яичников, *ramus ovaricus*, и от матки, *ramus uterinus*; 3) почечные вены, *vv. renales*, отводящие кровь от почек и надпочечников; 4) две-три крупные и ряд мелких печеночных вен, *vv. hepaticae*, которые несут кровь от печени; 5) диафрагмальные вены, *vv. phrenicae*.

Внутренняя подвздошная вена, *v. iliaca interna*, формируется у малой седалищной вырезки за счет слияния задней ягодичной вены, *v. glutea caudalis*, и внутренней срамной, *v. pudenda interna*. Внутренняя подвздошная вена проходит по медио-вентральной поверхности крестцовосадалищной связки вентро-латерально от одноименной артерии и на уровне 1-го крестцового позвонка вливается в общий ствол подвздошных вен, *v. iliaca communis*. На своем пути внутренняя подвздошная вена принимает вены: среднюю ягодичную, *v. glutea media*; латеральные крестцовые, *vv. sacrales laterales*; переднюю ягодичную, *v. glutea cranialis*; мочеполовую, *v. urogenitalis*; дорсальную запирательную, *v. obturatoria dorsalis*, и подвздошнопоясничную, *v. iliolumbalis*.

Внутренняя срамная вена, *v. pudenda interna*, образуется от слияния: промежностной вены, *v. perinea*; вены мочеполового канала, *v. urogenitalis*; бульбоуретральной, *v. bulbourethralis*; задней пузырной, *v. vesicalis caudalis*.

Рис. 55. Вены таза и тазовой конечности крупного рогатого скота (ориг.):

- 1 — задняя полая в., 2 — поясничные вв., 3 — левая общая подвздошная в., 4 — средняя крестцовая в., 5 — внутренняя подвздошная в., 6 — наружная подвздошная в., 7 — подвздошнопоясничная в., 8 — мочеполовая в., 9 — первая крестцовая в., 10 — дорсальная запирательная в., 11 — передняя ягодичная в., 12 — питательная подвздошная в., 13 — вторая крестцовая в., 14 — передняя пузырная в., 15 — средняя маточная в., 16 — третья крестцовая в., 17 — средняя ягодичная в., 18 — четвертая крестцовая в., 19 — передняя прямокишечная в., 20 — ветвь в запирательную мышцу, 21 — вена хвостовой мышцы, 22 — задняя ягодичная в., 23 — внутренняя срамная в., 24 — тазовая ветвь задней ягодичной в., 25 — промежностная в., 26 — задняя прямокишечная в., 27 — задняя пузырная в., 28 — задняя маточная в., 29 — влагалищные ветви, 30 — вена клитора, 31 — бедренная глубокая в., 32 — вентральная запирательная в., 33 — бедренная окружная медиальная в., 34 — бедренная в., 35 — подкожная латеральная в. или латеральная вена сафена, 36 — подкожная медиальная или медиальная вена сафена, 37 — прободящая вена коленного сустава, 38 — промежностная вена, 39 — бедренная задняя в., 40 — подколенная в., 41 — большеберцовая задняя в., 42 — большеберцовая передняя в., 43 — плантарная ветвь подкожной латеральной в., 44 — дорсальная ветвь подкожной латеральной в., 45 — предплюсневая латеральная в., 46 — предплюсневая прободящая в., 47 — плюсневая плантарная глубокая проксимальная венозная дуга, 48 — плюсневая плантарная глубокая латеральная в., 49 — плюсневая плантарная глубокая медиальная в.



60 — плюсовая дорсальная латеральная в., 51 — анастомоз от пальцевой плантарной общей венозной дуги к пальцевой дорсальной общей в., 52 — пальцевая плантарная общая венозная дуга, 53 — пальцевая плантарная латеральная четвертая в., 54, 55 — пальцевая плантарная медиальная III вена, 55 — анастомоз между пальцевыми вв., 56 — пальцевая плантарная медиальная четвертая в., 57 — пальцевая плантарная латеральная третья в., 59 — пальцевая дорсальная медиальная четвертая в., 60 — пальцевая дорсальная латеральная третья в., 61 — пальцевая дорсальная общая в., 62 — медиальная коллатераль плюсовой дорсальной средней в., 63 — латеральная коллатераль плюсовой дорсальной средней в., 64 — анастомоз от плюсовой дорсальной латеральной к большеберцовой передней в., или заплюсневый дорсальный венозный синус, 65 — задняя ветвь наружной срамной, или задняя вена вымени, 66 — вены основной вымени, 67 — передняя ветвь наружной срамной, или передняя вена вымени, 68 — подкожная брыжжистая в., 69 — задняя надчревная в., 70 — бедренная окружная латеральная в., 71 — бедренная передняя в., 72 — надчревносрамной ствол, 73 — тазовая ветвь наружной подвздошной в., 74 — передняя маточная в., 75 — яичниковая в., 76 — подвздошная окружная глубокая в., 77 — общий ствол яичниковой и передней маточной вв., 78 — мочеточниковая в.

Задняя ягодичная вена, *v. glutaеа caudalis*, отводит кровь от ягодичных, двуглавых, полусухожильных мышц.

Средняя ягодичная вена, *v. glutaеа media*, принимает кровь от ягодичных и заднебедренных мышц. Впадает на уровне 5-го крестцового позвонка.

Латеральные крестцовые вены, *vv. sacrales laterales*, отводят кровь от вентральных крестцовых нервов.

Передняя ягодичная вена, *v. glutaеа cranialis*, берет кровь от ягодичных мышц.

Мочеполовая вена, *v. urogenitalis*, формируется за счет слияния передней пузырной вены *v. vesicalis cranialis*, со средней маточной, *v. uterina media*. Мочеполовая вена вливается во внутреннюю подвздошную вену на уровне 1-го крестцового позвонка.

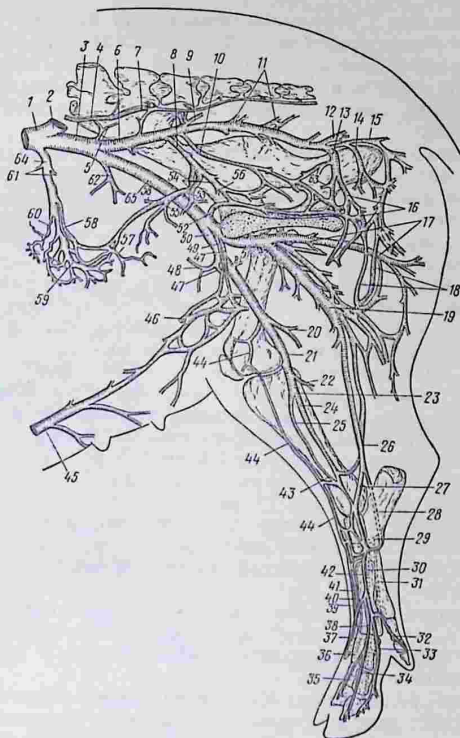
Дорсальная запирательная вена, *v. obturatoria dorsalis*, слабо развита и впадает на уровне 2-го крестцового позвонка.

Подвздошнопоясничная вена, *v. iliolumbalis*, может быть представлена 1—3 стволиками, которые собирают кровь из подвздошно-поясничных мышц и вливаются на уровне 1-го крестцового позвонка.

Свинья. Внутренняя подвздошная вена (рис. 56) образуется у малой седалищной вырезки слиянием внутренней срамной и задней ягодичной вен, а впадает в общий ствол подвздошных вен под крылом крестца. На своем пути внутренняя подвздошная вена принимает висцеральные и париетальные ветви. К ним относятся: 1) внутренняя срамная вена, выносит кровь из промежностной и задней прямокишечной вен; 2) внутренняя запирательная вена, собирает кровь из запирательных мышц, дает анастомоз с внутренней срамной и задней маточной венами и в области большой седалищной вырезки вливается во внутреннюю подвздошную вену; 3) средняя прямокишечная вена, принимает кровь от латерального венозного сплетения прямой кишки, дает анастомоз с задней и передней прямокишечными венами и с задней маточной веной, впадает или во внутреннюю срамную, или через анастомоз в запирательную вену; 4) промежностная вена, вместе с задней прямокишечной впадает во внутреннюю подвздошную вену, а иногда во внутреннюю срамную; 5) мочеполовая вена, образуется от слияния задней маточной и задней пузырной вен, проходит по боковой

Рис. 56. Вены таза и тазовой конечности свиньи (ориг.):

1 — задняя полая вена, 2 — левая общая подвздошная в., 3 — правая общая подвздошная в., 4 — средняя крестцовая в., 5 — подвздошнопоясничная в., 6 — внутренняя подвздошная в., 7 — первая крестцовая в., 8 — мочеполовая в., 9 — передняя ягодичная в., 10 — внутренняя запирательная в., 11 — средние ягодичные вв., 12 — задняя ягодичная в., 13 — внутренняя срамная в., 14 — задняя прямокишечная в., 15 — промежностная в., 16 — срамное венозное сплетение, 17 — бедренная окружная медиальная в., 18 — соединительные ветви между промежностной и латеральной веной сафеной, 19 — бедренная глубокая в., 20 — бедренная задняя в., 21 — подколенная в., 22 — большеберцовая задняя в., 23 — большеберцовая передняя в., 24 — медиальная коллатераль большеберцовой передней в., 25 — латеральная кол-



латераль большеберцовой передней в., 26 — общий ствол подкожной латеральной, или латеральной вены сафены, 27 — дорсальная ветвь подкожной латеральной в., 28 — латеральная ветвь подкожной латеральной в., 29 — плесневая латеральная в., 30 — плесневая латеральная в., 31 — плесневая латеральная в., 32 — плесневая латеральная в., 33 — плесневая латеральная в., 34 — плесневая латеральная в., 35 — плесневая латеральная в., 36 — плесневая латеральная в., 37 — плесневая латеральная в., 38 — плесневая латеральная в., 39 — плесневая латеральная в., 40 — плесневая латеральная в., 41 — плесневая латеральная в., 42 — плесневая латеральная в., 43 — плесневая латеральная в., 44 — плесневая латеральная в., 45 — плесневая латеральная в., 46 — плесневая латеральная в., 47 — плесневая латеральная в., 48 — плесневая латеральная в., 49 — плесневая латеральная в., 50 — плесневая латеральная в., 51 — плесневая латеральная в., 52 — плесневая латеральная в., 53 — плесневая латеральная в., 54 — плесневая латеральная в., 55 — плесневая латеральная в., 56 — плесневая латеральная в., 57 — плесневая латеральная в., 58 — плесневая латеральная в., 59 — плесневая латеральная в., 60 — плесневая латеральная в., 61 — плесневая латеральная в., 62 — плесневая латеральная в., 63 — плесневая латеральная в., 64 — плесневая латеральная в.

стенке влагалища и у большой седалищной вырезки впадает во внутреннюю подвздошную вену; 6) задняя маточная вена, получается от слияния задней и передней ветвей, которые собирают кровь из венозного сплетения шейки и тела матки, влагалища, уретры и прямой кишки, дает анастомоз с ветвями передней и средней маточной вены.

Париетальными ветвями внутренней подвздошной вены являются вены: задняя ягодичная, средняя ягодичная, передняя ягодичная, подвздошнопоясничная вена, средняя крестцовая. Все они собирают кровь из ягодичной, полусухожильных, полуперепончатых и двуглавых мышц бедра, костей, связок и кожи области таза, крестца и хвоста. Часто бывают двойными.

От молочных желез кровь отводится в двух направлениях: от первых четырех пар холмов кровь оттекает по подкожной брюшной вене, которая сливается с краниальной надчревной и вливается во внутреннюю грудную вену. От последних молочных холмов кровь отводится в наружную срамную и в глубокую бедренную вены.

Лошадь. Задняя полая вена образуется под 5-м поясничным позвонком от соединения крупных левой и правой общих подвздошных вен и очень тонкой средней крестцовой вены (рис. 57). Она направляется вперед справа от брюшной аорты, проходит через отверстие в сухожильном центре диафрагмы и входит в правое предсердие. В нее впадают: 1) пять пар поясничных вен, 2) внутренние семенные вены — у самцов от семенников, придатков и семенного канатика, у самок от яичников и матки, 3) почечные вены, 4) две-три крупные и ряд мелких печеночных вен, 5) две-три диафрагмальные вены.

Общая подвздошная вена (см. рис. 57) образована слиянием внутренней и наружной подвздошных вен. В нее впадают: шестая поясничная вена, подвздошная окружная глубокая вена и подвздошнопоясничная вена.

Внутренняя подвздошная выходит из задней ягодичной вены и принимает хвостовые латеральные, хвостовую, переднюю ягодичную (двойная), внутреннюю срамную вены. У самцов внутренняя, подвздошная идет из удовой вены; у самок — от срамных губ и клитора, от промежности и средней прямокишечной вены.

Собака. Задняя полая вена образуется в области 7-го поясничного позвонка путем соединения правой и левой общих подвздошных вен. Она направляется вперед под поясничными позвонками и на своем пути получает: подвздошные глубокие окружные, 6 пар поясничных вен, внутренние семенные, надпочечные, почечные, диафрагмально-брюшные и печеночные вены и оканчивается в правом предсердии.

Общая подвздошная принимает седьмую поясничную вену. Левая общая подвздошная принимает еще и непарную среднюю крестцовую вену. Общая подвздошная вена формируется путем соединения наружной подвздошной вены с внутренней подвздошной своей стороны (рис. 58).

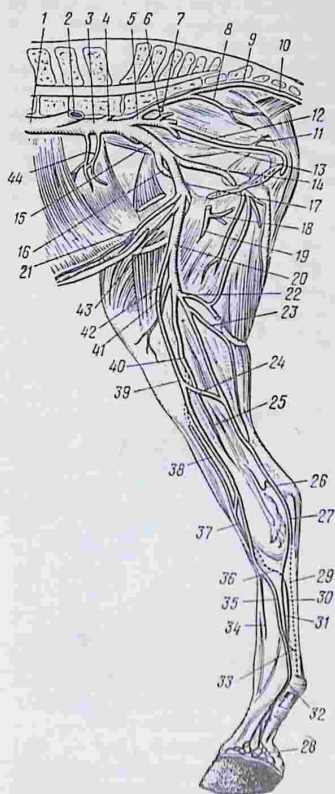
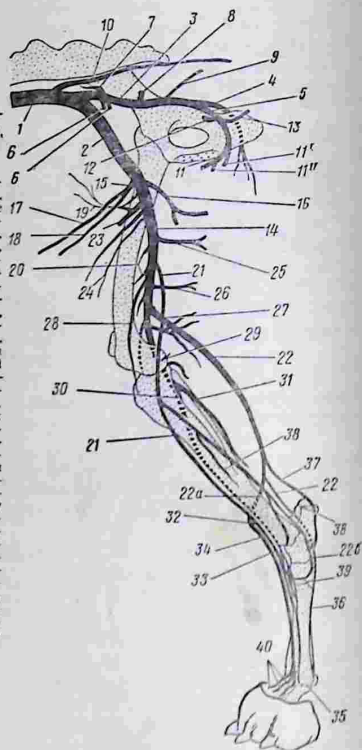


Рис. 57. Вены таза и тазовой конечности лошади (по Ellenberger — Baum, 1964);

1 — задняя полая вена, 2 — левая общая подвздошная вена (обрезана), 3 — правая общая подвздошная в., 4 — шестая поясничная в., 5 — правая внутренняя подвздошная, или тазовая, в., 6 — передняя ягодичная в., 7 — боковая крестцовая в., 8 — задняя ягодичная в., 9 — хвостовая в., 10 — боковая хвостовая в., 11 — промежностная в., 12 — внутренняя срамная в., 13 — средняя прямокишечная в., 14 — запирательная в., 15 — наружная подвздошная в., 16 — бедренная окружная латеральная в., 17 — бедренная глубокая в., 18 — наружная срамная в. (обрезана), 19 — бедренная окружная медиальная в., 20 — бедренная в., 21 — задняя надчревная в., 22 — бедренная задняя в., 23 — подкожная латеральная в., латеральная в. сафена, 24 — плантарная ветвь подкожной медиальной в., 25 — большеберцовая задняя в., 26, 27 — заплюсневая медиальная в., 28 — венное сплетение копыта, 29 — плюсневая плантарная поверхностная латеральная в., 30 — плюсневая плантарная глубокая медиальная в., 31 — плюсневая плантарная глубокая медиальная в., 32 — пальцевая плантарная медиальная в., 33 — пальцевая плантарная венозная дуга, 34 — плюсневая дорсальная средняя в., 35 — плюсневая дорсальная медиальная в., 36 — заплюсневая прободающая в., 37 — дорсальная ветвь подкожной медиальной в., 38 — большеберцовая передняя в., 39, 42 — подкожная медиальная в. (медиальная в. сафена), 40 — подколенная в., 41 — коленная нисходящая в., 43 — бедренная передняя в., 44 — подвздошная окружная глубокая (двойная)

Рис. 58. Вены таза и тазовой конечности собаки (из Ellenberger, Baum, 1943):

1 — общая подвздошная вена, 2 — наружная подвздошная в., 3 — внутренняя подвздошная в., 4 — задняя ягодичная в., 5 — внутренняя срамная в., 6 — пузырные передние и задние вв., 7 — подвздошно-поясничная в., 8 — передняя ягодичная в., 9 — боковая поверхностная хвостовая в., 10 — средняя крестцовая в., 11 — седалищная венозная дуга, 11' — вена ножек пениса, 11'' — общая дорсальная вена пениса, 12 — задняя прямокишечная в., 13 — промежностная в., 14 — бедренная в., 15 — венозный ствол срамной и надчревной в., 16 — бедренная глубокая в., 17 — задняя надчревная в., 18 — наружная срамная в., 19 — брешовая ветвь передней бедренной в., 20 — мышечные ветви, 21 — подкожная медиальная в. (сафена), 22 — подкожная латеральная в. (сафена), 23 — передняя бедренная в., 24 — бедренная окружная латеральная (двоблиная) в., 25 — бедренная задняя проксимальная в., 26 — бедренная задняя средняя в., 27 — бедренная задняя дистальная в., 28 — коленная нисходящая в., 29 — подколенная в., 30 — большеберцовая передняя в., 31 — большеберцовая задняя в., 32 — анастомоз между подкожными вв., 33 — плюсневая дорсальная поверхностная проксимальная вторая в., 34 — плюсневая дорсальная поверхностная проксимальная третья в., 35 — плантарная дистальная венозная дуга, 36 — плюсневая плантарная поверхностная проксимальная четвертая в., 37 — кожная ветвь подкожной латеральной в., 38 — кожные ветви плантарной ветви подкожной медиальной в., 39 — анастомоз к плюсневой дорсальной проксимальной второй в., 40 — плюсневые дорсальные дистальные вв.



Внутренняя подвздошная служит продолжением задней ягодичной вены, которая собирает кровь из ягодичных мышц. Во внутреннюю подвздошную вену впадают вены: 1) внутренняя срамная, 2) поверхностная хвостовая латеральная, 3) подвздошнопоясничная, 4) передняя ягодичная, 5) задняя пузырная, а у самок и 6) задняя маточная и 7) передняя пузырная, в которую у самок вливается еще и средняя маточная вена.

Внутренняя срамная вена правой стороны образует с внутренней срамной веной левой стороны венозную седалищную дугу, *arcus venosus ischiadicus*, принимающую у самцов вены полового члена. Внутренняя срамная вена принимает кровь еще из вены промежности и задней прямокишечной.

Наружная подвздошная вена является продолжением бедренной и принимает кровь из бедренной глубокой вены и общего ствола задней надчревной и наружной срамной вен.

Наружная срамная вена у самцов отводит кровь из препуциального сплетения, *plexus praeputialis*, и присоединяет к себе еще наружную семенную вену и подкожную брюшную, которая соединяется своими ветвями как с наружной грудной, так и с подвздошной окружающей глубокой венами. У самок наружная срамная вена формируется в результате слияния передней и задней вен молочной железы.

ВЕНЫ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Крупный рогатый скот. Глубокая венозная магистраль тазовой конечности параллельна артериальной и образуется из вен: плюсневой дорсальной средней, *v. metatarsa dorsalis media*; заплюсневой прободающей, *v. tarsa perforata*; большеберцовой передней, *v. tibialis anterior*; подколенной, *v. poplitea*; бедренной, *v. femoralis*; наружной подвздошной, *v. iliaca externa*. Кроме того, из нижнего отдела конечности кровь выносится двумя подкожными латеральной и медиальной магистральями.

Латеральная подкожная магистраль сильно развита и образована слиянием: пальцевой дорсальной латеральной третьей вены, *v. digitalis dorsalis lateralis tertia*; и пальцевой дорсальной медиальной четвертой вены, *v. digitalis dorsalis medialis quarta*, в результате образуется: пальцевая дорсальная общая вена, *v. digitalis dorsalis communis*, которая переходит в плюсневую дорсальную латеральную вену, *v. metatarsa dorsalis lateralis*, а потом в дорсальную ветвь латеральной вены сафена, *ramus dorsalis venae saphenae lateralis*. Плантарная ветвь латеральной вены сафена, *ramus plantaris venae saphenae lateralis*, выходит из пальцевых плантарных вен, *vv. digitales plantares*, которые выносят кровь в плюсневые плантарные глубокие латеральную и медиальную вены, *vv. metatarsae plantares profundi lateralis et medialis*, которые и сливаются в плантарную ветвь. На середине голени дорсальная и

плантарная ветви соединяются в общий ствол латеральной подкожной вены голени и стопы, или латеральную вену сафена, *v. saphena lateralis, s. parva*, впадающую в глубокую бедренную вену *v. femoris profunda*, или подколенную, *v. poplitea*.

Медиальная подкожная магистраль берет свое начало из а) пальцевой плантарной венозной дуги, *arcus venosus digitalis plantaris*; б) плюсневой плантарной поверхностной медиальной вены, *v. metatarsae plantaris superficialis medialis*; в) плюсневой плантарной поверхностной латеральной вены, *v. metatarsae plantaris superficialis lateralis*, которые образуют г) лодыжковую медиальную вену, *v. malleolaris medialis*, в дальнейшем переходящую в д) медиальную подкожную вену голени и стопы, или медиальную вену сафена, *v. saphena medialis, s. magna*. Медиальная вена сафена оканчивается в бедренной вене.

Наружная подвздошная вена, *v. iliaca externa*, является продолжением бедренной вены и принимает кровь из глубокой бедренной вены, *v. femoralis profunda*, и подвздошной глубокой окружной вены, *v. iliaca circumflexa profunda*, которая собирает кровь поясничных и брюшных мышц.

Глубокая бедренная вена, *v. femoralis profunda*, принимает кровь из латеральной вены сафена, *v. saphena lateralis, s. parva* (см. латеральная подкожная магистраль), бедренной окружной медиальной, *v. femoralis circumflexa medialis*, подкожной брюшной, *v. subcutanea abdominalis*, и наружной срамной вены, *v. pudenda externa*.

Бедренная окружная медиальная вена, *v. femoralis circumflexa medialis*, собирает кровь из приводящей, квадратной бедренной и двуглавой мышц бедра.

Подкожная брюшная вена, *v. subcutanea abdominalis*, начинается от краниальной вены вымени, *v. uberi cranialis*, получает венозный анастомоз от краниальной вены основания вымени, *v. basilaris uberi cranialis*, и проходит под кожей вдоль живота сзади наперед, как молочная вена (см. рис 45).

Наружная срамная вена, *v. pudenda externa*, представляет собой крупный сосуд, выносящий кровь из вымени. Она образуется из краниальной вены вымени, *v. uberi cranialis*, — очень толстой, собирающей кровь из паренхимы молочной железы, в нее же впадают вены пистери вымени, *vv. cisternae uberi*, и поступает кровь венозного сплетения сосков, *plexus venosus papillaris*. В наружную срамную вену впадают отдельно: краниальная вена основания вымени, *v. basilaris uberi cranialis*, которая дает анастомоз и в подкожную брюшную вену; каудальная вена основания вымени, *v. basilaris uberi caudalis*, выносящая кровь из каудальной части вымени и надвыменных лимфатических узлов; она образует анастомоз с веной промежности.

Промежностная вена, *v. perinealis*, отводит кровь от задней доли вымени и кожи области промежности и впадает во внутреннюю срамную вену, *v. pudenda interna*.

Бедренная вена, *v. femoralis*, является продолжением подколенной и принимает кровь из вен: бедренной каудальной, *v. femoralis caudalis*, медиальной вены сафена, *v. saphena medialis magna* (см. ее описание, стр. 103), бедренной окружной медиальной, *v. femoralis circumflexa medialis* (в тех случаях, когда она впадает не в глубокую бедренную, а в бедренную вену), и бедренной крапильной, *v. femoralis cranialis*.

Бедренная каудальная вена, *v. femoralis caudalis*, собирает кровь из полусухожильной, полуперепончатой и двуглавой мышц бедра, латеральных головок четырехглавой мышцы бедра, латеральной головки икроножной мышцы, ахиллова сухожилия.

Бедренная крапильная вена, *v. femoralis cranialis*, берет кровь из четырехглавой мышцы бедра, портняжной и пояснично-подвздошной мышц.

Подколенная вена, *v. poplitea*, начинается от слияния вен: большеберцовой передней, *v. tibialis anterior*, — очень крупного сосуда и большеберцовой задней, *v. tibialis posterior*, слабо развитой. В подколенную вену впадают: коленные нижние, *v. genus distalis*, коленные средние, *v. genus medius*, коленные верхние вены, *v. genus proximalis*, и мышечные ветви, *rami musculares*.

Большеберцовая передняя вена, *v. tibialis anterior*, начинается из дорсального венозного синуса заплюсны, *sinus venosus dorsalis tarsi*, чаще двумя коллатеральями, из которых медиальная более крупная, а латеральная несколько меньших размеров. Обе тянутся вверх между большеберцовой костью, длинным разгибателем пальцев и большеберцовой передней мышцей. Латеральная коллатераль большеберцовой передней вены получает анастомоз от дорсальной ветви латеральной подкожной вены. Иногда обе коллатерали большеберцовой передней вены имеют между собой несколько анастомозов, но чаще они совершенно самостоятельны и анастомозов не дают. На плантарной поверхности проксимального конца большеберцовой кости большеберцовая передняя вена соединяется с большеберцовой задней и образует подколенную вену.

Большеберцовая задняя вена, *v. tibialis posterior*, собирает кровь из глубокого сгибателя пальцев, подколенной мышцы, медиальной головки икроножной мышцы и поверхностного сгибателя пальцев. Она присоединяется к большеберцовой передней вене в межмышечковой вырезке большеберцовой кости, после чего образуется подколенная вена.

Коленная нижняя вена, *v. genus distalis*, принимает кровь из проксимального эпифиза большеберцовой кости, менисков, капсулы бедроберцового сустава, боковых медиальных связок большеберцового сустава.

Коленная средняя вена, *v. genus medialis*, проходит между мышечками бедренной кости и получает кровь из связок коленной чашки. Коленная верхняя вена, *v. genus proximalis*, собирает кровь из дистального эпифиза бедренной кости и связок коленного и бедроберцового суставов.

Мышечные ветви, *rami musculares*, собирают кровь из икроножной, подколенной и четырехглавой мышц бедра.

Дорсальный венозный синус заплюсны, *sinus venosus dorsal tarsi*, представляет собой очень толстую соединительную ветвь плюсневой дорсальной латеральной к большеберцовой передней вены (Лебедев, 1959)¹. В этот синус впадают: 1) плюсневая дорсальная латеральная вена, *v. metatarsa dorsalis lateralis*; 2) латеральная коллатераль плюсневой дорсальной средней вены, *v. metatarsa dorsalis intermedia lateralis*; 3) медиальная коллатераль плюсневой дорсальной средней вены, *v. metatarsa dorsalis medialis*; 4) предплюсневая прободающая вена, *v. tarsea perforans*, выносящая кровь из плюсневой плантарной венозной дуги, *arcus venosus metatarsus plantaris*; 5) предплюсневая латеральная вена *v. tarsea lateralis*, собирающая кровь из латеральной части скакательного сустава; 6) предплюсневая медиальная вена, *v. tarsea medialis*, которая принимает кровь из медиальной части скакательного сустава; 7) предплюсневая промежуточная дорсальная вена, *v. tarsea dorsalis intermedia*, берущая кровь из дорсальной части скакательного сустава. Отток венозной крови из дорсального венозного синуса заплюсны осуществляется дорсальной ветвью малой вены сафена и двумя коллатеральями большеберцовой передней вены. Клапаны во всех этих притоках и оттоках дорсального венозного синуса заплюсны устроены так, что кровь может двигаться только в проксимальном направлении.

При разгибании скакательного сустава кровь насасывается в венозный синус, а при сгибании его выжимается из синуса вверх. Такие же условия для тока венозной крови имеются и во всех суставах пальцев, а также коленном и тазобедренном суставах.

Свинья. Наружная подвздошная вена выходит из бедренной и принимает глубокую бедренную вену и подвздошную окружную глубокую вену, собирающую кровь из поясничных и брюшных мышц.

Глубокая бедренная вена образована венами: каудальной надчревной, наружной срамной, бедренной окружной медиальной и малой веной сафена.

Бедренная вена выходит из подколенной, в нее впадают вены: бедренная крапильная, бедренная окружная латеральная, бедренная каудальная и большая вена сафена.

Подколенная вена образована слиянием сильно развитой двойной большеберцовой передней вены и слабо развитой большеберцовой задней вены, которая собирает кровь из глубокого сгибателя пальцев.

Большеберцовая передняя вена, как правило, состоит из латеральной и медиальной коллатералей, которые начинаются из плюсневой дорсальной латеральной вены и из дорсальной ветви лате-

¹ Очень большие размеры этой ветви дали повод назвать ее дорсальным венозным синусом заплюсны (Быков, 1962).

ральной подкожной вены стопы и голени или малой вены сафена. Оканчивается большеберцовая передняя в подколенной вене после слияния с большеберцовой задней веной.

Нижний конец большеберцовой передней вены дает анастомоз с медиальной подкожной веной на уровне коленного сустава.

Латеральная вена сафена начинается дорсальной ветвью из плюсневой дорсальной латеральной вены, а плантарной ветвью — из латерального конца плюсневой плантарной проксимальной дуги.

Медиальная вена сафена, или медиальная подкожная вена стопы и голени, начинается из медиального конца плюсневой плантарной проксимальной дуги, идет вверх и впадает в бедренную вену.

Плюсневая дорсальная латеральная вена образуется от слияния пальцевой дорсальной общей вены с анастомами от пальцевых плантарных латеральной четвертой и медиальной третьей вен.

Пальцевая дорсальная общая вена образуется от слияния на уровне нижних концов I фаланг трех венозных сосудов: пальцевой дорсальной латеральной третьей вены, пальцевой дорсальной медиальной четвертой вены и межпальцевой соединительной ветви от пальцевых плантарных вен.

Плюсневая плантарная проксимальная венозная дуга располагается на плантарной поверхности проксимального конца плюсневых костей. Она принимает кровь из вен: плюсневой плантарной глубокой медиальной, плюсневой плантарной глубокой латеральной и из плюсневой плантарной глубокой промежуточной. Все эти вены собирают кровь из плантарных частей опорных и висячих пальцев. Отток венозной крови из плюсневой плантарной проксимальной венозной дуги осуществляется в латеральную сторону по плантарной ветви малой вены сафена, а в медиальную сторону — по большой вене сафена, которая выше скакательного сустава получает анастомоз от латеральной вены сафена.

Лошадь. Наружная подвздошная вена выходит из бедренной и принимает: глубокую бедренную, запирательную вены и двойную латеральную окружную вену бедра. Запирательная вена анастомозирует с возвратной большеберцовой веной, латеральной веной сафена, с ветвями наружной срамной вены.

Глубокая бедренная вена собирает кровь из вен бедренной окружной медиальной и наружной срамной. У самцов наружная срамная вена выходит из дорсальной удовой вены, которая принимает кровь из мошонки и препуция и анастомозирует с запирательной и внутренней срамной венами. В наружную срамную вену вливаются: 1) задняя надчревная вена, соединяющаяся с передней надчревной и ветвями подвздошной окружной глубокой вены, и подкожная брюшная вена, в которую вливается кровь из ветвей грудных вен — наружной и внутренней.

Бедренная вена выходит из подколенной и принимает вены: заднюю бедренную, проксимальную вену колена, подкожную медиальную, или медиальную вену сафена и переднюю бедренную.

Задняя бедренная вена соединяется с возвратной большеберцовой и принимает подкожную латеральную вену, или латеральную вену сафена, — в тех случаях, когда она впадает не в бедренную вену. Выходит латеральная вена сафена из плюсневой плантарной латеральной вены.

Подкожная медиальная вена, или медиальная вена сафена, является поверхностной магистралью, которая выносит кровь из нижнего конца тазовой конечности. Она отводит кровь из венозного сплетения копыта: 1) пальцевой плантарной медиальной, 2) пальцевой плантарной латеральной венами; 3) над сесамовидными костями они образуют пальцевую плантарную венозную дугу. Из дуги выходят вены: 4) плюсовая плантарная глубокая медиальная, 5) плюсовая плантарная глубокая латеральная, 6) плюсовая плантарная поверхностная медиальная, 7) плюсовая плантарная поверхностная латеральная и 8) плюсовая дорсальная медиальная, которая выходит на дорсальную поверхность заплюсны и превращается в медиальную вену сафена. На верхнем конце голени сафена анастомозирует с большеберцовой возвратной веной.

Подкожная
мышцы и
большебер-

Собак

По ходу
фемора
на
ок
ветви.

находится между головками икроножной
слияния вен большеберцовой передней и

она является продолжением подколенной.
е присоединяются: латеральная вена сафена, три бедренные задние — дистальная, коленная верхняя, бедренная передняя вены и мышечные

Подколенная вена образована слиянием крупной большеберцовой передней вены с тонкой большеберцовой задней.

Большеберцовая передняя вена начинается на дорсальной поверхности плюсны от плюсневой дорсальной второй вены.

Латеральная вена сафена, или латеральная подкожная вена голени и стопы, принимает кровь дорсальной ветвью от дорсальной поверхности стопы, а плантарной ветвью — от плантарной поверхности стопы. Пальцевые дорсальные общие вены соединяются в плюсневую дорсальную третью вену, которая дает соединительную ветвь к дорсальной ветви медиальной вены сафена и переходит в дорсальную ветвь латеральной вены сафена. Пальцевые плантарные общие вены сливаются в плюсневую плантарную латеральную вену, которая переходит в плантарную ветвь латеральной вены сафена. Общий ствол латеральной вены сафена впадает в бедренную вену.

Медиальная вена сафена, или медиальная подкожная вена голени и стопы, имеет диаметр меньший, чем латеральная вена сафена; образуется от слияния на верхней половине голени дорсальной и плантарной ветвей. Дорсальная ветвь медиальной вены сафена начинается от плюсневой дорсальной второй вены, которая

имеет анастомозы как с плантарной ветвью медиальной вены сафена, так и с большеберцовой передней веной. Медиальная вена сафена вливается в бедренную вену.

Большеберцовая передняя является продолжением заплюсневой прободающей вены, которая лежит в заплюсневом сосудистом канале. Заплюсневая прободающая вена отводит кровь из вен плюсневой плантарной глубокой латеральной и плюсневой плантарной глубокой медиальной.

Большеберцовая задняя вена принимает кровь: из плюсневой плантарной поверхностной латеральной вены, с большим диаметром и плюсневой плантарной поверхностной медиальной вены, с малым диаметром. Обе плюсневые вены анастомозируют с заплюсневой прободающей и далее уже называются плантарными — латеральной и медиальной, венами. Они сливаются и дают медиальную лодыжковую вену, которая после принятия возвратной большеберцовой и латеральной лодыжковой вен называется большеберцовой задней веной.

ВОРОТНАЯ ВЕНА

Воротная вена, *v. portae* (рис. 59), принимает кровь от желудка, селезенки, поджелудочной железы, тонкого и толстого отделов кишечника и несет ее в печень. В печени воротная вена разветвляется на междольковые вены, которые переходят во внутридольковые венозные капилляры. Капилляры тесно соприкасаются с печеночными клетками печеночных балок. Затем впадают в центральные печеночные вены. Последние, сливаясь, дают печеночные вены, *vv. hepaticae*, выносящие кровь в заднюю полую вену. Таким образом, воротная вена печени образует чудесную капиллярную венозную сеть.

Крупный рогатый скот. Воротная вена сформирована слиянием 1) желудочnodвенадцатиперстной вены, *v. gastroduodenalis*, которая в свою очередь слагается из передней поджелудочnodвенадцатиперстной вены, *v. pancreaticoduodenalis*, общего ствола правой желудочной вены, *v. gastrica dextra*, и правой желудочносальниковой вены, *v. gastroepiploica dextra*; 2) левого желудочноселезеночного ствола, *truncus gastrosplenicus*; и 3) общей брыжеечной вены, *v. mesenterica communis*. Общая брыжеечная вена образована: а) поджелудочной большой веной, *v. pancreatica magna*, б) задней поджелудочnodвенадцатиперстной веной, *v. pancreaticoduodenalis caudalis*, в) средней ободочной веной, *v. colica media*, начинающейся из левой ободочной, *v. colica sinistra*, г) подвздошнослепободочным стволом, *truncus iliocaecocolicus*, и д) кишечным стволом, *truncus ileocolicus*, в который вливаются кишечные вены, *vv. intestinales*, и коллатеральный ствол, *truncus collateralis*.

Свинья. В воротную вену вливаются: правая желудочная, желудочnodвенадцатиперстная (получилась от слияния желудочно-

сальниковой и поджелудочной вен), желудочноселезеночная и брыжеечная вены. Кроме того, в нее впадает краниальная желудочная вена.

Лошадь. Воротная вена образована селезеночной, передней брыжеечной и задней брыжеечной венами. Она находится правее передней брыжеечной артерии, под задней полой веной прободает

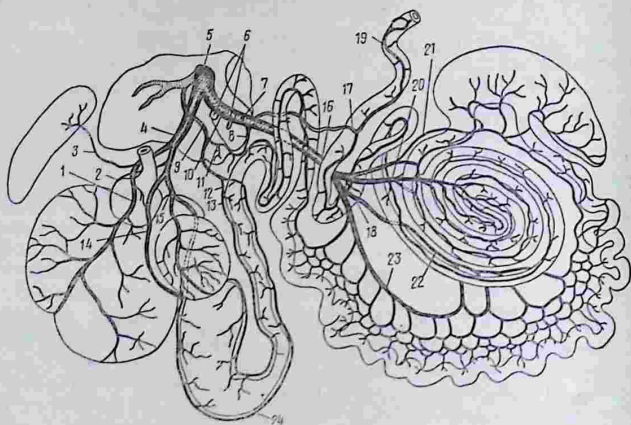


Рис. 59. Система воротной вены печени крупного рогатого скота (из Schwarze, 1964):

1 — правая рубцовая вена, 2 — вена сетки, 3 — селезеночная в., 4 — желудочноселезеночный ствол, 5 — воротная в., 6 — поджелудочные ветви, 7 — общая брыжеечная вена, 8 — поджелудочнодвенадцатиперстная задняя в., 9 — желудочнодвенадцатиперстная в., 10 — большая поджелудочная в., 11 — поджелудочнодвенадцатиперстная передняя в., 12 — правая желудочносальниковая в., 13 — правая желудочная в., 14 — левая рубцовая в., 15 — левая желудочная в., 16 — собственно ободочная ветвь, 17 — ободочная средняя в., 18 — подвздошно-слепободочный ствол, 19 — ободочная левая в., 20 — ободочный ствол, 21 — подвздошно-слепободочная в., 22 — коллатеральная ветвь ствола тощей кишки, 23 — ствол тощей кишки, 24 — желудочносальниковая левая в.

поджелудочную железу и вступает в ворота печени. В воротную вену впадают: 1) желудочнодвенадцатиперстная вена, образованная слиянием правой желудочносальниковой (рис. 60) и поджелудочнодвенадцатиперстной вен; 2) ветви из поджелудочной железы и 3) передняя желудочная вена.

Селезеночная вена соединяется с задней брыжеечной и принимает заднюю желудочную вену, поджелудочные ветви, желудочные ветви, селезеночные ветви и левую желудочносальниковую вену.

Передняя брыжеечная вена формируется кишечным стволом, образованным 10—14 венами тощей кишки и подвздошнослепободочной веной, в которую впадает правая ободочная вена, принима-

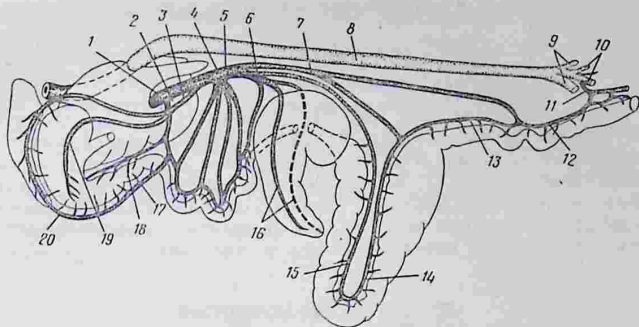


Рис. 60. Схема ветвления воротной вены лошади (из Doberstein, Hoffmann, 1964):

1, 4 — воротная вена печени, 2 — желудочкоподвенадцатиперстная в., 3 — селезеночная в., 5 — передняя брыжеечная в., 6 — подвадношеслепоободочная в., 7 — задняя брыжеечная в., 8 — задняя полая в., 9 — наружные подвадные вв., 10 — внутренние подвадные вв., 11 — средняя прямокишечная в., 12 — передняя прямокишечная в., 13 — средняя ободочная в., 14 — дорсальная ободочная в., 15 — вентральная ободочная в., 16 — венозные ветви слепой кишки, 17 — правая желудочносальниковая в., 18 — правая желудочная в., 19 — задняя желудочная в., 20 — левая желудочносальниковая в.

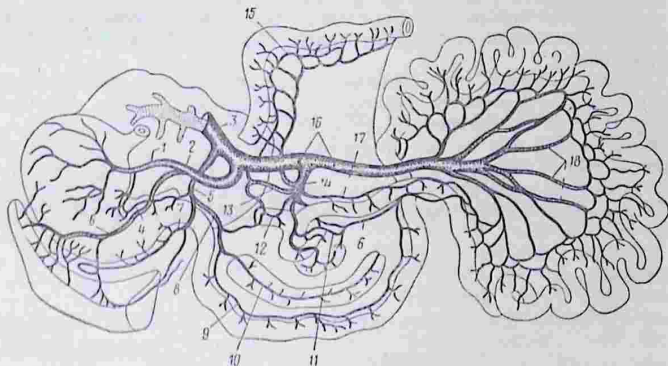


Рис. 61. Система воротной вены собаки (из Schwarze, 1964):

1 — желудочная левая вена, 2 — желудочкоселезеночная в., 3 — воротная в., 4 — желудочная правая в., 5 — желудочкоподвенадцатиперстная в., 6 — селезеночная в., 7 — желудочносальниковая правая в., 8 — поджелудочноподвенадцатиперстная в., 9 — двенадцатиперстная ветвь, 10 — поджелудочная ветвь, 11 — слепая ветвь, 12 — ободочная правая в., 13 — ободочная средняя в., 14 — подвадношеслепоободочная в., 15 — ободочная левая в., 16 — общая брыжеечная в., 17 — подвадная ветвь, 18 — вены тощей кишки

ющая дорсальную и вентральную ободочные вены, подвздошную и слепую ветви.

Задняя брыжеечная вена получает вены: среднюю ободочную, анастомозирующую с дорсальной ободочной, левую ободочную и переднюю прямокишечную.

Собака. Воротная вена (рис. 61) формируется венами: 1) правой желудочной, 2) желудочнодвенадцатиперстной, которая является результатом слияния желудочносальниковой и поджелудочнодвенадцатиперстной вен; 3) желудочноселезеночной и 4) брыжеечной. В брыжеечную вену впадают: левая ободочная, подвздошнослепободочная и кишечные вены. Задняя брыжеечная заменяется левой ободочной веной, а передней прямокишечной нет.

АППАРАТ ЛИМФООБРАЩЕНИЯ

В капиллярах тела часть плазмы крови проходит через стенку сосуда в межклеточные пространства и образует тканевую жидкость, которая заполняет межклеточные щели и входит в состав основного вещества соединительной ткани. Тканевая жидкость содержит все необходимое для жизни: питательные вещества, кислород, витамины, соли. В нее из клеток выделяются все вредные продукты обмена веществ (диссимиляции), углекислый газ, избытки солей и т. д. Тканевая жидкость удаляется из тканей частично через венозные капилляры, а большая часть аппаратом лимфообращения.

Аппарат лимфообращения состоит из плазмы, лимфы, лимфатических капилляров, сосудов, протоков, узлов и других лимфондных образований.

Лимфа, *lympha*, представляет собой прозрачную желтоватую, слегка опалесцирующую жидкость, солоноватого вкуса. Если ее выпустить из лимфатического сосуда, образуется белый сгусток. Лимфа образуется за счет тканевой жидкости, которая в различных местах тела имеет неодинаковый состав. Поэтому плазма лимфы может сильно отличаться по составу от плазмы крови. Клеточные элементы лимфы состоят из лимфоцитов и лейкоцитов (меньшее количество).

Лимфа движется в лимфатических сосудах под влиянием: внутритканевого давления, внутрибрюшного давления, сокращения скелетных мышц, давления фасций, пульсации кровеносных сосудов, движения желудочнокишечного тракта, сокращения мышечных стенок лимфатических сосудов и узлов, присасывающего действия дыхательных движений, особенно при выдохе.

Функция аппарата лимфообращения заключается: 1) в отведении тканевой жидкости обратно в кровяное русло по лимфатическим сосудам (дренажная функция); 2) пополнении крови лимфоцитами; 3) всасывании жира из ворсинок тонкого отдела кишечника; 4) освобождении лимфы в лимфатических узлах от посторонних

веществ и микроорганизмов в силу фагоцитарной деятельности лимфоцитов и ретикулоэндотелия лимфатических узлов.

Лимфатические капилляры, *capillaria lymphatica*, состоят из одного слоя эндотелиальных клеток, а гомогенная наружная оболочка в них отсутствует; этим лимфатические капилляры и отличаются от кровеносных. Поэтому диаметр лимфатических капилляров всегда больший — достигает 100 мк. На лимфатических капиллярах находятся вздутия, перехваты и многочисленные бухтообразные выступы, которые являются началом капилляров.

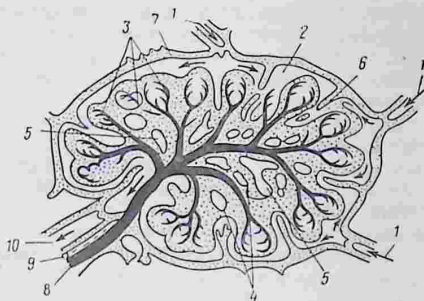


Рис. 62. Схема строения лимфатического узла (из Климова и Акаевского, 1955): 1 — приносящий лимфатический сосуд, 2 — краевой синус, 3 — фолликулы, 4 — фолликулярный тяж, 5 — центральный синус, 6 — trabecula, 7 — капсула, 8 — артерия, 9 — вена, 10 — выносящий лимфатический сосуд

Лимфатические сосуды, *vasa lymphatica*, очень тонкостенны и по устройству до некоторой степени напоминают артерии. Но в лимфатических сосудах есть двустворчатые клапаны, расположенные чаще, чем в венах. В мелких лимфатических сосудах клапаны встречаются через 2—3 мм, а в более крупных сосудах — на расстоянии 6—12 мм друг от друга. От этого на сосудах образуются четкообразные утолщения. По мере увеличения диаметра лимфатических сосудов в их стенке появляется снаружи от эндотелия оболочка — бесструктурная или состоящая из коллагенных и эластических волокон косо направления, или даже из гладких мышечных. В грудном протоке и правом лимфатическом различают 3 оболочки: внутреннюю, или интиму, — из продольных тонких мышечных волокон; среднюю — из круговых гладких мышечных, клейдающих и эластических волокон; наружную — из рыхлой соединительной ткани с гладкими мышечными волокнами различного направления.

Через очень тонкую стенку лимфатических сосудов лимфа хорошо просвечивает. После приема жирной пищи лимфа брыжееч-

ных лимфатических сосудов принимает цвет молока, что и послужило поводом назвать их «млечные сосуды». Они легко обнаруживаются при вскрытии брюшной полости собаки через 20—30 мин после кормления ее молоком. Когда лимфы в сосудах очень мало, наблюдать их труднее.

По расположению принято подразделять лимфатические сосуды на поверхностные и глубокие, но между ними бывает много анастомозов. Поверхностные лимфатические сосуды отводят лимфу от кожи и подкожной соединительной ткани. Их очень много: все они направляются к определенному лимфатическому узлу. Глубокие лимфатические сосуды отводят лимфу от мышц, сухожилий, костей, костного мозга и надкостницы, капсул суставов и связок, серозных и синовиальных оболочек и от всех внутренних органов. Довольно постоянный ход имеют глубокие лимфатические сосуды, идущие вдоль артерий, вен и нервов.

Лимфатические сосуды отсутствуют: в околоплодных оболочках, эпителиальных тканях, хрящевой ткани, роговице, хрусталике.

Сосуды, несущие лимфу в лимфатический узел, называются приносящими лимфатическими сосудами, *vasa lymphatica afferentia* (рис. 62). Они проникают в капсулу узла по всей выпуклой поверхности и имеют меньший диаметр по сравнению с выносящими, *vasa lymphatica efferentia*. Последние выходят из ворот лимфатического узла, т. е. на вогнутой его поверхности.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ

Лимфатические узлы выполняют следующую функцию: 1) лимфоциты здесь размножаются; впоследствии они пополняют собой кровь или с оттекающей по лимфатической системе лимфой, или с венозной кровью через венозные капилляры; 2) многие вещества, поступившие с лимфой (частицы угля, пигменты, разнообразные микроорганизмы), фагоцитируются или обезвреживаются; 3) ретикулоэндотелиальные клетки узлов активно очищают лимфу от взвешенных в ней частиц; 4) фагоциты лимфатических узлов поглощают также эритроцитов и лейкоцитов, утративших свои функции; 5) при инфекционных заболеваниях здесь уничтожаются патогенные микроорганизмы и разрушаются токсины (туберкулез, чума свиней и др.).

К наиболее просто устроенным лимфатическим узлам относятся солитарные фолликулы, *noduli lymphatici solitarii*, слизистой оболочки тонкого и толстого отделов кишечника. Это скопления ретикулярной ткани с большим числом лимфоцитов, которые находятся на слизистой оболочке в виде узелков величиной с булавочную головку (от 0,12 до 1,7 мм), довольно хорошо отграниченных от соседних участков слизистой оболочки.

На слизистой оболочке тонкого отдела кишечника одиночные узелки образуют довольно большие скопления, называемые пейеро-

выми или лимфатическими бляшками. Такие скопления лимфотканной ткани на слизистой оболочке глотки, языка и неба получили название миндалин, *tonsillae*. Все они имеют только отводящие лимфатические сосуды, приносящих здесь нет.

Лимфатические узлы состоят из соединительнотканного остова и паренхимы. Остов лимфатического узла представляет собой плотную соединительнотканную капсулу, *capsula*, с отходящими от нее внутрь перекладинами, или трабекулами, *trabecula* (см. рис. 62). Все перекладки соединяются друг с другом и образуют губчатое переплетение.

Паренхима лимфатического узла состоит из ретикулярной ткани с очень большим количеством ретикулоэндотелиальных клеток. За счет этой ткани формируются фолликулы и мозговые тяжи. Фолликулы прилегают к капсуле и формируют корковое вещество узла. Фолликулярные тяжи образуют центральное переплетение, или мозговое вещество лимфатического узла. Фолликулы и тяжи отделены от капсулы и трабекул лимфатическими пространствами, образуемыми краевой синус, *sinus marginalis*, а под капсулой и центральный синус, *sinus centralis*, внутри лимфатического узла. Синусы соединяются друг с другом и выстланы эндотелием со стороны остова и со стороны фолликулов и тяжей. Эндотелий синусов распространяется из приносящих лимфатических сосудов, *vasa afferentia*, и переходит в эндотелий выносящих сосудов, *vasa efferentia*, выходящих через ворота узла, *hilus*. Синусы узла пронизаны волокнами ретикулярной ткани, в промежутках между которыми находятся лимфоциты. Лимфоцитов так много, что за ними совершенно не видно волокон.

Синусы лимфатического узла получают плазму лимфы из всех приносящих сосудов. Плазма обогащается клетками и становится лимфой, которая и поступает в выносящие сосуды.

По форме узлы чаще всего бывают бобовидные, реже округлые, овальные сильно вытянутые, а иногда плоские и неправильной формы.

Длина лимфатических узлов сильно колеблется — от 2 мм до 10—20 см, а у крупного рогатого скота длина лимфатических узлов брыжейки достигает 80—120 см. Поперечное сечение узлов достигает 2—3 см.

На продольном разрезе лимфатического узла крупного рогатого скота хорошо заметен более темного цвета корковый слой с фолликулами на крае поверхности разреза, а более светлая центральная зона называется мозговым слоем. У свиньи это подразделение слабо выражено, так как наибольшее количество фолликулов располагается в центре узла, а не по периферии.

По консистенции лимфатические узлы относятся к плотным органам, так как имеют хорошо развитый плотный остов.

Окраска узла бывает чаще серая, реже желто-серая, красновато-желтая и бурая, что зависит от функционального состояния лимфатического узла.

К лимфатическим узлам подходят мякотные и безмякотные нервы. Кровеносные сосуды вступают через ворота или через капсулу и разветвляются в остовах, фолликулах и фолликулярных тяжах.

Гемолимфатические узлы утратили связь с лимфатическими приносящими и выносящими сосудами, но сохранили связь с кровеносными. Они являются местом разрушения эритроцитов и образования новых лимфоцитов. По внутреннему устройству они похожи на селезенку. Находятся около аорты в грудной и брюшной полостях. Размеры колеблются от 0,1 мм до 1 см.

Красные лимфатические узлы содержат в краевых синусах эритроциты, которые проникли в них через стенки кровеносных капилляров. Красный лимфатический узел имеет приносящие и выносящие сосуды. Любой лимфатический узел при определенных условиях может превратиться в красный лимфатический.

Лимфатические узлы головы

Крупный рогатый скот. Околоушный лимфатический узел, *lymphonodus parotideus* (рис. 63), длиной 6—9 см находится ниже челюстного сустава, частично закрыт околоушной слюнной железой. Собирает лимфу из кожи головы, мышц и костей головы, передней части носовой полости, носа, губ, подбородка, ушной раковины, век, мышц глаза. Отток лимфы происходит в заглоточный латеральный лимфатический узел.

Подчелюстной лимфатический узел, *lymphonodus submaxillaris*, длиной 3,0—4,5 см расположен позади сосудистой вырезки нижней челюсти в межчелюстном пространстве, латеральнее подчелюстной слюнной железы. Лимфа поступает из кожи, мышц и костей головы, передней половины носовой и ротовой полостей, подъязычной и околоушной слюнных желез. Лимфа оттекает в заглоточный латеральный лимфатический узел.

Заглоточный медиальный лимфатический узел, *lymphonodus retropharyngeus medialis*, длиной 3—6 см лежит между глоткой и сгибателями головы. Правый и левый узлы находятся рядом. Собирает лимфу из ротоглотки, задней половины носовой полости и придаточных пазух, подъязычной и подчелюстной слюнных желез, гортани, нижней челюсти. Отток лимфы идет в заглоточный латеральный узел.

Заглоточный латеральный лимфатический узел, *lymphonodus retropharyngeus lateralis*, длиной 4—5 см расположен впереди крыла атланта, под задним краем околоушной слюнной железы. Лимфа поступает из ротовой полости, нижней челюсти, ушной раковины, всех слюнных желез, всех лимфатических узлов, мышц и костей первых трех шейных позвонков, шейной части вилочковой железы. Лимфа оттекает в трахеальный проток.

Ряд лимфатических узлов встречается непостоянно; к ним относятся крыловой, оральный подъязычный и аборальный подъязычный узлы.

Крыловой лимфатический узел, *lymphonodus pterygoideus*, (рис. 64), длиной 0,75—1,0 см лежит позади бугра верхней челюсти, сбоку крылового мускула. Собирает лимфу из твердого и мягкого неба, десен. Отток лимфы идет в подчелюстной лимфатический узел.

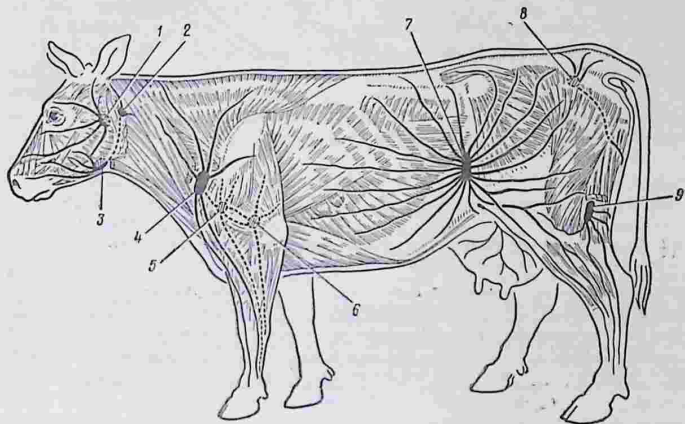


Рис. 63. Поверхностные лимфатические узлы крупного рогатого скота (из Koch, 1965):

1 — околоушный лимфатический узел, 2 — боковой заглоточный лимфатический узел, 3 — подчелюстной, и нижнечелюстной, лимфатический узел, 4 — поверхностный шейный лимфатический узел, 5 — подмышечный узел 1-го ребра, 6 — подмышечный собственный узел, 7 — надколенный узел, 8 — наружный крестцовый узел, седалищный, 9 — подколенный лимфатический узел

Оральный подъязычный лимфатический узел, *lymphonodus hyoideus oralis*, расположен латерально на больших рогах подъязычной кости. Лимфа поступает из языка, а отток происходит в заглоточные узлы.

Аборальный подъязычный лимфатический узел, *lymphonodus hyoideus aboralis*, находится сбоку от верхнего конца среднего членика подъязычной кости. Собирает лимфу из нижней челюсти, а отток происходит в заглоточный латеральный узел.

Свинья. Околоушные лимфатические узлы (рис. 65), всего 1—6, расположены под передним краем околоушной слюнной железы ниже челюстного сустава и сзади ветви нижней челюсти. Лимфа поступает из кожи головы, костей и мышц головы, жевательных мышц, ушной раковины, передней части носовой полости, около-

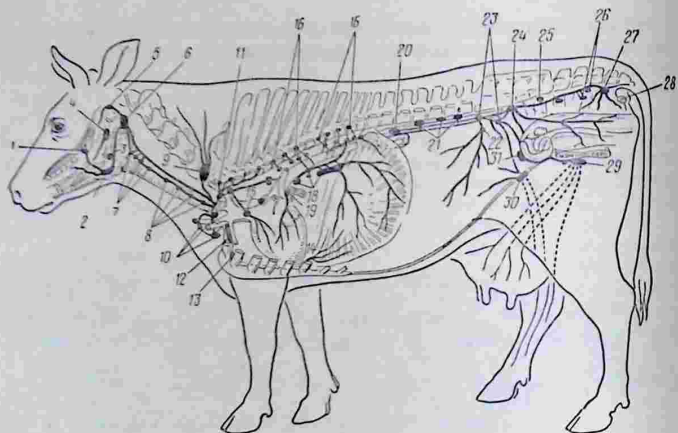


Рис. 64. Глубокие лимфатические узлы крупного рогатого скота (из Koch, 1965):

1 — крыловой узел, 2 — подчелюстной у., 3 — подязычный передний у., 4 — заглоточный медиальный у., 5 — подязычный задний у., 6 — заглоточный латеральный у., 7 — глубокий шейный передний у., 8 — глубокий шейный средний у., 9 — поверхностный шейный у., 10 — глубокий шейный задний у., 11 — реберношейный у., 12 — узел грудной клетки, 13 — грудной передний у., 14 — грудной задний, диафрагмальный у., 15 — средостенные краинальные левые уу., 16 — межреберные уу., 17 — средостенные верхние уу., 18 — средостенные задние уу., 19 — бифуркационные левые уу., 20 — почечный у., 21 — поясничные аортальные уу., 22 — подвздошные латеральные уу., 23 — подвздошные медиальные уу., 24 — тазовый у., 25 — крестцовый средний у., 26 — крестцовые внутренние уу., 27 — седалищные уу., 28 — узел седалищного бугра, 29 — поверхностные паховые, или надвыменные, уу., 30 — надчревный у., 31 — глубокий паховый у.

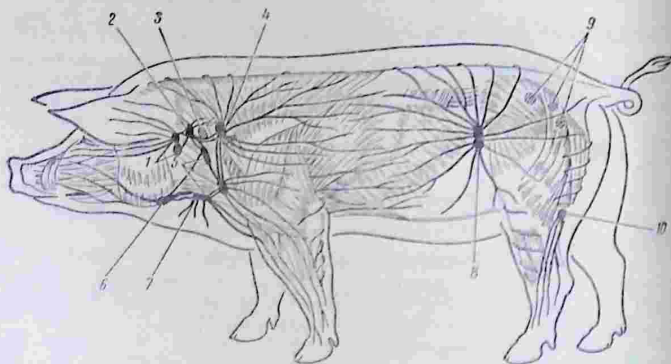


Рис. 65. Поверхностные лимфатические узлы свиньи (из Koch, 1965):

1 — околоушный узел, 2 — заглоточный латеральный у., 3 — заглоточный медиальный у., 4 — шейный поверхностный дорсальный у., 5 — шейный поверхностный вентральный у., 6 — подчелюстной у., 7 — подчелюстной добавочный у., 8 — надколенный у., 9 — наружный крестцовый у., 10 — подколенный у.

ушной и подчелюстной слюнных желез. Оттекает лимфа в заглоточные латеральные лимфатические узлы.

Подчелюстные лимфатические узлы, всего 1—6, лежат между челюстями впереди подчелюстной слюнной железы, прикрыты передним углом околоушной слюнной железы. Собирают лимфу из передней половины головы, жевательных мышц, языка, миндалин, слюнных желез, гортани. Отток лимфы идет в поверхностные шейные вентральные, в добавочные подчелюстные и заглоточные латеральные лимфатические узлы.

Добавочные подчелюстные лимфатические узлы, всего 2—4, находятся в заднем конце подчелюстной слюнной железы под задне-нижним углом околоушной слюнной железы, против места разделения яремной вены. Иногда их нет вовсе. Лимфа поступает из кожи гортани, околоушной железы и подчелюстных лимфатических узлов; оттекает в поверхностные шейные вентральные и заглоточные латеральные узлы.

Заглоточный медиальный лимфатический узел лежит на дорсолатеральной стенке глотки, за подъязычной костью. Собирает лимфу из жевательных мышц, сгибателей головы, костей основания черепа, задней части носовой полости, неба, глотки, миндалин; отдает лимфу в трахеальный ствол.

Заглоточные латеральные лимфатические узлы, 2—3, находятся позади околоушных, прикрыты верхним концом околоушной слюнной железы. Лимфа поступает из кожи задней половины головы, ушной раковины, околоушной слюнной железы, глотки, гортани, неба, миндалин, костей мозгового черепа, околоушных лимфатических узлов. Оттекает лимфа в поверхностные шейные дорсальные и вентральные лимфатические узлы, иногда в заглоточный медиальный узел.

Лошадь. Околоушные лимфатические узлы (рис. 66) длиной 2—7 см, всего 6—10, расположены вентральнее челюстного сустава около заднего края ветви нижней челюсти под околоушной слюнной железой. Собирают лимфу из кожи, мышц и костей мозгового черепа. Отток лимфы совершается по 2—3 сосудам в лимфатические узлы воздухоносного мешка.

Подчелюстные лимфатические узлы, длина пакетов 10—16 см, всего узлов 35—75, находятся в подчелюстном пространстве позади сосудистой вырезки нижней челюсти. Лимфа идет из кожи, мышц и костей лицевого черепа, челюстного сустава, век, носовой и ротовой полостей, слюнных желез, грудничочелюстных и плечеподъязычных мышц. Оттекает лимфа в передние шейные и частично заглоточные узлы.

Заглоточные лимфатические узлы (рис. 67) делятся на медиальные и латеральные. Медиальные узлы длиной 0,3—4,0 см, всего 20—40 узлов, лежат на глотке рядом с передними шейными. Латеральные длиной 0,3—1,5 см, всего 8—15, находятся под слюнными железами на боковой стенке воздухоносного мешка и называются еще узлами воздухоносного мешка. Собирают лимфу из

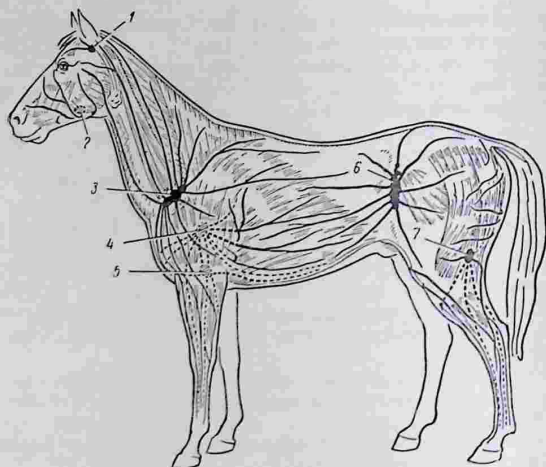


Рис. 66. Поверхностные лимфатические узлы лошади (из Koch, 1965):

1 — околоушный узел, 2 — подчелюстной у., 3 — поверхностный шейный у., 4 — подмышечный у., 5 — локтевой у., 6 — узел коленной складки, 7 — подколенный у.

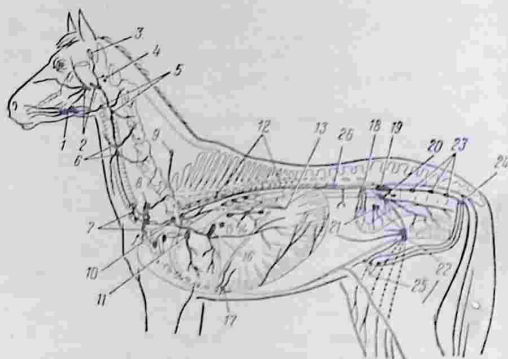


Рис. 67. Глубокие лимфатические узлы лошади (из Koch, 1965):

1 — подчелюстной лимфатический узел, 2 — заглоточные медиальные уу., 3 — околоушный у., 4 — узел воздухоносного мешка, 5 — шейные глубокие передние уу., 6 — шейные глубокие средние уу., 7 — шейные глубокие задние уу., 8 — поверхностный шейный лимфатический у., 9 — глубокий вийный у., 10 — узел входа в грудную полость, 11 — средостенные передние уу., 12 — межреберные уу., 13 — средостенные дорсальные уу., 14 — средостенные задние уу., 15 — бифуркационные средние уу., 16 — бифуркационные левые уу., 17 — диафрагмальные уу., 18 — поясничные уу., 19 — внутренние подвздошные, или тазовые уу., 20 — подвздошные средние уу., 21 — подвздошные боковые уу., 22 — глубокие паховые уу., 23 — крестцовые уу., 24 — заднепроходные уу., 25 — поверхностные паховые, или надвздошные, уу., 26 — грудной проток

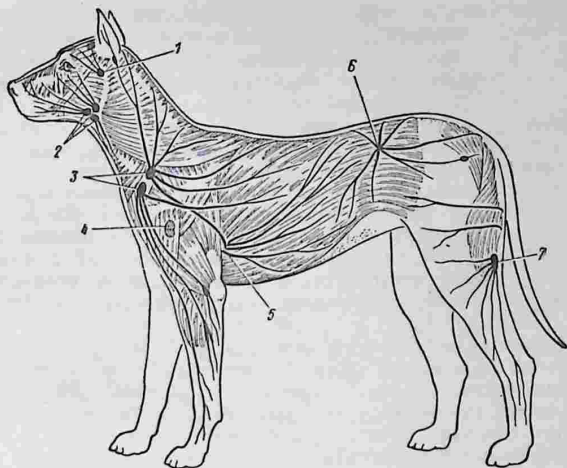


Рис. 68. Поверхностные лимфатические узлы собаки (из Koch, 1965):

1 — околоушный узел, 2 — подчелюстной у., 3 — поверхностный шейный у., 4 — подмышечный у., 5 — лимфатические сосуды к подмышечному, или добавочному, подмышечному уу., 6 — лимфатические сосуды к медиальному подвздошному у., 7 — подколенный у.

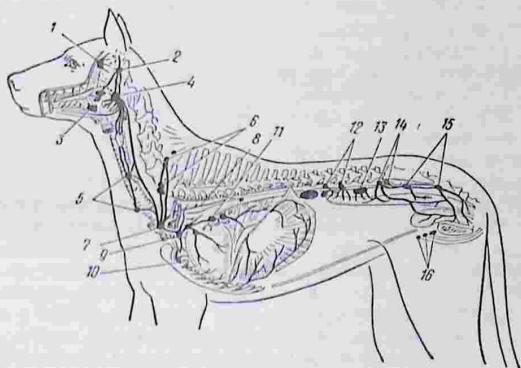


Рис. 69. Глубокие лимфатические узлы собаки (из Koch, 1965):

1 — околоушный узел, 2 — заглоточные латеральные уу., 3 — подчелюстные уу., 4 — заглоточные медиальные уу., 5 — шейные глубокие задние уу., 6 — шейные поверхностные уу., 7 — место впадения грудного протока в переднюю полую вену, 8 — грудной проток, 9 — средостенные передние уу., 10 — грудной у., 11 — левый и средний бифуркационные уу., 12 — поясничные артериальные уу., 13 — подвздошный средний у., 14 — внутренние подвздошные; или тазовые, уу., 15 — крестцовые боковые уу., 16 — поверхностные паховые уу.

кожи мышц и околоушной слюнной железы, костей черепа, первые двух шейных позвонков, слюнных желез, носовой полости, гортани, щитовидной железы, ушной раковины; из выносящих сосудов околоушных и подчелюстных узлов. Отток лимфы осуществляется по 2—3 сосудам в передние шейные узлы.

Собака. Околоушный лимфатический узел (рис. 68) длиной 2,5 см помещается позади челюстного сустава. Лимфа поступает из кожи, мышц и костей головы, наружного носа, глаза, уха, околоушной слюнной железы; оттекает в медиальный заглоточный узел.

Подчелюстные лимфатические узлы длиной 1—5,5 см, всего 2—5, находятся позади углового отростка нижней челюсти. Веной делятся на верхние и нижние. Лимфа поступает из губ, щек, языка, носовой полости, кожи головы и шеи, мышц и кожи головы, глаза, подъязычных и щечных слюнных желез; оттекает в заглоточные узлы.

Медиальный заглоточный лимфатический узел (рис. 69) длиной 1,5—8,0 см лежит на глотке. Собирает лимфу из языка, глотки, пищевода, носовой полости, гортани, трахеи, щитовидной железы, костей, мышц головы, шеи, слюнных желез, наружного уха. Лимфа вливается в трахеальный лимфатический проток.

Латеральный заглоточный лимфатический узел длиной 0,2—0,4 см встречается в 30% случаев.

Лимфатические узлы шеи

Крупный рогатый скот. Поверхностный шейный лимфатический узел, *lymphonodus cervicalis superficialis* (см. рис. 63), длиной 7—9 см расположен впереди и дорсально от плечевого сустава, под плечеголовной и плечелопаточной мышцами. Сюда же следует отнести 5—10 вышних узлов, *lymphonodi nuchales*, лежащих под трапецевидной мышцей впереди предостной. Иногда один, а иногда все они бывают гемолимфатическими узлами. Собирают лимфу из кожи шеи, грудной конечности, подгрудка и грудной клетки, кисти, мышц, шеи от 3—4-го позвонка и грудных стенок до 8-го ребра. Отток идет справа в трахеальный проток, а слева — в грудной

Глубокие шейные лимфатические узлы, *lymphonodi cervicales profundus*, длиной от 0,5 до 3,0 см находятся на дорсальной поверхности трахеи и подразделяются на передние, средние и задние. В составе глубоких шейных лимфатических узлов насчитывается 4—6 передних, 1—7 средних и 2—4 задних (у входа в грудную клетку). Лимфа поступает из гортани, щитовидной железы, глотки, шейной части пищевода и трахеи, шейной части вилочковой железы, вентральных шейных мышц, из 3—5-го шейных позвонков; реберношейного, подмышечного, лимфатических узлов. Лимфа оттекает в трахеальный и грудной протоки.

Реберношейный лимфатический узел, *lymphonodus costocervicalis* (см. рис. 64), длиной 1,5—3,0 см расположен сбоку от пищевода

и трахеи впереди и медиально от 1-го ребра. Собирает лимфу из мышц задней половины шеи, грудной стенки и плечевого пояса, трахей, реберной плевры до 4—6-го ребра, реберных лимфатических и передних средостенных узлов. Отток лимфы происходит справа в трахеальный проток или в выносящие сосуды поверхностного шейного лимфатического узла, а слева — в грудной проток или в задние глубокие шейные узлы.

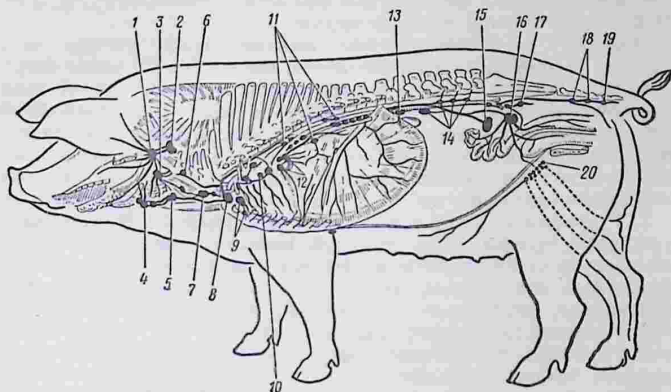


Рис. 70. Глубокие лимфатические узлы свиньи (из Koch, 1965):

1 — заглоточный медиальный узел, 2 — шейный поверхностный дорсальный у., 3 — шейный поверхностный вентральный у., 4 — подчелюстной у., 5 — подчелюстной добавочный у., 6 — шейный глубокий средний у., 7 — шейный глубокий задний у., 8 — подмышечный узел 1-го ребра, 9 — грудной передний у., 10 — средостенные передние уу., 11 — средостенные верхние уу., 12 — левые бифуркационные уу., 13 — почечные уу., 14 — поясничные уу., 15 — подвздошные боковые уу., 16 — подвздошные средние уу., 17 — тазовые, или внутренние подвздошные уу., 18 — наружные крестцовые уу., 19 — ягодичные уу., 20 — паховые поверхностные, или наддынные, уу.

Свинья. Поверхностные шейные лимфатические узлы делятся на дорсальные и вентральные.

Дорсальные поверхностные шейные узлы длиной 4,5 см, всего 1—3, располагаются впереди плечевого сустава под плечелантной и трапециевидной мышцами. Лимфа поступает из кожи; заглоточных латеральных и вентральных поверхностных шейных узлов; дорсальной половины шеи и грудной клетки; грудной конечности. Оттекает лимфа в трахеальный проток или непосредственно в яремную вену.

Вентральные поверхностные шейные лимфатические узлы, 3—8, лежат в яремном желобе от плечевого сустава до околоушной слюнной железы. 1—3 узла находятся на лестничной мышце. Собирают лимфу из нижней половины шеи и грудных стенок; части

брюшных стенок; части грудной конечности; подчелюстных и околушных лимфатических узлов. Отток лимфы происходит в дорсальные поверхностные шейные, частично в задние шейные глубокие узлы или в трахеальный ствол.

Глубокие шейные лимфатические узлы (рис. 70), находятся на трахее и подразделяются на передние, средние и задние. Всегда есть 1—5 передних узлов и 1—14 задних на трахее около 1-го ребра. Лимфа идет из глотки, трахеи, гортани, щитовидной железы, вентральных мышц шеи, шейных позвонков, частично грудной конечности; оттекает в грудной проток.

Лошадь. 1. Поверхностные шейные лимфатические узлы (рис. 66) в пакетах длиной 15—30 см, всего 60—130, лежат впереди плечевого сустава на глубокой грудной и плечеголовной мышцах, примыкают к яремному желобу. Собирают лимфу из кожи головы, шеи, туловища и грудной конечности, костей суставов и мышц грудной конечности. Отток лимфы совершается на левой стороне в задние шейные узлы, а на правой стороне — в правый лимфатический ствол.

2. Глубокий выйный лимфатический узел (рис. 67) мал, обнаруживается только у 30% лошадей. Находится на глубокой шейной артерии в первом межреберном пространстве медиальнее длинной мышцы шеи. Лимфа поступает из лопатки, шеи, трапециевидной, ромбовидной и нижней зубчатой мышц; оттекает в передние средостенные узлы.

3. Глубокие шейные лимфатические узлы подразделяются на передние, средние и задние.

Передние глубокие шейные узлы длиной 0,4—2,5 см, всего 30—40, помещаются на трахее, позади гортани и глотки около щитовидной железы. Собирают лимфу из кожи, мышц и затылочной кости, нижней челюсти, шейных позвонков, околушной слюнной железы, гортани, трахеи, пищевода, щитовидной и вилочковой желез, ушной раковины, выносящих сосудов подчелюстных и заглоточных лимфатических узлов. Отток лимфы осуществляется в трахеальный ствол или в средние шейные узлы.

Средние глубокие шейные узлы, всего 15—20, дают пакеты длиной 7 см. Расположены на трахее в середине шеи. Лимфа поступает из шейных мышц, пяти шейных последних позвонков, трахеи, пищевода, щитовидной и вилочковой желез, передних глубоких шейных узлов; оттекает в трахеальный проток или в задние глубокие шейные узлы.

Задние глубокие шейные узлы длиной 0,2—4,5 см, всего 20—30, лежат на трахее впереди 1-го ребра. Собирают лимфу из мышц лопатки, плечевой кости, шейных позвонков, плечевого сустава, трахеи, пищевода, щитовидной и вилочковой желез, поверхностных шейных, средних глубоких шейных и подмышечных лимфатических узлов. Отток лимфы происходит справа в правый лимфатический ствол, слева в грудной проток, иногда непосредственно в яремную вену.

Собака. Поверхностные шейные лимфатические узлы (рис. 68), длиной 2,7—7,5 см, всего 1—4, помещаются впереди предостной, под плечеголовной и трапецевидной мышцами. Лимфа поступает из кожи головы, шеи, грудной стенки и грудной конечности, мышц шеи, плечевого пояса и плеча, костей и суставов грудной конечности, из наружного уха. Оттекает лимфа в трахеальный ствол, грудной проток или в общую яремную вену.

Глубокие шейные лимфатические узлы малой величины и часто отсутствуют.

Лимфатические узлы грудной конечности

Крупный рогатый скот. Подмышечный лимфатический узел, *lymphonodus axillaris*, длиной 2,0—3,5 см лежит позади плечевого сустава, медиально на большой круглой мышце. Собирает лимфу из мышц, костей и суставов грудной конечности до запястья. Лимфа оттекает в подмышечный узел 1-го ребра или в задние глубокие шейные лимфатические узлы.

Подмышечный лимфатический узел 1-го ребра, *lymphonodus axillaris costae primae* (см. рис. 63), длиной до 1,5 см расположен на уровне 1-го ребра между глубоким грудным мускулом и плечевым суставом. Собирает лимфу из грудных мышц, мускулатуры плеча и пояса, костей конечности до запястья, подмышечного лимфатического узла. Отток лимфы осуществляется справа — в трахеальный проток, слева — в грудной проток или на обеих сторонах в задние глубокие шейные лимфатические узлы.

Иногда имеются еще узлы ромбовидный и заостренный.

Ромбовидный лимфатический узел, *lymphonodus rhomboideus*, лежит под шейной частью ромбовидной мышцы около шейного угла лопатки.

Заостренный лимфатический узел, *lymphonodus infraspinatus*, находится на заднем крае заостренной мышцы.

Свинья. На грудной конечности лимфатических узлов нет. Лимфа оттекает из грудных конечностей в каудальные шейные глубокие узлы и частично в вентральные поверхностные шейные. Существуют только подмышечные лимфатические узлы 1-го ребра, которые расположены около соединения 1-го ребра с грудной костью. Они собирают лимфу из вентральных шейных мышц, мышц плечевого пояса, мышц, суставов и костей грудной конечности, пяти последних шейных позвонков, грудной кости, краниальных средостенных и глубоких шейных лимфатических узлов. Отток лимфы идет в трахеальный лимфатический ствол.

Лошадь. Подмышечные лимфатические узлы (см. рис. 66), всего 12—20, а длина пакета 4—7 см, лежат на медиальной поверхности большой круглой мышцы в углу между подлопаточной и плечевой артериями. Собирают лимфу из всех мышц, костей и суставов грудной конечности, выносящих сосудов локтевых лимфатических узлов.

Отток лимфы происходит в задние глубокие шейные лимфатические узлы впереди 1-го ребра.

Локтевые лимфатические узлы, всего 5—30, имеют длину 0,3—2,5 см (пакет 4—5 см). Они помещаются на локтевом конце плечевой кости между двуглавой мышцей и медиальной головкой трехглавой мышцы плеча. Лимфа поступает из всех мышц, связок, сухожилий, предплечья и кисти, всех костей и суставов грудной конечности; оттекает в подмышечные лимфатические узлы.

Собака. Подмышечный лимфатический узел длиной 3—5 см (рис. 68) расположен медиальнее плечевого сустава. Собирает лимфу из кожи и мышц суставов и костей грудной конечности. Отток лимфы происходит в грудной проток или в яремную вену.

Добавочный подмышечный лимфатический узел находится между широчайшим мускулом спины и глубокой грудной мышцей. Лимфа поступает из кожи грудной стенки и грудной конечности; оттекает в подмышечный лимфатический узел.

Лимфатические узлы тазовой конечности

Крупный рогатый скот. Подколенный лимфатический узел, *lymphonodus popliteus*, длиной 3,0—4,5 см находится на латеральной головке икроножной мышцы. Лимфа поступает из кожи, сухожилий, костей стопы и голени, двуглавой и полусухожильной мышц. Оттекает лимфа в глубокий паховый, крестцовый латеральный или седалишный узлы.

Надколенный лимфатический узел, *lymphonodus subiliacus*, длиной 6—11 см лежит впереди края напрягателя широкой фасции бедра. Собирает лимфу из кожи брюшных и грудных стенок, кожи области таза, бедра и голени. Отток лимфы идет в глубокий паховый лимфатический узел или в медиальный подвздошный.

Поверхностный паховый лимфатический узел, *lymphonodus inguinalis superficialis* (см. рис. 64), длиной 3—6 см у быка лежит позади семенного канатика сбоку от пениса. Лимфа поступает из мошонки, препуция, пениса, кожи бедра, голени и колена. У коровы поверхностные паховые, или надвыменные, лимфатические узлы, *lymphonodi uberi*, длиной 6—10 см располагаются под кожей сразу над основанием вымени. Собирают лимфу из вымени, вульвы, кожи бедра, голени и колена. Оттекает лимфа в глубокий паховый лимфатический узел.

Глубокий паховый лимфатический узел, *lymphonodus inguinalis profundus*, длиной 3,5—9,5 см находится позади начала подвздошной окружной глубокой артерии. Лимфа поступает из мышц, костей и суставов тазовой конечности, мышц брюшных стенок, почек, уретры самок, матки, семенников, влагалищных оболочек, семенных пузырьков, всех лимфатических узлов таза и тазовой конечности. Отток лимфы совершается частично в медиальный подвздошный узел, частично в тазовый ствол и поясничную цистерну.

Иногда встречаются следующие узлы: глубокие бедренные, *In. profundus femoris*, — на глубокой бедренной артерии; надчревный, *In. epigastricus*, — у каудальной надчревной артерии; узел напрягателя фасции, *In. m. tensor fasciae*, — на латеральной поверхности в дорсальной части напрягателя бедренной фасции; узел тазобедренного сустава, *In. coxalis*, — впереди тазобедренного сустава у прямой головки четырехглавой мышцы бедра; узел крестцовосадищной связки, *In. tuberosus*, — у заднего конца крестцовосадищной связки, *In. fossae paralumbalis*, — под кожей в голодной ямке.

Свинья. Подколенные лимфатические узлы бывают поверхностные и глубокие; иногда отсутствуют или поверхностные, или глубокие. Редко их нет вовсе. Поверхностные подколенные узлы, 1—2, располагаются под кожей на латеральной вене сафена, между двуглавой и полусухожильной мышцами. Глубокие подколенные узлы, 3—4, лежат на икроножной мышце и прикрыты двуглавой и полусухожильной. Собирают лимфу из голени и стопы. Отток лимфы идет в подвздошные медиальные, глубокие паховые и крестцовые латеральные лимфатические узлы.

Надколенные лимфатические узлы длиной до 5,5 см, всего 1—6, находятся в коленной складке. Лимфа идет из кожи туловища и таза, кожи тазовой конечности до голени; иногда из напрягателя фасции и двуглавой бедренной мышцы. Оттекает лимфа в подвздошные латеральные и частично в медиальные лимфатические узлы.

Поверхностные паховые лимфатические узлы у самцов, всего 2—5, находятся впереди подкожного пахового кольца, латеральнее пениса. У самок под молочной железой лежит пакет длиной 5—7 см. Лимфа собирается у самок из вульвы, молочной железы; у самцов — из пениса, препуция, мошонки, кожи брюшных стенок и части мышц бедра. Отток лимфы происходит в глубокие паховые и медиальные подвздошные лимфатические узлы.

Добавочные поверхностные паховые лимфатические узлы имеются у 25% самок. 1—3 узла находятся на латеральном крае молочной железы против 5—6-го сосков на подкожной брюшной вене. Лимфа поступает из молочной железы, брюшной стенки и кожи; оттекает в глубокие паховые узлы.

Глубокие паховые лимфатические узлы находятся позади корня подвздошной окружной глубокой артерии. Собирают лимфу из брюшных и поясничных мышц, всей тазовой конечности, поверхностных паховых и подколенных лимфатических узлов. Отток лимфы осуществляется в поясничную цистерну.

Лошадь. Подколенные лимфатические узлы, всего 3—12, имеют длину пакета 3—5 см, лежат на икроножной мышце медиальнее двуглавой и полусухожильной. Лимфа идет из кожи, костей, связок, мышц, сухожилий стопы, голени и бедра; оттекает в глубокие паховые лимфатические узлы.

Надколенные лимфатические узлы, или узлы коленной складки, всего 15—50, имеют длину пакета 6—10 см, помещаются под кожей

вперед напрягателя фасции бедра. Собирают лимфу из кожи тазобедренного сустава, напрягателя фасции бедра, подкожной мышцы живота. Отток лимфы ведется в подвздошные медиальные и латеральные лимфатические узлы.

Поверхностные паховые лимфатические узлы у самок и самцов отличаются. У самцов большой передний пакет (11—13 см) лежит впереди семенного канатика сбоку пениса, а меньший (3—6 см) — позади канатика. Каждый образован 25—100 узелками. У самок они называются надвыменными лимфатическими узлами (рис. 67). Пакеты длиной 10—14 см, образованные 20—100 узелками, лежат между выменем и брюшной стенкой, иногда между выменем и тазовой стенкой. Собирают лимфу из вымени, мышц живота и бедра; уходит лимфа в глубокие паховые лимфатические узлы.

Глубокие паховые лимфатические узлы образуют пакеты длиной 8—12 см, каждый формируется из 16—35 узелков. Помещаются они в бедренном канале у корня глубокой бедренной артерии. Собирают лимфу из кожи, мышц, фасций, костей свободного отдела тазовой конечности, копыта, брюшины, матки, пениса, выносящих сосудов подколенных и поверхностных паховых узлов. Оттекает лимфа в подвздошные медиальные лимфатические узлы.

Тазовый лимфатический узел встречается в 25% случаев на верхнем конце прямой головки четырехглавого мускула бедра.

Собака. Подколенный лимфатический узел (рис. 74) длиной 5 см помещается на головках икроножной мышцы. Лимфа идет из кожи и мышц голени и стопы; оттекает в медиальный подвздошный узел.

Поверхностные паховые лимфатические узлы самцов помещаются впереди семенного канатика сбоку от пениса, их 1—3, длиной 4,0—6,8 см. У самок эти узлы находятся впереди лонных костей выше молочных желез. Лимфа собирается из кожи живота, тазовой конечности, молочной железы, пениса и препуций; оттекает в медиальные подвздошные узлы.

Лимфатические узлы стенок и органов грудной клетки

Крупный рогатый скот. 1. Дорсальные грудные лимфатические узлы, *lymphonodi thoracales dorsales*, длиной 0,4—2,0 см находятся около реберных головок. Собирают лимфу из мышц грудных стенок, плечевого пояса, ребер, грудных позвонков, реберной плекры. Оттекает лимфа в дорсальные средостенные лимфатические узлы, грудной проток, в левый реберношейный лимфатический узел.

2. Вентральные грудные лимфатические узлы, *lymphonodi sternales*, длиной 1,5—2,5 см располагаются на внутренней грудной артерии под поперечной мышцей грудины в межреберных пространствах: у 1-го ребра — передний грудный узел, *ln. sternalis cranialis*, а у мечевидного отростка — задний грудный узел, *ln. xiphoideus*. Принимают лимфу из мышц и костей грудной клетки, брюшных

мышц и диафрагмы, реберной плевры, средостения, сердечной сорочки. Отток лимфы идет в передний грудинный узел и потом в грудной проток или в правый трахеальный.

3. Средостенные лимфатические узлы различают дорсальные, вентральные, передние, средние и задние средостенные (рис. 64).

Дорсальные средостенные лимфатические узлы, *lymphonodi mediastinales dorsales*, длиной 1,0—3,5 см лежат дорсально от аорты в промежутке от диафрагмы до дуги аорты. Собирают лимфу из мышц грудной стенки, плечевого пояса, средостения, сердечной сорочки, плевры, диафрагмы, межреберных лимфатических узлов. Оттекает лимфа в грудной проток.

Вентральные средостенные лимфатические узлы, *lymphonodi mediastinales ventrales*, длиной 1—3 см, всего 2—5 узлов, находятся между диафрагмой и сердечной сорочкой. Собирают лимфу из диафрагмы, сердечной сорочки, плевры и ребер. Отток лимфы идет в передний грудинный лимфатический узел.

Передние средостенные лимфатические узлы, *lymphonodi mediastinales craniales*, длиной от 2 до 7 см расположены в прекардиальном средостении: впереди от аорты, между плечеголовным стволом и передней полой веной, у входа в грудную полость около внутренней грудной артерии. Принимают лимфу из пищевода, трахей, вилочковой железы, легких, сердечной сорочки, сердца, плевры, межреберных и бронхиальных узлов. Оттекает лимфа в шейнореберный лимфатический узел или в грудной проток и в левый трахеальный.

Средние средостенные лимфатические узлы, *lymphonodi mediastinales mediales*, длиной от 0,5 до 5,0 см, всего 2—5 узлов, лежат справа от дуги аорты и дорсально от пищевода.

Собирают лимфу из трахей, легких, пищевода, плевры; уходит она в грудной проток.

Задние средостенные лимфатические узлы, *lymphonodi mediastinales craniales*, длиной 15—25 см находятся позади дуги аорты и выше пищевода. Лимфа собирается из трахей, легких, пищевода, плевры, печени и селезенки; оттекает в грудной проток.

Иногда встречается диафрагмальный лимфатический узел, *ln. diaphragmalis*, лежит на диафрагмальном нерве и задней полый вене.

4. Бронхиальные лимфатические узлы подразделяются на надартериальный: левый, правый и дорсальный бронхиальные, легочные.

Надартериальный лимфатический узел длиной 2—5 см находится ниже надартериального бронха. Лимфа поступает из правой верхушечной доли легкого; отток идет в передний средостенный лимфатический узел: левый бронхиальный узел длиной 2,5—3,5 см расположен левее бифуркации трахеи (см. рис. 71);

правый бронхиальный узел длиной 1—3 см — правее бифуркации трахей; дорсальный бронхиальный узел длиной 1—3 см — выше бифуркации трахей.

Все бронхиальные узлы собирают лимфу из пищевода, бронхов сердца и легочных лимфатических узлов. Оттекает лимфа в передние средостенные лимфатические узлы или в грудной проток.

5. Легочные лимфатические узлы длиной 0,5—1,5 см находятся на бронхах в легких.

6. Лимфатический узел сердечной сорочки, *ln. pericardiacus*, длиной 1,5 см расположен под задне-вентральным краем дуги аорты.

Свинья. Дорсальные средостенные лимфатические узлы (см. рис. 70), 2—10, располагаются в средостении между аортой и 6—14-телами грудных позвонков. Кроме того, 1—4 парных узла лежат дорсально левее непарной вены и правее грудного протока. Собирают лимфу из легких и средостения; оттекает лимфа в грудной проток.

Передние грудные лимфатические узлы, 1—4, находятся на рукоятке грудины между внутренними грудными артериями. Лимфа поступает из грудных и брюшных стенок, молочной железы. Отток лимфы идет в грудной проток или в правый трахеальный ствол.

Передние средостенные лимфатические узлы лежат в прекардиальном средостении группой — 1—5 узлов. Собирают лимфу из средостения; оттекает лимфа в грудной проток.

Средние и задние средостенные лимфатические узлы, 1—3, расположены около дуги аорты. Один узел лежит в задней части средостения между аортой и пищеводом. Собирают лимфу из пищевода, средостения, сердечной сорочки. Отток лимфы осуществляется в передние средостенные и левые бронхиальные лимфатические узлы.

Бронхиальные лимфатические узлы, 2—5, находятся около правого верхушечного бронха, а справа, слева и в середине бифуркации трахен — еще 8—10 узлов. Лимфа идет из легких; оттекает в передние средостенные лимфатические узлы.

Лошадь. Дорсальные грудные, или межреберные, лимфатические узлы длиной 3—6 мм расположены в межреберных промежутках; около головок ребер по одному узлу. Собирают лимфу из дорсальных мышц спины, мышц плечевого пояса, мышц живота и поясницы, реберной плевры, средостения и диафрагмы. Отток лимфы осуществляется в средостенные лимфатические узлы.

Дорсальные средостенные лимфатические узлы имеют длиной 3—5 мм, помещаются под плеврой между аортой и позвонками, по одному против каждого позвонка. В узлы собирается лимфа из грудных позвонков и ребер, реберной плевры, грудной аорты, печени, мышц грудной клетки, выносящих сосудов межреберных и каудальных средостенных узлов. Отток лимфы идет в грудной проток.

Передние средостенные лимфатические узлы, всего 4—100, длиной 1—8 мм помещаются в прекардиальной части средостения, выше и ниже трахен. В них поступает лимфа из лопатки, ребер, шейных позвонков, грудной кости, трахен, средостения, сердца, перикарда, аорты, диафрагмы, печени, дорсальных мышц шеи и спины, мышц плечевого пояса, выносящих сосудов задних шейных узлов, средних

и задних средостенных лимфатических узлов. Лимфа оттекает в грудной проток.

Средние средостенные лимфатические узлы, 4—14, имеют длину 0,2—6 см; помещаются в средостении выше основания сердца и правее трахеи и пищевода, а также справа от аорты. Собирают лимфу из пищевода, трахеи, легких, сердечной сорочки, средостения, аорты, печени, выносящих сосудов межреберных, средостенных дорсальных и задних бифуркационных лимфатических узлов. Отток лимфы идет в бифуркационные и передние средостенные узлы.

Задние средостенные лимфатические узлы длиной 1—25 мм, всего 1—7, находятся в посткардиальном средостении выше пищевода. В них поступает лимфа из легких, пищевода и средостения. Оттекающая лимфа вливается в дорсальные, средние и передние средостенные лимфатические узлы.

Диафрагмальный лимфатический узел иногда отсутствует. Он лежит на месте прикрепления диафрагмы к грудной кости. Собирает лимфу из диафрагмы, печени и сердечной сорочки. Отток лимфы совершается вперед в лимфатические узлы входа в грудную клетку.

Бронхиальные лимфатические узлы (см. рис. 65) подразделяются на правые, левые, дорсальные и легочные. Левые бронхиальные лимфатические узлы, всего 8—10, формируются в пакеты длиной 7—10 см, лежат слева бифуркации трахеи на легочной артерии. Правые бронхиальные лимфатические узлы с длиной пакета 5—6 см, всего их 4—6, находятся правее бифуркации. Дорсальные бронхиальные узлы, всего 9—20, имеют длину пакета 4—6 см, помещаются дорсальнее бифуркации. Легочные лимфатические узлы встречаются в 50—60% случаев, длина их 0,3—1 см. Они расположены на главных бронхах. Все бронхиальные узлы собирают лимфу из трахеи, легких, сердечной сорочки, сердца, пищевода, средостения, средостенных и легочных узлов. Лимфа оттекает в передние средостенные узлы.

Собака. Межреберный лимфатический узел длиной 2—7 мм лежит у 5—6-й реберной головки. Встречается в 25% случаев. Лимфа поступает из плечевого пояса и грудных стенок; оттекает в передние средостенные узлы.

Грудный лимфатический узел помещается у 2-го реберного хряща. Собирает лимфу из грудной стенки, ребер, молочных желез. Отток лимфы идет в передние средостенные узлы.

Передние средостенные узлы (рис. 71) длиной 3—4 см, всего 1—6, находятся в прекардиальном средостении. Лимфа поступает из мышц плечевого пояса, грудных стенок, мышц шеи, лопатки, ребер, трахеи, пищевода, вилочковой железы, сердца, аорты, бронхиальных и межреберных лимфатических узлов. Отток лимфы происходит в грудной или трахеальный, или правый лимфатический проток.

Бронхиальные лимфатические узлы подразделяются на правый, левый и дорсальный узлы бифуркации трахеи. Самые большие уз-

лы — дорсальные, длина 3,2 см. Легочные узлы малой величины, часто их нет вовсе. Собирают лимфу из легких, оттекает в передние средостенные узлы.

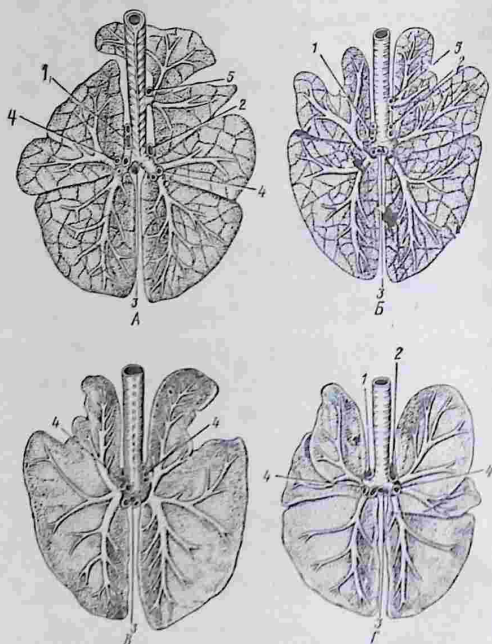


Рис. 71. Лимфатические узлы легких и бронхов крупного рогатого скота, свиньи, лошади и собаки (из Коси, 1965). А — крупного рогатого скота; Б — свиньи; В — лошади; Г — собаки.
1 — левые и 2 — правые бронхиальные узлы, 3 — средние бронхиальные узлы, 4 — легочные узлы, 5 — эпартеримальные узлы.

Лимфатические узлы стенок и органов брюшной и тазовой полости

Крупный рогатый скот. 1. Поясничные лимфатические узлы, *luphophodi lumbales*, делятся на 3 группы. 1. Собственно поясничные лимфатические узлы, *lup. lumbales proprii*, — находятся около межпозвоночных отверстий, часто отсутствуют. 2. Поясничные аортальные лимфатические узлы, *lup. lumbales aortici*, длиной 0,5—5,0 см, лежат слева и дорсально от аорты, а справа — дорсальнее задне

полой вены, число их справа и слева доходит до 12—25. Все эти узлы собирают лимфу из спинных и поясничных мышц, почек, надпочечников. Отток лимфы совершается в тазовый ствол и в поясничную цистерну. 3. Чревные и брыжеечные передние лимфатические узлы, *lymphonodi coeliaci et mesenterici craniales*, длиной 1—2 см, всего от 2 до 5 узлов, находятся около чревной и передней брыжеечной артерии выше поджелудочной железы. Собирают лимфу из селезенки. Оттекает лимфа в поясничную цистерну.

II. Медиальные подвздошные лимфатические узлы, *lymphonodi iliaci mediales*, длиной 0,5—5,0 см, всего 1—4 узла, находятся впереди от корня наружной подвздошной артерии. Собирают лимфу из мышц поясницы, таза, бедра, семенников, семенных канатиков, яичников, яйцеводов, матки, почки, мочевого пузыря; надколенных, латеральных подвздошных, глубоких паховых, тазовых и крестцовых лимфатических узлов. Отток лимфы происходит в тазовый ствол.

III. Латеральный подвздошный лимфатический узел, *lymphonodus iliacus lateralis*, длиной 1,2—2,5 см находится позади корня подвздошной окружной глубокой артерии. Собирает лимфу из мышц таза и живота. Отток лимфы идет в тазовый ствол, частично в медиальный подвздошный и глубокий паховый лимфатические узлы.

IV. Крестцовые лимфатические узлы подразделяются на тазовый, медиальный и латеральные крестцовые.

Тазовые лимфатические узлы, *lymphonodi hypogastrici*, длиной 0,5—4,5 см, всего 2—8 узлов, находятся между корнями правой и левой внутренних подвздошных артерий. Собирают лимфу из поясничных, ягодичных и хвостовых мышц, таза, матки, влагалища, мочевого пузыря, уретры, предстательных и пузырьковидных желез, седалищных, внутренних и наружных крестцовых лимфатических узлов. Отток лимфы происходит в медиальный подвздошный или глубокий паховый лимфатические узлы.

Медиальный крестцовый лимфатический узел, *lymphonodus sacralis medialis*, находится на медиальной поверхности крестцовоседалищной связки. Встречается не всегда. Собирает лимфу из хвостовых мышц, влагалища, предстательной железы, тазовой части уретры, корня полового члена и его мышц. Отток лимфы совершается в передний тазовый узел.

Латеральные крестцовые лимфатические узлы, *lymphonodi sacrales laterales*, длиной до 1 см, всего 2 узла, находятся на латеральной поверхности крестцовоседалищной связки, в области большой седалищной вырезки. Собирают лимфу из таза, тазобедренного сустава, глубокой ягодичной мышцы, заднего крестцового лимфатического узла. Оттекает лимфа в тазовый краниальный, глубокий паховый или в медиальный подвздошный лимфатические узлы.

5. Седалищный лимфатический узел, *lymphonodus ischiadicus*, длиной 2,5—3,5 см располагается на наружной поверхности крестцовоседалищной связки в области малой седалищной вырезки. Собирает лимфу из кожи таза и хвоста, мышц таза, тазобедренного

сустава, прямой кишки и ануса, половых губ, предстательной железы, бульбоуретральных желез, корня пениса с мышцами, подколенных лимфатических узлов. Отток лимфы идет в краниальные тазовые лимфатические узлы.

Желудочные лимфатические узлы, *lymphonodi gastrici* (рис. 72) имеют длину 0,5—4,0 см. На рубце находятся правые и левые руб-

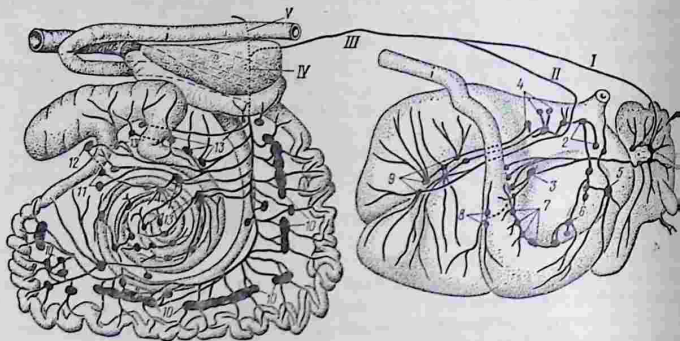


Рис. 72. Лимфатические узлы органов брюшной полости крупного рогатого скота (из Koch, 1965): I — печеночный лимфатический ствол; II — желудочный лимфатический ствол; III — чревный лимфатический ствол; IV — брыжеечный лимфатический ствол; V — висцеральный лимфатический ствол:

1 — воротные печеночные узлы, 2 — узлы сетки, 3 — рубцовые правые добавочные уу., 4 — узлы преддверия рубца, 5 — узлы сетки и сычуга, 6 — узлы книжки, 7 — дорсальные сычужные уу., 8 — вентральные сычужные уу., 9 — правые рубцовые уу., 10 — узлы тощей кишки, 11 — узлы подвздошной кишки, 12 — узлы слепой кишки, 13 — узлы ободочной кишки

цовые лимфатические узлы, *lymphonodi ruminales dextri et sinistri*, всего 10—19. На сетке и книжке — по 3—4 лимфатических узла. На сычуге расположены дорсальные и вентральные сычужные лимфатические узлы, *lymphonodi abomasi dorsalis et ventralis*. Собирают лимфу из преджелудков и сычуга желудка, селезенки, двенадцатиперстной кишки. Отток лимфы идет по общему кишечному стволу в поясничную цистерну.

Брыжеечные лимфатические узлы, *lymphonodi mesenterici*, длина которых колеблется от 0,5 до 120 см, находятся в брыжейке тонкого отдела кишечника вдоль прикрепления их к диску ободочной кишки. Ободочные узлы, *lymphonodi colici*, лежат между оборотами ободочной кишки. Лимфатические узлы слепой кишки, *lymphonodi caecales*, находятся в брыжейке слепой кишки, всего от 15 до 75 узлов. Собирают лимфу из соответствующих участков кишечника. Отток лимфы совершается по общему кишечному стволу в поясничную цистерну.

Печеночные лимфатические узлы, *lymphonodi hepaticae*, длиной 1—7 см, их бывает 6—15, лежат в воротах печени. Собирают лимфу

из печени, поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки и сычужных лимфатических узлов. Оттекает лимфа в кишечный ствол.

Почечные лимфатические узлы, *lymphonodi renales* (см. рис. 64), длиной до 5 см находятся около почечных артерий и вен. Собирают лимфу из почек, поясничных мышц и надпочечников. Отток лимфы происходит в поясничную цистерну.

Лимфатические узлы прямой кишки и заднепроходного отверстия, *lymphonodi rectoanales*, длиной 0,5—3,0 см, всего 3—5 узлов, расположены на прямой кишке. Собирают лимфу из прямой кишки и ануса. Отток лимфы идет в медиальный подвздошный лимфатические узлы.

Свинья. Поясничные лимфатические узлы (см. рис. 68), 8—20, располагаются ниже и латеральнее аорты и задней полой вены. Лимфа поступает из брюшной стенки, почек, надпочечников; оттекает в поясничный проток.

Почечные лимфатические узлы, 4—6, находятся около почечных артерий. Собирают лимфу от почек. Отток идет в поясничную цистерну.

Медиальные подвздошные узлы, 3—5, лежат впереди от корня подвздошной окружной глубокой артерии. Лимфа идет из кожи и мышц, поясницы, брюшных стенок, тазовых конечностей, надколенных, поверхностных паховых и крестцовых наружных лимфатических узлов. Отток лимфы происходит в поясничную цистерну.

Подвздошные латеральные лимфатические узлы находятся в углу деления подвздошной глубокой окружной артерии на ее концевые ветви. Собирают лимфу из тазовых конечностей, оттекает в подвздошные медиальные узлы и в поясничную цистерну.

Крестцовые наружные лимфатические узлы, 1—3, расположены медиальнее средней ягодичной мышцы на крестцовосадалищной связке. Иногда они отсутствуют. Лимфа поступает из крестца и ягодичных мышц; отток осуществляется в поясничную цистерну.

Тазовые лимфатические узлы, 2—5, лежат в пространстве между выходом правой и левой внутренних подвздошных артерий. Собирают лимфу из мышц таза и поясницы, органов тазовой полости; подколенных и поверхностных паховых лимфатических узлов. Отток лимфы происходит в медиальные подвздошные узлы.

Печеночные лимфатические узлы расположены одиночно или группой вокруг воротной вены (рис. 73).

Селезеночные лимфатические узлы, 1—8, находятся на селезеночной артерии.

Желудочные лимфатические узлы, одиночно или группами, лежат на малой кривизне желудка.

Чревные лимфатические узлы, 2—4, помещаются на корне чревной артерий. Собирают лимфу из печеночных, селезеночных и желудочных узлов, из плевры, диафрагмальных долей легких. Отток лимфы происходит в поясничную цистерну.

Брыжеечные лимфатические узлы находятся в брыжейке тонкого отдела кишечника у корня подвздошнослепободочной артерии

между спиралями ободочной кишки и в короткой брыжейке прямой кишки. Собирают лимфу из тонкого и толстого отделов кишечника. Оттекает лимфа по кишечному протоку в поясничную цистерну.

Лимфатические узлы прямой кишки имеют небольшие размеры. Заднепроходный лимфатический узел помещается сбоку около ануса.

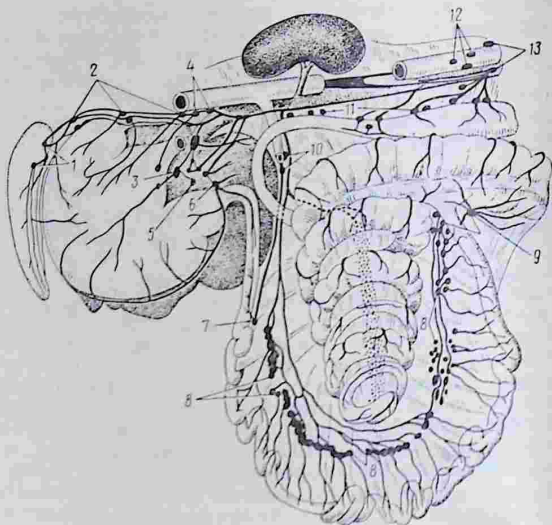


Рис. 73. Лимфатические узлы органов брюшной полости свиньи (из Косч, 1955)
 1 — узлы селезенки, 2 — добавочные узлы селезенки, 3 — желудочные уу., 4 — чревные уу.
 5 — воротные печеночные уу., 6 — проксимальные поджелудочноподвздошнотерстные уу.
 7 — дистальные поджелудочноподвздошнотерстные уу., 8 — узлы тощей кишки, 9 — подвздошнослепободочные уу., 10 — узлы ободочной кишки, 11 — левые ободочные уу., 12 — поясничные аортальные уу., 13 — подвздошные средние уу.

Семенниковый лимфатический узел длиной 3 см расположен на семенном канатике. Бывает у 75% самцов.

Маточные лимфатические узлы лежат в широкой маточной связке около яичниковой или передней маточной артерий.

Лошадь. Поясничные лимфатические узлы (см. рис. 67) многочисленны — 30—160, имеют длину 0,3—3,5 см, помещаются по бокам аорты и задней полой вены под брюшиной. Лимфа поступает из поясничных и грудных позвонков, мышц спины, поясницы, ягодиц, надпочечников, медиальных и латеральных подвздошных узлов. Отток лимфы происходит в поясничный ствол и в поясничную цистерну.

Медialьные подвздошные лимфатические узлы длиной 0,2—5,5 см, всего 3—25, лежат у корня наружной подвздошной и подвздошной окружной глубокой артерий. Собирают лимфу из поясничных и брюшных мышц, костей таза и бедра, реберной плевры, брюшины, мочеточников, мочевого пузыря, уретры, внутренних половых органов (самцов и самок), узлов коленной складки, глубоких паховых, латеральных подвздошных и тазовых узлов. Уходит лимфа в поясничные лимфатические узлы и в поясничный ствол.

Латеральные подвздошные лимфатические узлы, 4—20, имеют длину 0,2—3,5 см, находятся под брюшиной около маклока, между передней и задней ветвями подвздошной окружной глубокой артерии. Лимфа поступает из ягодичных и брюшных мышц, брюшины, печени, почки, диафрагмы, бедер, таза, узлов коленной складки. Оттекает лимфа в медиальные подвздошные и в поясничные узлы.

Тазовые лимфатические узлы 5—10, длиной 0,3—2,0 см помещаются под крестцом между корнями правой и левой внутренней подвздошной артерий. Собирают лимфу из костей и мышц крестца; уходит она в поясничный ствол.

Крестцовые лимфатические узлы подразделяются на наружные и внутренние. Наружные крестцовые узлы, 1—5, длиной 0,1—0,5 см помещаются латеральнее широкой тазовой связки у крестцовой кости. Собирают лимфу из кожи, мышц и костей тазового пояса, крестца и хвоста, длинных разгибателей тазобедренного сустава, заднепроходных узлов. Отток лимфы происходит в тазовые лимфатические узлы. Внутренних крестцовых узлов 1—2, длиной 0,1—0,5 см, находятся они медиально от широкой тазовой связки. Задний узел располагается на внутренней срамной артерии. Передний лежит на задней прямокишечной артерии; часто отсутствует. Лимфа идет из предстательной и луковичных желез, тазовой части уретры самца, седалищнокавернозной мышцы, матки. Оттекает лимфа из переднего узла в тазовые лимфатические узлы, а из заднего — в наружные крестцовые.

Запирательный лимфатический узел встречается у передней поверхности запирательной артерии около корня окружной латеральной артерии бедра. Иногда он отсутствует. Лимфа поступает из напрягателя широкой фасции, подвздошнопоясничной мышцы, ягодичных мышц, четырехглавой мышцы бедра, таза и тазобедренного сустава; оттекает в тазовые лимфатические узлы.

Чревные лимфатические узлы, 12—30, имеют длину 0,2—2,5 см, помещаются у корня чревной артерии. Собирают лимфу из диафрагмы, легких, средостения, брюшины, надпочечников, брюшной аорты и межреберных, средостенных, печеночных, селезеночных, желудочных, сальниковых лимфатических узлов. Отток лимфы по чревному протоку совершается в переднюю часть поясничной цистерны.

Лимфатические узлы ворот печени (рис. 74), всего 4—10, имеют длину 0,4—9,0 см, находятся в воротах печени. Лимфа поступает из двенадцатиперстной кишки, печени, поджелудочной железы, лимфа-

тических узлов сальника и двенадцатиперстной кишки, а оттекает в чревные узлы.

Лимфатические узлы селезенки 10—30, имеют длину 0,2—7,0 см, расположены в воротах селезенки. Собирают лимфу из желудка, селезенки, сальниковых узлов, оттекает лимфа в чревные узлы.

Лимфатические узлы сальника длиной 0,2—2,5 см, всего 14—20 помещаются вдоль большой кривизны желудка на желудочноселезеночной связке. Лимфа вливается из желудка и сальника, оттекает в чревные, селезеночные, печеночные и двенадцатиперстные лимфатические узлы.

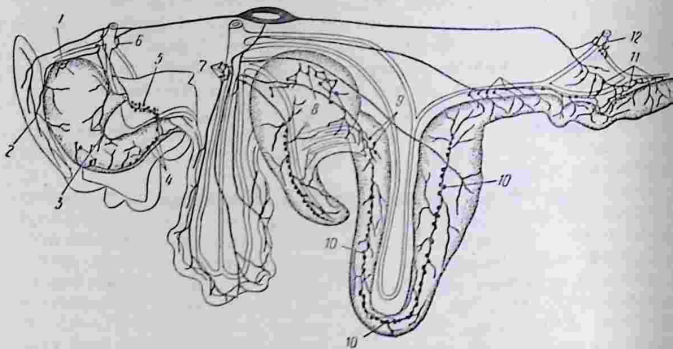


Рис. 74. Лимфатические узлы органов брюшной полости лошади (из Kochi, 1965): 1 — лимфатические узлы сальника, 2 — селезеночный уз., 3 — желудочные уз., 4 — двенадцатиперстные уз., 5 — узлы ворот печени, 6 — чревные уз., 7 — узлы тощей кишки, 8 — латеральные узлы слепой кишки, 9 — правые добавочные ободочные уз., 10 — дорсальные ободочные уз., 11 — лимфатические узлы малой ободочной кишки, 12 — брыжеечные задние уз.

Лимфатические узлы желудка длиной 0,2—6 см, 15—35, помещаются в области малой кривизны кардиальной части желудка. Собирают лимфу из пищевода, желудка, печени, сальника, средостения, легких. Отток лимфы идет в чревные лимфатические узлы.

Лимфатические узлы двенадцатиперстной кишки, 5—15, длиной 0,2—2,0 см помещаются на желудочной части поджелудочной железы. Лимфа поступает из двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы, сальника, оттекает в печеночные и чревные лимфатические узлы.

Передние брыжеечные узлы длиной 0,3—4 см, всего 70—80, находятся в переднем корне брыжейки. Собирают лимфу из двенадцатиперстной, большой ободочной кишок, поджелудочной железы, надпочечников, аорты, лимфатических узлов тонких и толстых кишок. Отток лимфы происходит по толстому (7—9 мм) кишечному протоку в задний конец поясничной цистерны. Кишечный проток помещается на правой поверхности передней брыжеечной артерии.

Лимфатические узлы тощей кишки длиной 0,3—6 см, всего 35—90, находятся около корня брыжейки. Лимфа поступает из тощей и подвздошной кишки, а вливается в передние брыжеечные лимфатические узлы.

Лимфатические узлы слепой кишки длиной 0,2—2,5 см, всего 1000—1400, подразделяются на латеральные, медиальные и дорсальные, которые располагаются вдоль соответствующих мышечных лент. Собирают лимфу из подвздошной и слепой кишок; отток идет в передние брыжеечные узлы.

Лимфатические узлы большой ободочной кишки длиной 0,1—2,5 см, всего 5000—6000, находятся на большой ободочной кишке вдоль артерий. Собирают лимфу из большой ободочной и подвздошной кишок, сальника, отдают в передние брыжеечные узлы.

Лимфатические узлы малой ободочной кишки длиной 0,1—5,2 см, всего 1600—1800, помещаются на кишечной стенке вдоль прикрепления брыжейки. Получают лимфу из малой ободочной и прямой кишок, поджелудочной железы, сальника, лимфатических узлов прямой кишки. Оттекает лимфа в передние брыжеечные узлы.

Задние брыжеечные лимфатические узлы длиной 0,2—1 см, всего 33—50, лежат на задней брыжеечной артерии. Собирают лимфу из прямой кишки и узлов малой ободочной кишки, отдают в поясничный проток или в поясничную цистерну.

Лимфатические узлы прямой кишки, всего 10—30, имеют длину 0,2—1,0 см, лежат на дорсальной поверхности прямой кишки. Получают лимфу из малой ободочной и прямой кишок, ануса, отдают в задние узлы малой ободочной кишки.

Лимфатические узлы ануса длиной 0,3—1,2 см, всего 3—16, подкожные, находятся под хвостом дорсо-латерально от ануса. Собирают лимфу из кожи, мышц и костей таза и хвоста, прямой кишки и ануса, вульвы, клитора; отток идет в наружные крестцовые и тазовые узлы.

Почечные лимфатические узлы длиной 0,3—2 см, всего 10—18, расположены на почечных артериях и в воротах почек. Лимфа поступает из почек, мочеточников, надпочечников, печени, двенадцатиперстной кишки, семенников, брюшины, аорты; оттекает в поясничные узлы или в поясничный проток.

Лимфатический узел яичника маленький, изредка лежит в подвешивающей связке яичника. Маточные лимфатические узлы иногда встречаются в широкой маточной связке. Лимфатические узлы мочевого пузыря изредка находятся в его боковой связке.

Собака. Поясничные лимфатические узлы помещаются по сторонам аорты. Собирают лимфу из грудных и брюшных стенок, поясницы, почек, половых желез. Отток лимфы идет в поясничную цистерну.

Медиальный подвздошный узел длиной 3—6 см находится между наружной подвздошной и подвздошной окружной глубокой артериями. Лимфа поступает из кожи, мышц брюшных стенок, таза и

тазовой конечности, из мочевого пузыря, прямой кишки, маточных семенников; оттекает в поясничную цистерну или в поясничные лимфатические узлы.

Тазовые лимфатические узлы длиной 0,5—2,0 см, всего 1—4, расположены между правой и левой внутренними подвздошными артериями. Лимфа собирается из органов тазовой полости, мышц бедра. Отток лимфы происходит в медленные подвздошные лимфатические узлы.

Крестцовые лимфатические узлы помещаются ниже крестца. В 50% случаев отсутствуют. Собирают лимфу из крестца и хвоста; уходит лимфа в тазовые узлы.

Печеночные лимфатические узлы бывают правые и левые. Селезеночные лимфатические узлы, 2—5, помещаются на воротах селезенки (рис. 75). Желудочные лимфатические узлы мелкие, лежат на малой кривизне желудка.

Сальниковый лимфатический узел расположен около двенадцатиперстной кишки. В 50% отсутствует.

Брыжеечные лимфатические узлы находятся у корня брыжейки.

Ободочные лимфатические узлы, 3—8, помещаются в брыжейке ободочной кишки. Делятся на правый, левый и средний узлы.

Ободочные лимфатические узлы, 3—8, помещаются в брыжейке ободочной кишки. Делятся на правый, левый и средний узлы.

Ободочные лимфатические узлы, 3—8, помещаются в брыжейке ободочной кишки. Делятся на правый, левый и средний узлы.

Ободочные лимфатические узлы, 3—8, помещаются в брыжейке ободочной кишки. Делятся на правый, левый и средний узлы.

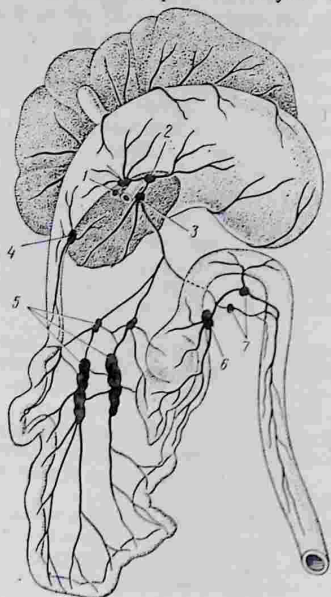


Рис. 75. Лимфатические узлы органов брюшной полости собаки (из Koch, 1965):

1 — желудочный узел, 2 — левый узел ворот печени; 3 — правый узел ворот печени, 4 — двенадцатиперстный узел, 5 — узлы тощей кишки, 6 — правый ободочный узел, 7 — средние ободочные узлы.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ

Крупный рогатый скот. 1. Поясничная цистерна, *cisterna chyli*, имеет форму продолговато-овального мешка, который в длину достигает 11,0—18,0 см, а в ширину — 1,5—2,5 см. Распологается он дорсально от аорты под двумя последними грудными и двумя первыми поясничными позвонками. В цистерне встречается 2—5 одностворчатых или двустворчатых клапанов. Обнаруживаются клапа-

ны и в местах впадения в цистерну крупных лимфатических стволов. В задний конец цистерны вливаются поясничный и кишечный лимфатические стволы.

Поясничный лимфатический ствол, *truncus lymphaticis lumbalis*, в толщину достигает до 0,8—1,2 см и лежит ниже задней полой вены и аорты. В нем оканчиваются выносящие сосуды глубокого пахового и всех крестцовых лимфатических узлов.

Кишечный лимфатический ствол, *truncus lymphaticus intestinalis*, (см. рис. 66) формируется в области передней брыжеечной артерии выносящими протоками брыжеечных и желудочных узлов; толщина его 0,75—1,0 см.

В переднюю половину цистерны входит чревный лимфатический ствол, *truncus lymphaticus coeliacus*. В цистерну могут впадать и другие лимфатические сосуды соседних органов: диафрагмы, почек, надпочечников и др.

2. Грудной проток, *ductus thoracicus*, начинается без резкой границы из переднего конца поясничной цистерны. Эта правая, или посткардиальная, часть грудного протока идет одним стволом правее и дорсальнее аорты. В тех случаях, когда грудной проток выходит из цистерны двумя стволами, один ствол идет правее, а другой—левее аорты. В области 5—6-го грудного позвонка посткардиальная часть грудного протока переходит в прекардиальную, левую концевую часть протока. Здесь он делает S-образный изгиб, который лежит в прекардиальном средостении слева от пищевода и трахеи и справа от ветвей левой подключичной артерии. Грудной проток на всем протяжении имеет почти одинаковую толщину 0,6—1,0 см и только перед впадением в переднюю полую вену или левую яремную вену в области переднего края 1-го ребра немного расширяется. Это место и считают ампулой грудного протока, *ampulla ducti thoracici*. В устье грудного протока всегда встречается двустворчатый полулунный клапан. Всего в грудном протоке насчитывается 8—11 клапанов. В прекардиальной части грудного протока встречается большее число клапанов, чем в посткардиальной. Часто все клапаны находятся только в прекардиальной части грудного протока, в области его ампулы.

3. Левый трахеальный ствол, *ductus trachealis sinister*, образован соединением выносящих сосудов передних и средних глубоких шейных лимфатических узлов. Он располагается на пищеводе, затем переходит на трахею; при входе в грудную полость вливается в грудной проток или открывается самостоятельно в конец левой яремной вены.

4. Правый трахеальный ствол, *ductus trachealis dexter*, образован тоже соединением выносящих сосудов передних и средних глубоких шейных лимфатических узлов. Он лежит по всей своей длине на трахее, а при входе в грудную полость спускается вниз и впадает в переднюю полую вену.

Свинья. Поясничная цистерна находится под 1—2-ми поясничными позвонками. Кишечный лимфатический ствол собирает лимфу из

чревных и брыжеечных узлов, выносящих сосудов медиальных вздошных, тазовых и глубоких паховых лимфатических узлов. В задний конец поясничной цистерны.

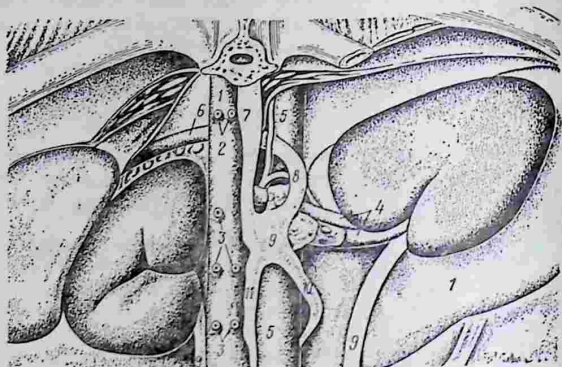


Рис. 76. Лимфатическая цистерна лошади (из Koch, 1965):

1 — брюшная аорта, 2 — межреберные артерии, 3 — поясничные аа., 4 — правые почечные артерии и вены, 5 — задняя полая в., 6 — селезеночная а., 7 — грудной проток, 8 — чревной лимфатический ствол, 9 — лимфатическая поясничная цистерна, 10 — слепободочный лимфатический ствол, 11 — тощий лимфатический ствол

Грудной проток начинается из переднего конца поясничной цистерны. Нередко он идет двумя параллельными стволами или формирует целую сеть сосудов. Впадает грудной проток в левую общую яремную вену с образованием на конце ампулообразного расширения.

Правый и левый трахеальные стволы начинаются из заглоточных медиальных лимфатических узлов. По пути следования они принимают лимфу из глубоких шейных, поверхностных дорсальных шейных узлов; впадают слева в конец грудного протока, справа в яремную вену.

Лошадь. Поясничная цистерна имеет вид продолговато-овального мешка (рис. 76), расположенного между ножками диафрагмы на уровне 1—3-го поясничных позвонков правее и выше аорты. В задний конец цистерны впадают поясничные парные лимфатические стволы и кишечный лимфатический ствол, а в переднюю часть цистерны — чревной лимфатический проток. Длина цистерны 11,0—12,5 см, ширина 1,5—2,5 см. Интима цистерны образует 2—5 одностворчатых или двустворчатых клапана.

Грудной проток начинается из переднего конца поясничной цистерны и тянется вперед правее и выше грудной аорты и ниже парной вены. Это его посткардиальная или правая часть. Против

6-го грудного позвонка грудной проток переходит в прекардиальную, или левую, часть протока. Здесь образуется S-образный изгиб и после образования ампулы у 1-го ребра грудной проток впадает в переднюю полую или в левую яремную вены. В грудном протоке находится 10—15 клапанов. Диаметр его колеблется от 5 до 20 мм.

Трахеальные правый и левый протоки формируются от соединения выносящих сосудов передних и средних шейных лимфатических узлов и тянутся назад по сторонам трахеи. Их диаметр 3—5 мм. Оканчиваются трахеальные протоки в задних шейных лимфатических узлах.

Правый лимфатический ствол имеет длину 4 см, но диаметр его 8—10 мм. Расположен у передних средостенных и правых поверхностных шейных лимфатических узлов. Сюда же впадают и выносящие сосуды правых глубоких задних лимфатических узлов. Правый лимфатический ствол входит в переднюю полую вену против 1-го ребра или в правую яремную вену.

Собака. Поясничная цистерна находится под телами 1—4-го поясничных позвонков.

Грудной проток имеет в основном такое же строение и направление, как у крупного рогатого скота.

Поясничные лимфатические стволы формируются за счет слияния выносящих сосудов из медиальных подвздошных и поясничных лимфатических узлов.

Кишечные лимфатические стволы образованы выносящими сосудами лимфатических узлов внутренних органов брюшной полости.

Трахеальные правый и левый стволы, выносят лимфу из заглоточных медиальных лимфатических узлов.

Правый лимфатический ствол получается от соединения правого трахеального ствола с выносящими сосудами правого поверхностного шейного лимфатического узла. Впадает в правую подключичную вену.

ОРГАНЫ КРОВООБРАЗОВАНИЯ

Клеточные элементы крови эритроциты, лимфоциты, лейкоциты и тромбоциты живут определенный срок, затем отмирают. Погибшие клетки крови заменяются новыми молодыми жизнеспособными. Этот процесс пополнения крови клеточными элементами совершается в органах кроветворения.

У зародышей позвоночных животных происходит диффузное кроветворение — в кровяных островках за счет мезенхимных клеток. Здесь формируются как кровяные клетки, так и эндотелий примитивных сосудов. У низших позвоночных животных кроветворение идет как сопутствующее явление в печени, почках и половых органах.

Наконец, органы кроветворения обособляются, специализируются и становятся самостоятельными, включенными в кровяное русло. К ним относятся селезенка, красный костный мозг, лимфа-

тические узлы, миндалины. Кровообразовательная функция печени у млекопитающих наблюдается только в зародышевом состоянии. Кровообразовательная функция красного костного мозга хорошо выражена у млекопитающих в течение всей жизни.

СЕЛЕЗЕНКА¹

Селезенка состоит из стромы и селезеночной пульпы. Строма представляет собой капсулу, из плотной соединительной ткани эластическими и гладкими мышечными волокнами. От капсулы внутрь отходят перегородки или трабекулы. Соединяясь друг с другом, они образуют грубый губчатый остов селезенки.

Селезеночная пульпа состоит из тонких пучков ретикулярной ткани, отходящих от трабекул, фолликулов и капсулы селезенки. В промежутках между фолликулами в ретикулярной ткани находится большое число кровеносных сосудов и клеток — эритробластов, лейкобластов, за счет которых и образуются эритроциты и лейкоциты. По характеру клеток различают красную и белую селезеночную пульпу.

Селезенка в организме выполняет несколько функций. В утренней жизни развиваются эритроциты и лимфоциты, после рождения — только лимфоциты. В селезенке разрушаются отжившие эритроциты. В красной пульпе уничтожаются микроорганизмы. Селезенка является депо крови; во время пищеварения она сильно наполняется кровью.

Серозная оболочка покрывает капсулу селезенки и образует связки: 1) желудочно-селезеночную — от ворот селезенки до большой кривизны желудка; 2) подвешивающую — от основания селезенки до левой ножки диафрагмы. Подвешивающая связка подразделяется на две: селезеночнопочечную и селезеночнодиафрагмальную.

Длина селезенки 30—55 см, ширина 17—25 см. Средний вес достигает 0,5—1,5 кг, или 0,2—0,4% от веса тела.

У крупного рогатого скота селезенка, *lien* (рис. 77), плоская, длинная, довольно широкая, с округленными верхним и нижним концами, *extremitas dorsalis et ventralis*, имеет параллельно идущие передний и задний края, *margo cranialis et caudalis*. У коров края селезенки более острые, а консистенция по сравнению с быками мягкая. Цвет селезенки у коров серо-синий, фолликулы на разрезе выступают менее заметно. У быков селезенка красно-коричневая. Ворота селезенки, *hilus lienalis*, находятся на висцеральной поверхности, *facies visceralis*, близ дорсального конца ее, смещены к переднему краю. Parietalная поверхность, *facies parietalis*, гладкая и прилегает к брюшной стенке. Находится в левом подреберье между рубцом и диафрагмой. С рубцом соединяется рыхлой соединительной тканью. Серозная оболочка с двух верхних третей селезенки пе-

¹ Другие органы кроветворения описаны в соответствующих разделах.

реходит на рубец и диафрагму. Верхним концом селезенка доходит до 10-го межреберного промежутка. Задний край ее идет вдоль линии, проведенной от верхнего конца 13-го ребра к нижнему концу 7-го межреберного промежутка. Длина селезенки в среднем 40—50 см, ширина 10—15 см, толщина 2—3 см, абсолютный вес составляет 0,5—1,0 кг. Относительный вес к весу тела у быков составляет 0,16%, у волов — 0,15%, у коров — 0,17%.

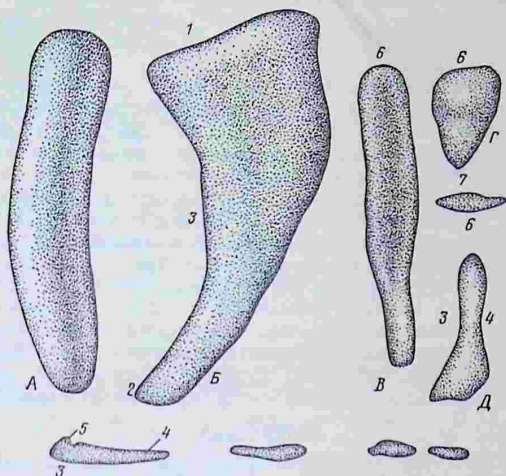


Рис. 77. Селезенка (из Климова и Акаевского, 1955). А — крупного рогатого скота; Б — лошади; В — свиньи; Г — овцы; Д — собаки (внизу поперечные разрезы): 1 — основание селезенки, 2 — ее верхушка, 3 — передний край, 4 — задний край, 5 — ворота селезенки, 6 — верхний конец, 7 — нижний конец.

У овцы селезенка плоская, округло-треугольная, красно-коричневого цвета и довольно мягкой консистенции. Верхне-передний угол на внутренней поверхности имеет ворота. Располагается селезенка в левом подреберье на рубце, соединяется с рубцом в большей своей части рыхлой соединительной тканью.

У свиньи селезенка вытянутая, длинная, с суженными концами, на поперечном разрезе треугольная. Париеетальная поверхность плоская. На висцеральной поверхности есть продольный гребень, вдоль которого находятся ворота селезенки. Цвет ярко-красный, консистенция довольно плотная, а иногда более мягкая. На разрезе ясно выступают фолликулы. Длина селезенки 38—45 см, ширина 5—8 см, вес 0,1—0,3%. Располагается в левом подреберье в дорсо-вентральном направлении на большой кривизне желудка; вверх грани-

чит с левой почкой, внизу — с печенью и выступает немного за последнее левое ребро.

У лошади селезенка плоская, серповидной формы, сине-красно-или сине-фиолетового цвета с поверхности и интенсивно красного-на разрезе. Консистенция мягкая. Различают дорсальный, расширенный конец, или основание, и обращенный вниз суженный конец, или верхушку. Передний край вогнутый и острый, задний — выпуклый и тупой. Ворота селезенки находятся на висцеральной поверхности. Против ворот селезенка самая толстая. Висцеральной поверхностью она лежит на большой кривизне желудка и примыкает к большому сальнику, поджелудочной железе, левой почке, петлям тощей и малой ободочной кишок, к левому дорсальному колену большой ободочной кишки. Парietальной поверхностью она обращена к диафрагме. Основание селезенки лежит против двух-третьих последних левых ребер и 1-го поясничного позвонка, а верхушка — против середины высоты 9—11-го ребра.

У собаки селезенка плоская, неправильной треугольной формы, вытянутая дорсо-вентрально. Вентральный конец ее расширен, дорсальный сужен. Задний край прямой, а передний сильно вогнут. Середина селезенки более тонкая и узкая. Цвет с синеватым оттенком. Консистенция плотная. На разрезе трабекулы и фолликулы плохо заметны. Селезенка расположена в левом подреберье косясь сзади вниз. Нижним концом она выпячивается за край последнего левого ребра. Задний конец находится на уровне 2—4-го поясничного позвонка, а передний лежит против 7—10-го ребернохрящевое соединения. Вес селезенки колеблется от 0,08 до 0,4 % веса тела.

ЛИТЕРАТУРА

- Акоев И. Г. 1951. Артериальная система области локтевого сустава лошади и некоторые вопросы метода рентгенографии. Дисс., Л.
- Алаев А. Н., 1948. Кровоснабжение тонкого кишечника домашнего рогатого скота. VIII научн. сессия Волгоград, мед. ин-та, Волгоград.
- Алаев А. Н., 1951. Артериальное кровоснабжение брыжеечного отдела тонкой кишки человека и позвоночных животных. Автореф., Ярославль.
- Амалицкий В. Г., 1938. Кровоснабжение костей кисти и стопы лошади. Дисс., М.
- Башкиров Б. А., 1964. О лимфатической системе вымени коров. Сб. раб. Ленингр. вет. ин-та, вып. 26.
- Бердопгаров К. Б., 1969. Сравнительно-морфологический анализ сосудистой гемодинамики в организме млекопитающих. Автореф., Алма-Ата.
- Бержунас З. И., 1958. Вены головы лошади и их клапанный аппарат с учетом возрастных особенностей. Автореф., Каунас.
- Битюцкий В. Д., 1964. Вены толстого кишечника домашних животных. Автореф., Волгоград.
- Быков С. Ф., 1944. Артериальная система дистального конца грудной конечности у крупного рогатого скота. Автореф., Урюпинск.
- Быков С. Ф., 1964. Анатомическое исследование кровеносных сосудов и нервов третьего звена тазовой конечности крупного рогатого скота в породном аспекте. Дисс., Краснодар.
- Вальдман В. А., 1960. Сосудистый тонус. Лимфатический, капиллярный, венозный, Л.
- Вау Э. А., 1961. Пути оттока крови из вымени свиноматок. Тез. докл. научн. конф. морф. Восточной Сибири, Иркутск.

Великоречин И. А., 1949. Слияние и анастомозы лимфатических сосудов желудка и поперечной ободочной кишки. Тр. ЛГСМИ, Вopr. анат., т. 3.

Вохмянин И. Ф., 1958. Лимфатическая система наружных половых органов жеребца и ее роль в возникновении отеков в послекастрационный период. Казань — Киров.

Григорьев В. П., 1965. Лимфатическая система матки крупного рогатого скота. Дисс., Л.

Дворникова М. А., 1968. Морфология лимфатических сосудов и узлов головы, шеи и грудной конечности свиньи. Автореф. Оренбург.

Деев Н. А., Дурьев С., 1960. Вены матки и их клапанный аппарат у с/х животных. Тр. Туркм. с/х ин-та, т. 10, вып. 2.

Дмитриенко В. В., 1963. Венозная система тонкого кишечника домашних и некоторых промысловых животных. Матер. научн. метод. конфер. АГЭ с/х вузов, вып. 1, М.

Домашнева Л. В., 1963. К вопросу о лимфатической системе молочной железы овец. Тр. Алма-Ат. зоовет. ин-та, т. 13.

Ельцов С. Г., 1962. Некоторые итоги по изучению лимфатической системы. Тр. Моск. вет. акад., т. 38.

Емекеев П. В., 1941. Анатомо-топографические данные об артериальных сосудах семенников с/х животных и некоторых других позвоночных жив. Дисс., Казань.

Жданов Д. А., 1940. Функциональная анатомия лимфатической системы. Горький.

Жданов Д. А., 1952. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. Л.

Жеденов В. Н., 1938. Сосудистая система *Bovinae* в сравнительно-анатомическом изучении и вопросы специфичности ее морфологии. Арх. АГЭ, т. 18, вып. 1.

Жеденов В. Н., 1941. Артериальная система щитовидной железы, гортани, глотки и языка крупного рогатого скота. Тр. Чкаловск. с/х ин-та, т. 1, вып. 1.

Золотухин А. С., 1934. Рентгено-ангиология. Артериальная система. Рентгеновский метод изучения лимфатической системы. Изд-во АН СССР, Л.

Золотухин А. С. и Привес М. Г., 1933. Рентгенологический метод исследования лимфатической системы. Вестник рентгенологии, т. 13, № 5.

Иткин Б. З., 1960. Топографическая анатомия грудного лимфатического протока и некоторых других крупных лимфатических сосудов собак, крупного рогатого скота и лошади. Тр. Моск. вет. акад., т. 28, М.

Карпов П. В., 1963. Воротная вена и ее интраорганные разветвления в печени у домашних животных. Матер. научн. метод. конф. АГЭ, вып. 1, М.

Касаткин С. Н., 1960. Об анастомозах экстраорганных и интрамуральных кровеносных сосудов пищеварительного тракта человека и позвоночных животных. Волгоград.

Касаткин С. Н., 1963. Анатомия кровеносной системы пищеварительного тракта домашних и некоторых промысловых животных в связи с физиологией питания. Матер. научн. метод. конф. АГЭ с/х вузов, вып. 1, М.

Комаров А. В., 1965. Возрастные особенности вен и их клапанов грудной конечности крупного рогатого скота. Автореф., Витебск.

Кузнецов Г. С., 1950. О васкуляризации копытного сустава лошади. Сб. раб. ЛВИ, вып. 11.

Кузнецов Г. С., Башкиров Б. А., Кондратьев В. С., 1962. Материалы по исследованиям лимфатической системы у крупного рогатого скота. Сб. раб. ЛВИ, вып. 24, Л.

Купчинский В. Л., 1966. Возрастные морфологические особенности семенной артерии у самцов с/х животных и их значение в возникновении послекастрационных осложнений. Автореф., Ставрополь.

Кругляков М. Г., 1961. Строение вен и внутривенных образований шейной области и грудной клетки у непарнокопытных домашних животных. Автореф., Ашхабад.

Лебедев М. И., 1952. Клапаны вен тазовой конечности лошади. Тез. докл. 2 науч. конф. ЛВИ.

Лебедев М. И., 1956. Возрастные и функциональные изменения некоторых органов тазовой конечности лошади тяжеловозного типа. Автореф., Л.

Лебедев М. И., 1961. Анатомо-топографические особенности клапанов вен стопы. Сб. раб. ЛВИ, вып. 23.

Лебедев М. И., 1961. Морфологические особенности вен стопы лошадей крупного рогатого скота и свиньи. Тез. докл. научн. конф. морфологов Вост. Сибирь.

Лебедев М. И., 1963. Особенности анатомо-топографического строения вен стопы некоторых пальцеходящих животных (собак). Матер. научн. метод. конф. АГЭ с/х вузов, вып. 1, М.

Лебедев М. И., 1964. Особенности топографии клапанов вен стопы лошадей и крупного рогатого скота. Науч. тр. высш. учебн. завед. Лит. ССР. Медицина. Каунас.

Лебедев М. И., 1967. Анатомо-топографические особенности вен и их клапанного аппарата домашних животных. Юбилейный сб. раб. Ленингр. вет. ин-та, вып. 29, Л.

Лебедев Н. Н., 1969. Возрастные особенности вен и их клапанов в органах тазовой полости свиньи. Автореф., Л.

Лебедева Н. А., 1962. Пути оттока крови из молочных желез плодов и взрослых домашних животных. Автореф., М.

Левинский В. В., 1939. К вопросу о морфогенезе артерий свободного отдела грудной конечности некоторых млекопитающих животных. Автореф., Омск.

Лесгафт П. Ф., 1922. Основы теоретической анатомии, ч. 2, Петроград.

Лобанова З. И., 1961. Развитие артерий брюшной стенки и ее кровоснабжение у некоторых видов животных. Автореф., М.

Лукьяненко Б. Я., 1966. Лимфография, М.

Медуницын Н. В., 1960. К вопросу о барьерной функции лимфатических узлов. Экспер. хирургия, № 3.

Милюскас Л. Б., 1952. Кровоснабжение небеременной и беременной матки крупного рогатого скота при норме и патологическом состоянии в рентгеновском изображении. Автореф., Л.

Подгорный В. И., 1965. Анатомо-рентгенологическое исследование вен и их клапанов в области таза крупного рогатого скота. Сб. раб. Ленингр. вет. ин-та, вып. 27, Л.

Подковыров Я. Т., 1952. Внутривенное ветвление воротной вены домашних животных. Дисс., Чкалов.

Полубояринова Е. Г., 1960. Воротная вена печени и ее внутриорганные разветвления у млекопитающих животных. В сб. «Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов», ч. 1, Волгоград.

Привес М. Г., 1948. Рентгенография лимфатической системы, Л.

Роземан С. З., 1951. Кровоснабжение толстого кишечника позвоночных животных. Автореф., Волгоград.

Русняк-Иштван, Фельду М., Сябо Д., 1957. Физиология и патология лимфообращения. Изд-во АН Венгрии, Будапешт.

Сакс П. Ю., 1959. Кровоснабжение половых органов свиноматок. Сб. науч. тр. Эст. с/х акад., вып. 2, Тарту.

Соколова М. А., 1964. К морфологии вен головы крупного рогатого скота (внутриутробного периода развития). Сб. раб. Ленингр. вет. ин-та, вып. 26, Л.

Соколова М. А., 1965. Венозная сеть глазницы крупного рогатого скота. Матер. XIV науч. конф. ЛВИ.

Соколова М. А., 1966. Вены слюнных желез крупного рогатого скота. Матер. XV науч. конф. ЛВИ.

Соколова М. А., 1966. Клапаны вен языка и подъязычной слюнной железы крупного рогатого скота. Сб. раб. Ленингр. вет. ин-та, вып. 27, Л.

Старостин В. Х., 1955. Вены грудной конечности лошади с некоторыми особенностями строения клапанного аппарата. Автореф., Л.

Сафонова В. В., 1965. О лимфатических узлах тазовой полости свиньи. Тр. Кировск. с/х ин-та, т. 18, вып. 31.

Сафонова В. В., 1967. Взаимодействие хода кровеносных и лимфатических сосудов половых органов свиньи. Тр. Кировск. с/х ин-та, т. 20, вып. 39.

- Сороковой П. Ф., 1951. Пути оттока лимфы из дистальных звеньев тазовой конечности лошади, их топография и рентгенография. Автореф., М.
- Удовин Г. М., 1958. Вопросы ангиологии домашних животных. Тр. 6 Всес. съезда АГЭ, т. 2, Харьков.
- Филиппова Е. И., 1968. Интрамуральные артерии матки с/х животных. Сб. научн. раб. Волгогр. мед. ин-та, 21, № 2.
- Харченко М. Д., 1962. Топографическая анатомия лимфатических сосудов области холки лошади. Тр. Моск. вет. акад., т. 38.
- Холодова Л. И., 1969. Анатомия краниальной и каудальной брыжеечной артерий и их вариабильность у овец. Автореф., Ставрополь.
- Целищев Л. И., 1955. Лимфатическая система грудной конечности лошади, ее роль в резорбции чужеродных веществ при механических повреждениях, меры предупреждения всасываемости их и действие лимфы на здоровый и больной организм животного и человека. Автореф., Казань — Киров.
- Цюнская Т. А., 1954. К вопросу о постоянстве наличия лимфатических узлов в тушах и органах крупного рогатого скота и свиней. Тез. по итогам научн.-иссл. работ за 1954, М.
- Шведова А. И., 1959. Кровоснабжение матки свиньи. Тр. Воронежск. зоовет. ин-та, т. 13.
- Bradley O. C., and Graham T. *Topographical Anatomy of the Dog*. 6th Ed. New York, 1959.
- Baum H. *Das Lymphgefäßsystem des Rindes*, Berlin, 1912.
- Baum H. *Das Lymphgefäßsystem des Hundes*. Arch. Wiss. prakt. Tierheilk., Berlin, Hirschwald, Bd. 44, 1918, 521—650.
- Baum H. *Das Lymphgefäßsystem des Hundes*. Berlin, 1918.
- Baum H., Grau G. *Das Lymphgefäßsystem des Schweines*, Berlin, 1938.
- Cerveny C., Kaman J. K inervaci a kwei rohu skotu «Veterinarstvi», 1962, 12, No 3, 73—75.
- Clara M. *Die arterio-venösen Anastomosen*. Aufl. 2. 1956.
- Ellenberger W., Baum H. *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Berlin, 1943.
- Egehoj J. *Das Lymphgefäßsystem des Schweines mit besonderer Berücksichtigung seiner Bedeutung für die Fleischbeschau*. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene, 1937; 356—360.
- Hampl A. 1967. *Die Lymphknoten der Rindermilchdrüse* Anat. Anz. Bd. 121 S. 38—54.
- Heeschen W. *Arterien und Venen am Kopf des Schafes*. Vet. med. Diss. Hannover, 1958.
- Josifow J. M. *Das Lymphgefäßsystem des Schweines*. Anat. Anz. 75, 1932; 91.
- Heinze W., *Die Kopfvenen des Schweines unter besonderer Berücksichtigung der venösen Organversorgung*. Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math. Nat. R. X, 1961, 642—688.
- Kubik I., Vizkelety T. and Balint J. *Die Lokalisation der Lungensegmente in den regionalen Lymphknoten*. Anat. Anz., 1956, 104; 104—121.
- Märk W. *Arterio-venöse Anastomosen in Lippen und Nase der Säugetiere*. Z. Mikr.-anat. Forsch., 52, 1942, 1—31.
- Policard A. *Physiologie et pathologie du système lymphoide*. Paris, 1963.
- Postma H. *Das Lymphgefäßsystem des Schweines*. Zschr. Fleisch und Milch., 38, 1929; 354—362.
- Reinhard K. R., Miller M. E., and Evans H. E. *The craniovertebral veins and sinuses of the dog*. Am. J. Anat., 111, 1962; 67—87.
- Schroeder W., 1952 *Zur Physiologie der arterio-venösen Anastomosen*. Verh. Dtsch. Kreil.-Forsch., 18, 289—304.
- Schwarz R., 1959. *Arterien und Venen am Kopf der Ziege*. Diss. med. Vet. Hannover.
- Ямаути Седзи, Сисаки Фумихико. Исследование сосудов матки коровы. П. Морфология артерий стенки матки, в частности в области карункулов. (J. Veterin., 1968, 30, No 4, 207—217).

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Органы внутренней секреции, или инкреторные, эндокринные органы, очень своеобразны и разнородны по строению, функциям и происхождению. Это небольшие образования, оказывающие на организм весьма сложное специфическое воздействие. Органы внутренней секреции лишены выводных протоков и не имеют основной мембраны, *membrana basilaris*, отделяющей эпителиальные клетки от соединительной ткани. Они выделяют гормоны непосредственно в кровь и лимфу и содержат большое количество кровеносных сосудов. Эти органы расположены в различных частях тела и имеют сравнительно малую величину.

Гормоны разносятся кровью по всему телу и действуют как на весь организм в целом, так и избирательно, специфически на те или иные органы. Эти действия гормонов проявляются в течение всего времени, пока гормон находится в крови, не распался. Поэтому органы внутренней секреции являются органами гуморальной регуляции (*humor* — жидкость), или органами гуморальной связи. Гормоны способствуют пропорциональному развитию организма в период роста и согласованной работе всех органов у взрослых животных.

Гуморальная регуляция отличается медленным, но продолжительным действием. Даже после прекращения поступления гормонов в кровь действие его может оказываться продолжительное время, так как гормоны разрушаются очень медленно и долго не исчезают из крови. Нервная регуляция осуществляется быстро и является кратковременной. Тесная взаимосвязь между гуморальной и нервной регуляцией всех функций органов обуславливает осуществление в организме ответных реакций на любые раздражители с необходимой скоростью. Однако ведущая роль в этих процессах принадлежит нервной системе, так как сама деятельность органов внутренней секреции ею регулируется. При этом нервная система в свою очередь получает очень сильную поддержку в регуляции функций многих систем органов от органов внутренней секреции.

Целый ряд исследователей считают нейросекрецию вполне установленной; в этом случае стираются грани между гуморальной и нервной регуляцией деятельности органов. На ранних ступенях внутриутробного развития, когда нет еще нервной системы, регуляция носит исключительно гуморальный характер.

Одни гормоны оказывают общее воздействие на весь организм, другие — местное избирательное и строго специфическое на органы или системы органов, третьи (половые) — как общее, так и избирательное местное действие. Гормоны в одних случаях возбуждают деятельность органов, вызывая повышение их функции (гиперфункция) в других уменьшают ее (гипофункция) или полностью тормозят.

В результате сочетания и взаимодействия функций органов внутренней секреции и нервной системы создаются условия для нормальной жизнедеятельности всех частей организма.

К органам внутренней секреции относятся щитовидные, околощитовидные, тимус, надпочечные, гипофиз, эпифиз, поджелудочная и половые железы.

РАЗВИТИЕ ОРГАНОВ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Органы внутренней секреции появились как результат постоянного усложнения взаимодействия веществ, выделяемых при обмене и поступающих в кровь. При обмене веществ каждая клетка выделяет продукты своей жизнедеятельности, которые поступают в кровь и оказывают какое-то воздействие на весь организм. Продукты жизнедеятельности клеток некоторых органов приобретают способность влиять специфически на обмен веществ других органов и тканей. Эта функция специфического влияния становится постепенной для них главной и основной. Такие органы и получили название органов внутренней секреции.

Можно считать, что у беспозвоночных нет органов внутренней секреции. Однако и у них найдены такие вещества, которые действуют однотипно с гормонами высших животных. Клетки, выделяющие вещества, подобные гормону, рассеяны в различных частях тела беспозвоночных.

У позвоночных произошла концентрация рассеянных клеток в специальные постоянные органы. Впоследствии в некоторых органах внутренней секреции первоначальная функция измени-

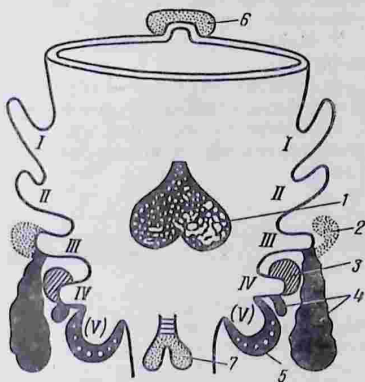


Рис. 78. Схема закладки бронхиальных инкреторных органов (из Жеденова, 1958):

I—V — жаберные (глоточные) карманы. 1 — зачаток щитовидной железы, 2 и 3 — зачатки эпителиальных тел, 4 — зачаток тимуса, 5 — образование постбронхиального тельца, 6 — зачаток передне-эпителиальной доли гипофиза, 7 — зачаток легких и трахей

лась, и они приобрели другую, новую функцию (тимус, околотимовидные железы, надпочечники).

Органы внутренней секреции в раннем эмбриональном периоде развиты слабо, так как обмен веществ у зародышей происходит действием гормонов и ферментов матери; эти органы развиваются и включаются в деятельность позднее. Функционирующая эпителиальная ткань органов внутренней секреции может возникать за счет а) кожного эпителия (щитовидная железа, околотимовидная железа, передняя доля гипофиза);

б) энзимоглиального эпителия (задняя доля гипофиза, эпифиз, мозговое вещество надпочечника);

в) целомического эпителия (корковое вещество надпочечника, половые железы);

г) кишечного эпителия (поджелудочные островки).

При индивидуальном развитии органы внутренней секреции образуются из различных по происхождению частей, поэтому можно разделить на следующие группы.

1. Бранхиогенные — возникают за счет жаберных дуг глотки. При развитии происходит смещение и слияние нескольких закладок (щитовидная железа, околотимовидные железы, тимус) (рис. 78).

2. Надпочечные — могут происходить в одних случаях из мезодермы, точнее из эпителия целома (интерренальные органы), в других из эктодермы, точнее из симпатических нервных элементов (адренальные органы, или параганглии). В третьих оба эти элемента принимают участие в формировании органа (надпочечники).

3. Невральные — происходят за счет невроглии (гипофиз, эпифиз).

4. Пищеварительные — образуются из энтодермы (передняя доля гипофиза, поджелудочные островки).

5. Половые — формируются за счет мезенхимы (промежуточная ткань семенников и яичников) и целомического эпителия (желтое тело).

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

Щитовидная железа, *glandula thyreoidea*, представляет собой небольшой плотный темно-красный орган, который располагается позади гортани, снизу и с боков первых двух-трех колец трахеи (рис. 79).

По сторонам железы находятся хорошо развитые правая доля, *lobus dexter*, и левая доля, *lobus sinister*, вентрально соединенные перешейком, *isthmus*.

Внутри железа состоит из большого числа фолликулов, *folliculi*, диаметром 0,02—0,6 мм. Стенка фолликула построена из кубического или цилиндрического эпителия, а полость заполнена коллоидом.

Гормоны щитовидной железы (тироксин, тиреонин, тиреоглобулин) усиливают обмен веществ, ускоряют рост организма, рост костей и другие процессы дифференцировки, усиливают возбудимость симпатической нервной системы, регулируют состав крови и стимулируют фагоцитоз.

У *крупного рогатого скота* массивные правая и левая доли имеют неправильную треугольную форму со слегка бугристой поверхностью (рис. 79). Размеры долей в длину колеблются от 3 до 6 см. Доли железы связаны перешейком толщиной до 0,5—1 см. Цвет железы коричневато-красный. Вес достигает 21—42,0 г. У овцы доли достигают 1,5—2,0 см, а перешеек очень малых размеров. Вес составляет 4—7 г.

У *козы* правая и левая доли по величине равны 2,0—3,0 см; перешеек часто совсем отсутствует, вес 8—11,0 г.

У *свиньи* (рис. 79) темно-красная бугристая щитовидная железа находится под трахеей. Перешеек очень большой, а правая и левая доли выглядят, как маленькие придатки перешейка. Размеры всей железы колеблются от 3 до 6 см. Вес железы 12—40 г.

У *лошади* (рис. 79) округлые или яйцевидной формы правая и левая доли хорошо выражены, красно-бурого цвета, размером 4,0—6,0 см. Перешеек или слабо выражен, или состоит из одной соединительной ткани. Вес от 20 до 35 г.

У *собаки* (рис. 79) правая и левая доли темно-красного цвета, вытянутой, овальной, несколько сплюснутой с боков формы. Размеры железы достигают 0,5—2,0 см. Перешеек слабо развит или его нет вовсе. Вес колеблется от 0,5 до 5,5 г.

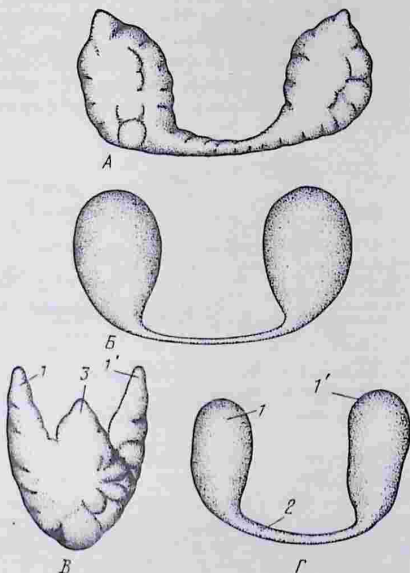


Рис. 79. Щитовидная железа домашних животных (из Жеденова, 1958). А — крупный рогатый скот; Б — лошадь; В — свинья; Г — собака:

1 и 1' — правые и левые боковые доли, 2 — перешеек железы, 3 — передний отросток железы

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТЕЛЬЦА

Эпителиальные тельца, *corpusculi epitheliales*, или околотщавые железы, *glandulae parathyreoideae* (рис. 80), представляют собой очень маленькие, округлой или овальной несколько сплюсненной формы, плотной консистенции органы. Цвет их может быть коричневым, бурым или желтоватым. На каждой стороне различают наружное эпителиальное тельце, *corpusculi epitheliales externi*, которое образовалось за счет III жаберного кармана, и внутреннее эпителиальное тельце, *corpusculi epitheliales interni*, развившееся из жаберного кармана. Наружное эпителиальное тельце располагается на щитовидной железе или рядом с ней в области деления общей сонной артерии. Внутреннее эпителиальное тельце заключено внутри паренхимы щитовидной железы. Расположение и число эпителиальных желез у домашних животных широко варьирует.

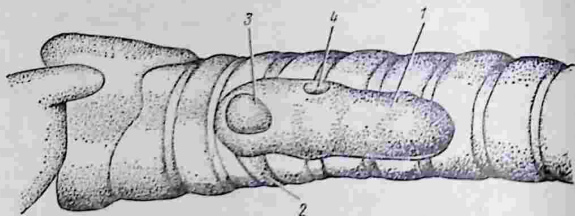


Рис. 80. Эпителиальные тельца собаки (Жедепов, 1958):

1 — левая доля щитовидной железы, 2 — перешеек щитовидной железы, 3 — наружное эпителиальное тельце, 4 — внутреннее эпителиальное тельце

Гормон эпителиальных телец (паратиреоидин) регулирует кальциевый обмен, тормозит деятельность нервной системы. Удаление эпителиальных телец ведет к уменьшению кальция в крови, нарушению роста костей и сильному возбуждению нервной системы; животное гибнет при тетанических судорогах.

У крупного рогатого скота (рис. 81) наружное эпителиальное тельце длиной 8—12 мм расположено отдельно впереди от щитовидной железы в соединительной ткани заглоточного пространства (Цымбал, 1965). Внутреннее эпителиальное тельце лежит на медиальной или латеральной поверхности щитовидной железы, около ее дорсального края. Оно меньше наружного. Вес всех телец достигает 0,30 г.

У овцы (рис. 82) наружное эпителиальное тельце длиной 8 мм находится в области деления наружной сонной артерии, а внутреннее погружено в щитовидную железу, около ее краниального края. У козы наружное эпителиальное тельце расположено у крыла атланта в области деления общей сонной артерии, внутреннее — в щитовидной железе. Вес телец у овец и коз достигает 0,23 г.

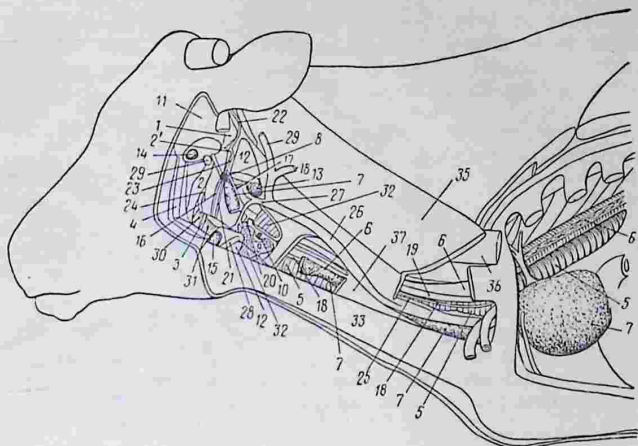


Рис. 81. Эпителиальные тельца крупного рогатого скота (из Цымбал, 1965):

1—яремный отросток и латеральный край атланта, 2—подъязычная кость, 3—большой рог подъязычной к., 4—разрез нижнечелюстной к., 5—трахея, 6—пищевод, 7—вилочковая железа, 8—эпителиальное тельце III (краниальное), 9—щитовидная железа, 10—эпителиальное тельце IV (каудальное), 11—околоушная слюнная железа, 12—подчелюстная слюнная железа, 13—заглоточные лимфатические узлы, 14—околоушный лимфатический у., 15—подчелюстной лимфатический у., 16—краниальный гортанный нерв, 17—блуждающий н., 18—возвратный н., 19—общая сонная артерия, 20—передняя щитовидная а., 21—гортанная а., 22—затылочная а., 23—артерия эпителиальных телец, 24—наружная челюстная а., 25—внутренняя яремная вена, 26—наружная яремная в., 27—щитовидная в., 28—наружная челюстная в., 29—внутренняя челюстная в., 30—двубрюшная мышца, 31—подъязычная м., 32—плечеподъязычная м., 33—грудиночелюстная м., 34—грудинощитовидная м., 35—плечеголовная м., 36—лестничная м., 37—грудинососцевидная м.

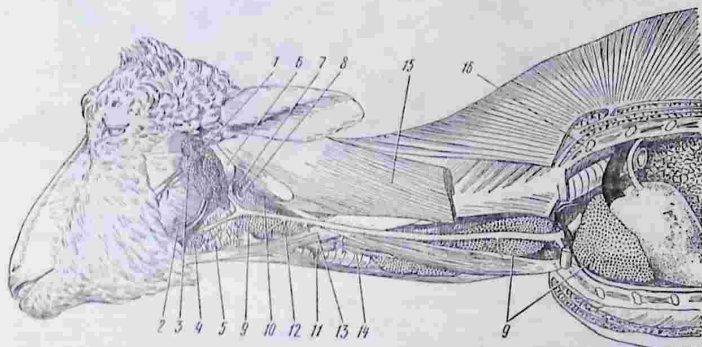


Рис. 82. Эпителиальные тельца овцы (из Цымбал, 1965):

1—околоушная слюнная железа, 2—околоушный слюнный проток, 3—подоколоушный лимфатический узел, 4—подчелюстной лимфатический узел, 5—подчелюстная слюнная железа, 6—яремный отросток, 7—заглоточный латеральный лимфатический узел, 8—наружное эпителиальное тельце, 9—вилочковая железа, 10—добавочный нерв, 11—щитовидная железа, 12—внутреннее эпителиальное тельце, 13—плечеподъязычная мышца, 14—возвратный нерв, 15—плечеголовная мышца, 16—левая непарная вена

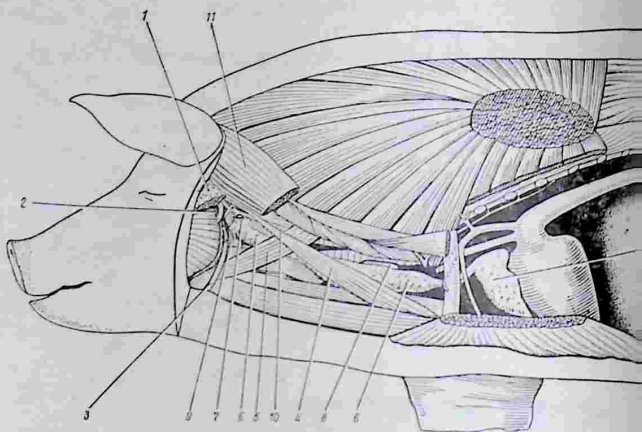


Рис. 83. Эпителиальные тельца свиньи (из Цымбал, 1938):

1 — околоушная слюнная железа, 2 — зигматический отросток, 3 — большой рог подъязычной кости, 4 — грудинососцевидная мышца, 5 — плечоподъязычная мышца, 6 — выключковая железа, 7 — эпителиальное тельце, 8 — щитовидная железа, 9 — передний гортанный эпителиальный тельце, 10 — общая сонная артерия, 11 — плечеголовная мышца

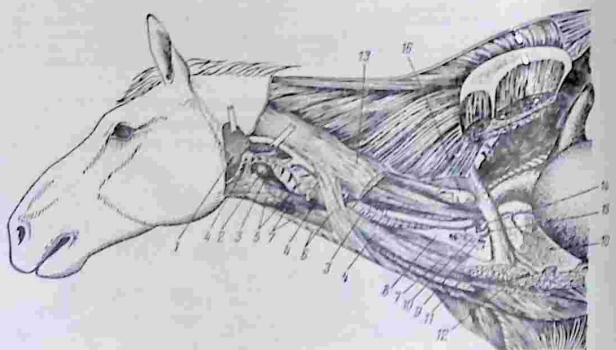


Рис. 84. Эпителиальные тельца лошади (из Цымбал, 1965):

1 — околоушная слюнная железа, 2 — левая доля щитовидной железы и краниальное эпителиальное тельце, 3 — возвратный нерв, 4 — грудиноключичная мышца (частично удалена), 5 — плечоподъязычная мышца (частично удалена), 6 — подкожная мышца шеи, 7 — грудиноподъязычная мышца, 8 — фасциальная пластинка с вырезанным окошком, 9 — каудальные эпителиальные тельца, 10 — выключковая железа, 11 — соколок, 12 — грудные мышцы, 13 — плечоголовная мышца, 14 — левая подмышечная артерия, 15 — левая подмышечная вена, 16 — лимфатический у.

У свиньи обнаруживается только наружное эпителиальное тельце, которое лежит впереди щитовидной железы у места разветвления общей сонной артерии (рис. 83). Длина его колеблется от 1 до 4 мм, а вес достигает 0,08—1,1 г. Внутреннего эпителиального тельца нет.

У лошади (рис. 84) наружное краниальное эпителиальное тельце размером 1—1,5 см, находится между пищеводом и передней половиной правой или левой доли щитовидной железы. Иногда оно включено в толщу щитовидной железы. Каудальное, или внутреннее, эпителиальное тельце длиной 0,5—1,0 см лежит в нижней части шен на трахее около 1-го ребра. Вес эпителиальных телец достигает 0,29—0,31 г.

У собаки (см. рис. 80) наружное эпителиальное тельце, до 2—4 мм располагается на латеральной поверхности краниального конца боковой доли щитовидной железы, в одних случаях над капсулой, а в других под капсулой щитовидной железы. Внутреннее эпителиальное тельце длиной до 7 мм находится или в толще, или на медиальной поверхности доли щитовидной железы. Вес эпителиальных телец от 0,05 до 0,12 г.

ТИМУС, ИЛИ ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА

Тимус, thymus, или вилочковая зобная железа, подгрудинный узел, хорошо развит у плодов и у молодняка в первые годы жизни (рис. 85). У взрослых тимус отсутствует. Железа состоит из грудной

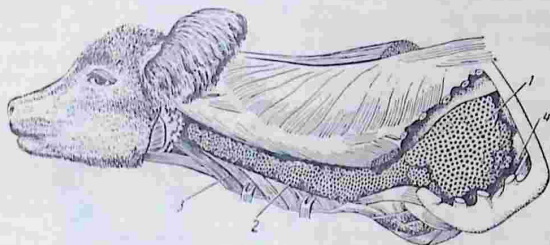


Рис. 85. Тимус, или вилочковая железа, новорожденного теленка (из Жеденова, 1958):

1 — грудная часть тимуса, 2 — шейная часть тимуса, 3 — шейная мускулатура, 4 — сердце

и шейной частей. Грудная часть находится в предсердечном средостении, а шейная лежит по бокам трахеи. С возрастом тимус редуцируется. По внутреннему устройству он похож на лимфатический узел. В раннем возрасте тимус является органом кроветворения.

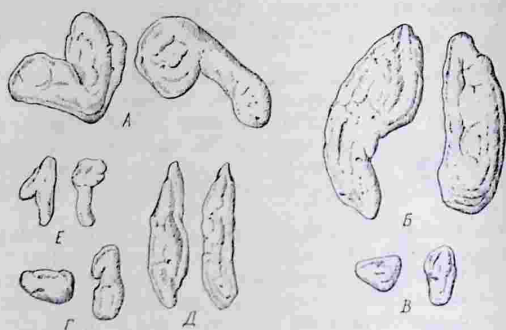


Рис. 86. Надпочечники домашних животных, вид снизу. Передние концы обращены вверх (из Жеденова, 1958). А — крупный рогатый скот; Б — лошадь; В — свинья; Г — коза; Д — свинья; Е — собака.

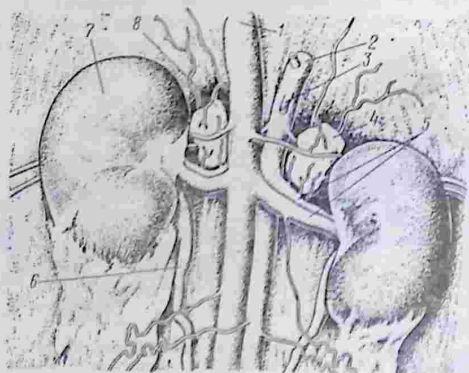


Рис. 87. Надпочечники собаки с вентральной стороны (из Miller, Christensen, Evans, 1965):

1 — задняя полая вена, 2 — аорта, 3 — передняя брыжеечная артерия, 4 — левый надпочечник, 5 — почечные а. и в., 6 — мочеточник, 7 — правая почка, 8 — правый надпочечник.

Внутрисекреторная деятельность не выяснена. Предполагают, что гормон тимуса влияет на рост трубчатых костей и регулирует обмен кальция.

У *крупного рогатого скота* вес тимуса 12-недельных телят 100—200 г, 6-недельных — 400—600 г, 8-недельных достигает наибольшего веса — 1050 г. Затем он уменьшается и к 6 годам исчезает вовсе. У *овцы* и *козы* наибольший вес тимуса в 7 недель 42 г, а к 2 годам он редуцируется.

У *свиньи* тимус до 9 месяцев растет и вес его достигает 93 г, а затем уменьшается и к 2—3 годам исчезает.

У *лошади* шейная часть тимуса развита слабее, чем грудная. Исчезает к 2—3 годам.

У *собаки* тимус развит слабо, к 2—3 годам редуцируется.

НАДПОЧЕЧНИКИ

Надпочечники, *glandulae suprarenales*, или надпочечные железы, представляют собой небольшие парные неправильной уплощенной овальной формы органы, расположенные с медиальной стороны передних концов почек (рис. 86, 87). Цвет чаще всего темно-коричневый с различными оттенками. Надпочечники состоят из наружного — коркового вещества и внутреннего — мозгового.

Корковое вещество более плотное и темное, имеет клеточное строение; образуется из эпителия целома. Ткань коркового вещества называется интерреналовой, так как аналогична интерреналовой железе низших позвоночных животных. Гормоны коркового вещества (кортизон, кортикостерон, экстрон и др.) влияют на мышечную деятельность, мочеобразование, состояние лимфонной ткани, углеводный обмен, на обмен белков, жиров и солей.

Мозговое вещество серовато-красного цвета, состоит из нервных хромаффинных клеток, развившихся из закладок симпатической нервной системы, аналогично адреналовой железе низших позвоночных животных. Гормон мозгового вещества (адреналин) усиливает работу симпатической нервной системы.

У *крупного рогатого скота* (рис. 86) правый надпочечник имеет сердцевидную форму, а левый — бобовидную, с утолщенным концом. Окраска чаще всего красно-коричневая. Длина этих органов составляет 3,0—4,0 см, а вес обоих 25—35 г. У овец и коз надпочечники имеют форму фасоли величиной 1—1,5 см, вес каждого от 1,7 до 2,6 г.

У *свиньи* (рис. 88) надпочечники коричневые, более вытянутой палочковидной формы, с продольными и поперечными бороздами. Длина их равна 2,5—4,0 см, вес каждого 2,4—12,6 г.

У *лошади* (рис. 86) красно-коричневые надпочечники имеют более правильную бобовидную форму, длина 4,0—7,0 см, вес 20—44 г. Как правило, правый надпочечник несколько большей величины.

У собаки надпочечники желтоватого цвета, удлинненно-овальной формы, достигают 1—2 см, вес 0,5—1,2 г (рис. 87).

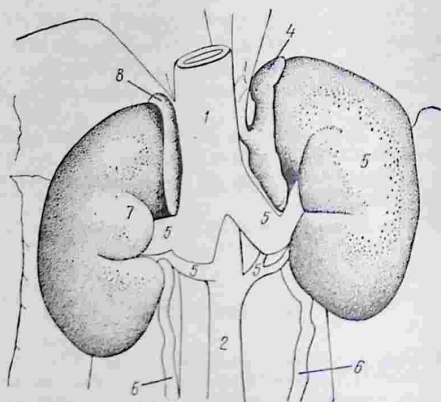


Рис. 88. Надпочечники свиньи с вентральной стороны (из Sisson, Grossman, 1907). 1 — задняя полая в., 2 — аорта, 3 — левая почка, 4 — левый надпочечник, 5 — почечная в., 6 — мочеточник, 7 — правая почка, 8 — правый надпочечник.

ИНТЕРРЕНАЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Интерреналовые органы представляют собой небольшие тела, состоящие из клеток, сходных по строению, функции и происхождению с корковым веществом надпочечников. Встречаются около надпочечников, под капсулой почек около сосудов и нервов. Интерреналовые органы часто называют добавочными надпочечниками.

ПАРААНГЛИИ

Параанглии, paraganglia, являются обособленным скоплением клеток, сходных по строению, функции и происхождению с мозговым веществом надпочечников — это хромоаффинная, или адреналовая, ткань. Она находится в узелках вдоль брюшной аорты, шейной и грудной частей пограничного симпатического ствола. Наиболее постоянный из паранглиев — каротидный, paraganglion caroticum s. glomus caroticum. Он располагается в развилке, где общая сонная артерия разделяется на внутреннюю и наружную сонные (рис. 89). Другие паранглии не относятся к постоянным образованиям.

ваниям — это надсердечный параганглий, *paraganglion praecardiacum*, аортальный параганглий, *paraganglion aorticum*, и околома- точный параганглий, *paraganglion mesometrium*, и др.

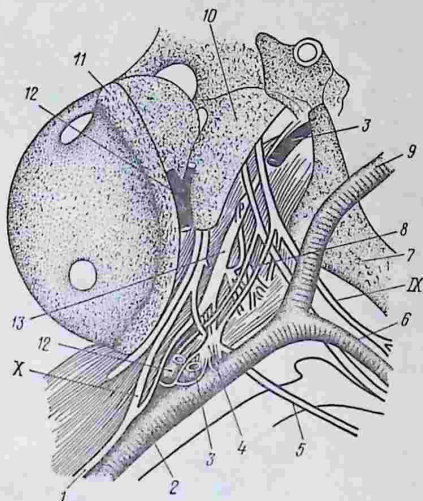


Рис. 89. Каротидный параганглий лошади (из Климова и Акаевского, 1955, по М. В. Плахотину):

1 — патосимпатический ствол, 2 — общая сонная артерия, 3 — внутренняя сонная артерия, 4 — каротидный параганглий (*glomus caroticum*), 5 — краинальный гортанный нерв, 6 — наружная челюстная артерия, 7 — подъязычная кость, 8 — синокаротидный нерв языкоглоточного нерва, 10 — зрешный отросток, 11 — атлант, 12 — затылочная артерия, 13 — краинальный шейный узел; IX—X — нервы

ГИПОФИЗ

Гипофиз, *hypophysis cerebri*, или нижний мозговой придаток, *glandula pituitaria* (рис. 90—92), — округлый, слегка сплюснутый, бурый орган, подвешенный на тонкой ножке к промежуточному мозгу. Внутри имеется небольшая полость. Гипофиз со всех сторон одет твердой мозговой оболочкой и находится в ямке турецкого седла клиновидной кости. Гипофиз подразделяют на 3 доли — переднюю, заднюю и промежуточную. Передняя доля, *lobus anterior*, или железистый гипофиз, *adenohypophysis*, сильно развитая, розовато-серого цвета, развилась за счет эктодермы глотки путем обособления от глотки и присоединения к основанию мозга; имеет железистое строение. Задняя доля, *lobus posterior*, или нервный гипофиз, *neurohypophysis*, сильно развитая, светло-серая, образуется за счет дна

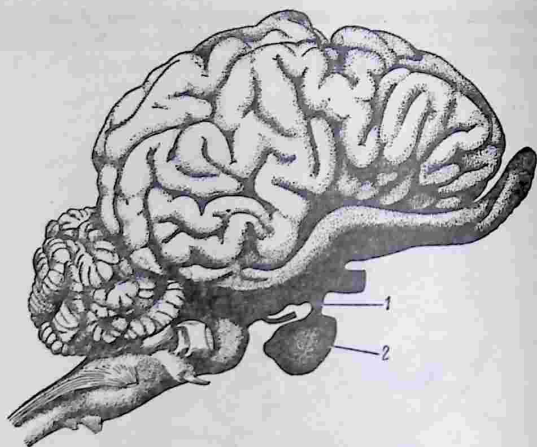


Рис. 90. Гипофиз крупного рогатого скота (из Sisson, Grossman, 1959):
1 — воронка гипофиза, 2 — гипофиз

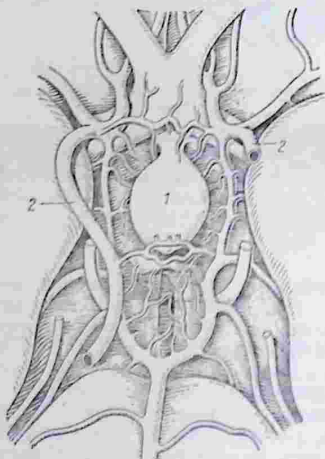


Рис. 91. Гипофиз собаки с вентральной стороны (из Miller, Christensen, Evans, 1965):
1 — гипофиз, 2 — внутренняя сонная артерия

III мозгового желудочка. Промежуточная доля, *lobus intermedia*, представляет собой железистую тонкую полоску, которая примыкает к задней и передней долям. Промежуточная и задняя доли выделяют свои гормоны в полость III мозгового желудочка

Гормоны передней доли гипофиза (гонадотропный, тиреотропный, гормон роста, пролактин, кортикотропный, кринотропный, соматотропный и др.) возбуждают работу щитовидной железы, надпочечников, половых желез (активизируется образование фолликулов или желтого тела у самок, спермиев у самцов), молочных желез, регулируют солевой, водный, углеводный и жировой обмены веществ, рост тела и конечностей.

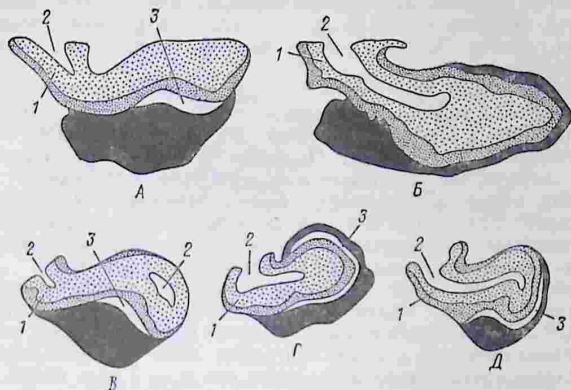


Рис. 92. Гипофиз домашних животных (из Жеденова, 1958). А — крупный рогатый скот; Б — лошадь; В — свинья; Г — собака; Д — кошка. Мозговая часть гипофиза (задняя доля) — светлая, промежуточная доля кишечной части гипофиза (передняя доля) — черная: 1 — воронка, 2 — полость воронки, 3 — полость гипофиза. Обратите внимание на соотношение частей у разных животных

Гормоны задней доли гипофиза (вазопресин, окситоцин, питуитрин) усиливают работу симпатической нервной системы, сокращения матки, кишечника, мочевого пузыря, повышают тонус гладкой мышечной ткани, кровяное давление, уменьшают диурез, регулируют водный обмен.

Гормоны промежуточной доли гипофиза (меланоформный гормон) способствуют образованию пигмента кожи, регулируют его распределение и повышают световую чувствительность глаз.

У крупного рогатого скота (рис. 90, 92) гипофиз относительно большой по величине, округлый, темно-красного цвета. Лежит в глубокой ямке турецкого седла и достигает величины 0,8—1,2 см, вес колеблется от 2 до 5 г. У овцы он весит от 0,4 до 0,6 г, а у ко-

зы от 0,5 до 1,2 г. Внутри гипофиза крупного рогатого скота хорошо развита полость между промежуточной и передней долями. Передняя доля в виде толстого напластования располагается только в нижней половине гипофиза. Промежуточная доля лежит таким слоем на передней. Задняя доля находится выше промежуточной в верхней половине гипофиза. В заднюю долю на небольшой отрезке проникает полость воронки.

У свиньи (рис. 92) гипофиз имеет овально-вытянутую форму длиной 0,2—0,4 см, вес колеблется от 0,3 до 0,5 г. Хорошо развита полость между промежуточной и передней долями. Передняя доля располагается снизу. Промежуточная лежит над нею в виде тонкой железистой полоски. Задняя доля занимает всю верхнюю половину гипофиза. Она каудально несколько утолщается и имеет дополнительную полость. Поэтому полость воронки очень мало внедряется в гипофиз.

У лошади (рис. 92) гипофиз округлый, но сплюснутый сверху вниз. Он более темного цвета, чем у других животных. Величина его колеблется в пределах от 1,0 до 2,0 см, вес от 1,5 до 4,0 г. Полость гипофиза отсутствует. Передняя доля хорошо развита только впереди, но охватывает и промежуточную и заднюю доли как снизу, так и сзади и сверху. Промежуточная доля развита со всех сторон задней доли. Задняя доля находится в центральной части гипофиза, в нее почти наполовину продолжается полость воронки как выпячивание полости III мозгового желудочка.

У собаки (рис. 91, 92, 94) гипофиз имеет грушевидную форму относительно очень малую длину — до 0,2—0,3 см, вес равен 0,06—0,07 г. Щелевидная полость гипофиза находится между передней и промежуточной долями. Передняя доля занимает всю верхнюю часть гипофиза, но внизу она в 2—3 раза толще, чем вверху. Промежуточная доля охватывает заднюю тоже со всех сторон (как и у лошади), но только здесь имеется полость на всем протяжении между передней и промежуточной долями. Задняя доля находится в середине гипофиза и в нее больше чем на половину простирается полость воронки.

ЭПИФИЗ

Эпифиз, epiphysis cerebri (рис. 93), или верхний мозговой придаток, шишковидная железа, glandula pinealis, представляет собой овально-вытянутое темно-бурое железистое образование. Находится между зрительными буграми и четверохолмием, а потому скрыт в глубине между полушариями большого мозга и мозжечком. Прикрепляется к зрительным буграм двумя ножками. На ножках имеются узлы уздечки, ganglia habenulae. Эпифиз развивается из заднего участка верхней стенки промежуточного мозга. Ткань состоит из многоугольных железистых клеток, лимфоцитов, клеток глиальных пигментных клеток и др. Считают, что гормоны эпифиза способствуют своевременному половому созреванию.

У крупного рогатого скота (рис. 93) эпифиз развит очень хорошо. Длина его колеблется от 0,3 до 0,6 см, вес 0,13—1,5 г.

У свиньи эпифиз развит несколько слабее. Вес достигает 0,1—0,2 г.

У лошади эпифиз развит хорошо, вес составляет 0,4—1,3 г.

У собаки эпифиз развит слабее, чем у свиньи. Вес равен 0,08—0,11 г (рис. 94).

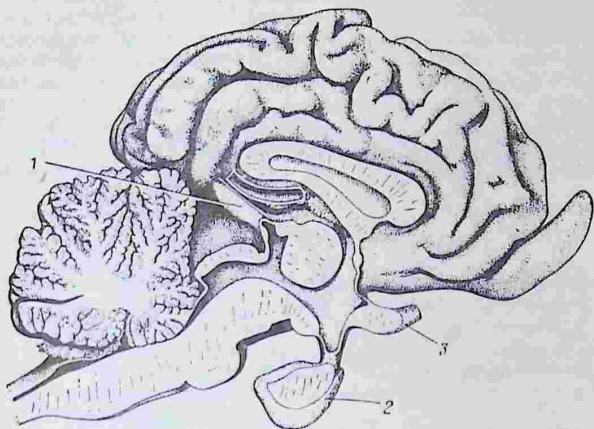


Рис. 93. Эпифиз крупного рогатого скота (из Sisson, Grossman, 1959):

1 — эпифиз, 2 — гипофиз, 3 — зрительный нерв

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА¹

Поджелудочная железа, pancreas, кроме внешней секреции панкреатического сока в двенадцатиперстную кишку, осуществляет еще и внутреннюю секрецию. Панкреатические островки выделяют в кровь гормон инсулин, который регулирует углеводный обмен, способствует использованию сахара крови всеми тканями и образованию гликогена в печени. Панкреатические островки образовались из энтодермы, имеют большое количество кровеносных сосудов. Величина островка колеблется от 40 до 400 мк. Всего в поджелудочной железе около 1—3% ее веса приходится на островки. Число их у каждого домашнего животного сильно варьирует.

У крупного рогатого скота в каждой доле поджелудочной железы от 3 до 5 островков.

¹ См. В. Н. Жеденов. Анатомия домашних животных, ч. II, М., «Высшая школа», 1965.

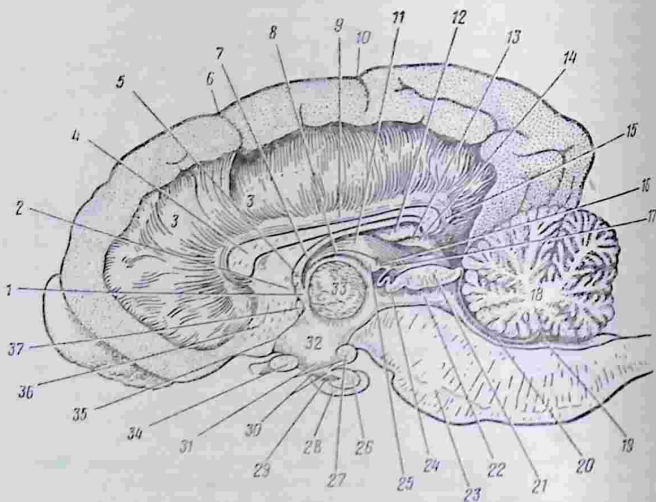


Рис. 94. Эпифиз и гипофиз собаки (из Miller, Christensen, Evans, 1965):

1 — заспавная часть свода, 2 — предспавная часть свода, 3 — волокна мозолистого тела, 4 — колено мозолистого тела, 5 — межжелудочковое отверстие, 6 — глубокие борозды, 7 — свод, 8 — мозговая полоска зрительного бугра, 9 — ствол мозолистого тела, 10 — полость глубокой борозды, 11 — верхняя поверхность зрительного бугра, 12 — бугорчатая и зубчатая извилина, 13 — подпластинчатая борозда зубчатой извилины, 14 — извилина мозолистого тела, 15 — фасцикулярная извилина, 16 — спайка уздечки, 17 — эпифиз, или шишковидная железа, 18 — мозжечок, 19 — IV мозговой желудочек, 20 — передний мозжечковый парус, 21 — четверохолмие, 22 — мозговой водопровод, 23 — ножки мозга, 24 — задняя спайка мозга, 25 — ядро уздечки, 26 — неброгипофиз, 27 — сосцевидное тело, 28 — железистая часть гипофиза, 29 — воронкообразное выпячивание III мозгового желудочка, 30 — стенка воронки гипофиза, 31 — серый бугор, 32 — III мозговой желудочек, 33 — промежуточная масса зрительных бугров, 34 — зрительный перекрест, 35 — конечная пластинка, 36 — околопластинчатая извилина, 37 — передняя спайка

МУЖСКАЯ ПОЛОВАЯ ЖЕЛЕЗА¹

Семенники, testes, didymis, orchis, или мужская половая железа, помимо выделения мужских половых клеток — спермиев, несут еще функцию железы внутренней секреции. Интерстициальные клетки Лейдига выделяют в кровь мужской половой гормон — тестостерон. В своей массе эти клетки получили название мужской железы зрелости, или пубертатной железы, glandula pubertatis masculina. Многие исследователи приписывают гормональную функцию семенников сперматогенному эпителию извитых канальцев.

Тестостерон возбуждает половой инстинкт, усиливает работу добавочных половых желез, ускоряет развитие вторичных половых признаков, возбуждает деятельность нервной системы, усиливает обмен веществ. Гормональная деятельность семенников достигает наибольшего развития в период половой зрелости, а потом по мере старения организма затухает и, наконец, совсем прекращается.

ЖЕНСКАЯ ПОЛОВАЯ ЖЕЛЕЗА²

Яичники, ovaria, или женские половые железы, кроме функции половой, тоже осуществляют внутреннюю секрецию. Интерстициальные клетки коркового слоя, в своей совокупности получившие название женской железы зрелости, или пубертатной железы, glandula ruberis feminina, выделяют женский половой гормон эргостерон. Во время беременности эта функция яичника усиливается, а в климактерическом периоде пропадает.

Вследствие гормональной функции фолликулов и желтого тела действие женского полового гормона сильно затушевывается.

Фолликулы. В жидкости созревающих фолликулов содержится специфический женский половой гормон — эстрон (а вся масса фолликулярной жидкости называется фолликулином). Эстрон вырабатывается эпителиальными клетками фолликула и действует на весь организм самки: вызывает циклические изменения всех органов размножения, стимулирует гипертрофию слизистой оболочки матки и влагалища, вызывает увеличение размеров молочных желез.

Желтое тело. Желтое тело, corpus luteum, является временным органом внутренней секреции. Различают ложное желтое тело, corpus luteum spuria, — желтое тело полового цикла и истинное желтое тело, corpus luteum verae (рис. 95), — желтое тело беременности. Гормон истинного желтого тела (прогестерон) способствует подготовке эндометрия к закреплению плода, развивает молочные

¹ См. В. Н. Жеденов. Анатомия домашних животных, ч. II, М., «Высшая школа», 1965, стр. 313.

² См. В. Н. Жеденов. Анатомия домашних животных, ч. II, М., «Высшая школа», 1965, стр. 363.

железы; тормозит течку и овуляцию при беременности. После родов оно редуцируется, но начинается редукция еще до родов.

У крупного рогатого скота желтое тело велико (иногда до 3 в поперечнике) и сильно выступает на поверхности яичника.

У овцы и козы желтое тело имеет сероватый или красноватый цвет.

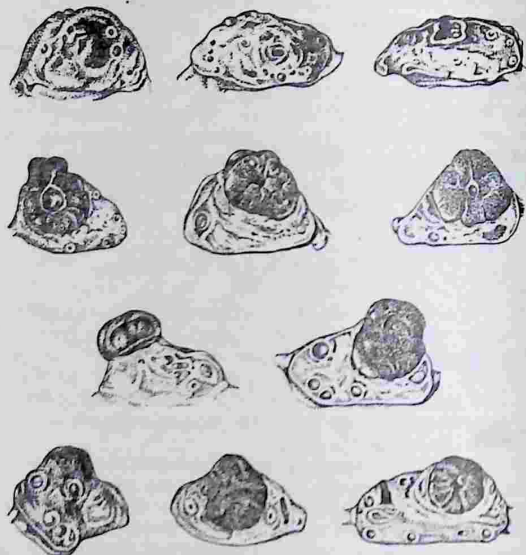


Рис. 95. Желтое тело яичника крупного рогатого скота (из Nickel, Schummer, Seiferle, 1960). Стадии развития.

У свиньи желтое тело беловатого цвета, выступает по несколько на яичнике на разных стадиях развития.

У лошади желтое тело величиной с лесной орех, залегает в середине яичника.

У собаки несколько желтых тел располагается на поверхности яичника.

ЛИТЕРАТУРА

Аубакиров Т. И. 1966. Морфология щитовидной железы овец центрального Казахстана. Автореф., Алма-Ата.

Вопросы морфологии желез внутренней секреции. Под ред. А. И. Акаевского и С. И. Терезы, 1965, М.

Лемишко А. М. 1960. Структура надпочечника у коров в различные фазы полового цикла. Автореф., Киев.

Мосьяков Л. П. 1967. Строение и васкуляризация гипофиза у некоторых пушных зверей (норка, соболь, песец, лисица). Автореф., М.

Панков Е. Я. 1960. Нервы и артерии вилочковой железы человека и некоторых животных. Автореф., Харьков.

Поляков М. М. 1951. Анатомическое строение вилочковой железы у свиней в связи с возрастными изменениями. Дисс., Харьков.

Соловьев В. Н. 1965. Нервный аппарат вилочковой железы в норме и экспериментальной патологии. Автореф., Л.

Турмамбетов С. 1960. Морфологическая характеристика щитовидных желез тонкорунных овец районов эндемического зоба Северной Киргизии. Автореф., Фрунзе.

Шиндин С. М. 1946. Возрастная инволюция зубной железы сельскохозяйственных животных. Дисс., Саратов.

Цымбал Т. Г. 1948. К вопросу о количестве и топографии эпителиальных телец у лошади. В кн.: Тезисы докладов научно-методической конференции анатомов, гистологов и эмбриологов зооветеринарных и с/х вузов. М., стр. 57—58.

Цымбал Т. Г. 1949. К вопросу о количестве и топографии эпителиальных желез у лошади. Труды Харьк. вет. ин-та, т. 20.

Цымбал Т. Г. 1938. К вопросу топографии и морфологии эпителиальных желез у свиней. Дисс., Харьков.

Холодная Е. И. 1966. Нервы и сосуды щитовидной железы человека и некоторых животных. Автореф., Харьков.

Фирсова Н. М. 1966. Морфология щитовидной железы и мясо-сальношерстная продуктивность овец таджикской породы. Автореф., Душанбе.

Ackerknecht E. Von den Drüsen mit innerer Sekretion. Berl. u. Münch. tierärztl. Wschr., 1940, 11.

Bachmann R. Nebennierenstudien. Erg. Anat., 33, 1941.

Caylor H. D., Schlotthauer C. F. and Pemberton J. de J. Observation on the lymphatic connections of the thyroid gland. Anat. Rec., 1927, 35, 325—333.

Dye I. A. and Maugha G. H. Further studies on the thyroid gland; the thyroid gland as a growth-promoting and form determining factor in the development of the animal body. Amer. J. Anat., 44, 1928, 331—379.

Evans H. M., Meyer K., and Simpson M. E. The growth and gonat stimulating hormones of the anterior hypophysis. Memoirs Univ. of Calif., 1933, 11, 1.

Green J. D. The comparative anatomy of the hypophysis, with special reference to its blood supply and innervation. Amer. J. Anat., 88, 1951, 225—311.

Herze W. und Behrendt R. Vergleichende Untersuchungen an Hypophysen von Wild- und Haustieren. I. Morphologische Studien. Z. Zool., 1940, 153, Ref. Iber. Vet. Med., 67 (1940).

Knoche H. Ueber das Vorkommen eigenartiger Nervenfasern (Nodusfasern) in Hypophyse und Zwischenhirn von Hund und Mensch. Acta anat. (Basel), 1953, 18, 208—233.

Nicander L. Histological and histochemical studies on the adrenal cortex of domestic and laboratory animals. Acta anat. (Basel), Suppl. 16, 1952, 14, 1—88.

Jamada H., Ozawa S., and Enelo R. Histological studies on the mammalian pituitary gland with special reference to the innervation. Bull. Tokyo med. dent. Univ., 1956, 3, 51—65.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

К основным проявлениям жизни организма относятся обмен веществ, реактивность и размножение.

Обмен веществ обеспечивается важнейшими системами организма: пищеварения, дыхания, мочеотделения, кровотока, лимфообращения, органами внутренней секреции и группами мышц (дыхательными, брюшными и пр.) (рис. 96).

Реактивность организма проявляется в его способности воспринимать раздражения как из внешней, так и из внутренней среды, приходить в состояние возбуждения и так или иначе отвечать, т. е. реагировать на эти раздражения.

Под внешней средой понимаются конкретные условия жизни, в которых живет организм, поскольку любой организм является лишь частью природы. Внутренняя среда организма обусловлена состоянием обмена веществ в связи с функциями тех или иных органов, из которых состоит организм.

Восприятие раздражения могут вызвать состояние возбуждения (всего организма, отдельных его органов) или же, напротив, состояние торможения. Например, под влиянием слуховых или зрительных восприятий движение животного как реакция на раздражение может возникнуть, или усилиться или, напротив, прекратиться в зависимости от ряда условий. Ответная реакция организма на воспринятое раздражение называется рефлексом.

При любой реакции организма прежде всего происходит изменение обмена веществ. Следовательно, в ответную реакцию вовлекаются не отдельные органы, а целые группы их, например мышечные, и, кроме того, целый ряд других разнообразных органов, обслуживающих процесс обмена веществ в мышцах, которые выполняют в данном случае основную реакцию. Таким образом, реактивность организма является процессом чрезвычайно сложным и тем сложнее, чем совершеннее строение организма, чем разнообразнее его взаимосвязи с внешней средой, которые у животных прежде всего проявляются в движениях.

Проявление реактивности в организме обусловлено специальной системой — нервной, основная функция которой и заключается в

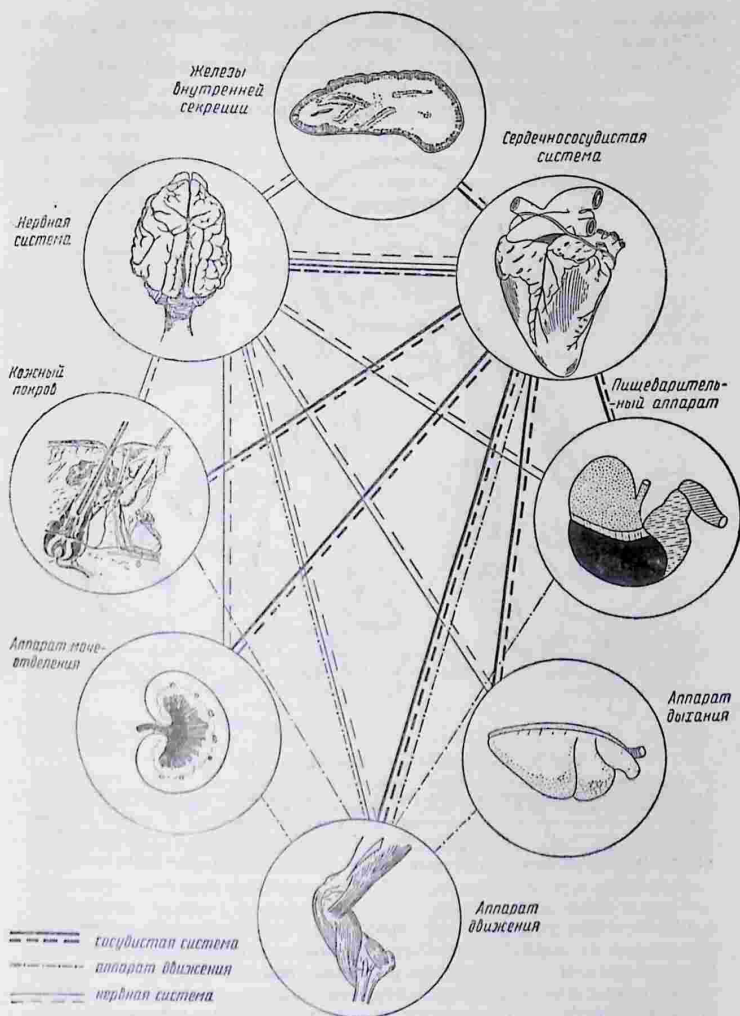


Рис. 96. Схема взаимосвязей отдельных систем органов в целостном организме (ориг.). Линии целые и прерывистые показывают двустороннюю связь: прямую и обратную (нервы — двигательные и чувствительные; сосуды — артерии и вены); линии с точками показывают прямую связь

обеспечении взаимосвязей организма в целом с внешней средой отдельных его органов друг с другом (рис. 96).

Функция нервной системы выражается: в восприятии самых разнообразных раздражений, в возникновении под их воздействием нервных импульсов (специальных электрохимических процессов

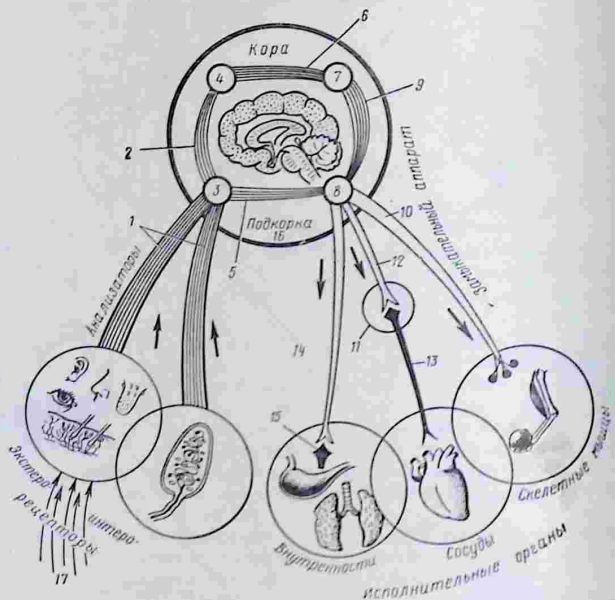


Рис. 97. Схема строения нервной системы (ориг.):

1 — периферические и 2 — центральные (эфферентные) проводящие пути анализаторов; 3 — подкорковые и 4 — корковые ядра (центры) анализаторов; 5 — подкорковые и 6 — корковые ассоциативные проводящие пути; 7 — корковые и 8 — подкорковые двигательные центры; 9 — центральные двигательные проводящие пути; 10 — соматические нервы; 11 — симпатические ганглии; 12 — преганглионарные и 13 — постганглионарные симпатические эфферентные нервные волокна; 14 — парасимпатические эфферентные нервные волокна; 15 — внутримозговые нервные сплетения; 16 — центральная нервная система; 17 — факторы внешней среды

в обеспечении взаимосвязей, возникших нервных возбуждений и, наконец, в дальнейшей передаче нервных импульсов на исполнительные органы или, напротив, в торможении их.

В связи с такой функцией нервная система, по И. П. Павлову, подразделяется на: 1) систему анализаторов и 2) замыкательный аппарат, передающий нервные импульсы на те или иные исполнительные органы (рис. 97).

Система анализаторов состоит из следующих частей: рецепторных аппаратов, периферических проводящих путей анализаторов, подкорковых центров анализаторов, центральных проводящих путей анализаторов и корковых центров анализаторов.

Рецепторный аппарат анализаторов, в свою очередь, состоит из экстеро- и интерорецепторов (рис. 98). Экстерорецепторы воспринимают раздражения из внешней среды. К ним относятся органы зрения, органы слуха, органы равновесия, органы обоняния, органы

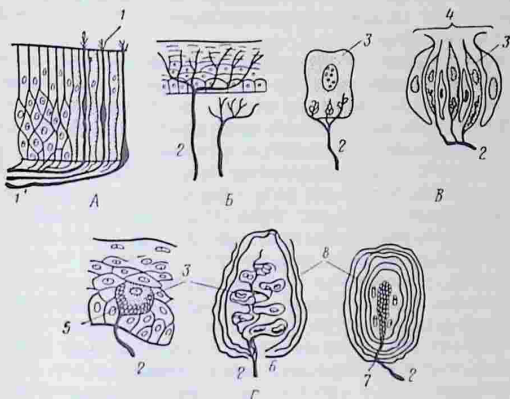


Рис. 98. Схема строения экстеро- и интерорецепторов (по Лаврентьеву). А — первичные нервноэпителиальные клетки (обонятельные); Б — свободные нервные окончания в эпителии и под эпителием; В — вторичные эпителиальные чувствительные клетки, на которых оканчиваются дендриты; Г — инкапсулированные вторичные чувствительные клетки:

1 — рецепторные отростки чувствительной клетки, 1' — ее эфферентный отросток, 2 — афферентное нервное волокно, 3 — вторичная чувствительная клетка, 4 — вкусовая луковица, 5 — диск Меркеля, 6 — тельце Мейснера, 7 — тельце Фатер-Пачини, 8 — капсула

вкуса и целый ряд экстерорецепторов кожного покрова (осязательные, болевые, терморецепторы и прочие).

Интерорецепторы получают раздражения от всех внутренних органов, в которых происходят изменения обмена веществ под влиянием определенных факторов. К интерорецепторам относятся хеморецепторы, термо- и барорецепторы. Хеморецепторы возбуждаются под влиянием увеличения в крови продуктов обмена веществ (CO_2 , химических продуктов распада белков и пр.). Терморецепторы возбуждаются под влиянием изменений внешней или внутренней температуры, барорецепторы — вследствие изменения давления крови или внешней среды и др.

Возникшие в рецепторах нервные импульсы по периферическим — афферентным проводящим путям, или так называемым

«чувствительным» нервным волокнам, поступают в подкорковые центры анализаторов, т. е. в подкорковые чувствительные центры, состоящие из нервных клеток.

Из подкорковых центров анализаторов дальнейший путь импульсов возможен двоякий. Они или гасятся (затормаживаются), или передаются по ассоциативным, т. е. вставочным, проводящим путям на двигательные подкорковые центры, а из них по периферическим эфферентным — двигательным путям на те или иные исполнительные органы. По такому пути осуществляются безусловные (врожденные) рефлексы (т. е. ответные реакции). (У человека — без участия сознания и воли.)

Но из подкорковых центров анализаторов реакция может пойти и другим путем: по центральным проводящим путям анализаторов импульсы поступают в корковые центры анализаторов. Только в коре мозга происходит осознание поступивших импульсов, их ощущение, а не в рецепторах, которые ошибочно были названы и до сих пор называются часто «органами чувств». Поэтому И. П. Павлов и предложил новый термин — не органы чувств, а просто «экстерорецепторы» и «анализатор» как сложный механизм восприятия раздражений. Раздражения воспринимаются рецепторами все время, самые разнообразные, но если возникшие в них возбуждения не дошли до корковых центров анализаторов, то мы о них просто ничего не знаем, хотя они и существуют. После соответствующей обработки поступивших возбуждений в корковых центрах также происходит или их торможение, или передача по проводящим путям на корковые и подкорковые двигательные центры, а с последних и на исполнительные органы. Такие рефлексы называются уже условными. Они возникают только при жизни животного в данных условиях его существования.

Ответные реакции возникают не сразу, а после ряда их повторений. Они могут стать бессознательными. Например, привыкнув называть анатомические органы латинскими терминами, мы уже не думаем о том, какой латинский термин употребить в том или ином случае, а просто его употребляем, но если условный рефлекс еще не закрепился, этот термин вспоминается не сразу, а с течением времени и окончательно забывается. Таким образом, корковые центры центральной нервной системы являются хранилищем полученной при жизни информации.

На основании приведенных схем системы анализаторов и системы замыкательного аппарата нервную систему принято делить на центральную и периферическую.

К центральной нервной системе относят подкорковые и корковые центры как анализаторов — чувствительные центры, так и замыкательного аппарата — двигательные центры, с их центральными проводящими путями.

Пути чувствительные и соответственно двигательные и, кроме того, ассоциативные, т. е. связующие, между обоими подкорковыми или обоими корковыми центрами.

К периферической нервной системе относят: 1) все экстеро- и интоторецепторы и их периферические проводящие пути, т. е. афферентные (чувствительные) нервы до их вступления в центральную нервную систему, и 2) все периферические эфферентные (двигательные) проводящие пути, которые идут от центральной нервной системы на исполнительные органы, где они заканчиваются специальными эффекторными нервными окончаниями.

В связи с тем что исполнительные органы различны: это или аппарат движения, или внутренние органы, или система кроволимфообращения, то и нервную систему в целом подразделяют на соматическую, висцеральную (парасимпатическую) и сосудистую (симпатическую). Соматическая нервная система обслуживает аппарат движения и кожный покров; висцеральная, или парасимпатическая, — внутренние органы и железы внутренней секреции, а сосудистая, или симпатическая — систему кроволимфообращения. Поскольку система кроволимфообращения обеспечивает обмен веществ решительно во всех органах организма и в скелетных мышцах, и кожном покрове, и его производных, и во всех внутренних органах, и в органах самой системы кроволимфообразования, то, следовательно, и симпатические нервы выполняют так называемую трофическую функцию, т. е. участвуют в процессе обмена веществ. Но так как обмен веществ различных органов зависит от их функций, а сами функции обусловлены влиянием соматических или соответственно парасимпатических нервов, то также и эти нервы выполняют тоже трофическую функцию.

Систему кроволимфообращения и нервную по справедливости называют интегрирующими системами, т. е. обеспечивающими целостность организма и взаимосвязь всех составляющих его органов и тканей друг с другом (см. рис. 96 и 97).

Центральная нервная система, как следует из сказанного выше, имеет очень сложное строение, в ней есть подкорковые и корковые центры «чувствительные» и двигательные с их разнообразными проводящими путями — периферическими и центральными. Топографически корковые центры размещаются только в головном мозге, а подкорковые — и в головном и в спинном.

Периферическая нервная система не менее сложна: она содержит для каждого органа и эффекторные (двигательные) аппараты с их эфферентными проводящими путями, и соответствующие интоторецепторы с их афферентными (чувствительными) проводящими путями. Если первые пути обеспечивают прямую связь центральной нервной системы с органами, то вторые — обратную связь, без чего функция органов невозможна.

Однако в каждом органе есть еще и паренхима — основная ткань, обеспечивающая специфическую функцию органа (рис. 99). Если паренхима состоит из мышечной ткани, то орган, сокращаясь, производит движение, а если паренхима состоит из железистых клеток, то орган выделяет какой-то секрет (инкрет). При любой работе органов усиливается обмен веществ, который, как отмечалось выше,

обслуживается целым рядом различных органов, результат же деятельности всех этих органов доводится до работающего органа системой кроволимфообращения. Следовательно, паренхима органа должна иметь вполне достаточное количество кровеносных и лимфатических сосудов, которые могли бы обслуживать обмен веществ

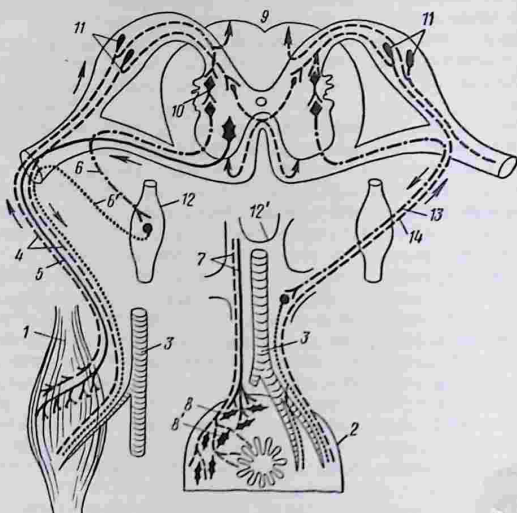


Рис. 99. Схема двойной взаимосвязанной иннервации органов: «Функциональной» и сосудистой (сриг.):

1 — скелетная мышца, 2 — кишка, 3 — сосуды кровеносные и лимфатические, 4 — афферентные нервные волокна (спинальные), 5 — эфферентные нервные волокна (соматические), 6 — симпатические (сосудистые) нервные волокна — преганглионарные и 6' — постганглионарные, 7 — парасимпатические нервные волокна — эфферентные и афферентные (vagus), 8 — интрамуральные парасимпатические нервные сплетения — мышечное и 8' — подслизистое, 9 — спинной мозг, 10 — вставочные нейроны; 11 — спинальные ганглии, 12 — симпатические ганглии — позвоночные и 12' — предпозвоночные (сосудистые сплетения), 13 — чревной нерв, 14 — соматический спинальный нерв

данного органа при любой интенсивности производимой им работы. Такое обеспечение паренхимы органа кровью называется работой гиперемией (рабочим кровенаполнением). Оно может быть достигнуто только при активном участии опять же нервной системы. Если речь идет о мышечном органе, то в нем есть не только двигательные и чувствительные соматические нервы, но и соответственно двигательные и чувствительные сосудистые, т. е. симпатические нервы. А если это внутренний орган, то в нем есть двигательные и чувствительные парасимпатические нервы для паренхимы органа и

опять же двигательные и чувствительные симпатические, нервы. Таким образом, каждый орган снабжен двойной двигательной и двойной чувствительной иннервацией.

В любом органе помимо паренхимы и сосудов есть еще соединительнотканый остов, который «упаковывает» все элементы органа в единое целое. Этот остов, очевидно, тоже должен иметь и двига-

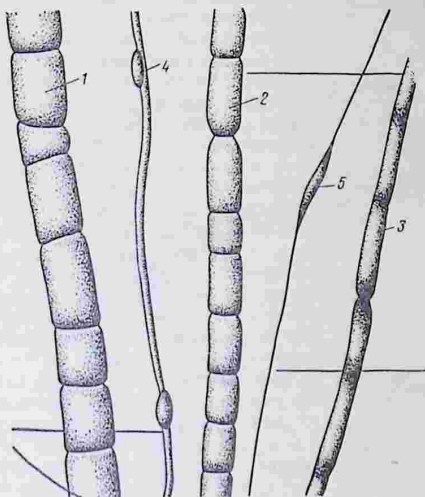


Рис. 100. Типы нервных волокон в нервах (по Сагеевой, 1963):
 мякотные волокна: 1 — толстые, 2 — средние, 3 — тонкие, — безмякотные волокна; 4 — с овальными и 5 — с веретенообразными ядрами шванновской оболочки

тельные (активирующие) нервы и чувствительные. Иначе было бы необъяснимо, что в любом нерве, идущем в тот или иной орган, находится не меньше пяти-шести нервных волокон различного диаметра и различного типа строения (рис. 100).

СТРУКТУРА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Структурными единицами нервной системы являются нейроны и нейроглия.

Нейрон, пеунгон, состоит из тела и отростков (рис. 101). Тела нейронов называются нервными или ганглиозными клетками; в центральной нервной системе они образуют серое мозговое веще-

ство и специальные ганглии, а в периферической нервной системе — нервные узлы — ганглии и нервные интрамуральные сплетения.

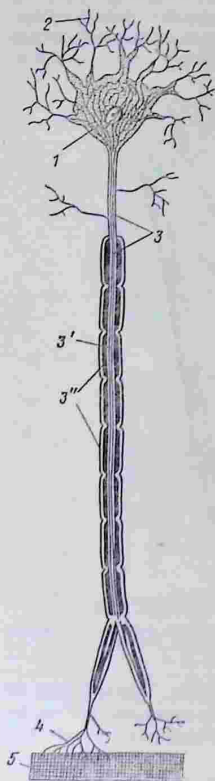


Рис. 101. Схема строения нейрона (из Климова и Аксёвского, 1955):

1 — тело нейрона, 2 — дендриты, 3 — аксон, 3' — оцевой цилиндр из нейрофибрилл, 3'' — миелиновая оболочка, 4 — тело дендроглия — «моторная бляшка», 5 — мышечное волокно

Отростки нейрона — дендриты и нейриты, чаще называются просто нервными волокнами. В центральной нервной системе они образуют белое мозговое вещество, а в периферической — нервы, т. е. проводящие пути, состоящие из пучков нервных волокон. Количество отростков у одного нейрона может быть различным, поэтому различают нейроны: униполярные, биполярные, мультиполярные (см. курс гистологии). Дендриты имеют ветвистую форму, все они по функции афферентные — импульсы по ним направляются в тело нейрона. Строение дендритов крайне разнообразное.

Нейрит, или аксон, у нервной клетки только один, по функции эфферентный; по нему импульсы идут от тела нейрона или на другой нейрон или на исполнительный орган. В том и другом случае аксон заканчивается специальным аппаратом — синапсом, обеспечивающим одностороннюю передачу нервного импульса.

Нейроглия является не менее важной частью нервной системы, поскольку она изолирует нейроны друг от друга и от окружающих тканей и в то же время как бы «спаивает» нейроны один с другим в центральной нервной системе, а на периферии — в ганглиях (рис. 102).

Нейроглия обслуживает обмен веществ нейронов. Клетки нейроглии имеются главным образом в центральной нервной системе, но также и в периферической. Нейроглию разделяют на макроглию, к которой относятся клетки эпендимы, астроциты и олигодендроциты (см. курс гистологии), и микроглию — клетки се появляются в центральной нервной системе по мере прорастания в нее кровеносных сосудов.

Количество глиальных клеток составляет до 90% всех клеток центральной нервной системы.

Нейроны, соединяясь друг с другом, образуют рефлекторные дуги — цепи нейронов различной сложности. Наиболее элементарно рефлекторную дугу представляют в та-

ком виде (рис. 103): первый нейрон — рецепторный, или чувствительный, начинается на периферии рецептором; возникающие импульсы передаются по дендриту нейрона на его тело и далее по нейриту через синапс передаются на дендрит вставочного, или ассоциативного нейрона, который также синапсом связан с третьим эффекторным (двигательным) нейроном, по которому импульс передается уже на исполнительный орган — мышечный или желез-

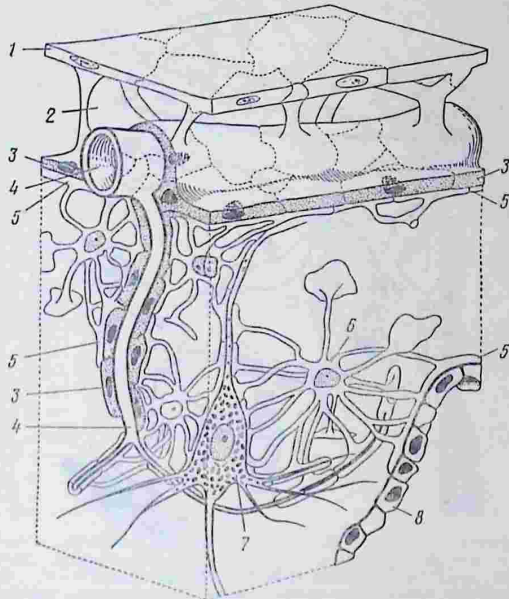


Рис. 102. Схема взаимоотношений глиальных клеток к нейронам головного мозга (по Schade, Donald, 1965):

1 — паутинная мозговая оболочка, 2 — подпаутинное пространство, 3 — мягкая мозговая оболочка, 4 — кровеносный сосуд, 5 — глия, 6 — астроцит (нейроглия), 7 — нейрон, 8 — эпендима

стый. Однако в таком виде рефлекторная дуга имеет только познавательный смысл, в этой схеме дуги отсутствуют: 1) ответная информация с исполнительного органа, 2) пути обеспечения обмена веществ в рабочем органе через иннервацию сосудов рабочего органа и 3) пути обеспечения взаимосвязей между отдельными органами — ассоциативные пути.

В результате такого примитивного, наивного представления о рефлекторной дуге возникло неправильное представление об иннервации органов вообще и о так называемой «двойной иннервации».

Как было отмечено выше, двойная иннервация имеется всюду, но она взаимосвязанная: если орган работает в силу полученного нервного возбуждения, то сосуды вследствие нервного торможения расслаблены, что и обеспечивает свободное заполнение их кровью. Такая взаимосвязанная функция называется реципрокной

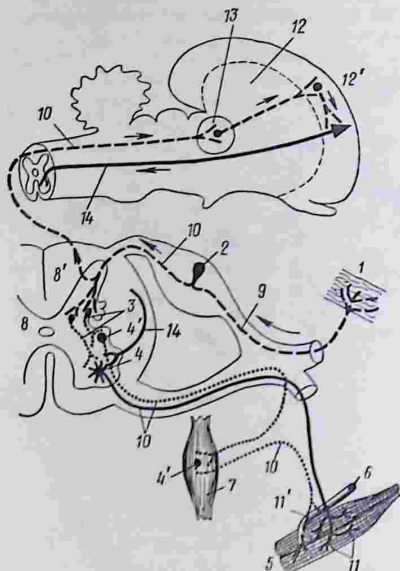


Рис. 103. Схема рефлекторной дуги (ориг.):

1 — рецепторы кожи, 2 — тело рецепторного нейрона, 3 — вставочные нейроны, 4 — тело соматического и 4' — симпатического эффекторного нейрона, 5 — мышечные и клетчатые, 6 — кровеносный сосуд, 7 — симпатический позвонковый ганглий, 8 — серое и 8' — белое вещество спинного мозга, 9 — дендрит, 10 — нейрит, 11 — моторные блуждающие на мышечных волокнах, 11' — эффекторные нервные окончания на сосудах, 12 — головной мозг, 12' — кора больших полушарий с чувствительными и двигательными нейронами, 13 — зрительный бугор, 14 — нейрит.

(рис. 104.) Она особенно наглядно видна на примере действия сгибателей и разгибателей суставов: если сустав сгибается, то его флексоры должны получить возбуждение из нервных центров, а экстензоры этого же сустава, напротив, — нервное торможение; при обратном действии (при разгибании) экстензоры возбуждаются, а флексоры затормаживаются. Без такой реципрокной взаимосвязи функция органов невозможна.

Нервная реципрокная взаимосвязь между органами (или его элементами) осуществляется с помощью вставочных (ассоциативных) нейронов элементарной рефлекторной дуги, но только в том случае, если этот вставочный нейрон соединяется с рядом других нейронов, обеспечивающих и кровоснабжение органа и его взаимо-

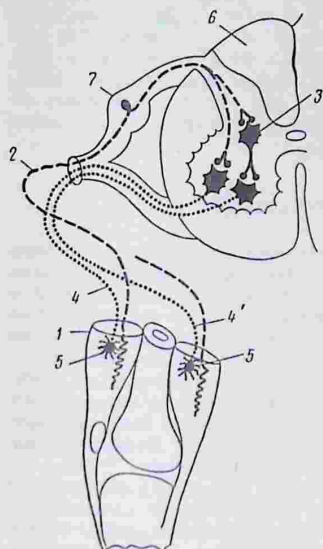


Рис. 104. Схема тормозной (реципрокной) иннервации органов-антагонистов (из Schädé—Ford, 1965):

1 — разгибатели коленного сустава, 2 — афферентные нейроны, 3 — вставочный нейрон (тормозной), 4 — эфферентные нейроны в разгибатели и 4' — в сгибатели коленного сустава, 5 — эфферентные окончания двигательных нервов в мышцах, 6 — спинной мозг, 7 — спинной ганглий

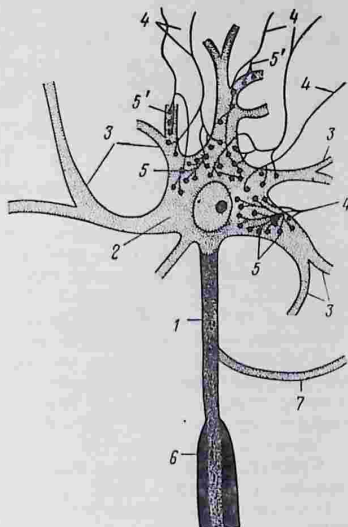


Рис. 105. Схема соединений синапсов чувствительных нейронов с двигательным нейроном (по Glees, 1957). Двигательный нейрон:

1 — аксон, 2 — тело нейрона (нервная клетка), 3 — дендриты нейрона, 4 — аксоны других чувствительных нейронов, 5 — синапсы на теле нейрона, 5' — синапсы на дендритах, 6 — миелиновая оболочка аксона, 7 — коллатераль аксона

связь с другими органами, с которыми он связан функционально. И действительно, в строении центральной нервной системы в настоящее время (примерно с четверть века тому назад) стали различать не только серое и белое мозговое вещество, но и особую мозговую структуру — сетчатое образование, ретикулярную формацию, *formatio reticularis*. Она в спинном мозге располагается на периферии серого мозгового вещества, а в головном (за исклю-

чением коры большого мозга) — между ядрами серого мозгового вещества.

Ретикулярная формация состоит из множества рассеянных разнообразных по величине нервных клеток с продольными ветвями нейритов, дающими разнообразные поперечные отростки, чем обеспечиваются громадные контакты нейронов ретикулярной формации с другими разными афферентными нейронами. Благодаря этому возникает возможность самых разнообразных контактов для обеспечения реакции органа на воспринятое раздражение (рис. 105). Так, по ориентировочным подсчетам (Шейбель, Scheibel, 1962), одна гигантская клетка ретикулярной формации может иметь синапсы: на дендритах до 4125, а ее нейрит длиной до 2 см может иметь до 27 500 синапсов на других нейронах.

РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Способность воспринимать раздражения и в какой-то мере отвечать на это раздражение присуща всякой живой структуре, даже одноклеточной. У многоклеточных организмов происходит разделение функций между отдельными клетками, в силу чего перестраиваются и сами клетки, выполняющие разные функции. Такое же положение имеет место и при возникновении нервной системы.

Считается бесспорным, что нервная (воспринимающая) и мышечная (реактивная) функции представляют собой единое и нераздельное целое, поэтому и возникнуть они должны были одновременно — примитивная двигательная (реактивная) функция и примитивная нервная (рецепторная) функция (Заварзин, 1941).

Существуют две очень близкие теории происхождения нервной системы (Ливанов, 1955). Сущность их сводится к следующему. У беспозвоночных животных (рис. 106) есть эпителиальные и миепителиальные клетки. И те и другие способны по своей реактивности воспринимать внешние раздражения, но реакция на эти раздражения различна. При восприятии раздражений в эпителиальных клетках происходят только изменения обмена веществ, в то время как в миепителиальных клетках (в эффекторных их отделах) возникает, кроме того, сокращение.

Миепителиальные клетки появились вследствие дифференциации и совершенствования рецепторной функции и соответственно ответной реакции. По мере дальнейшего развития произошло разделение миепителиальной клетки на рецепторную — чувствительную и эффекторную — мышечную; связь между ними сохраняется благодаря эффекторному отростку рецепторной клетки (наподобие обонятельной клетки млекопитающих животных).

В процессе дальнейшего своего развития, благодаря изменчивости, рецепторные клетки превращаются или в специализированные рецепторы или в нервные клетки, которые воспринимают возбуждения от рецепторных, перерабатывают эти возбуждения и передают

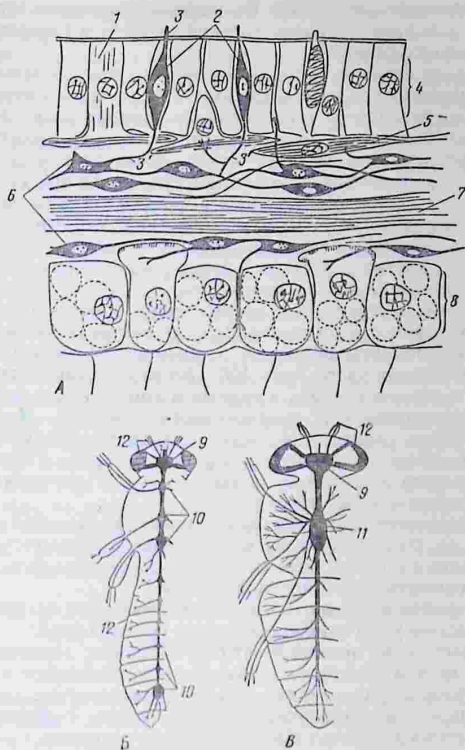


Рис. 106. Схема развития нервной системы (из Климова и Акаевского, 1955). А — нервная система гидры; Б — узловая концентрация нервной системы насекомого; Б' — централизация нервной системы насекомого:

1 — эпителиально мышечная клетка, 2 — чувствительная клетка, 3 — ее рецепторный и 3' — эффекторный отросток, 4 — эктодерма, 5 — мышечная клетка, 6 — нервная клетка, 7 — мезенхима, 8 — эндотерма, 9 — надглоточный и подглоточный нервные узлы, 10 — ганглий брюшной нервной цепочки, 11 — грудной ганглий, 12 — рецепторные аппараты

их на исполнительные клетки. Возникшие изменения закрепляются в процессе развития, передаются по наследству и совершенствуются дальше в новых условиях.

В процессе исторического развития нервная система беспозвоночных развивается как из эктодермы (соматическая нервная система), так и из энтодермы (висцеральная нервная система). В целом нервная система в ряду беспозвоночных устроена неодинаково. На низших ступенях развития она имеет диффузное строение и поскольку нет синапсов, имеет место двусторонняя проводимость. Затем возникают скопления нейронов в виде узлов (ганглиев), расположенных различно в зависимости от типа строения организма. У кишечнополостных, например медуз, нервное кольцо располагается по краю зонтика. Здесь же могут располагаться и различные специализированные экстерорецепторы.

У животных, построенных по принципу одноосности и двусторонней симметрии, т. е. обладающих уже поступательным движением, нервные элементы образуют парные или непарные брюшные цепочки из нервных узлов (рис. 106). Возникает концентрация нервных узлов в первую очередь в головном конце тела в виде головного или надглоточного и подглоточного ганглиев. Надглоточный ганглий, будучи связан с органами зрения и обоняния, начинает занимать ведущее положение в нервной системе, а подглоточный связан с кишечной трубкой и соответствует парасимпатической нервной системе высших животных.

У членистоногих с появлением мышечной оболочки на сосудах возникают за счет мезенхимы новые нервные элементы — сосудистые, связанные с подглоточным ганглием; у позвоночных они соответствуют симпатической нервной системе.

Концентрация нервных узлов по мере развития организмов идет далее, брюшные узлы сливаются в один грудной узел.

Если принять во внимание, что на головных ганглиях высших насекомых можно обнаружить разные доли, связанные с различными экстерорецепторами (зрительными, обонятельными), — ассоциативные центры, то становится ясно, что даже у беспозвоночных нервная система достигает высокой степени развития.

У позвоночных животных происходит еще большая централизация нервной системы — появляется сначала эпихордальный, или спинной, мозг (у ланцетника и хордовых), а в дальнейшем наступает цефализация — возникновение прехордального, или головного, мозга и дальнейшее его совершенствование. Высшей формы развития головной мозг достигает у млекопитающих — с образованием новой коры полушарий большого мозга.

Все изменения в развитии нервной системы обусловлены реактивностью организма на различные условия жизни, изменчивостью под воздействием факторов внешней среды и проявлениями наследственности, т. е. на основе причинно следственных взаимоотношений.

Взаимосвязью нервной и мышечной систем на ранних этапах их развития объяснима и их теснейшая взаимосвязь у современных

животных. В процессе эволюции обе системы постепенно совершенствуются и дифференцируются. Наиболее совершенный тип строения нервной системы у млекопитающих (особенно у человека): чем выше развитие одной системы, тем выше развитие и другой. Однако ведущая роль принадлежит центральной нервной системе, что объясняется более разнообразной ее функцией: не просто ответная реакция на раздражение, что характерно для обеих систем в целом, но и высокодифференцированная реакция, типичная только для нервной системы. Такая реакция определяется тем, что импульсы центральной нервной системы анализируются и дифференцируются, а это обеспечивает не только общую реакцию, например сгибание или разгибание суставов, а дифференцированное движение, когда одни из группы мышц получают импульс для ответной реакции, а другие не получают. Реакция зависит всецело от центральной нервной системы, если она конечно достаточно дифференцирована. Последнее ясно из примера движения мимических мышц, которые отражают только у человека психические реакции, хотя такие же точно мышцы есть и у ряда разнообразных животных, не только близких к человеку (приматов), но и очень далеких от него, как домашние животные, но эти мышцы выполняют иные функции.

Этой же «врожденной» взаимосвязью между нервной и мышечной системами объяснимо и их взаимное влияние: мышечные движения усиливают функцию нервной системы и обратно — отсутствие нервных импульсов на мышцы влечет за собой бездеятельность мышц, снижение их обмена веществ и последующую их атрофию. Этим и объясняется громадное значение для нормальной жизни всякого организма мышечных движений.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Головной мозг, *encephalon*, располагается в черепной полости головы и является главной частью центральной нервной системы у позвоночных животных.

Под воздействием факторов внешней и внутренней среды головной мозг регулирует все функции организма, обеспечивая его целостность и связь с внешней средой. В связи с этим строение мозга чрезвычайно сложно; он состоит из множества отдельных частей с различным строением, функцией, историей развития.

В головном мозге различают большой мозг, *cerebrum*, и ромбовидный мозг, *rhombencephalon*, разделенные друг от друга дорсальной поперечной щелью. Большой мозг лежит краниально от ромбовидного и в свою очередь состоит из концевого мозга в виде двух полушарий большого мозга, разделенных дорсальной продольной щелью, промежуточного мозга и среднего мозга, которые дорсально прикрыты полушариями. Ромбовидный мозг включает продолговатый мозг, являющийся непосредственным продолжением спинного

мозга и мозжечка, лежащего непосредственно позади полушарий большого мозга на дорсальной поверхности продолговатого мозга.

СТРОЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг состоит из нейронов, нейроглии и кровеносных сосудов. Нейроны являются главной структурной единицей. Тела нейронов образуют в целом серое мозговое вещество, которое может располагаться компактно в виде коры, *cortex*, или в виде отдельных ядер, *nucleus*. Совокупность всех ядер в отличие от коры носит условное название «подкорки». Нейроны могут располагаться также и диффузно — в виде сетчатого образования, *formatio reticularis*. Отростки нейронов, или нервные волокна, формируют белое мозговое вещество, *substantia alba*.

Серое мозговое вещество, *substantia grisea*, покрывает белое мозговое вещество с поверхности в виде коры. Кора находится только в полушариях большого мозга и в мозжечке. Кора мозжечка микроскопически довольно однообразна, что связано с выполнением более однообразной функции, обеспечивающей сохранение равновесия. Функции коры полушарий чрезвычайно разнообразны, поэтому и микростроение отдельных ее участков — центров различных функций отличается (особенно у человека).

Серое мозговое вещество залегает и в белом мозговом веществе в виде ядер. Каждое из таких ядер выполняет специфическую функцию, поэтому они различно устроены и даже количество их у разных животных неодинаково.

Сетчатое образование характеризуется своей диффузностью, большим количеством отростков, вступающих в контакт с громадным количеством нейронов: до 4000 на дендритах и до 27 000 на нейроне длиной до 2 см всего лишь одного нейрона. Благодаря такому строению сетчатое образование обеспечивает взаимосвязи нейронов и корреляцию их функций. Наиболее сильно ретикулярная формация развита в продолговатом и среднем мозге, меньше в промежуточном; в ней формируются даже специальные ядра (красное ядро, оливы и множество других). Сетчатое образование оказывает влияние даже на кору больших полушарий, хотя и подчиняется ей.

Все нейроны заключены в специальный остов, состоящий из разнообразных по строению и функции клеток нейроглии, *neuroglia*. Нейроглия образует также пограничную глиальную мембрану и эпендиму, которые выстилают стенки желудочков мозга и покрывают мозг с поверхности.

Головной мозг в целом обильно снабжен кровеносными сосудами, степень развития которых зависит от функции данного участка мозга. Главная особенность сосудов мозга заключается в том, что они не соприкасаются непосредственно с паренхимой мозга, а отделены от нее периваскулярным пространством (см. стр. 201).

КОНЦЕВОЙ МОЗГ

Концевой мозг, telencephalon, cerebrum, состоит из двух полушарий большого мозга, hemispherium, а каждое полушарие — из плаща и обонятельного мозга. Плащ располагается дорсально, а обонятельный мозг — вентрально на основании полушария. Друг от друга они отделяются снаружи базальными бороздами, sulcus basalis, а внутри полушарий боковыми желудочками мозга, ventriculus lateralis (рис. 107).

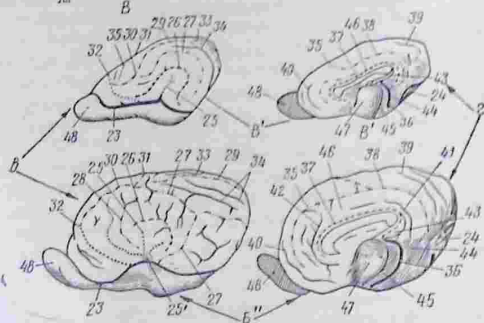
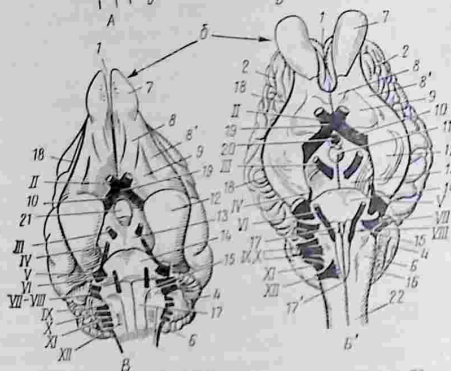
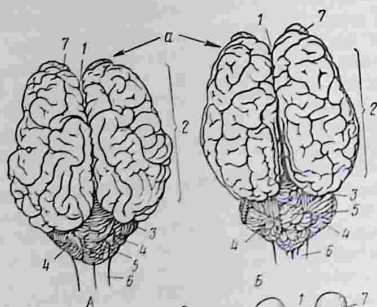
Плащ, pallium, состоит из серого и белого мозгового вещества. Серое мозговое вещество формирует кору полушарий большого мозга, cortex cerebri; под корой расположено белое мозговое вещество. Кора полушарий у разных животных имеет различный внешний вид, у мелких животных она гладкая, у крупных образует извилины мозга, gyri cerebri, которых тем больше, чем крупнее животное. Извилины мозга отделены друг от друга бороздами, sulcus cerebri, и даже щелями, fissura cerebri. При небольшом количестве извилин (например, у собак) они имеют резко выраженную дугообразную форму вокруг латеральной (сильвиевой) борозды, sulcus lateralis. У крупных домашних животных дополнительные борозды и извилины затушевывают общую картину поверхности полушарий, но основные борозды все же различить можно.

Белое мозговое вещество плаща состоит из нервных волокон различной функции: проекционных, ассоциативных и комиссуральных.

Проекционные волокна разделяются на эфферентные и афферентные. Эфферентные, или двигательные, проводящие пути выносят нервные импульсы из коры в другие участки как головного, так и спинного мозга, поэтому их называют центрифугальными, центробежными. Афферентные же, или «чувствительные», проводящие пути приносят нервные импульсы в кору со всех частей мозга через центры, заложенные в зрительных буграх, поэтому их называют также центрипетальными, центростремительными.

Поступившие в кору импульсы передаются из одного участка коры в другие. Эти проводящие пути носят название ассоциативных волокон — в том случае, когда они находятся в пределах одного полушария, а если соединяют полушария друг с другом — комиссуральными волокнами.

К комиссуральным волокнам относится мозолистое тело, corpus callosum, которое является самой крупной спайкой головного мозга. Оно расположено в глубине продольной щели, разделяющей оба полушария. Задний конец, или валик мозолистого тела, splenium corporis callosi, соединяется со сводом (см. «Обонятельный мозг»). Волокна, выходящие из средней части, или ствола, мозолистого тела, truncus corporis callosi, образуют лучистость спайки, radiatio corporis callosi, формирующую дорсальную стенку каждого бокового желудочка мозга. Передний конец называют еще коленом мозолистого тела, genu corporis callosi.



В плаще различают доли лобную, височную, теменную, затылочную и обонятельную. Лобная доля, *lobus frontalis*, расположена в передней части плаща; затылочная доля, *lobus occipitalis*, в задней части плаща; между ними располагается в дорсальной части плаща теменная доля, *lobus parietalis*, а в вентральной части — височная, *lobus temporalis*. Обонятельная доля входит в состав обонятельного мозга.

ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ МОЗГ

Обонятельный мозг, *rhinencephalon*, состоит из обонятельных луковиц, обонятельных трактов и извилин, обонятельных треугольников, грушевидных долей, извилин гиппокампа и лимбической системы, в свою очередь включающей парные поясные извилины плаща, гиппокампы, непарный свод и парные миндалевидные ядра.

Обонятельная луковица, *lobus olfactorius*, представляет собой парный мозговой отросток, выступающий за передний край обоих полушарий большого мозга. Обонятельные луковицы лежат в обонятельных ямках решетчатой кости. Дорсальный отдел луковицы состоит из серого мозгового вещества, а латеро-вентральный — из белого. В центре луковицы находится желудочек обонятельной луковицы, *ventriculus bulbi olfactorii*, соединяющийся с боковым мозговым желудочком.

Через отверстия решетчатой кости в луковицу входит множество пучков нервных волокон обонятельного нерва, *n. olfactorius* (1 пара черепно-мозговых нервов). Этот нерв образован отростками обонятельных клеток слизистой оболочки носа. Обонятельные нервные волокна заканчиваются синапсами на клетках серого мозгового вещества обонятельных луковиц.

От нервных клеток обонятельных луковиц начинаются проводящие пути, которые формируют обонятельные тракты: общий, медиальный, и латеральный, *tractus olfactorius communis, medialis et lateralis*. Латеральный обонятельный тракт на всем своем пути

Рис. 107. Головной мозг (из Климова и Акаевского, 1955). Поверхность: *а* — дорсальная; *б* — базальная; *в* — латеральная; *г* — медиальная. *А* — крупный рогатый скот; *Б, Б', Б''* — лошадь; *В, В'* — собака:

1 — продольная щель, 2 — кора полушарий большого мозга, 3 — поперечная щель, 4 — полушария мозжечка, 5 — червячок мозжечка, 6 — продолговатый мозг, 7 — обонятельная луковица, 8 — медиальный и 8' — латеральный обонятельный тракт и извилина, 9 — обонятельный треугольник, 10 — зрительный тракт, 11 — сосцевидное тело, 12 — грушевидная доля, 13 — ножка большого мозга, 14 — мозговой мост, 15 — трапециевидное тело, 16 — сосудистое сплетение IV мозгового желудочка, 17 — пирамиды, 17' — перекрест пирамид, 18 — базальная борозда, 19 — зрительный перекрест, 20 — серый бугор и воронка, 21 — гипофиз, 22 — спинной мозг, 23 — базальная обонятельная б., 24 — затылочно-височная, 25 — латеральная (сильвиева), 25' — островок Рейля, 26 — эктосильвиева б., 27 — надсильвиева, 28 — диагональная, 29 — эктомаргинальная, 30 — венечная, 31 — поперечная, 32 — пресильвиева, 33 — энтолатеральная, 34 — эктолатеральная, 35 — крестовидная, 36 — щель гиппокампа, 37 — борозды мозолистого тела, 38 — поясная, 39 — эктоспленальная, 40 — эктогенуальная, 41 — энтоспленальная, 42 — энтогенуальная, 43 — свод, 44 — извилина гиппокампа, 45 — зубчатая извилина, 46 — поясная извилина, 47 — таламус, 48 — обонятельная луковица

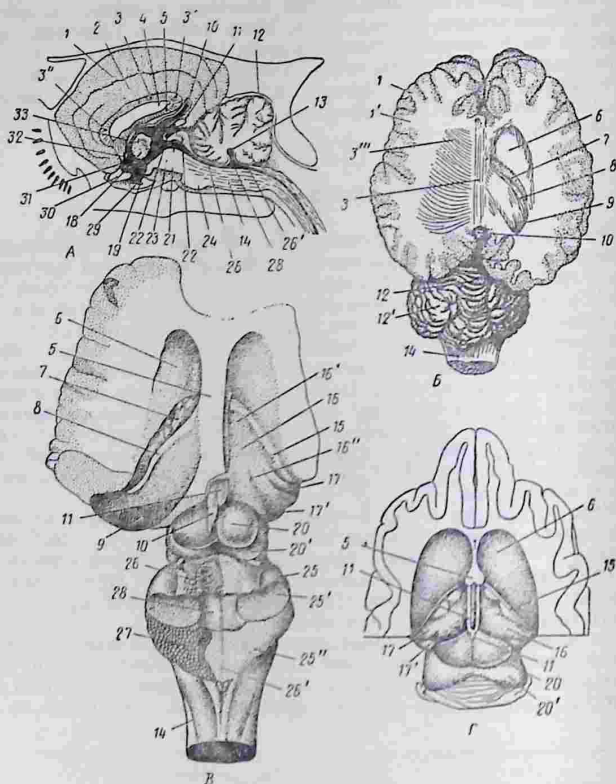


Рис. 108. Головной мозг, на разрезах (из Климова и Аксеновского, 1955). А — медиальный разрез мозга в целом; Б — фронтальный (горизонтальный) разрез полушарий мозга, слева свод желудочка мозга, справа желудочек вскрыт; В — полушария мозга и мозжечок удалены, слева дно бокового желудочка; справа гиппокамп удален; Г — хвостатые ядра, зрительные бугры и четверохолмие мозга собаки:

1 — кора полушарий, 1' — белое мозговое вещество полушарий, 2 — поясная извилина, 3 — мозолистое тело, 3' — коллено и 3'' — валик мозолистого тела, 3''' — лунность снайки, 4 — межжелудочковая перегородка, 5 — свод, 6 — хвостатое ядро, 7 — сосудистое сплетение бокового желудочка, 8 — бахрома, 9 — желобоватый листок гиппокампа, 10 — выступ сосудистой покрышки желудочка над эпифизом, 11 — эпифиз, 11' — узелка, 12 — червячок мозжечка, 12' — полушария мозжечка, 13 — вершунка шатра, 14 — продолговатый мозг, 15 — пограничная борозда, 16 — зрительный бугор, 16' — его назальный бугорок, 16'' — его латеральный бугорок, 17 — латеральное и 17' — медиальное колленчатое тело, 18 — промежуточная

покрывает латеральную обонятельную извилину, *gyrus olfactorius lateralis*, и переходит в грушевидную долю и в извилину гиппокампа. Меднальный обонятельный тракт прикрывает медиальную обонятельную извилину, *gyrus olfactorius medialis*, и направляется на медиальную поверхность плаща, на которой образует околообонятельное поле, *area olfactoria*. Между обоими обонятельными трактами и извилинами расположен обонятельный треугольник, *trigonum olfactorium*, из серого мозгового вещества.

Обонятельные тракты служат проводящими путями, которые соединяют первичный обонятельный центр (обонятельные луковицы) со вторичными обонятельными центрами, заложенными в обонятельных извилинах и треугольниках, в околообонятельных полях, а также с центрами грушевидных долей, промежуточного и среднего мозга.

Грушевидная доля, *lobus piriformis*, *uncus* (hom) (крючок), располагается каудо-латерально от обонятельного треугольника и латерального обонятельного тракта; от коры полушарий отделяется базальной бороздой, медиально прилежит к ножкам большого мозга. Каудально переходит в извилину, гиппокампа, *gyrus hippocampi*, которая заворачивается на медиальную поверхность полушария большого мозга между затылочной бороздой, являющейся продолжением базальной борозды. Эта борозда образует латеральную границу извилины гиппокампа, а медиальной ее границей является щель гиппокампа, *fissura hippocampi*, которая отделяет извилину гиппокампа от зубчатой извилины, *gyrus dentatus*, опоясывающей дорсально зрительный бугор.

Извилина гиппокампа продолжается в поясную извилину плаща, *gyrus cinguli*, *s. limbicus*, которая опоясывает дорсально мозолистое тело и, заворачиваясь вентрально, переходит в уже упомянутое околообонятельное поле (рис. 108). На дне каждого мозгового желудочка лежат впереди хвостатое ядро, *nucleus caudatus*, а сзади и медиально от него валиковидной формы гиппокамп, *hippocampus* (аммонов рог), который начинается сзади и латерально из грушевидной доли.

Поверхность гиппокампа со стороны дна желудочка покрыта слоем белого мозгового вещества, образующим желобоватый листок, *alveus*. Передне-латеральный край листка дает кайму гиппокампа, *fimbria hippocampi*, которая переходит в ножку свода, *crus fornix*. Последняя, соединяясь с одноименной ножкой другой стороны, формирует непарное тело свода, *corpus fornix*.

масса зрительных бугров, 19 — III мозговой желудочек, 20 — четверохолмие, его назальные и 20' — каудальные холмы, 21 — мозговой водопровод, 22 — покрывка среднего мозга, 23 — ножки большого мозга, 24 — мозговой мост, 25 — передние, 25' — средние и 25'' — задние ножки мозжечка, 26 — назальный и 26' — каудальный мозговой парус, 27 — сосудистое сплетение IV мозгового желудочка, 28 — дно IV мозгового желудочка, 29 — гипофиз, 30 — зрительный перекрест, 31 — концевая пластинка, 32 — назальная комиссура, 33 — межжелудочковое отверстие

Свод, *fornix*, в целом образует дорсальную стенку III мозгового желудочка промежуточного мозга. Тело свода разделяется на два столба свода, *columnae fornicis*, между хвостатыми ядрами они направляются к сосцевидному телу, расположенному на основании мозга, между ножками большого мозга. Свод образован проводящими путями, соединяющими обонятельный мозг с промежуточным.

Поясные извилины, гиппокампы, свод и миндалевидные ядра составляют лимбическую систему обонятельного мозга, *pars limbica rhinencephali*. Она принимает непосредственное участие в эмоциях животного благодаря связям этих структур с различными отделами коры полушарий и с органами обоняния и вкуса.

Полосатое тело, *corpus striatum*, расположено над обонятельным треугольником впереди и латерально от зрительных бугров, относящихся к промежуточному мозгу (рис. 109). Полосатое тело образовано: 1) хвостатым ядром; 2) внутренней капсулой, *capsula interna*; 3) чечевицеобразным ядром, *nucleus lentiformis*, подразделяющимся на латеральную часть — скорлупу, *putamen*, и медиальную — бледное ядро, *globus pallidus*; 4) наружной капсулой, *capsula externa*, и 5) оградой, *claustrum*. У задних концов полосатых тел находится миндалевидное ядро, *nucleus amygdale*.

Полосатые тела соединены проводящими путями: с корой полушарий, с промежуточным мозгом, со зрительными буграми и гипоталамусом, с ядрами ретикулярной формации среднего мозга, ядрами моста и продолговатого мозга и с ядрами черепно-мозговых нервов. Поэтому полосатые тела являются у млекопитающих животных важнейшими подкорковыми двигательными центрами, которые координируют произвольные движения и регулируют мышечный тонус, и подкорковыми висцеральными и сосудистыми центрами, регулирующими процессы, связанные с обменом веществ.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

Промежуточный мозг, *diencephalon*, лежит между полосатыми телами и средним мозгом и состоит из эпителиамуса, таламуса (самой крупной части) и гипоталамуса. В центре находится III мозговой желудочек.

Таламус, *thalamus*, или зрительные бугры, *thalami optici*, дорсально прикрыты гиппокампам, от которых отделены сосудистой крышкой III мозгового желудочка. Спереди и латерально они срастаются с хвостатыми ядрами — границей между ними служит пограничная полоска. От среднего мозга отделяется поперечной бороздой, а друг от друга ямкой зрительных бугров, ведущей в III желудочек. Зрительные бугры являются подкорковыми центрами всех афферентных путей, идущих в кору полушарий большого мозга. Они содержат большое количество ядер серого мозгового вещества. Часть ядер является также центрами ассоциативных

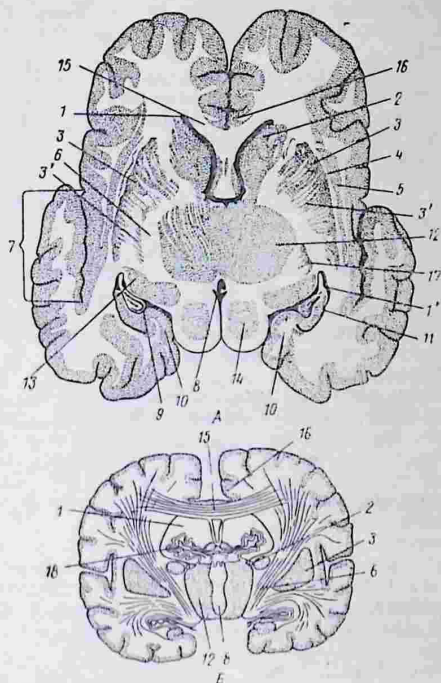


Рис. 109. Разрезы мозга (из Климова и Акаевского, 1955). А — горизонтальный и В — поперечный срезы полосатого тела:

1 — боковой желудочек мозга, 1' — вентральный рог бокового желудочка, 2 — хвостатое ядро, 3 — чечевицеобразное ядро — скорлупа, 3' — бледное ядро, 4 — наружная капсула, 5 — ограда, 6 — внутренняя капсула, 7 — островок, 8 — третий желудочек мозга, 9 — щель гиппокампа, 10 — грушевидная доля, 11 — гиппокамп, 12 — зрительный бугор, 13 — латеральное коленчатое тело, 14 — четверохолмие, 15 — мозолистое тело и лучистость спайки, 16 — поясная извилина, 17 — миндалевидное ядро, 18 — сосудистое сплетение бокового желудочка

путей, направляющихся в соответствующие участки коры полушарий, а часть — центрами, связанными с ретикулярной формацией.

Наиболее крупные ядра зрительных бугров следующие.

1. Назальное ядро таламуса, *nucleus nasalis thalami*, находится в назальном бугорке таламуса, *tuberculum nasale thalami*. Служит центром переключения обонятельных и вкусовых афферентных путей, идущих от сосцевидного тела. Это ядро наиболее древнего происхождения.

2. Каудальное ядро таламуса, *nucleus caudalis thalami*, лежит в латеральном бугорке таламуса, *tuberculum laterale thalami*, s. *pulvinar* (подушка). Является центром переключения зрительных и слуховых афферентных проводящих путей. Начальные отделы зрительных путей проходят от глазных яблок в зрительных нервах (II пара нервов), зрительных трактах на базальной поверхности мозга. В латеро-каудальной части латерального бугорка они формируют латеральное коленчатое тело, *corpus geniculatum laterale*. Медиально от последнего находится медиальное коленчатое тело, *corpus geniculatum mediale*, в котором проходят афферентные слуховые проводящие пути из каудальных холмов четверохолмия. Оба коленчатых тела называют метаталамусом, *metathalamus*.

3. Латеральное ядро таламуса, *nucleus lateralis thalami*, центр переключения проводящих афферентных путей кожного и суставно-мышечного анализаторов.

4. Медиальное ядро таламуса, *nucleus medialis thalami*, — центр переключения эфферентных проводящих путей, идущих из таламуса в красное ядро среднего мозга, в каудальные оливы продолговатого мозга, в ядра черепных нервов и в спинной мозг.

5. Ядра ретикулярной формации промежуточного мозга являются вегетативными центрами (висцеральными и сосудистыми), обслуживающими обмен веществ.

К эпителиамусу, *epithalamus*, относится эпифиз, *epiphysis*, железа внутренней секреции. Он укреплен по краям ямки зрительных бугров уздечкой, *habenula*, из нервных волокон с ганглием уздечки, *ganglion habenulae*, который является промежуточным центром рефлекторных путей между обонятельным мозгом и ядрами тройничного нерва.

Гипоталамус, *hypothalamus*, представляет собой базальную часть промежуточного мозга, наиболее древнего происхождения, расположенную под III мозговым желудочком. Он проводит обонятельные импульсы на соматические, висцеральные и сосудистые центры.

Гипоталамус имеет три отдела. В передний из них входит серый бугор с воронкой и гипофизом, расположенными на базальной поверхности мозга, между ножками большого мозга, позади перекреста зрительных нервов. К заднему отделу относится сосцевидное тело, лежащее позади серого бугра. Третий отдел — подбугорная область стенки III мозгового желудочка, относящаяся по развитию к покрывке среднего мозга.

Гипофиз, *hypophysis*, является важнейшей железой внутренней секреции: регулирует деятельность других желез. Он прикреплен воронкой к серому бугру.

Серый бугор, *tuber cinereum*, содержит центры обмена веществ, лежит позади зрительного перекреста между ножками большого мозга. В центре бугра находится бухта воронки, *recessus infundibulae*.

Сосцевидное тело, *corpus mamillare* (у собаки парное), расположено позади серого бугра. Содержит ядра, являющиеся промежуточными центрами проводящих путей, от обонятельного мозга в ядра зрительных бугров и в двигательные ядра среднего мозга, *tractus hippocampo-hypothalamicus*, *tractus mamillothalamicus* et *tractus mamillo tegmentalis*.

В центре промежуточного мозга находится III мозговой желудочек, *ventriculus tertius*. Желудочек имеет кольцевидную форму, так как в нем лежит тяж, *massa intermedia*, соединяющий оба зрительных бугра. У переднего края зрительных бугров III мозговой желудочек соединяется с боковыми желудочками посредством межжелудочкового отверстия, *foramen interventriculare*. Передняя стенка желудочка находится позади столбов свода и передней спайки мозга, *commissura nasalis*, и образует концевую пластинку.

Дорсальная стенка III желудочка состоит из эпендимы (однослойный эпителий), которая вместе со складкой мягкой мозговой оболочки и сосудами образует сосудистую покрывку III мозгового желудочка, *tela chorioidea*. Впереди эпифиза имеется слепой выступ желудочка, *recessus pinealis*. В заднюю стенку желудочка открывается отверстие мозгового водопровода. Базальная стенка желудочка образует в сером бугре воронку, *recessus infundibuli*, и выступ впереди зрительного перекреста, *recessus opticus*.

СРЕДНИЙ МОЗГ

Средний мозг, *mesencephalon*, лежит между продолговатым и промежуточным мозгом, состоит из пластинки четверохолмия, покрывки или чепца и ножек большого мозга. Последние характерны только для млекопитающих.

Желудочек среднего мозга превратился в мозговой водопровод, *aqueductus cerebri*; он проходит между пластинкой четверохолмия и покрывкой, соединяется с III и IV мозговыми желудочками.

Пластинка четверохолмия, *tectum mesencephali*, s. *corpora quadrigemina*, состоит из двух назальных — зрительных холмов и двух каудальных — слуховых холмов (последние есть только у млекопитающих). У хищных преобладают каудальные холмы, а у травоядных — назальные, соответственно с развитием у них органов зрения, слуха и равновесия.

Пластинка четверохолмия является центром координации всех безусловных рефлексов: обонятельных, зрительных, слуховых, рав-

новесных, кожных и проприоцептивных и импульсов, идущих из коры полушарий большого мозга.

Эфферентные проводящие пути направляются в ядра покрышки, мозжечок, мост и в спинной мозг.

Покрышка, *tegmentum*, содержит двигательные ядра: красное ядро, *nucleus ruber*; ядро ретикулярной формации, *nucleus reticularis*, посылающие двигательные импульсы в спинной мозг; двигательное и парасимпатическое ядра III пары головных нервов, ядро IV пары, часть ядра V пары. Через покрышку проходят также чувствительные проводящие пути из спинного мозга в пластинку четверохолмия и в зрительные бугры. Афферентные волокна дорсального канатика спинного мозга образуют в покрышке медиальную петлю, *lemniscus medialis*, а слуховые афферентные пути — латеральную петлю, *lemniscus lateralis*, переходящую в медиальное коленчатое тело промежуточного мозга.

Ножки большого мозга, *pedunculi cerebri*, лежат на базальной поверхности головного мозга между грушевидными долями обонятельного мозга и между перекрестом зрительных нервов спереди и мозговым мостом сзади.

В ножках большого мозга проходят все эфферентные проводящие пути из различных отделов коры полушарий большого мозга в ромбовидный и в спинной мозг.

РОМБОВИДНЫЙ МОЗГ

Ромбовидный мозг, *rhombencephalon*, состоит из мозжечка, мозгового моста (есть только у млекопитающих) и продолговатого мозга. Между мозжечком и продолговатым мозгом находится IV мозговой желудочек.

ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

Продолговатый мозг, *medulla oblongata*, служит продолжением в краниальном направлении спинного мозга без резкой границы. Однако по строению продолговатый мозг резко отличается от спинного.

На переднем конце продолговатого мозга на вентральной его поверхности лежит в виде толстого валика мозговой мост, справа и слева переходящий в боковые ножки мозжечка.

По средней линии продолговатого мозга позади моста видны два узких валика — пирамиды, *pyramis*. Они образованы эфферентными проводящими путями, идущими из коры полушарий большого мозга в боковые канатики белого мозгового вещества спинного мозга.

Непосредственно каудально от мозгового моста находится трапециевидное тело, *corpus trapezoideum*, в виде низкого поперечного валика. Оно образовано проводящими путями от ядер равновесно-

слуховых нервов (VIII пара), выходящих на боковых концах трапециоидного тела.

Дорсальная поверхность продолговатого мозга образует дно IV мозгового желудочка в виде ромбовидной ямки, *fossa rhomboidea*, ограниченной с боков тремя парами ножек мозжечка. Между боковыми ножками на дне ямки виден парный лицевой холмик, *colliculus facialis*. В его области залегают ядра VI и VII пар черепных нервов. На каудальном конце ямки выступают ядра XII пары

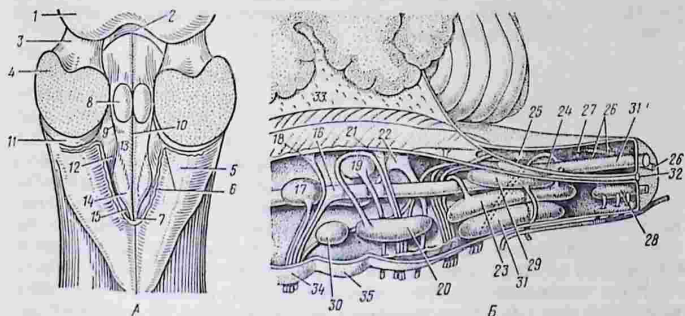


Рис. 110. Продолговатый мозг (из Климова и Акаевского, 1955).

А — ромбовидная ямка; Б — расположение ядер (из Krölling, Grau, 1960):

1 — задние холмы четверохолмия, 2 — назальный мозговой парус, 3 — передние, 4 — средние и 5 — задние ножки мозжечка, 6 — линия прикрепления каудального мозгового паруса, 7 — писчее перо, 8 — лицевой холмик, 9 — пограничная борозда, 10 — срединная борозда, 11 — слуховой бугорок, 12 — вестибулярное поле, 13 — медиальное возвышение, 14 — поле подъязычного нерва, 15 — серое крыло, 16 — чувствительное и 17 — двигательное ядро V нерва, 18 — парасимпатическое ядро V нерва, 19 — ядро VI нерва, 20 — двигательное и 21 — парасимпатическое ядро VII нерва, 22 — статоакустическое ядро, 23 — парное ядро IX и X нервов, 24 — парасимпатическое ядро IX нерва, 25 — чувствительное ядро X нерва (в сером крыле), 26 — ядро солитарного тракта, 27 — вкусовые ядра V, VII и IX нервов, 28 — ядра XI нерва, 29 — ядро XII — нерва, 30 — назальная и 31 — каудальная оливы, 32 — центральный спинномозговой канал, 33 — IV мозговой желудочек, 34 — мост, 35 — трапециоидное тело

нервов, образуя поле подъязычного нерва, *area hypoglossi*, а латерально от полей несколько ближе к боковым ножкам мозжечка выступают вестибулярные поля, *area vestibularis*, в которых залегают ядра VIII пары.

Позади боковых ножек мозжечка расположены слуховые бугорки, *tuberculum acusticum*.

В самом каудальном конце ромбовидной ямки находятся серые крылья, *ala cinerea*; в них залегают ядра IX и X пар черепных нервов. Позади серых крыльев (рис. 110) располагаются ядра тонкого и клиновидного пучков спинного мозга.

Белое мозговое вещество продолговатого мозга состоит из проводящих путей, идущих из спинного мозга в разные отделы головного мозга и обратно.

Серое мозговое вещество продолговатого мозга в отличие от спинного мозга сконцентрировано: в чувствительные и двигательные ядра черепно-мозговых нервов с V по XII пару; в промежуточные ядра дорсальных афферентных путей спинного мозга; в назальные и каудальные оливы, *oliva nasalis et caudalis*. Назальные оливы являются промежуточными слуховыми центрами, а каудальные — равновесными. Между ядрами залегает ретикулярная формация со своими ядрами.

Мозговой мост, *pons cerebri*, образован ядрами моста, *nuclei pontis*, и проводящими путями, соединяющими кору полушарий большого мозга с мозжечком.

МОЗЖЕЧОК

Мозжечок, *cerebellum*, имеет шаровидную форму, разделяется на три части: непарную среднюю — червячок, *vermis*, и боковые — полушария мозжечка, *lobi laterales cerebelli*, s. *hemispheria cerebelli*. Мозжечок соединяется тремя парами ножек и двумя мозговыми парусами со средним мозгом, продолговатым мозгом и через посредство мозгового моста — с корой полушарий большого мозга.

Кора мозжечка, *cortex cerebelli*, состоит из серого мозгового вещества; она образует большое количество валиков, разделенных бороздами и щелями. Последние делят червячок на 3 основные доли: переднюю, среднюю и заднюю, *lobus anterior, medius et posterior*. Проводящие пути этих долей и формируют упомянутые 3 пары ножек мозжечка.

Передний и задний отделы червячка загнуты друг к другу, вследствие чего между ними образуется небольшая щель — шатер, *fastigium*.

Позади полушарий мозжечка и боковых ножек от червячка отходят небольшие дольки, *folliculi*, которые наиболее сильно развиты у тех животных, хвост которых принимает участие в их передвижении, особенно у водных позвоночных животных.

Белое мозговое вещество мозжечка, *nucleus medullaris cerebelli*, расположено под его корой; на разрезе оно имеет характерный вид разветвленного дерева, отсюда и специальное название *arbor vitae* — «дерево жизни» (так в прежние времена называли вечно зеленое растение — тую). Такая картина разреза белого мозгового вещества зависит от борозд и щелей коры мозжечка.

В белом веществе мозжечка залегают ядра серого мозгового вещества. В области шатра червячка расположено непарное шатровое ядро, *nucleus fastigii*, и несколько мелких парных — они являются подкорковым центром равновесного анализатора.

В области полушарий мозжечка находятся зубчатые ядра, *nucleus dentatus*; через них осуществляются изолированные движения конечностей, что характерно только для млекопитающих.

Строение зубчатых ядер сходно со строением каудальных олив продолговатого мозга, вследствие сходства их функции — сохранения равновесия.

Назальные ножки мозжечка, *brachia cerebelli nasalia*, соединяют мозжечок со средним мозгом. В них проходят чувствительные: 1) проводящие пути из спинного мозга — пучок Говерса в червячок, *tractus spinocerebellaris ventralis*, и 2) проводящие пути из коры мозжечка через зубчатое ядро в красное и ретикулярное ядра, *nucleus ruber et nucleus reticularis*, среднего мозга и далее или в вентральные столбы спинного мозга, *tractus cerebello rubrospinalis* (двигательные пути), или в зрительные бугры промежуточного мозга.

Каудальные ножки мозжечка, *brachia cerebelli caudalia* (или веревчатые тела, *corpora restiformia*), соединяют мозжечок с продолговатым мозгом. В них проходят чувствительные проводящие пути в кору мозжечка: 1) из спинного мозга — пучки Голля и Бурдаха и пучок Флексига, *tractus spinocerebellaris dorsalis*; 2) из вестибулярного аппарата через каудальные оливы; 3) двигательные проводящие пути из ядер свода мозжечка через слуховые ядра в спинной мозг, *tractus vestibulo-spinalis*; 4) двигательные проводящие пути в ядра V, X и XII пар черепно-мозговых нервов.

Боковые ножки мозжечка, *brachia cerebelli lateralia*, соединяют мозжечок с мостом. В них проходят проводящие пути из коры полушарий большого мозга через ядра моста и зубчатые ядра в кору мозжечка.

Четвертый мозговой желудочек, *ventriculus cerebri quartus*, расположен между мозжечком и продолговатым мозгом. Дно желудочка образовано ромбовидной ямкой, боковые и дорсальная стенки — ножками мозжечка, передними и задними парусами, *velum medullare nasale et caudale*, которые соединяют червячок с четверолюмием и с продолговатым мозгом.

Назально желудочек соединяется с мозговым водопроводом, а каудально — с центральным спинномозговым каналом.

Позади боковых ножек образуются боковые выпячивания, которые формируют сосудистую оболочку IV желудочка, в стенке которого находятся два боковых отверстия и одно непарное. Через эти отверстия спинномозговая жидкость выходит в субарахноидальное пространство головного мозга.

ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг имеет три мозговые оболочки — твердую, паутинную и мягкую, между первой и второй находится субдуральное мозговое пространство, а между второй и третьей — подпаутинное (рис. 111). Оба пространства заполнены спинномозговой, или цереброспинальной, жидкостью, *liquor cerebrospinalis*. Эта жидкость

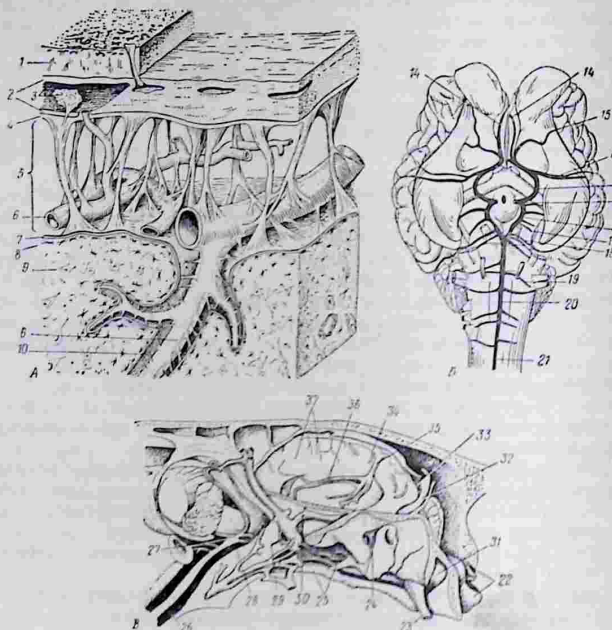


Рис. 111. Сосуды мозга: А — оболочка головного мозга (по Stöhr, 1936); Б — артерия головного мозга коровы (из Климова и Акаевского, 1951); В — венозные синусы и вены мозга лошади (из Полеско, 1961):

1 — кость, 2 — твердая мозговая оболочка, 3 — пахионы гранулы в синусе, 4 — паутинная оболочка, 5 — подпаутинное пространство, 6 — сосуд, 7 — мягкая мозговая оболочка, 8 — глиальная мембрана, 9 — кора мозга, 10 — периваскулярное пространство, 11 — мозговая сонная артерия, 12 — назальная и 13 — каудальная соединительные ветви, 14 — назальные мозговые артерии, 15 — назальная артерия мозговых оболочек, 16 — средняя мозговая а., 17 — каудальная мозговая а., 18 — назальная и 19 — каудальная артерии мозжечка, 20 — основная мозговая а., 21 — вентральная спинномозговая а., 22 — вентральный затылочный синус, 23 — вентральная мозговая вена, 24 — дорсальная мозговая в., 25 — подвисочное венозное сплетение, 26 — возвратная в., 27 — вентральная глазничная в., 28 — глазничная мозговая в., 29 — оральная и 30 — аборальная глубокие височные вв., 31 — вентральный каменный синус, 32 — левый поперечный синус, 33 — дорсальный каменный синус, 34 — сагиттальный синус, 35 — прямой синус, 36 — большая вена мозгового тела, 37 — серповидная складка

выполняет буферную (физическую) функцию и связана с обменом веществ в нервной ткани.

Цереброспинальная жидкость происходит из плазмы крови кровеносных сосудов мозга и мозговых оболочек, а отводится из подоболочечных пространств двояким путем: из субдурального пространства — в венозную систему, а из подпаутинного пространства — в лимфатическую. В основном оттекает по лимфатическим сосудам обонятельной части слизистой оболочки носа, вдоль обонятельных нервов, в небную миндалину и далее в заглоточные лимфатические узлы (Иванов и Ромодановский, 1927; Ромодановский, 1956; Минаева, 1967).

Мягкая, или сосудистая, мозговая оболочка, *pia mater encephali*, срастается с глиальной мембраной мозга, заходит во все щели и углубления, а вместе с сосудами проникает в мозг, образуя вокруг сосудов гематоэнцефалический барьер (см. стр. 186). Участвует в образовании сосудистых покрывал, *tela chorioidea*, желудочков мозга, в которых заложены сосудистые сплетения, *plexus chorioideus*.

Паутинная оболочка, *arachnoidea encephali*, на поверхности извилин мозга срастается с мягкой мозговой оболочкой, в остальных местах отделена от нее подпаутинным пространством. На базальной поверхности мозга эти пространства образуют цистерны. Паутинная оболочка образует выпячивания в венозные сосуды в виде ворсинок, пахионовых грануляций, *granulationes arachnoidales*, что способствует оттоку спинномозговой жидкости путем фильтрации в кровь.

Твердая мозговая оболочка, *dura mater encephali*, s. *pachymeninges encephali*, — самая наружная, сращена с надкостницей стенки черепной полости. Между полушариями мозга она образует серповидную складку, *falx cerebri*, наиболее сильно развитую у *собаки* и *лошади*, а между полушариями и мозжечком — перепончатый мозжечковый намет, *tentorium cerebelli*.

Оболочки мозга содержат сосуды и нервы.

СОСУДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Артерии головного мозга. Головной мозг получает кровь от внутренней сонной и затылочной артерий.

Внутренняя сонная артерия, *a. carotis interna*, на базальной поверхности мозга делится на назальную и каудальную ветви, которые, соединяясь с одноименными ветвями другой стороны, образуют вокруг гипофиза артериальное кольцо, *circulus arteriosus*. Назально от кольца отходит непарная назальная мозговая артерия, *a. cerebri nasalis*, которая направляется к мозолистому телу и питает передние отделы полушарий большого мозга.

От артериального кольца отходят также парные артерии: средняя мозговая, *a. cerebri media*, идет на латеральную поверхность полушария большого мозга; назальная артерия сосудистого спле-

тения, *a. chorioidea nasalis*, по зрительному тракту направляется в сосудистое сплетение бокового желудочка; каудальная мозговая, *a. cerebri caudalis*, питает четверохолмие и задний отдел полушария большого мозга; каудальная артерия сосудистого сплетения, *a. chorioidea caudalis*, идет в сосудистое сплетение бокового мозгового желудочка.

От затылочной артерии отходит спинномозговая, *a. cerebrospinalis*. В позвоночном канале она соединяется с одноименной артерией другой стороны, образуя основную артерию мозга, *a. basilaris cerebri*, которая вливается в артериальное кольцо. От нее в области моста отходят парные краниальные и каудальные артерии мозжечка, *aa. cerebelli cranialis et caudalis*, и внутренние слуховые, *aa. auditiva interna*.

Вены головного мозга. Вены головного мозга образуют две системы венозных синусов — дорсальную и вентральную, в которые впадают вены головного мозга и его оболочек.

Дорсальная система венозных синусов состоит из непарных — сагиттального и прямого синусов и из парных — поперечных, затылочных и дорсальных каменистых.

Сагиттальный синус, *sinus sagittalis*, расположен в серповидной складке, в него впадают дорсальные вены мозга, общий ствол вены мозолистого тела и большая вена мозга. Общий ствол вены мозолистого тела, *v. corporis callosi*, собирает кровь из передней половины полушарий большого мозга. Большая вена мозга, *v. cerebri magna*, получает кровь из глубоких вен мозга и его сосудистых сплетений.

Из сагиттального синуса кровь поступает в правый и левый поперечные синусы, *sinus transversus*; из них кровь отводится дорсальными мозговыми венами, *vv. cerebrales dorsales*, которые впадают в поверхностные височные вены.

Дорсальные каменистые синусы, *sinus petrosus dorsalis*, выносят кровь из базальных и боковых частей мозга в поперечные синусы. Затылочные синусы, *sinus occipitalis*, лежащие в бороздах между червяком и боковыми долями мозжечка, выносят кровь из последнего в поперечные синусы.

Из дорсальной системы синусов кровь частично выносится в глубокие височные вены через посредство особых сосудов, прободящих стенку черепной полости — эмиссарий, *emissaria*.

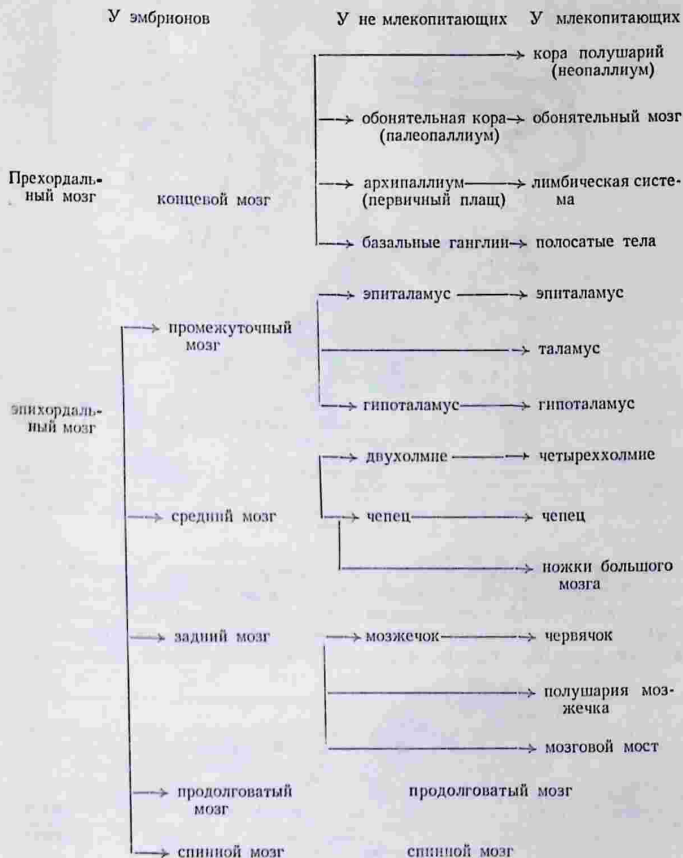
Вентральная система венозных синусов состоит из циркулярного синуса, *sinus circularis*, расположенного вокруг гипофиза и состоящего из двух кавернозных синусов, *sinus cavernosus*. Каждый из последних спереди выходит через глазничную щель как орбитальная мозговая вена, *v. cerebri orbitalis*, в глубокую лицевую вену, а сзади как базилярный синус, *sinus basilaris*, переходит в вентральную мозговую вену, *v. cerebri ventralis*, впадающую в затылочную вену, *v. occipitalis*.

Сосуды головного мозга иннервируются симпатической нервной системой.

РАЗВИТИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг развивается, как и спинной мозг из эктодермы, частично над хордой (эпихордальная его часть), но главным образом впереди хорды (прехордальная его часть) (см. схему). Развитие головного мозга обусловлено общими закономерностями разви-

Схема центральной нервной системы в связи с ее развитием



тия позвоночных животных, в частности, в связи с усилениями их подвижности. Это обусловило концентрацию в области головы важнейших рецепторов — обоняния, зрения, равновесия, слуха, суставно-мышечной рецепции (проприорецепции), формирования ассоциативных аппаратов и двигательных центров (рис. 112).

Более древняя часть головного мозга — эпихордальная. К ней относятся: ромбовидный мозг, средний мозг и в большей своей части промежуточный мозг, главным образом гипоталамус, связанный с регуляцией вегетативных процессов.

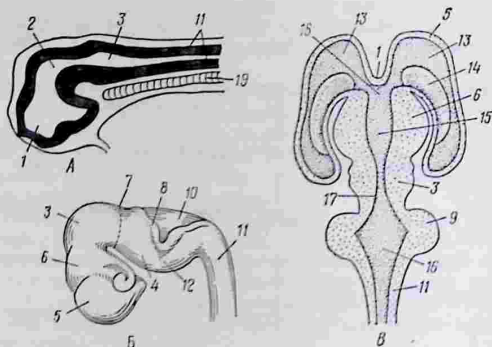


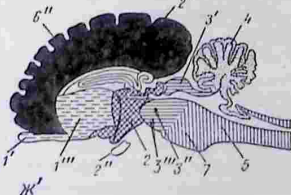
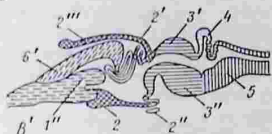
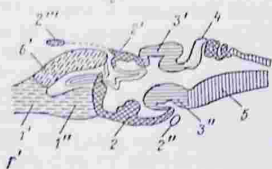
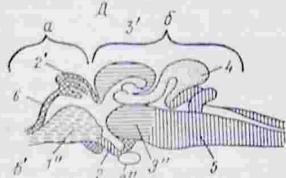
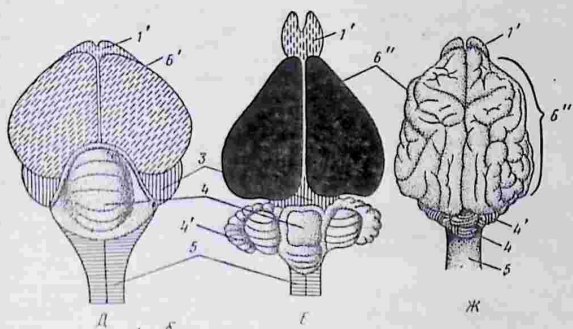
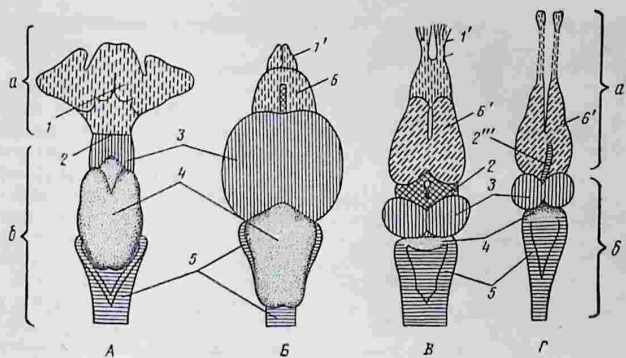
Рис. 112. Схема эмбрионального развития головного мозга (из Климова и Акаевского, 1955). А — трехпузырная стадия; Б — пятипузырная стадия; Б' — схема желудочков мозга;

1 — передний мозг (прехордальная часть), 2 — эпихордальная часть, 3 — средний и 4 — ромбовидный мозг, 5 — концевой мозг, 6 — промежуточный мозг, 7 — перешеек, 8 — закладка мозжечка, 9 — мозжечок, 10 — мозговой парус, 11 — спинной мозг, 12 — продолговатый мозг, 13 — боковой желудочек мозга, 14 — полосатое тело, 15 — III мозговой желудочек, 16 — IV мозговой желудочек, 17 — мозговой водопровод, 18 — межжелудочковое отверстие, 19 — хорда

Из прехордального мозга более древней частью является связанный с органом обоняния обонятельный мозг. Первоначально он представлял собой весь передний, или концевой, мозг и содержал важнейшие рецепторные и эффекторные центры в виде базального ганглия, *ganglion basale*, ставшего у млекопитающих животных

Рис. 113. Эволюция головного мозга (из Климова и Акаевского, 1955). Дорсальная поверхность: А — акулы; Б — костистой рыбы; В — амфибий; Г — рептилий; Д — птиц; Е — кролика; Ж — собаки. Продольный разрез: Б', В', Г', Ж'.

а — прехордальный мозг, б — эпихордальный мозг, в — обонятельный мозг, г — обонятельная луковица, д — базальный ганглий, е — полосатое тело, 2 — промежуточный мозг, 2' — эпифиз, 2'' — гипофиз, 2''' — теменной глаз, 3 — средний мозг, 3' — тектум, 3'' — тегментум, 3''' — ножка большого мозга, 4 — мозжечок (червячок), 4' — полушария, 5 — продолговатый мозг, 6 — примитивный плащ, 6' — первичный плащ — архивалиум, 6'' — вторичный плащ — неопалиум, 7 — мозговой мост



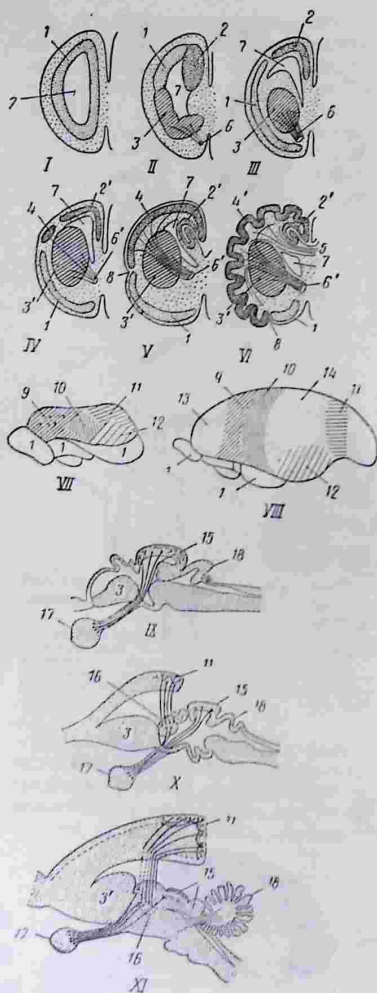


Рис. 114. Развитие полушарий большого мозга (из Климова и Акаевского, 1959). I — примитивная стадия; II — амфибия; III — дальнейшая стадия; IV — рептилия; V — примитивное млекопитающее (по Romer, 1959); VI — высшее млекопитающее (по Монакову); VII — примитивное млекопитающее; VIII — полуобезьяна; IX — костистая рыба; X — рептилия; XI — млекопитающее.

1 — обонятельный мозг, paleorhinitum, 2 — хиппалам, 2' — гиппокамп, 3 — базальный ганглий, 3' — подостатое тело, 4 — новый paleorhinitum, гладкий, 4' — борозда и складки, 5 — мозолистое тело, 6 — проводящие пути из базального ганглия, 6' — внутренняя капсула, 7 — боковой желудочек, 8 — базальная внутренняя борозда; корковые центры: 9 — двигательные, 10 — кожного анализатора, 11 — зрительного и 12 — слухового, ассоциативные поля; 13 — лобной и 14 — височной области, 15 — двуххолмие, 15' — четыреххолмие, 16 — зрительный бутор, 17 — глазное яблоко, 18 — мозжечок.

полосатым телом, *corpus striatum*, в связи с развитием новой коры, *neopallium*.

На ранних этапах развития животных ведущую роль в координации движений во внешней среде играл средний мозг, который и был развит наиболее сильно. *Tectum* среднего мозга являлась высшим центром, связанным со всеми рецепторами, включая обонятельный, откуда двигательные импульсы направлялись в спинной мозг (рис. 113, 114).

Мозжечок на продолговатом мозге развивался в теснейшей связи с большей или меньшей подвижностью животных, даже водных, в виде «червячка», *vermis*, с его ушковидными долями, *lobi auriculares*. Последние заменились «клочками», *flocculi*.

У наземных животных условия жизни резко изменились, поэтому продолжал совершенствоваться и головной мозг в целом, особенно у млекопитающих. У них сильного развития достигла прехордальная часть мозга — передний мозг, в связи с перемещением в него из среднего мозга центров, в первую очередь зрительного анализатора, а затем и других. Одновременно разрастались и зрительные бугры, *thalami optici*, промежуточного мозга, которые и заняли первое место среди других его отделов и стали передаточным центром в кору рецепторных импульсов со всего тела.

Перемещение зрительных центров из среднего мозга в передний обусловило формирование новой коры, *neopallium*, в которой появились не только зрительные центры, но и все другие и специальные ассоциативные поля — лобная и височная области. С развитием новой коры, содержащей различные нервные центры, одновременно совершенствовался двигательный аппарат животного, в связи с усложнением условий жизни изменялись внутренние органы. Все это отразилось на перестройке головного мозга (см. схему, стр. 203).

В связи с усилением роли органа слуха развились специальные центры слуха и равновесия в среднем мозге к зрительным холмам добавились слуховые. Со сменой органов передвижения (хвоста на погообразные конечности) первичные ушковидные доли мозжечка превратились лишь в небольшие придатки — клочки. С возникновением изолированных движений конечностей не только в связи с передвижением тела, но и с рядом других функций стали развиваться боковые доли — полушария мозжечка, *lobi laterales cerebelli* (у человека они достигли максимального развития). В связи с этим возникли новые центры и пути, связывающие мозжечок с корой полушарий — мозговой мост, *pons cerebri*, с его центрами и боковыми пожками мозжечка. Значительно усилились пожки большого мозга, *rudunculi cerebri*, отсутствующие у животных, не имеющих новой коры полушарий (у всех, кроме млекопитающих).

В результате развития головного мозга новая кора полушарий большого мозга, *neopallium* (*cortex*), стала важнейшим высшим нервным центром, что связано не столько с ее объемным увеличением, сколько со структурными изменениями, выразившимися в

формировании все новых и новых нервных центров, в дифференцировке cito- и миеоархитектоники коры больших полушарий, дифференциации кровоснабжения.

СПИННОЙ МОЗГ

РАЗВИТИЕ СПИННОГО МОЗГА

У всех позвоночных животных, как и у ланцетника, нервная система развивается из наружного зародышевого листка — эктобласта. Сначала вдоль средней линии зародышевого щитка формируется нервная пластинка, затем она превращается в нервный желобок, ограниченный боковыми нервными валиками. В дальнейшем края желобка сближаются, возникает нервная трубка с центральным мозговым каналом и погружается под эктобласт. Позднее эктобласт над трубкой срастается (рис. 115).

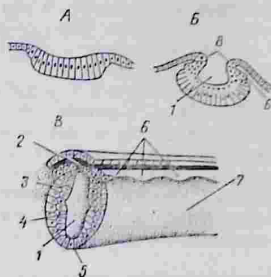


Рис. 115. Онтогенез спинного мозга (из Климова и Акаевского, 1955).

А — нервная пластинка; Б — нервный желобок; В — нервная трубка; 1 — центральный канал, 2 — пластинка покрывки, 3 — боковая пластинка, 4 — основная пластинка, 5 — пластинка дна, 6 — ганглиозная пластинка, 7 — спинной мозг, 8 — боковые нервные валики.

Нервная трубка помещается дорсально от хорды и выступает впереди от нее; разделяется на эпихордальный и прехордальный отделы. Из последнего развивается головной мозг, а из первого — спинной мозг и часть головного.

Нервные валики превращаются сначала в ганглиозные пластинки, а с образованием сомитов — в сегментально расположенные спинномозговые ганглии.

Центральный мозговой канал на хвостовом конце нервной трубки соединяется с кишечной трубкой посредством нервнокишечного канала, который потом зарастает. Передний конец мозгового канала некоторое время остается открытым с отверстием, неурогориз. Это отверстие впоследствии закрывается концевой пластинкой, lamina terminalis. Она есть и в головном мозге взрослых животных.

В процессе развития боковые стенки нервной трубки сильно разрастаются. В них различают дорсальные чувствительные отделы — боковые пластинки, и вентральные двигательные отделы — основные пластинки. Дорсальная стенка трубки называется пластинкой покрывки, а вентральная — пластинкой дна, они остаются тонкими.

Утолщение боковых стенок мозговой трубки происходит сначала

за счет усиленного размножения образующих их клеток, которые затем дифференцируются на спонгиобласты и глионейробласты. Глионейробласты в свою очередь дифференцируются на глиобласты и нейробласты.

Спонгиобласты превращаются в эндимию из цилиндрических клеток, которые выстилают центральный мозговой канал. Они посылают радиальные отростки в толщу стенок мозгового канала и таким образом создают для них опорные элементы.

Глиобласты, дифференцируясь, образуют нейроглию из астроцитов и олигодендроцитов (см. выше). Глиобласты на поверхности мозговой трубки образуют пограничную мембрану. Нейробласты дифференцируются в нейроны.

ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

Спинной мозг, *medulla spinalis*, размещается в позвоночном канале и окружен тремя мозговыми оболочками: мягкой, паутинной, твердой. При участии самой внутренней мягкой оболочки в мозг входят кровеносные сосуды: мягкая мозговая оболочка есть у всех животных — как водных, так и наземных.

Твердая мозговая оболочка, *dura mater spinalis* (наружная), состоит из плотной соединительной ткани и с обеих поверхностей покрыта эндотелием. Она одевает мозг в виде чехла, который расширяется в области шейного и поясничного утолщений мозга, а каудально суживается конусообразно. Вершина конуса у крупных животных достигает II—III крестцового позвонка, а у свиней IV позвонка. Вокруг каждого нерва, отходящего от спинного мозга, твердая мозговая оболочка образует влагалище, прикрепляющееся к краям межпозвоночного отверстия, через которое выходит нерв. Таким образом твердая мозговая оболочка как бы подвешивает мозг к стенкам костного позвоночного канала, что и предохраняет от сотрясений во время передвижения животного, поэтому она имеется у всех наземных животных. Твердая мозговая оболочка закрепляется также в окружности большого затылочного отверстия, затем на вентральной дуге атланта и наконец на зубовидном отростке II шейного позвонка.

Между стенкой позвоночного канала и твердой мозговой оболочкой остается эпидуральное пространство, *cavum epidurale*, заполненное рыхлой соединительной тканью.

Паутинная мозговая оболочка, *arachnoidea spinalis*, очень тонкая и нежная, располагается под твердой мозговой оболочкой. Имеется только у млекопитающих. Обе ее поверхности также покрыты эндотелием. Паутинная оболочка более тесно прилежит к твердой мозговой оболочке и на большей части отделяется от нее субдуральным пространством, *cavum subdurale*. Но в то же время и соединяется с ней: 1) посредством сосудов, 2) в местах прикрепления мягкой мозговой оболочки зубовидными связками, 3) по-

средством выходящих из мозга нервов (обе описанные оболочки одевают эти нервы) и 4) при помощи вентральной треугольной поддерживающей связки, *lig. arachnoidale*, впереди I пары шейных нервов.

Мягкая мозговая оболочка, *pia mater spinalis*, плотная, поэтому ее довольно легко на фиксированном материале отделить от мозга. Она образует срединную вентральную перегородку, *septum medianum ventrale*, (рис. 116) в вентральной продольной щели спинного

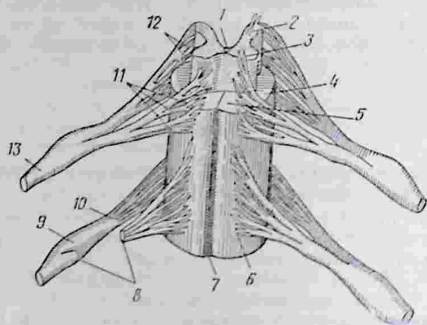


Рис. 116 Схема строения спинного мозга с корешками двух пар нервов (с вентральной поверхности) (из Климова и Акаевского, 1955):

1 — серая спайка, 2 — дорсальный и 3 — вентральный столб, 4 — латеральный и 5 — вентральный канатик, 6 — латеральная вентральная борозда, 7 — вентральная срединная щель, 8 — вентральный и 10 — дорсальный корень, 9 — спинномозговой ганглий, 11 — корешковые нити вентрального и 12 — дорсального корня, 13 — смешанный нерв

мозга; в перегородке проходят вентральные спинномозговые артерии и вены. Мягкая мозговая оболочка на всем протяжении мозга справа и слева образует боковые связки мозга; от них отходят между нервами зубовидные связки, *ligamenta denticulata*, которые прикрепляются к твердой мозговой оболочке и подвешивают мозг. От паутинной оболочки мягкая мозговая оболочка отделяется подпаутинным пространством, *cavum subarachnoidale*.

Сосуды спинного мозга представлены вентральной спинно-мозговой артерией (и веной), а. (v.) *spinalis ventralis*, образованной анастомозами от позвоночных, межреберных и поясничных артерий (и вен). Артерия представляет собой основную магистраль, от которой отходят ветви в вентральную продольную щель мозга. Эти ветви, в свою очередь разделяясь на правую и левую веточки, направляются в серое мозговое вещество спинного мозга, в котором и разветвляются. Кроме того, эта магистраль дает кольцевые ветви, идущие по поверхности мозга дорсально, где они соединяются с дорсальными правой и левой спинномозговыми артериями, аа. *spinales dorsales dextra et sinistra*.

Соответствующие вены идут вдоль вентральных корней нервов. От кольцевых ветвей отходят сосудистые ветви в белое мозговое вещество спинного мозга. Такое различие в питании мозга объясняется историей его развития.

Сосуды спинного мозга иннервируются симпатической нервной системой.

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Спинной мозг является эпихордальной частью центральной нервной системы, выполняющей сегментнорефлекторную и проводниковую функции. Первая выражается в реализации местных рефлексов, а вторая — в реализации рефлексов, координированных центрами головного мозга.

В спинном мозге различают шейный, грудной и пояснично-крестцовый отделы, расположенные в соответствующих частях позвоночного столба. В целом спинной мозг представляет собой несколько сплюснутый дорсо-вентрально цилиндрический тяж, который имеет шейное утолщение, *intumescentia cervicalis*, максимальное в области 7-го шейного позвонка, и поясничное утолщение, *intumescentia lumbalis*, максимальное в области 5-го поясничного позвонка. Эти утолщения и степень их развития обусловлены наличием конечностей.

Поясничное утолщение суживается в мозговой конус, *conus medullaris*, который в области 2-го крестцового позвонка переходит в концевую нить, *filum terminale* (рис. 117). Формирование мозгового конуса обусловлено редукцией хвоста у наземных животных.

После удаления твердой и паутинной мозговых оболочек на спинном мозге ясно различимы вентральная срединная щель, *fissura mediana ventralis*, и более мелкие продольные борозды: дорсальная срединная, дорсальные латеральные и вентральные латеральные, *sulcus medianus dorsalis*, *s. lateralis dorsalis dexter et sinister*, *s. lateralis ventralis dexter et sinister*. Из боковых борозд выходят дорсальные и вентральные корни спинно-мозговых нервов, вследствие чего спинной мозг уже с поверхности подразделяется на парные дорсальные, боковые и вентральные канатики, *funiculus dorsalis*, *lateralis*, *ventralis*.

На поперечных срезах мозга даже на неокрашенных препаратах четко видно на периферии белое мозговое вещество, *substantia alba*, в виде трех пар упомянутых уже канатиков, которые еще более четко подразделяются серым мозговым веществом, *substantia grisea*, расположенным в центральной части спинного мозга.

В центре серого мозгового вещества расположен центральный спинномозговой канал, *canalis centralis*. На самом сером мозговом веществе четко выступают дорсальные и вентральные столбы, *columna grisea dorsalis et ventralis*, которые на срезах мозга назы-

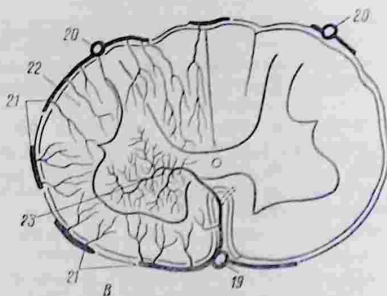
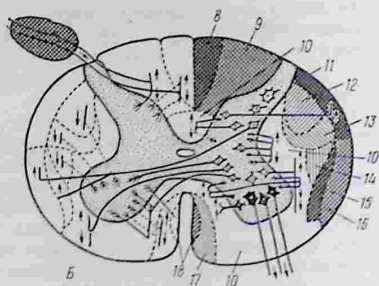
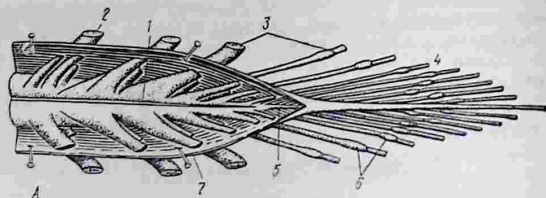


Рис. 117. Строение спинного мозга (из Климова и Акаевского, 1955). А — мозговой конус; Б — схема распределения в спинном мозге пучков проводящих путей; В — схема сосудов спинного мозга (поперечный разрез):

1 — мозговой конус, 2 — корни поясничных нервов, 3 — корни крестцовых нервов, 4 — хвостовые нервы, 5 — концевая нить, 6 — спинномозговые ганглии, 7 — мозговые оболочки, 8 — толстый пучок, 9 — клиновидный пучок, 10 — основные пучки (дорсальный, латеральный, вентральный), 11 — дорсальный спинномозжечковый пучок, 12 — пирамидный пучок, 13 — пучок Монакова, 14 — вестибулоспинальный пучок, 15 — восходящий пучок и зрительному бугру и четверохолмию, 16 — вентральный спинномозжечковый пучок, 17 — вентральный пирамидный пучок, 18 — четверохолмный пучок. Стрелками показано направление проводящих путей: вверх — краниально, вниз — каудально, 19 — вентральная спинномозговая артерия, 20 — дорсальные спинно-мозговые артерии, 21 — кольцевые ветви, 22 — артерии белого мозгового вещества, 23 — артерии серого мозгового вещества.

ваются рогами, согнуа. Средняя часть серого мозгового вещества называется серой спайкой, *commissura grisea*.

Между серым мозговым веществом и вентральной срединной щелью есть слабо выраженная вентральная белая спайка, *commissura ventralis alba*.

От спинного мозга на всем его протяжении справа и слева отходят корешковые нити, *fila radicularia*, спинномозговых нервов, *nervi spinales*, формирующие два корня — дорсальный — чувствительный, и вентральный — двигательный, причем на дорсальных корнях находят спинальные ганглии, *ganglia spinalia*.

Нервы из краниального отдела мозга выходят в перпендикулярном к нему направлении, но затем все более и более отклоняются каудально, вследствие чего до выхода из позвоночного канала идут вместе с мозгом, особенно в области мозгового конуса. Такое расположение мозга и нервов получило название «конский хвост», *cauda equina*.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ СПИННОГО МОЗГА

Центральные проводящие пути спинного мозга включают сегментный и проводниковый аппараты, состоящие из нервных клеток и их отростков — как афферентных, так и эфферентных.

Сегментный аппарат обеспечивает рефлекторную функцию спинного мозга путем соединения отдельных сегментов при участии ретикулярной формации. Основные проводящие пути расположены непосредственно на сером мозговом веществе спинного мозга в глубине дорсальных боковых и вентральных канатиков белого мозгового вещества спинного мозга. Они являются проводящими путями кожного и мышечного анализаторов.

Проводниковый аппарат спинного мозга представлен проводящими путями, соединяющими центры спинного мозга с корковыми и подкорковыми центрами головного мозга. Таким образом спинной мозг связан не только с кожным и суставно-мышечным, но также и со всеми другими анализаторами и с высшими центрами коры полушарий большого мозга (рис. 118).

Афферентные (чувствительные) проводящие пути спинного мозга образованы: а) нейритами нейронов спинальных ганглиев, формирующих тонкие и клиновидные пучки; б) крупноклеточными нейронами дорсальных столбов серого мозгового вещества спинного мозга, формирующих спинномозжечковые проводящие пути и восходящие пути к четверохолмью и к зрительному бугру.

1. Тонкий пучок, *fasciculus gracilis* (Goll), лежит в дорсальном канатике спинного мозга, медиально соприкасаясь с одноименным другой стороны. Проводит нервные импульсы в головной мозг с каудальной половины тела, начиная с 6-го грудного сегмента и с тазовых конечностей.

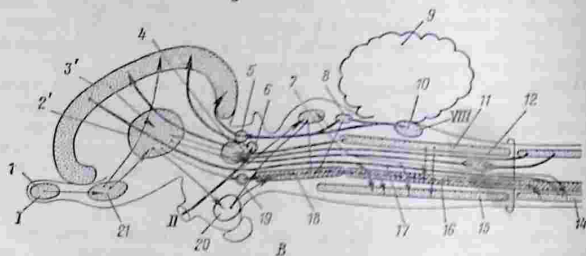
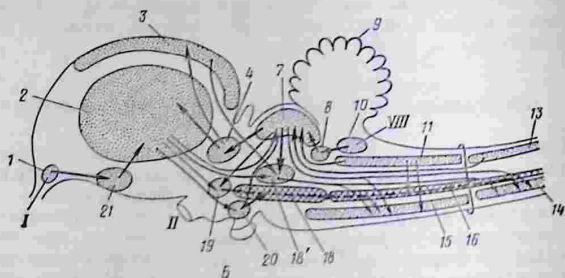
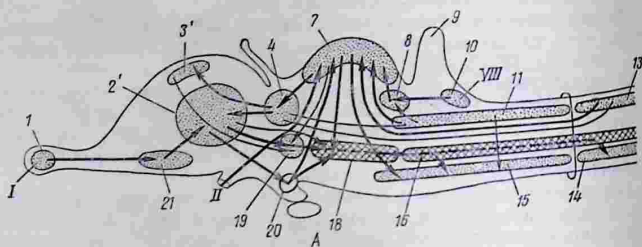


Рис. 118. Основные проводящие пути головного мозга (на мозжечке не показаны) (из Romer, 1958). А — рептилия; Б — птица; В — млекопитающее:

1 — обонятельная луковица, 2 — базальный ганглий, 2' — полосатое тело, 3 — архипаллиум, 3' — неопаллиум, 4 — дорсальные ядра таламуса, 5 — медиальное и 6 — латеральное коленичатое тело, 7 — тектум среднего мозга, 8 — равновесно-слуховой центр среднего мозга, 9 — мозжечок, 10 — ядро улитки, 11 — чувствительные ядра ствола мозга, 12 — ядра тонкого и клиновидного пучков спинного мозга, 13 — дорсальные рога (столбы) спинного мозга, 14 — вентральные рога (столбы) спинного мозга, 15 — моторные ядра ствола мозга, 16 — ретикулярная формация продолговатого мозга, 17 — пирамидные проводящие пути, 18 — ретикулярная формация среднего мозга, 18' — ядро покрышки, (nucleus tegmenti), 19 — центральные ядра таламуса, 20 — ядра гипоталамуса, 21 — грушевидная доля; I — обонятельный нерв; II — зрительный нерв; VIII — равновесно-слуховой нерв

2. Клиновидный пучок, *fasciculus cuneatus* (Burdach), располагается в дорсальном канатике спинного мозга латерально от тонкого пучка. Проводит нервные импульсы в головной мозг с передней половины тела (кончая 5-м грудным сегментом) и с грудных конечностей.

Тонкий и клиновидный пучки проводят нервные импульсы с кожи, суставов и скелетных мышц. Образующие их нейриты спинальных ганглиев, войдя в спинной мозг, разделяются на нисходящие и восходящие пучки волокон.

Нисходящие пучки, пройдя 6—7 сегментов, каудально входят в медиальные отделы дорсальных столбов (*substantia gelatinosa*) и оканчиваются на клетках ядер Кларка. Они участвуют в сегментном аппарате спинного мозга.

Восходящие пучки волокон направляются в продолговатый мозг, где и заканчиваются на вторых нейронах, образующих ядра тонкого и клиновидного пучков, *nucleus gracilis et nucleus cuneatus*, лежащих позади писчего пера в каудальных ножках мозжечка. Отсюда аксоны вторых нейронов либо направляются прямым путем, через каудальные ножки мозжечка в его полушария, либо переходят на противоположную сторону (справа налево или слева направо), образуя медиальные петли, *lemniscus medialis*. Аксоны направляются в латеральные ядра таламуса, образуя *tractus thalamicus*. Из латеральных ядер таламуса аксоны третьих нейронов направляются в кору полушарий большого мозга — это таламокортикальный путь, *tractus thalamocorticalis*, где и возникают ощущения позы, ощущение движений и ориентировки в пространстве.

3. Дорсальный, или прямой, спинномозжечковый путь, *tractus spinocerebellaris dorsalis* (Flechsig), образован аксонами крупноклеточных нейронов ядра Кларка, лежащего в основании дорсального столба медиально в области от 1-го грудного до 2-го поясничного сегмента. Проходит через каудальные ножки мозжечка в кору червячка.

4. Вентральный, или перекрещенный, спинно-мозжечковый путь, *tractus spinocerebellaris ventralis* (Gowers), образован аксонами вторых нейронов, лежащих в основании дорсальных столбов латерально от ядра Кларка. Эти аксоны переходят на противоположную сторону спинного мозга и также направляются в кору червячка, но через назальные ножки мозжечка и назальный мозговой парус.

Оба спинномозжечковых пучка проводят нервные импульсы из мышц и суставов через мозжечок в красное ядро. Через них осуществляется рефлекторная координация движений.

5. Восходящий путь к четверохолмию и зрительному бугру, *tractus reticulospinothalamicus*, проходит медиально от вентрального спинномозжечкового пути; образован аксонами нервных клеток основного ядра дорсального столба. Этот путь оканчивается в ядрах пластинки четверохолмия и в латеральном ядре таламуса. Проводит болевые импульсы и температурную чувствительность, импульсы давления и осязательные.

Эфферентные (двигательные) проводящие пути (нисходящие) подразделяются на пирамидные, экстрапирамидные и вегетативные.

1. Пирамидные, или корковые, проводящие пути, *tractus corticospinalis*, соединяют кору полушарий большого мозга со всеми подкорковыми ядрами, включая двигательные ядра черепно-мозговых нервов и спинной мозг.

Пирамидные пути подразделяются на латеральные и вентральные.

Латеральный, или перекрещенный, пирамидный путь, *tractus corticospinalis lateralis*, образован нейритами больших пирамидных клеток коры полушарий. Он идет через внутреннюю капсулу, ножки большого мозга и пирамиды продолговатого мозга. В области перекреста пирамид переходит на противоположную сторону в боковой канатик спинного мозга между дорсальным столбом и путем Флексига. Оканчивается на моторных клетках вентральных столбов спинного мозга.

Вентральный, или прямой, пирамидный путь, *tractus corticospinalis ventralis*, как и латеральный, начинается от пирамидных клеток. Идет, не перекрещиваясь, в вентральном канатике, но оканчивается на клетках вентральных столбов противоположной стороны.

Пирамидные пути проводят произвольные двигательные импульсы и, кроме того, импульсы, тормозящие рефлексы спинного мозга.

2. Экстрапирамидные, или подкорковые, проводящие пути *tractus subcorticalis*, соединяют подкорковые ядра со спинным мозгом. Экстрапирамидные пути — самые древние. Они получают импульсы из полосатых тел, которые являются высшими подкорковыми двигательными центрами. У млекопитающих получают, кроме того, импульсы из коры полушарий большого мозга. Высшим подкорковым чувствительным центром экстрапирамидных путей служат зрительные бугры. При помощи экстрапирамидных путей поддерживается мышечный тонус и осуществляется рефлекторная деятельность мышечной системы. Через пирамидные пути кора оказывает свое стимулирующее и тормозящее влияние, чем и придает движениям большую точность.

К экстрапирамидным относятся 5 основных путей: красноядерно-ретикулоспинальный, вестибуло-ретикулоспинальный, тектоспинальный, оливоспинальный и продольный медиальный.

Красноядерно-ретикулоспинальный путь Монакова, *tractus rubroreticulospinalis*, образован нейритами клеток красного ядра и сетчатого образования среднего мозга, проходит вентрально от латерального пирамидного пути и оканчивается на клетках каудальной оливы и на моторных клетках вентральных столбов.

Участвует в автоматической координации движений, передавая импульсы из коры полушарий мозжечка, полосатого тела и сосцевидного тела.

Вестибуло-ретикулоспинальный путь, *tractus vestibuloreticulosplanis*, формируется нейритами ядра Дейтерса (вестибулярного нерва VIII пары) и клеток сетчатого образования продолговатого мозга. Он проходит вентрально от пути Монакова и заканчивается на моторных клетках вентральных столбов. Участвует в проведении рефлексов по сохранению равновесия, а его часть из сетчатого образования передает рефлексы, связанные с деятельностью органов дыхания.

Тектоспинальный путь, *tractus tectospinalis*, образован нейритами клеток пластинки четверохолмия, проходит в вентральном канатике и оканчивается на моторных клетках вентральных столбов. Проводит зрительнослуховые рефлексы.

Оливоспинальный путь, *tractus olivospinalis*, начинается из клеток каудальной оливы, проходит в вентральном канатике и оканчивается на моторных клетках вентральных столбов шейной части спинного мозга. Связан с рефлекторной координацией тонуса и движений мускулатуры шеи (движения головы).

Продольный медиальный путь, *tractus longitudinalis medialis*, образован нейритами клеток интерстициального ядра сетчатого образования среднего мозга (находится впереди ядра глазодвигательного нерва). Проходит рядом с тектоспинальным путем, оканчивается на клетках двигательных ядер глазных мышц и вентральных столбов шейной и грудной частей спинного мозга. Участвует в координации движений глаз и головы.

3. Вегетативные (висцеральные и сосудистые) проводящие пути идут от коры и подкорковых ядер в спинной мозг. Существование их доказывается функционально, но морфологически они пока точно не определены.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Периферическая нервная система состоит из спинномозговых нервов, отходящих от спинного мозга, и черепно-мозговых нервов, идущих от головного мозга (12 пар).

СТРОЕНИЕ, ХОД И ВЕТВЛЕНИЕ НЕРВОВ

Нервы, *nervus* (п.), представляют собой периферические проводящие пути. В каждом нерве как бы он ни был тонок есть и чувствительные и двигательные нервные волокна. Поскольку в каждом органе, кроме мышечных или железистых функциональных элементов имеются кровеносные и лимфатические сосуды, строение нервов становится еще более сложным, так как в них проходят афферентные и эфферентные нервные волокна и для сосудов. Следовательно, каждый нерв, идущий в какой-либо орган, по функции составляющих его нервных волокон смешанный (неверно подчер-

кивание какой-либо одной его функции — это затрудняет понимание действительной функции нерва). Сложная проводниковая функция нервов объясняет и сложное их строение: в каждом проходят нервные волокна по меньшей мере пяти типов: мякотные, трех и безмякотные двух (рис. 100).

Нервы имеют вид белых тяжей, на поперечных разрезах разнообразной формы — то уплощенной, то более компактной, в зависимости от их топографии. Толщина нервов колеблется от микроскопических размеров до нескольких сантиметров (седалищный нерв у крупных животных). Количество нервных волокон в нервах также чрезвычайно разнообразно и чем ближе к периферии, тем больше коллатералей — боковых веточек.

Отдельное нервное волокно состоит из осевого цилиндра и шванновской оболочки. Осевой цилиндр образован нейритом или дендритом нейрона. Шванновская оболочка построена из шванновских (немиловских) клеток; она может быть бесструктурной и в этом случае называется нейрилеммой, *neurilemma*, но может также содержать миелин и тогда это миелиновая, или мякотная, оболочка. В соответствии со строением шванновской оболочки и нервы разделяются на мякотные (с миелиновой оболочкой) и безмякотные.

Мякотная оболочка способствует лучшему проведению нервного возбуждения: в безмякотных нервных волокнах возбуждение проводится со скоростью 0,6—2 м/сек, в то время как в мякотных волокнах она достигает 60—120 м/сек.

Самые толстые из мякотных волокон (до 16—25 мк в диаметре) — двигательные, более тонкие (8—15 мк в диаметре) — чувствительные. Мякотные волокна диаметром менее 8 мк и все безмякотные принадлежат к автономной части нервной системы.

Отдельные нервные волокна упакованы в соединительнотканый остов, в котором различают эндоневрий, периневрий и эпиневрй (рис. 119). Эндоневрий, *endoneurium*, упаковывает отдельные нервные волокна, периневрий, *perineurium*, — пучки нервных волокон, а эпиневрй, *epineurium*, служит наружной оболочкой всего нерва.

Под эндо- и периневрием есть периневральные лимфатические пространства, сообщающиеся с субдуральным и субархноидальным пространством мозга, а на периферии — с лимфатическими капиллярами.

В остова нерва проходят нервы нервов, *nervi nervorum*, и сосуды нервов, *vasa nervorum*, обеспечивающие их питание. В эпиневрйи есть и лимфатические сосуды, которые, однако, не сообщаются с периневральными пространствами.

Спинномозговые нервы отходят метамерно в каждом сегменте и разделяются на шейные, грудные, поясничные, крестцовые и хвостовые. Черепно-мозговые нервы отходят в области черепа — от продолговатого мозга с XII по V пару и от среднего мозга IV и III пары, I и II пары, черепно-мозговых нервов занимают в этом отношении особое положение (см. Развитие черепно-мозговых нервов).

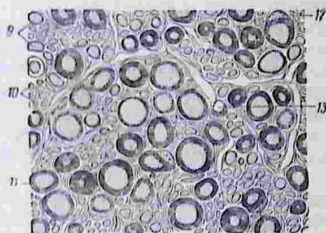
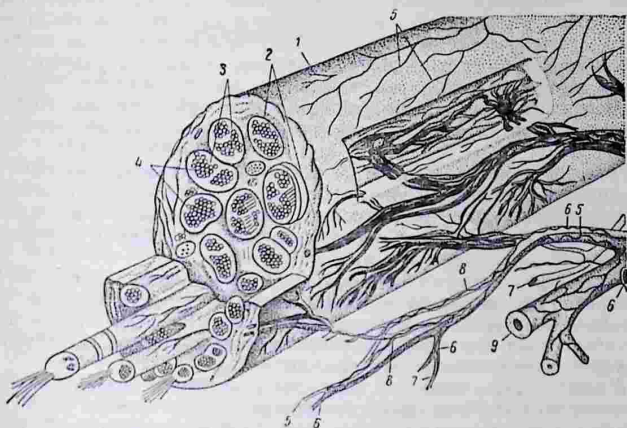


Рис. 119. Строение нерва, внизу поперечный разрез (из Tehver, 1962):

1 — эпинеурий, 2 — перинеурий, 3 — эндонеурий, 4 — нервные пучки из нервных волокон различного типа строения, 5 — артерия, 6 — вена, 7 — лимфатический сосуд, 8 — нерв сосудов, 9 — нервные волокна со слабо развитой миелиновой оболочкой, 10 — миелинизированные нервные волокна, 11 — миелинизированные нервные волокна, 12 — ядро шванновской оболочки, 13 — капилляр

Каждый спинномозговой нерв имеет два корня — дорсальный и вентральный. На дорсальном корне находится межпозвоночный спинно-мозговой ганглий. Оба корня у выхода из позвоночного канала соединяются в общий нервный ствол — спинномозговой нерв, п. *spinalis*, содержащий чувствительные и двигательные соматические и симпатические нервные волокна. При этом нервные волокна обоих корней не только перемешиваются, но даже образуют сплетения внутри пучков.

Черепно-мозговые нервы отходят только одним корнем, соответствующим дорсальному или вентральному корню спинномозгового нерва.

Все эфферентные (двигательные) нервные волокна выходят из вентральных столбов серого мозгового вещества спинного мозга и из соответствующих двигательных ядер продолговатого и среднего мозга. На спинном мозге они формируют вентральные двигательные корни.

Все афферентные (чувствительные) нервные волокна состоят из дендритов клеток спинномозговых узлов и соответственно нейритов ганглиев черепно-мозговых нервов, V, VII, VIII, IX и X пар. Следовательно, все тела рецепторных (чувствительных) нейронов лежат вне спинного и головного мозга.

Каждый спинномозговой нерв груднопоясничного отдела спинного мозга по выходе из позвоночного канала отделяет белую соединительную ветвь, *ramus communicans albus*, в симпатический ствол, ветвь в оболочки спинного мозга, *ramus meningeus*, получает серую соединительную ветвь, *ramus communicans griseus*, от симпатического ствола и делится на дорсальную и вентральную ветвь, *ramus dorsalis et ventralis*, соответственно разделению туловищной мускулатуры на дорсальный и вентральный мышечные тяжи. Каждая из упомянутых ветвей, в свою очередь, делится на медиальную и латеральную ветви, *ramus medialis et lateralis*, для мускулатуры и кожи, что также обуславливается разделением мышечных тяжей на латеральный и медиальный пласты. Совокупность ветвей каждого сегментного нерва вместе с соответствующим участком спинного мозга образуют нервный сегмент, — невротом, *neuritom*. Невротомы яснее выражены там, где существует четкая сегментация в скелете и мышцах, например в грудном отделе туловища.

В области отхождения нервов в конечности образуются плечевое и поясничнокрестцовое нервные сплетения, *plexus brachialis et plexus lumbosacralis*, а из них уже берут начало нервы, направляющиеся в определенные мышечные группы. Обычно и нервы и мышцы конечностей многосегментные. Нервные сплетения имеются и в области шеи, что также объясняется сложным происхождением шейных мышц. Соединительные ветви между отдельными нервами, *rami communicantes*, указывают на происхождение отдельных нервов из нескольких невротомов.

Чувствительные нервы хотя в основном и соответствуют кожным сегментам — дерматомам, но иннервируют не только область

своего сегмента, а заходят и в смежные дерматомы. Поэтому обезбоживание какого-либо кожного сегмента (дерматома) возможно только при выключении трех смежных нервов.

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Спинномозговые нервы, *nervi spinales*, разделяются на шейные (*C*), грудные (*Th*), поясничные (*L*), крестцовые (*S*) и хвостовые (*Cc*) соответственно делению позвоночного столба. Нервы выходят позади позвонков.

Шейных нервов, *nervi cervicales* (*C*), 8 пар. Первая пара (*C1*) выходит через межпозвоночное отверстие атланта, вторая пара (*CII*) — через межпозвоночное отверстие позади атланта, а позади 7-го шейного позвонка выходит уже восьмая пара (*CVIII*). Каждый шейный нерв получает серую соединительную ветвь от симпатического ствола и делится, как типичный нервом. Дорсальные медиальные ветви идут по медиальной поверхности полуостистой мышцы головы и шеи, а латеральные — по медиальной поверхности мышц шеи — пластинчатой и длиннейшей.

Отдельные вентральные ветви шейных нервов характеризуются особым ходом и соответственно этому получают специальные названия: диафрагмальный, дорсальный лопаточный, надключичный. Вентральные ветви 3 (4) последних шейных нервов принимают участие в формировании плечевого сплетения.

Диафрагмальный нерв, *n. phrenicus*, происходит из *C* (*V*), *VI* и *VII*. Медиально от лестничной мышцы и подключичной артерией он направляется в грудную полость и разветвляется в диафрагме.

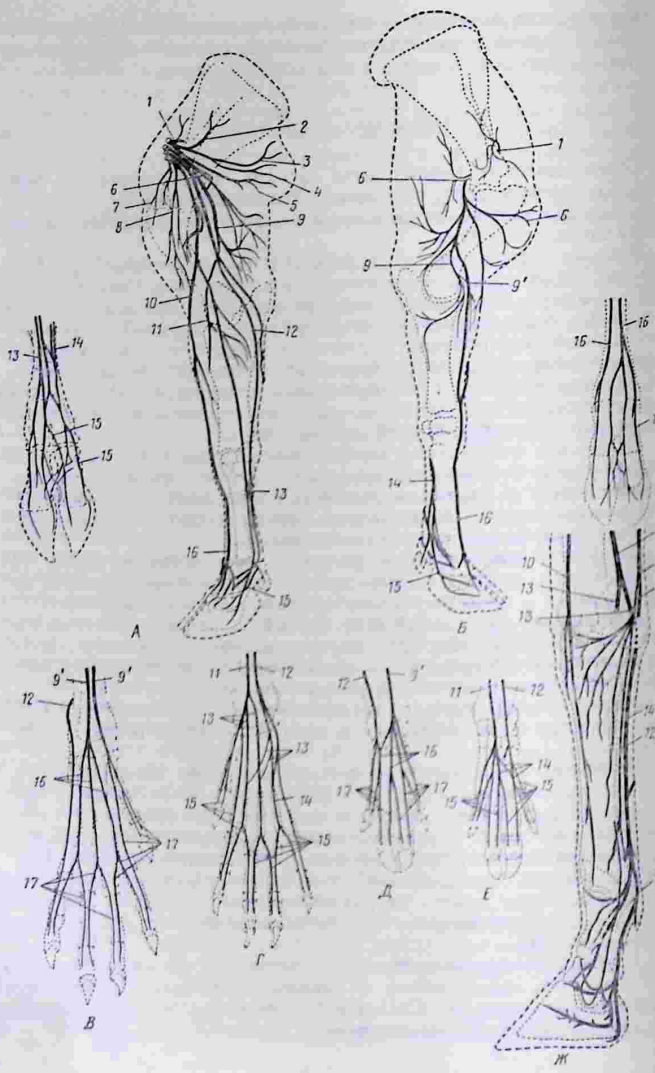
Дорсальный лопаточный нерв, *n. dorsalis scapulae*, двойной, выходит от *CV* и *VI*. Оба нерва идут в ромбовидную мышцу — один по медиальной поверхности, а другой в толще шейной части вентральной зубчатой мышцы, в которую они посылают ветви.

Надключичный нерв, *n. supraclavicularis*, происходит из *CVI* разветвляется в коже области плечевого сустава, плеча и подгрудка.

Плечевое сплетение, *plexus brachialis*, образовано вентральными ветвями *CVI*, *CVII* и *CVIII* и *ThI* и *ThII*; лежит вентрально от лестничной мышцы и медиально от лопатки. Из него выходят 9 нервов в грудную конечность: грудные краниальные и грудные каудальные; предлопаточный; подлопаточные; подмышечный; мышечнокожный; лучевой локтевой и срединный (рис. 120).

Грудные краниальные нервы, *nn. pectorales craniales* (из *CVII*, *VIII*, *ThI*), направляются в грудные мышцы впереди плечевого сустава (рис. 121).

Грудные каудальные нервы, *nn. pectorales caudales* (из *CVII*, *CVIII* и *ThI*), представлены 4 нервами: длинный грудной нерв, *n. thoracalis longus* (из *CVII* и *VIII*), направляется горизонтально по латеральной поверхности грудной части вентральной зубчатой



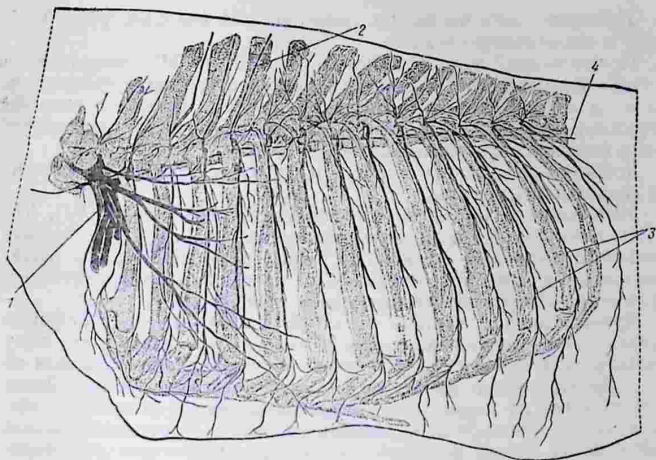


Рис. 121. Грудные нервы коровы (из Михайлова, 1964):

1 — плечевое сплетение, 2 — дорсальные ветви грудных нервов, 3 — межреберные нервы (вентральные ветви грудных нервов), 4 — пограничный симпатический ствол

мышцы, разветвляясь в ней. Дорсальный грудной нерв, *n. thoraco-dorsalis*, идет с одноименной артерией в широчайшую мышцу спины. Латеральный грудной нерв, *n. thoracolateralis*, выходит позади широчайшей мышцы спины в кожу латеральной грудной стенки. Вентральный грудной нерв, *n. thoracoventralis*, идет каудально совместно с наружной грудной веной в глубокую грудную мышцу и в кожу.

Предлопаточный нерв, *n. suprascapularis* (из CVI, VII и VIII), направляется вместе с поперечной лопаточной артерией в разгибатель и абдуктор плечевого сустава, *mm. supra- et infraspinalis*, и в лопатку.

Рис. 120. Нервы грудной конечности (из Климова и Акаевского, 1955). А — коровы с медиальной поверхности, пясть и пальцы — с волярной; Б — коровы с латеральной поверхности, пясть и пальцы — с дорсальной (по Михайлову Н. В.); В — собаки с дорсальной и Г — то же с волярной поверхности; Д — свиньи с дорсальной и Е — с волярной поверхности; Ж — лошади:

1 — предлопаточный нерв, 2 — подлопаточные нн., 3, 4, 5 — каудальные грудные нн., 6 — подмышечный н., 7 — краинальные грудные нн., 8 — проксимальная ветвь подмышечного н., 9 — лучевой н. и 9' — поверхностный лучевой н., 10 — мышечнокожный н., 11 — срединный н., 12 — локтевой н., 13 — волярный пястный медиальный н. и 14 — латеральный, 15 — волярный пальцевый н., 16 — дорсальный пястный н., 17 — дорсальный пальцевый н.

Подлопаточные нервы, nn. subscapulares (из CVI, VII и VIII) идут в одноименную мышцу.

Подмышечный нерв, n. axillaris (из CVII и VIII), направляется в сгибатели плечевого сустава и в кожу латеральной поверхности плеча и дорсальной поверхности предплечья. Вместе с плечевой окружной латеральной артерией он проходит между подлопаточной и большой круглой мышцами.

Кожная ветвь, ramus cutaneus n. axillaris, выходит дистально от дельтовидной мышцы.

Мышечнокожный нерв, n. musculocutaneus (из C(VI), VII, VIII), оканчивается в клювовидноплечевой мышце и в сгибателях локтевого сустава; а его кожная ветвь, ramus cutaneus n. musculocutanei, — в коже дорсо-медиальной поверхности предплечья, сопровождая спереди добавочную вену предплечья.

Лучевой нерв, n. radialis (из CVIII и ThI), иннервирует разгибатели локтевого сустава, пальцы и пальцев и, кроме того, кожу дорсальной поверхности предплечья, пальцы и пальцев. Сначала он посылает мышечную ветвь в разгибатели локтевого сустава. Далее направляется на дорсальную поверхность локтевого сустава; сначала между медиальной и длинной головками трехглавой мышцы плеча, затем между плечевой костью (по латеральной ее поверхности) и внутренней плечевой мышцей и делится на поверхностный и глубокий лучевые нервы. Поверхностный лучевой нерв, n. radialis superficialis (рис. 122), разветвляется в коже; он выходит из-под переднего края латеральной головки трехглавой мышцы плеча на дорсальную поверхность предплечья, пальцы и пальцев. Глубокий лучевой нерв, n. radialis profundus, разветвляется в разгибателях запястья и пальцев.

Локтевой нерв, n. ulnaris (из CVIII и ThI, II), дает ветви: а) в плечевую кость, б) в кожу, ramus cutaneus n. ulnaris, на волярную поверхность предплечья; в) мышечные ветви — в локтевой сгибатель запястья, поверхностный сгибатель пальцев, локтевую и плечевую головки глубокого сгибателя пальцев. На предплечье локтевой нерв проходит вместе с локтевой артерией между локтевыми сгибателем и разгибателем запястья. Проксимально от запястья отходит дорсальная ветвь, r. dorsalis, в кожу дорсальной поверхности пальца и пальцев (V, IV), а сам продолжается как волярная ветвь, r. volaris, на волярную поверхность пальца, где делится на волярные пястные нервы, nn. metacarpeí volares. Последние дают волярные пальцевые нервы латеральный и медиальный, nn. digitales volares lateralis et medialis.

Срединный нерв, n. medianus (из CVII, VIII и ThI и II), идет в сопровождении плечевой и срединной артерий. Ниже локтевого сустава нерв дает ветви в лучевой сгибатель запястья и в лучевую и плечевую головки глубокого сгибателя пальцев.

На пальце срединный нерв делится на поверхностные пястные волярные нервы, nn. metacarpeí volares superficiales, от которых отходят пальцевые волярные нервы, nn. digitales volares.

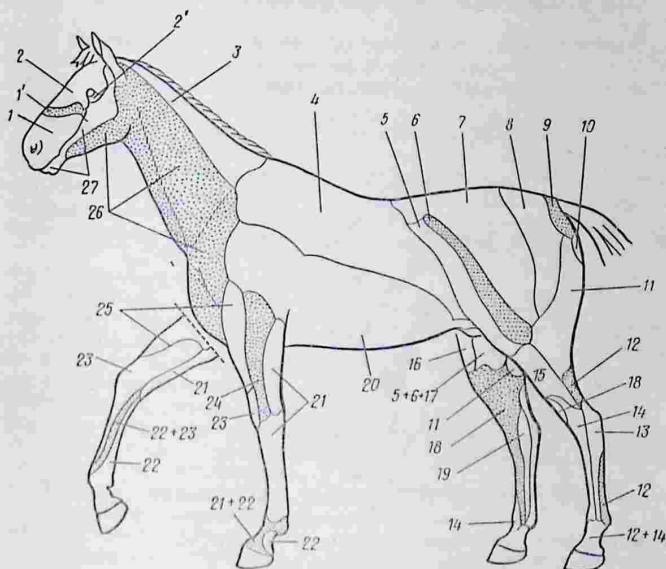


Рис. 122. Зоны кожных нервов лошади (из Климова и Акаевского, 1955):

1 — подглазничный нерв, 1' — подблоковый н., 2 — лобный н., 2' — скуловой н., 3 — дорсальные ветви шейных н., 4 — дорсальные ветви грудных н., 5 — подлодошноподчревной н., 6 — подвздошноносовой н., 7 — кожные ветви ягодичных краниальных н., 8 — средних, 9 — хвостовых н., 10 — промежностный н., 11 — кожные ветви каудальных ягодичных н., 12 — большеберцовый н., 13 — кожный плантарный нерв голени, 14 — поверхностный малоберцовый н., 15 — кожный дорсальный нерв голени, 16 — кожный латеральный нерв бедра, 17 — наружный семенной н., 18 — нерв сафенус, 19 — кожный медиальный нерв голени, 20 — кожные ветви межреберных н., 21 — локтевой н., 22 — срединный н., 23 — мышечнокожный н., 24 — поверхностный лучевой н., 25 — подмышечный н., 26 — вентральные шейные н., 27 — нижнечелюстной н.

Грудных нервов, *nn. thoracales (Th)*, столько, сколько грудных сегментов. Каждый нерв дает к симпатическому стволу белую соединительную ветвь, *ramus communicans albus*, получающую от него 1—2 серые соединительные ветви, *rami communicantes grisei*, и делится на дорсальную и вентральную ветви.

Дорсальные ветви идут в дорсальные мышцы позвоночного столба, в дорсальный зубчатый дыхатель, ромбовидную мышцу и в кожу.

Вентральные ветви называются межреберными нервами, *nn. intercostales*; они сопровождают одноименные артерии и вены в межреберных желобах. Медиальные их ветви проходят под плевральной

пленкой и иннервируют межреберные мышцы, а также поперечную грудную и частично брюшные мышцы. Латеральные ветви разветвляются, кроме того, в мышцах плечевого пояса, в брюшных мышцах и в коже.

Поясничных нервов, *nn. lumbales (L)*, столько, сколько одноименных позвонков. Первые 2—4 поясничных нерва отдают к симпатическому стволу белые соединительные ветви, а получают от него серые соединительные ветви. Все поясничные нервы делятся на дорсальные (рис. 123) и вентральные ветви.

Дорсальные ветви идут в разгибатели поясницы и в кожу как ягодичные крашпальные нервы, *nn. clunii craniales*.

Вентральные ветви образуют поясничное сплетение, *plexus lumbalis*, соединяющееся с крестцовым сплетением. Из поясничного сплетения выходят нервы: 1) подвздошноподчревный; 2) подвздошнопаховый и 3) наружный семенной; 4) поясничнокожный; 5) бедренный и 6) запирательный (рис. 124).

Подвздошноподчревный нерв, *n. iliohypogastricus* (из *L1*), идет в малую поясничную, квадратную поясничную и брюшные мышцы, также в кожу брюшной стенки, наружных половых органов, у самок и в кожу вымени.

Подвздошнопаховый нерв, *n. ilioinguinalis* (из *LII, LIII*), направляется в большую поясничную, квадратную поясничную и

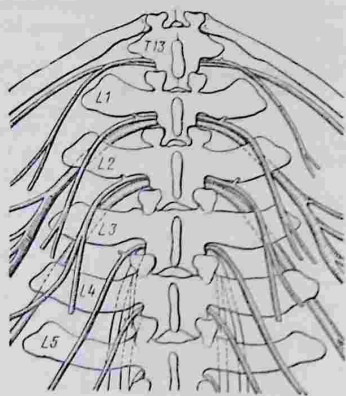


Рис. 123. Поясничные нервы коровы с дорсальной поверхности (из Habel, 1964):

T13 — последний грудной нерв, L1, L2, L3, L4, L5 — поясничные нервы

брюшные мышцы, в кожу бедра, наружных половых органов и вымени.

Наружный семенной нерв, *p. spermaticus externus* (из *LIII, LII* и *LIV*), дает ветви в малую поясничную, квадратную поясничную и брюшные мышцы и идет по наружной подвздошной артерии в кожу медиальной поверхности бедра, вымени (у самок), наружных половых органов (у самцов) и в паренхиму вымени (рис. 125).

Поясничнокожный нерв, *p. psodiacocutaneus* (из *LIII, LIV/V*), направляется одной ветвью в большую поясничную мышцу, а другой как кожный латеральный нерв бедра, *p. cutaneus femoris lateralis*, вместе с каудальной ветвью окружной глубокой подвздошной артерии — в кожу передней поверхности коленного сустава.

Бедренный нерв, *p. femoralis* (из *LV (III), LIV, LVI*), дает мышечную ветвь в подвздошную мышцу, кожную ветвь нерв сафенус и разветвляется в разгибателях коленного сустава вместе с краниальной бедренной артерией.

Нерв сафенус, *p. saphenus*, или кожный медиальный нерв тазовой конечности, идет в кожу голени и лапы вместе с одноименными артерией и веной.

Запирательный нерв, *p. obturatorius* (из *LV, LIV, LVI*), проходит через запертое отверстие таза в запирающие мышцы и в аддукторы тазобедренного сустава. Разветвляется вместе с глубокой бедренной артерией.

Крестцовые нервы, *nn. sacrales (S)*, получают серые соединительные ветви от симпатического ствола и выходят через крестцовые дорсальные и вентральные отверстия.

Дорсальные ветви идут в длинные разгибатели тазобедренного сустава и в кожу как кожные ягодичные средние нервы, *nn. clunii medii*.

Вентральные ветви образуют крестцовое сплетение, *plexus sacralis*, из которого выходят в тазовую конечность и в органы таза нервы: краниальный и каудальный ягодичные, каудальный кожный нерв бедра, срамной, каудальный прямокишечный и седалищный.

Краниальный ягодичный нерв, *p. glutaeus cranialis* (из *LVI, SI*), идет вместе с одноименной артерией через большую седалищную вырезку в ягодичные мышцы.

Каудальный ягодичный нерв, *p. glutaeus caudalis* (из *SI, II/III*), направляется вместе с одноименной артерией в двуглавую мышцу бедра и посылает ветви в ягодичную мышцу.

Каудальный кожный нерв бедра, *p. cutaneus femoris caudalis* (из *SI, II*), выходит позади двуглавой мышцы бедра в кожу каудолатеральной поверхности бедра и отдает кожные каудальные ягодичные нервы, *nn. clunii caudales*.

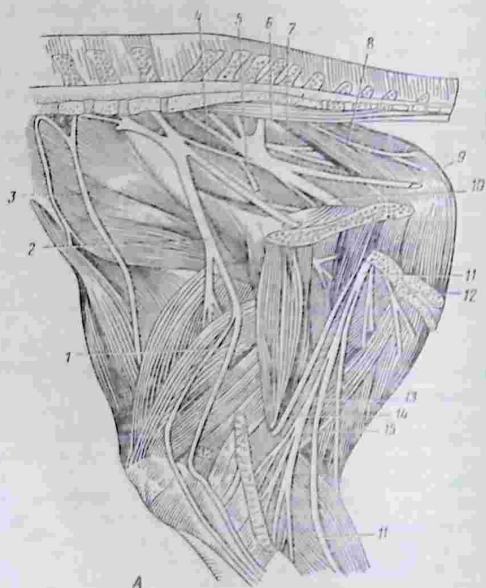
Срамной нерв, *p. pudendus* (из *SIII, IV*), направляется с одноименной артерией через седалищную дугу. У самцов он идет далее на головку полового члена как дорсальный удовый нерв, *p. dorsalis penis*, а у самок как *p. clitoridis*, — в клитор и в срамные губы.

Также дает средний прямокишечный нерв, *n. haemorrhoidalis medius*, и промежностный нерв, *n. perinealis*.

Каудальный прямокишечный нерв, *n. haemorrhoidalis caudalis* (из SIV, V), идет в прямую кишку, в подниматель ануса, в хвостовую мышцу и в стенку ануса, а у самок и в половые губы.

Седалищный нерв, *n. ischiadicus* (LVI, SI, II/III или LYI, LYII и SI), — самый толстый в крестцовом сплетении. Иннервирует всю конечность, за исключением некоторых ягодичных мышц, сгибателей тазобедренного сустава и разгибателей коленного сустава. Опускается позади тазобедренного сустава и делится на большеберцовый и малоберцовый нервы, идущие в области бедра вместе по медиальной поверхности двуглавой мышцы бедра почти до коленного сустава. В области таза седалищный нерв дает ветви для глубокой ягодичной мышцы, внутреннего запирателя, двойничной и квадратной мышц бедра.

Большеберцовый нерв, *n. tibialis*, дает: 1) в области тазобедренного сустава проксимальные мышечные ветви, *rami musculares proximales*, — в заднебедерную группу мышц; 2) на середине бед-



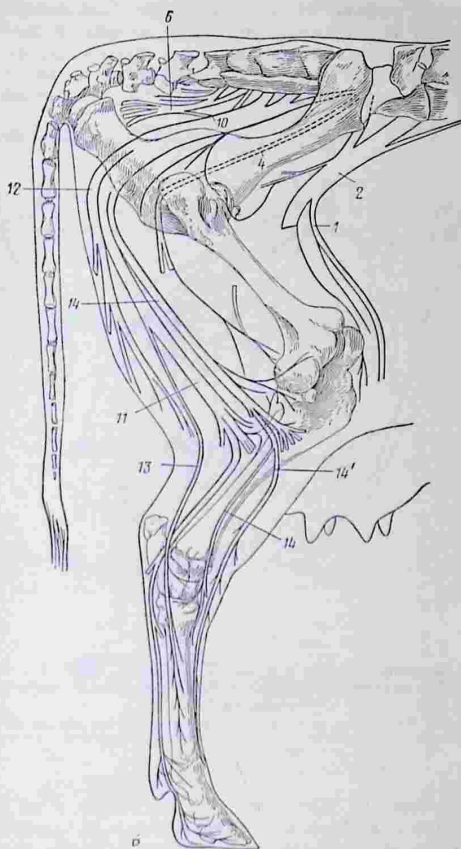


Рис. 124. Схема нервов тазовой конечности: А — лошади с медиальной поверхности; Б — коровы с латеральной стороны (по Рыжих, 1966):

1 — нерв сафенус, 2 — бедренный н., 3 — подвздошно-подчревный н., 4 — запирающий н., 5 — краинальный ягодичный н., 6 — срамной н., 7 — каудальный ягодичный н., 8 — каудальный прямомышечный н., 9 — каудальный кожный нерв бедра, 10 — седалищный н., 11 — большеберцовый н., 12 — его мышечная проксимальная ветвь, 13 — плантарный кожный нерв голени, 14 — малоберцовый нерв глубокий и 14' — поверхностный, 15 — мышечная дистальная ветвь большеберцового н.

ра — плантарный кожный нерв голени, *p. cutaneus surae plantaris*, — в кожу задней поверхности голени, где он идет вместе с латеральной веной сафена на плюсну. Далее большеберцовый нерв проходит между головками икроножной мышцы и появляется на дорсо-медиальной поверхности ахиллова сухожилия; 3) в области коленного сустава дает дистальные мышечные ветви, *гг. musculares distales*, для разгибателей заплюсны и сгибателей пальцев.

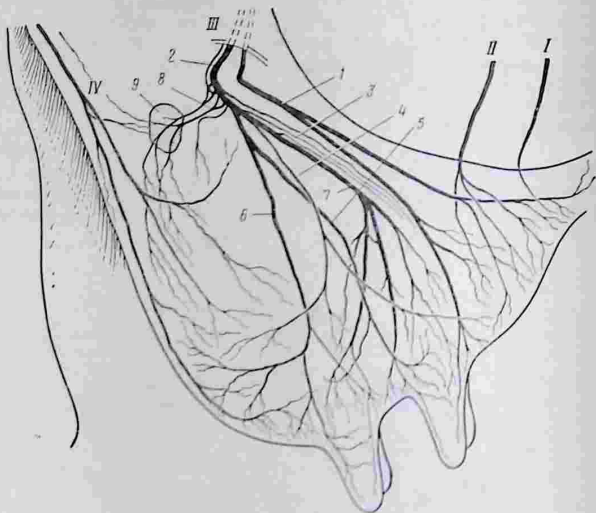


Рис. 125. Нервы молочной железы коровы (по Елисееву, 1957). I — подвздошно-подчревный н., II — подвздошнопаховый н., III — наружный семенной н., IV — срамной н.:

1 — краевая ветвь, 2 — средняя ветвь, 3 — сосудистые ветви, 4 — кожная ветвь, 5 — ветвь цистерны, 6 — кожная и сосковая ветви, 7 — ветвь цистерны и сосков, 8 — каудальная ветвь, 9 — лимфатический узел

4) медиальный кожный нерв голени, *p. cutaneus surae medialis*. Близ заплюсны большеберцовый нерв делится на латеральный и медиальный плантарные нервы, *p. plantaris lateralis et medialis*. Плантарные нервы ветвятся на плюсневые плантарные нервы, *пп. metatarsae plantares*, а последние — на пальцевые нервы (рис. 126).

Малоберцовый нерв, *p. peroneus*, лежит в области бедра рядом с большеберцовым нервом, а в области голени — на передней поверхности большеберцовой кости вместе с передней большеберцо-

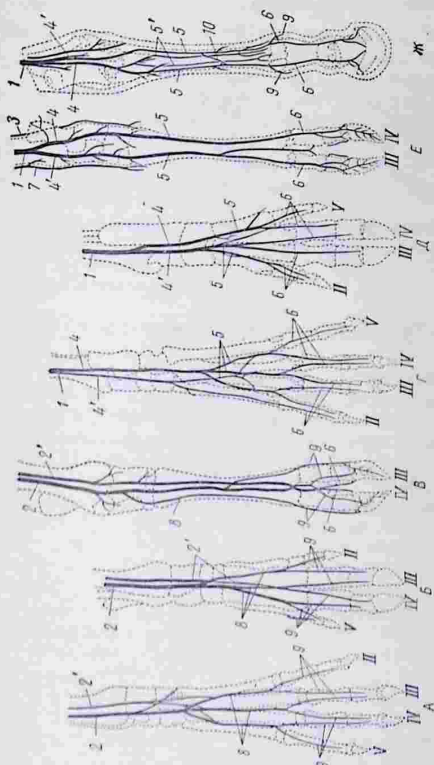


Рис. 126. Схема нервов плюсны и пальцев (из Климова и Акаевского, 1955), с дорсальной поверхности. А — собаки; В — свиньи; Г — коровы; Ж — лошади; Д — свиньи; Е — коровы; Ж — лошади.

1 — поверхностный нерв, 2 — поверхностный малоберцовый н., 2' — глубокий малоберцовый н., 3 — плантарный кожный нерв голени, 4 — латеральный плантарный н., 4' — медиальный плантарный н., 5 — плантарные плюсцевые н., 5' — глубокие плюсцевые н., 6 — плантарные пальцевые н., 7 — нерв сафенус, 8 — дорсальные плюсцевые н., 9 — дорсальные пальцевые н., 10 — соединительная ветвь, 1—V — пальцы

вой артерией. Близ коленного сустава дает дорсальный кожный нерв голени, *n. cutaneus surae dorsalis*, в кожу латеральной поверхности голени. Ниже коленного сустава нерв делится на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы.

Поверхностный малоберцовый нерв, *n. peroneus superficialis*, идет на пальцы под кожей между боковым и длинным разгибателями пальцев.

Глубокий малоберцовый нерв, *n. peroneus profundus*, сопровождает переднюю большеберцовую артерию и дает ветви в дорсальные мышцы голени; на плюсне делится на ветви.

Хвостовых нервов, *nn. caudales* (*Co*), 5—6 пар; все они получают серые соединительные ветви от симпатического ствола.

Дорсальные ветви, соединяясь, образуют продольный дорсальный нерв хвоста, который идет вместе с дорсальной хвостовой латеральной артерией до кончика хвоста и иннервирует его дорсальные мышцы.

Вентральные ветви формируют продольный вентральный нерв хвоста, сопровождающий хвостовую вентральную латеральную артерию.

ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Черепно-мозговых, или головных, нервов 12 пар. Они выполняют разнообразные функции. Одни носят названия тех анализаторов, проводниками которых являются: I пара — обонятельный нерв, II пара — зрительный нерв, VIII пара — равновеснослуховой нерв. Другие нервы идут в мышцы, кожу и железы головы, III пара — глазодвигательный нерв, IV пара — блоковый и VI пара — отводящий нерв, VII пара — лицевой нерв, является в основном двигательным нервом всех лицевых мышц (губных, щечных, носовых, мышц век и ушных), но в нем же проходит часть волокон из вкусовых сосочков языка и секреторные волокна для подчелюстной и подъязычной слюнных и для слезной железы. IX пара — языкоглоточный нерв, содержит часть вкусовых волокон, чувствительные волокна из слизистой оболочки корня языка и глотки и двигательные волокна, идущие в расширитель глотки, а также секреторные волокна — в околоушную железу. Самый крупный головной нерв — V пара — тройничный нерв, в нем проходят чувствительные нервные волокна с кожи головы и слизистой оболочки носа и ротовой полости и двигательные волокна в жевательные мышцы. X пара — блуждающий нерв — сложный по своему строению, идет во внутренности. XI пара — добавочный нерв, направляется в некоторые мышцы плечевого пояса (трапециевидную, плечеголовную) и в грудинночелюстную. XII пара — подъязычный нерв — в мышцы языка и подъязычной кости.

I пара — обонятельный нерв, *n. olfactorius*, образован нейритами обонятельных клеток, расположенных в обонятельной зоне слизистой оболочки дорсальной носовой раковины и носовой перегородки.

и в сошниковоносовом органе. Нейриты обонятельных клеток формируют многочисленные нервные стволы, *fila olfactoria*, которые проникают через решетчатую пластинку одноименной кости в черепную полость и формируют ствол обонятельного нерва, идущий в обонятельные луковицы головного мозга. Нейриты же, выходящие из сошниковоносового органа, формируют сошниковоносовый нерв, *p. vomeronasalis* (или *p. terminalis*).

II пара — зрительный нерв, *p. opticus*, образован нейритами нервных клеток сетчатки глаза. По выходе из глазного яблока он входит через зрительное отверстие в черепную полость и образует с одноименным нервом другой стороны зрительный перекрест, *chiasma opticum*, на головном мозге (см. «Зрительный анализатор», стр. 261).

III пара — глазодвигательный нерв, *p. oculomotorius* (рис. 127). Его ядро расположено в чепце среднего мозга, поэтому нерв выходит из ножек большого мозга, направляется через глазничную щель в орбиту и делится на две ветви. Дорсальная ветвь идет в прямую дорсальную мышцу глаза и в подниматель верхнего века, а вентральная ветвь — в вентральную косую мышцу глаза и в прямые мышцы глаза — медиальную и вентральную. На вентральной ветви находится парасимпатический ресничный ганглий.

IV пара — блоковый нерв, *p. trochlearis*. Ядро его находится в покрышке среднего мозга. Нерв выходит из мозга в области прикрепления переднего мозгового паруса и через глазничную щель проникает в глазницу. Ветвится в дорсальную косую мышцу глаза.

V пара — тройничный нерв, *p. trigeminus*, — основной чувствительный нерв для кожи и слизистых оболочек головы, и двигательный — для жевательных мышц. В продолговатом мозге он имеет двигательное ядро и два чувствительных: одно из них простирается в шейный отдел спинного мозга до 6-го сегмента, а другое — в средний мозг. Нерв выходит двумя корнями из боковой поверхности моз-

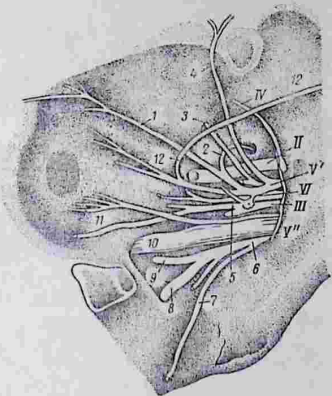


Рис. 127. Нервы глазницы лошади (из Ellenberger, Baum, 1943). II — зрительный нерв; III — глазодвигательный н.; IV — блоковый н.; V' — глазничный нерв V пары; V'' — верхнечелюстной нерв V пары; VI — отводящий н.:

1 — подблоковый нерв, 2 — решетчатый н., 3 — дорсальная ветвь глазодвигательного н., 4 — лобный н., 5 — вентральная ветвь глазодвигательного н., 6 — клиновидный н., 7 — малый небный н., 8 — большой небный н., 9 — абортальный носовой н., 10 — подглазничный н., 11 — скуловой н., 12 — слезный нерв и его височноскуловый ветвь

гового моста. На дорсальном чувствительном корне находится полунный (или Гассеров) ганглий, *gnl. semilunare n. V*. Дистально от ганглия дорсальный корень соединяется с вентральным чувствительным корнем. Общий ствол тройничного нерва делится на: 1) глазничный, 2) верхнечелюстной и 3) нижнечелюстной нервы.

1. Глазничный нерв, *n. ophthalmicus*, — нерв общей чувствительности для органов области глазницы и частично для слизистой оболочки носовой полости; в нем содержатся также секреторные парасимпатические волокна для слезной железы. Нерв выходит из черепной полости через глазную щель и делится на 4 нерва: слезный, лобный, носоресничный и подблоковый.

Слезный нерв, *n. lacrimalis*, идет в слезную железу верхнего века и в кожу височной области.

Лобный нерв, *n. frontalis*, выходит через надглазничное отверстие и направляется в кожу лобной и теменной области.

Носоресничный нерв, *n. nasociliaris*, дает ресничные нервы в глазное яблоко и как решетчатый нерв, *n. ethmoidalis*, проникает с одноименной артерией через решетчатое отверстие в черепную полость, выходит в носовую полость и разветвляется в дорсальной части слизистой оболочки носовой полости.

Подблоковый нерв, *n. infratrochlearis*, идет в железу третьего века и в область медиального угла глаза.

2. Верхнечелюстной нерв, *n. maxillaris*, является нервом общей чувствительности для области верхней челюсти, содержит парасимпатический ганглий. Нерв проникает в глазницу через круглое отверстие и делится на скуловой, подглазничный и клинонебный нервы.

Скуловой нерв, *n. zygomaticus*, идет в нижнее веко.

Подглазничный нерв, *n. infraorbitalis*, направляется с одноименной артерией в подглазничный канал, где дает зубные (альвеолярные) ветви для коренных зубов, *rami alveolares*, и перед выходом из канала — ветвь для премоляров и резцов. После выхода из канала делится на 3 ветви: наружные носовые нервы, *nn. nasales externi* для кожи спинки носа; оральный носовой нерв, *n. nasalis oralis* для слизистой оболочки передней части носовой полости (также стенок ноздри); нерв верхней губы, *n. labialis dorsalis*.

Клинонебный нерв, *n. sphenopalatinus*, проходит через круглое отверстие в клинонебную ямку, где на нем лежит клинонебное сплетение, *plexus sphenopalatinus*, с парасимпатическими клинонебными ганглиями, *ganglia sphenopalatina*. Клинонебный нерв делится на 3 нерва: а) аборальный носовой, б) большой и в) малый небный. а) аборальный носовой нерв, *n. nasalis aboralis*, вместе с одноименной артерией проходит через клинонебное отверстие в слизистую оболочку носовой перегородки вентрального и среднего носовых ходов и вентральной раковины;

б) большой небный нерв, *n. palatinus maior*, идет с одноименной артерией в твердое небо, достигает резцов, отдает веточки в мягкое небо и слизистую оболочку носа;

в) малый небный нерв, *p. palatinus minor*, направляется в слизистую оболочку мягкого неба.

3. Нижнечелюстной нерв, *p. mandibularis*, является нервом общей чувствительности для областей нижней челюсти и височной и двигательным нервом для жевательных мышц. Кроме того, на его ветвях находятся парасимпатические ганглии. Нерв выходит из черепной полости через овальное или соответственно рваное отверстие и отдает 3 мышечных нерва в большую жевательную, глубокую височную и крыловую мышцы, поверхностный височный нерв для кожи; щечный нерв для слизистой оболочки щеки; язычный нерв для слизистой оболочки языка; межчелюстной мышечный нерв и переходит в альвеолярный нерв нижней челюсти.

Жевательный нерв, *p. massetericus*, направляется в большую жевательную мышцу через челюстную вырезку между мышечным и суставным отростками нижней челюсти.

Глубокие височные нервы, *nn. temporales profundi*, идут в височную мышцу.

Крыловой нерв, *p. pterygoideus*, направляется в крыловую медиальную мышцу, в напрягатель барабанной перепонки, *p. musculus tensoris tympani*, в напрягатель и в подниматель небной занавески. На крыловом нерве находится парасимпатический ушной ганглий, *gnl. oticum*.

Поверхностный височный нерв, *p. temporalis superficialis*, огибает шейный край нижней челюсти вентрально от челюстного сустава и делится на 2 ветви. Дорсальная, или поперечная, лицевая ветвь, *ramus transversus faciei*, идет вместе с поперечной лицевой артерией в кожу височной и скуловой областей, а вентральная ветвь соединяется со щечными нервами VII пары и идет в кожу губ и щек.

Щечный нерв, *p. buccinatorius* (рис. 128), идет вдоль вентрального края щечной мышцы, посылает ветви в латеральную крыловую мышцу и в слизистую оболочку щеки и нижней губы.

Язычный нерв, *p. lingualis*, отделяется от нижнечелюстного близ места его погружения в нижнечелюстной канал. В язычный нерв вступает барабанная струна от VII пары. На языке нерв делится на поверхностную и глубокую ветви. Поверхностная ветвь, *r. superficialis*, проходит вдоль боковой язычной мышцы и ветвится в слизистой оболочке языка, дна ротовой полости и деснах. На ней расположен парасимпатический подчелюстной ганглий, *gnl. submandibulare*. Глубокая ветвь, *r. profundus*, идет по латеральной поверхности подбородочноязычной мышцы до кончика языка; дает ветви в грибовидные сосочки (эти ветви принадлежат барабанной струне).

Межчелюстной нерв, *p. mylohyoideus*, идет непосредственно по нижней челюсти в поперечную мышцу нижней челюсти и в оральное брюшко двубрюшной мышцы.

Альвеолярный, или луночковый, нерв нижней челюсти, *p. alveolaris mandibulae*, проходя в нижнечелюстном канале, дает зубные ветви для коренных и резцовых зубов. По выходе из подбородочного отверстия альвеолярный нерв нижней челюсти ветвится как подбо-

родочный нерв, п. mentalis, в слизистой оболочке нижней губы и в коже губы и подбородка.

VI пара — отводящий нерв, п. abducens, выходит из продолговатого мозга каудально от трапециидного тела и сбоку от пирамид. Ядро его лежит в области лицевого холма дна ромбовидной ямки. В глазницу проникает через глазничную щель. Идет в оттягивательного яблока и в глазную прямую латеральную мышцу.

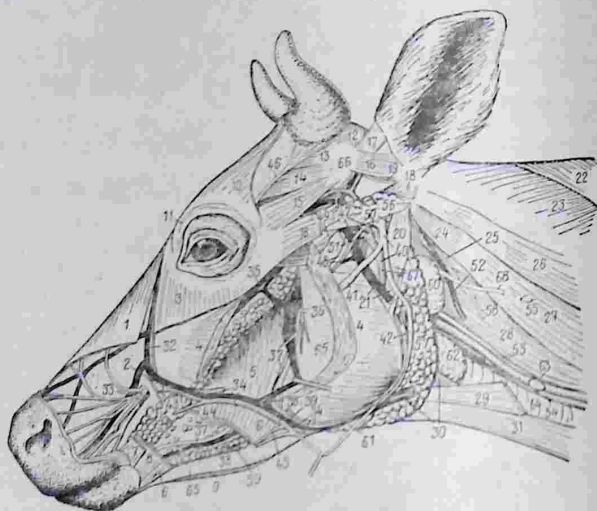


Рис. 128. Сосуды и нервы головы коровы, поверхностный слой (из Попеско, 1961):

1—29 — мышцы, 30 — наружная челюстная в., 31 — мышца, 32 — вена угла глаза, 33 — подглазничные а. и в., 34 — лицевые а. и в. и околоушной проток, 35 — поперечная лицевая в., 36 — щечные а. и в., 37 — щечный н., 38 — нижняя губная в., 39 — околоушный н., 40 — наружная сонная а. и в., 41 — лицевой н., 42 — дорсальный и 43 — вентральный щечные нн., 44 — латеральная носовая а., 45 — верхняя губная в., 46 — поверхность нижней губной в., 47 — и. рогового отростка, 48 — поверхностные височные а. и в., 49 — поверхностная лицевая в., 50 — поперечная лицевая а., 51 — околоушной н., 52 — большая ушная в. и околоушная в., 53 — внутренняя челюстная а., 54 — затылочно-челюстная в., 55 — общая сонная в., ватосин-патикус, 56 — пищевода, 57 — ветвь третьего шейного н., 58 — мышцы, 59 — подчелюстная железа, 60 — второй шейный н., 61 — щечная слюнная железа, 62 — заглоточный латеральный лимфатический узел, 63 — подчелюстной л. у., 64 — щитовидная железа, 65 — нерв, 66 — трахея, 67 — нижняя челюсть, 68 — хрящевой щиток, 69 — мышца, 70 — дорсальная ветвь добавочного н.

VII пара — лицевой нерв, п. facialis, содержит двигательные нервные волокна для всей mimической мускулатуры, но также вкусовые волокна и секреторные. Ядро его лежит вентрально от ядра отводящего нерва. Он выходит из мозга в области трапециидного тела и покидает черепную полость через наружное отверстие лице-

вого канала. В лицевом канале на нерве лежит коленчатый узел, *ganglion geniculi*, принадлежащий барабанной струне. В канале же от него отходят 3 нерва: 1) поверхностный большой каменистый. 2) стремени и 3) барабанная струна.

Поверхностный большой каменистый нерв, *n. petrosus superficialis maior*, направляется в клинонебную ямку через крыловой канал и получает новое название — нерв крылового канала, *n. canalis pterygoidei*, который вступает в клинонебный ганглий. Нерв образован слезоотделительными проводящими путями.

Стремени нерв, *n. stapedius*, идет в стремени мышцу среднего уха.

Барабанная струна, *chorda tympani*, выходит через каменисто-барабанную щель, перекрещивает медиально внутреннюю челюстную артерию и соединяется с язычным нервом V пары. Барабанная струна проводит волокна от грибовидных вкусовых сосочков и секреторные волокна в подчелюстную и подъязычную слюнные железы.

По выходе из *for. stylomastoideum* лицевой нерв идет по наружной поверхности *массетера* вентрально от челюстного сустава, соединяется с вентральной ветвью поверхностного височного нерва V пары и дает 7 нервов: а) каудальный ушной, б) внутренний ушной, в) нерв двубрюшной мышцы, г) векоушной, д) шейную ветвь, е) дорсальный и ж) вентральный щечный:

а) каудальный ушной нерв, *n. auricularis caudalis*, направляется в каудальные ушные мышцы, соединяясь при этом с ушными ветвями первых двух шейных нервов;

б) внутренний ушной нерв, *n. auricularis internus*, является ветвью *вагуса* (X пара). Сначала соединяется с лицевым нервом, а затем снова отходит от него и разветвляется в коже внутренней поверхности ушной раковины;

в) нерв двубрюшной мышцы, *n. digastricus*, направляется в абдоминальное брюшко мышцы и в времнечелюстную мышцу;

г) векоушной нерв, *n. auriculopalpebralis*, переходит позади челюстного сустава по скуловой дуге на височную мышцу и отделяет передний ушной нерв в ушные мышцы; его дорсальная наглазничная ветвь идет в мышцы верхнего века, а вентральная подглазничная ветвь — в нижнее;

д) шейная ветвь, *ramus colli*, направляется в шейную, кожную и вентральную ушную мышцы;

е) дорсальный щечный нерв, *n. buccalis dorsalis* (рис. 129), идет по наружной поверхности *массетера* в губные, щечные и носовые мышцы;

ж) вентральный щечный нерв, *n. buccalis ventralis*, по *массетеру* направляется в мышцы щеки и нижней губы.

VIII пара — равновеснослуховой нерв, *n. statoacusticus*, образован нейритами улиткового и вестибулярного ганглиев внутреннего уха. Он вступает в продолговатый мозг впереди лицевого нерва и образует 2 корня — улитковый и вестибулярный.

Улитковый корень заканчивается в дорсальном и вентральном улитковых ядрах, *n. dorsalis et ventralis cochleae*, а вестибулярный корень — в крупноклеточном ядре Дейтерса, *n. vestibularis terminalis*.

IX пара — язычноглоточный нерв, *n. glossopharyngeus*, содержит: чувствительные волокна, идущие с корня языка небной занавески и глотки, вкусовые ветви с корня языка и двигательные волокна для расширителя глотки. В нем проходят также секреторные парасимпатические нервные волокна.

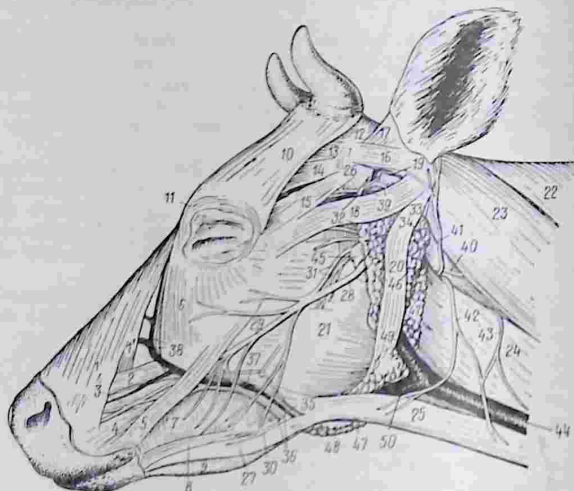


Рис. 129. Сосуды и нервы головы коровы. Глубокий слой (из Попеско, 1961):

1—27 — мышцы, 28 — лицевой н., 29 — дорсальный и 30 — вентральный щечные нн., 31 — поперечная лицевая а., поверхностный височный н., 32 — окоушной н., 33 — заушный н., 34 — мышца, 35 — окоушной проток а н., 36 — лицевая а н., 37 — соединительная ветвь между щечными нервами, 38 — а. угла глаза, соединительная ветвь а. нижнего века, 39 — поверхностные височные а. и в., 40 — дорсальная ветвь добавочного н., 41 — большой ушной н., 42 — кожный шейный н. от II шейного н., 43 — III шейный н., 44 — яремная в., 45 — окоушный лимфоузел, 46 — мышца, 47 — подчелюстная железа, 48 — подчелюстной лимфоузел, 49 — внутренняя челюстная в., 50 — наружная челюстная в.

Язычноглоточный нерв выходит из черепа через рваное отверстие и далее идет вдоль большой ветви подъязычной кости и наружной челюстной артерии. По пути отделяет: 1) ветвь в расширитель глотки и чувствительные ветви в окоушную слюнную железу; 2) синусный нерв, *n. sinocaroticus*, в сонный клубок, *glomus caroticum*. Продолжаясь далее, делится на глоточную ветвь, *ramus pharyngeus*, для слизистой оболочки глотки и язычную ветвь, *ramus lingualis*, для слизистой оболочки задней трети языка и небной занавески.

В язычной ветви проходят вкусовые волокна от валиковидных и листовидных сосочков языка.

На нерве находится каменистый ганглий, *gnl. petrosus*, лежащий на каменистой кости. От ганглия отделяется барабанный нерв, *p. tympanicus*, идущий к ушному парасимпатическому ганглию V пары. В барабанном нерве проходят секреторные волокна в околоушную слюнную железу и чувствительные волокна со слизистой оболочки среднего уха.

X пара — *p. vagus*, описан в разделе «Парасимпатическая, или висцеральная, нервная система» (см. стр. 242).

XI пара — добавочный нерв, *p. accessorius*, начинается только в области первых шести шейных сегментов спинного мозга: общий ствол проходит между корешками шейных нервов краниально и присоединяется к вагусу, вместе с которым и выходит через рваное отверстие. После выхода из черепа нерв делится на дорсальную и вентральную ветви. Дорсальная ветвь идет в плечеголовную и трапециевидную мышцы, а вентральная ветвь — в грудинночелюстную мускул.

XII пара — подъязычный нерв, *p. hypoglossus*, двигательный, идет в мышцы языка и подъязычной кости. Начинается из ядра в дне ромбовидной ямки, выходит через подъязычное отверстие и в области корня языка делится на поверхностную и глубокую ветви, *ramus superficialis et profundus*. Поверхностная ветвь направляется в мышцы подъязычной кости и в мышцу языка, а глубокая ветвь идет до кончика языка, разветвляясь в его мышцах.

АВТОНОМНАЯ, ИЛИ ВЕГЕТАТИВНАЯ, НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Автономная, или вегетативная, нервная система включает парасимпатическую и симпатическую нервные системы. Вегетативная отличается от соматической нервной системы рядом особенностей строения и функции.

1. Соматические эфферентные нервные волокна идут только в скелетные мышцы, а автономные эфферентные нервные волокна направляются или в мышцы и железы внутренних органов и железы внутренней секреции — это парасимпатическая, или висцеральная, нервная система, или в органы системы кроволимфообращения — это симпатическая, или сосудистая, нервная система. Так как сосуды есть во всех без исключения органах, то и симпатические нервы есть во всех без исключения органах, независимо от того, иннервируются они соматическими или парасимпатическими нервами. Таким образом, всюду имеется двойная эфферентная иннервация.

2. Все соматические нервные клетки лежат только в центральной нервной системе, т. е. в сером мозговом веществе спинного и головного мозга и в рецепторных (чувствительных) спинальных ганглиях или в ганглиях черепномозговых нервов. Нервные же клетки парасимпатической и симпатической систем расположены не только в

центральной, но и в периферической нервной системе. Парасимпатические периферические нервные клетки находятся в интрамуральных (внутристенных) ганглиях и нервных сплетениях внутренних органов или в экстрамуральных (внестенных) ганглиях в области головы; симпатические периферические нервные клетки лежат в окологлазничных или предглазничных симпатических узлах (ганглиях).

3. Связь центральной нервной системы с исполнительными органами в соматической нервной системе — однонейронная с синапсами в виде моторных бляшек, а в парасимпатической и симпатической нервной системе — двухнейронная и без моторных бляшек. Из двух нейронов тело одного лежит в центральной нервной системе, а другого — в периферическом узле — ганглии. Различают преузловые, или преганглионарные, нервные волокна мякотные и заузловые, или постганглионарные, нервные волокна безмякотные. Мякотные нервные волокна проводят нервные импульсы быстро, а безмякотные — медленно.

4. Парасимпатические и симпатические нервы, как и соматические, состоят из афферентных и эфферентных нервных волокон. Однако парасимпатические и симпатические рецепторные нейроны находятся лишь в периферических ганглиях и интрамуральных сплетениях и получают информацию только со стороны иннервируемых органов. Этим и объясняется относительная автономия парасимпатической и симпатической нервных систем, которые имеют собственные рефлекторные дуги. Афферентные же нейроны соматической нервной системы получают информацию не только от рецепторов кожи и скелетной мускулатуры, но также и от рецепторов органов, иннервируемых парасимпатической и симпатической нервной системой и даже от их ганглиозных клеток, т. е. решительно со всех точек тела животного организма (Колосов и Милохин, 1963, 1967) (рис. 132).

5. Эфферентная связь центральной нервной системы с парасимпатической и симпатической нервными системами через преганглионарные нервные волокна обуславливает зависимость этих систем в известных пределах от центральной нервной системы (без участия сознания).

ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ, ИЛИ ВИСЦЕРАЛЬНАЯ, НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Парасимпатическая нервная система подразделяется на среднечеребную, продолговаточеребную и крестцовую части.

Среднечеребная часть содержит парасимпатические пути, идущие в сфинктер зрачка и в ресничную мышцу. Их центр лежит в ядре Якубовича (Эдингер-Вестфала), расположенного медиально от ядра глазодвигательного нерва. Преганглионарные нервные волокна идут в составе вентральной ветви глазодвигательного нерва до ресничного ганглия (рис. 130).

Ресничный ганглий, *gnl. ciliare*, лежит на глазодвигательном нерве. Из ганглия выходят короткие ресничные нервы, *nn. ciliares breves*. В них содержатся постганглионарные парасимпатические волокна, симпатические волокна (из краниального шейного ганглия) и чувствительные волокна.

Продолговатомозговая часть содержит пути: слезоотделительный, слюноотделительные, а также двигательные и секреторные — для внутренних (блуждающий нерв).

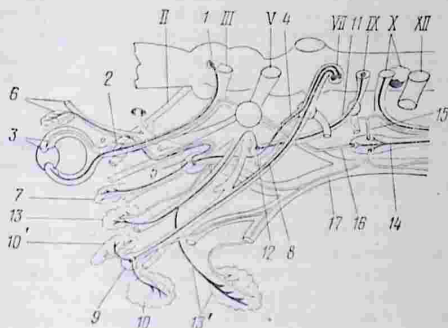


Рис. 130. Структура головной части автономной нервной системы (из Ellenberger, Baum, 1943):

1—ядро Якубовича, 2—ресничный ганглий, 3—радужная оболочка и ресничное тело, 4—большой поверхностный каменистый нерв, 5—клинонебный ганглий, 6—слезные нерв и железа, 7—носовые железы, 8—барабанная струна, 9—язычный ганглий, 10—подчелюстная и 10'—подязычная железы, 11—барабанный н., 12—ушной ганглий, 13—щечные и 13'—околоушная железы, 14—краниальный шейный ганглий, 15—временный нерв, 16—внутренний сонный н., 17—наружный сонный н.; II, III, V, VII, IX, X и XII—черепномозговые нервы

I. Слезотделительный путь начинается от ядер, лежащих рядом с ядром лицевого нерва. Преганглионарные волокна сначала идут в составе лицевого нерва, затем поверхностного большого каменистого нерва, *n. petrosus superficialis maior*, и достигают клинонебного ганглия, *gnl. sphenopalatinum*, на одноименном нерве. От клинонебного ганглия постганглионарные волокна последовательно направляются в верхнечелюстной и скуловой нервы и через соединительную ветвь в слезный нерв, *n. lacrimalis*, а через него в слезную железу, *gl. lacrimalis*. Часть постганглионарных волокон в составе ветвей клинонебного нерва достигает желез слизистой оболочки носовой полости и неба.

II. Слюноотделительные пути начинаются от двух ядер — краниального и каудального. Краниальное слюноотделительное ядро, *nucleus salivatorius cranialis*, лежит близ ядра лицевого нерва. Преганглионарные волокна его идут сначала в лицевой нерв, затем по-

кидают его в составе барабанной струны, *chorda tympani*, вступаю в язычный нерв V пары и достигают подчелюстного или подъязычного ганглия, *gnl. submandibulare, s. sublinguale*. Этот ганглий находится на поверхностной ветви язычного нерва, медиально от подъязычной слюнной железы. Постганглионарные волокна направляются из него в подчелюстную и подъязычную слюнные железы.

Каудальное слюноотделительное ядро, *nucleus salivatorius caudalis*, лежит близ ядра языкоглоточного нерва. Преганглионарные волокна его вступают в языкоглоточный нерв и затем в барабанно-ушной нерв, *n. tympanicus*, достигают ушного ганглия, *gnl. oticum*, располагается на нижнечелюстном нерве в овальной вырезке рваного отверстия. Постганглионарные волокна направляются из него в околоушную слюнную железу (неодинаково у разных животных).

8. Блуждающий нерв, *n. vagus* (X пара), очень сложный по своему строению, содержит афферентные, различные эфферентные симпатические нервные волокна (см. краниальный шейный узел, стр. 248). Нерв выходит из продолговатого мозга позади IX пары. Афферентные парасимпатические нервные волокна, составляющие основную массу *vagus*, выходят из дорсального двигательного ядра *vagus*, *nucleus motorius dorsalis n. vagi*, расположенного в области серых крыльев дна ромбовидной ямки. Заканчиваются эти мягкотные волокна в интрамуральных сплетениях пищевода, желудка, кишечника до поперечного колена ободочной кишки, в печени, поджелудочной железе, в нервных узелках трахен, бронхов, щитовидной и зобной желез, почек, надпочечников и в ганглиях сердца.

Эфферентные черепно-мозговые нервные волокна выходят из вентрального двигательного ядра *vagus*, *nucleus motorius ventralis n. vagi, s. nucleus ambiguus* (парное ядро), вместе с IX парой. Это ядро лежит вентрально от дорсального. Волокна из него направляются в мышцы мягкого неба, глотки и гортани.

Афферентные мягкотные волокна идут из слизистой оболочки пищеварительного тракта, дыхательных путей, из щитовидной и зобной желез и из твердой мозговой оболочки. Эти волокна принадлежат клеткам яремного ганглия, *gnl. jugulare n. vagi*, расположенного при выходе *vagus* из черепной полости, и узловатого ганглия, *gnl. nodosum (plexus nodosus)*, находящегося близ соединения *vagus* с шейным симпатическим стволом.

Нейриты клеток обоих узлов заканчиваются в чувствительном ядре *vagus*, *nucleus sensitivus n. vagi*, которое лежит рядом с дорсальным двигательным ядром.

Симпатические нервные волокна принадлежат симпатическому яремному нерву, *n. jugularis*.

Блуждающий нерв выходит из черепной полости через разрывное отверстие и в самом своем начале имеет упомянутые два ганглия — яремный и узловатый. Из яремного ганглия выходит ушная ветвь, *ramus auricularis n. vagi*; она проникает в лицевой канал каменистой кости, присоединяется там к лицевому нерву (VII).

отделяется от него уже в качестве внутреннего ушного нерва, *n. auricularis internus*.

Блуждающий нерв в области шеи идет вместе с шейным симпатическим нервом, образуя с ним общий ствол — вагосимпатикус, *truncus vagosympathicus*. Ствол идет по трахее, сопровождая дорсо-медиальную общую сонную артерию. При входе в грудную полость вагус отделяется от симпатического нерва и по пищеводу направляется в брюшную полость (рис. 133).

От шейной части вагуса отделяется несколько крупных ветвей: глоточная ветвь, краниальный гортанный нерв, сердечные ветви и мелкие ветви в трахеальное и пищеводное сплетения и возвратный гортанный нерв.

Глоточная ветвь, *ramus pharyngeus*, отходит от вагуса в самом его начале до соединения с симпатическим стволом; дорсальная ее ветвь идет в констрикторы и слизистую оболочку глотки, а вентральная — в глоточное сплетение, *plexus pharyngeus*. В образовании последнего участвуют также ветви IX, XII черепно-мозговых нервов, краниального и возвратного гортанных нервов от симпатического нерва и от CI.

Краниальный гортанный нерв, *n. laryngeus cranialis*, происходит из *gnl. nodosum* и вентрального двигательного ядра вагуса. Он направляется к гортани, проходит через щель щитовидного хряща, *fissura thyreoidea*, и оканчивается в слизистой оболочке преддверия гортани как чувствительный нерв. По пути он посылает ветвь в глоточное сплетение и в кольцевидно-щитовидную мышцу.

Сердечные ветви, *rami cardiaci*, и эфферентный нерв, *n. depressor cordis*, происходят из дорсального двигательного ядра. В грудной полости они отделяются от вагуса и направляются в сердечное сплетение, *plexus cardiacus*, и в стенку дуги аорты. По сердечным ветвям проходят импульсы в нервно-мышечную проводящую систему сердца, они замедляют работу сердца и регулируют кровяное давление. В нервно-мышечной системе сердца имеются два ганглия — синусный, *gnl. sinoauriculare*, и предсердный, *gnl. atrioventriculare*.

В грудной полости вагус дает ветви в каудальное трахеальное сплетение, *plexus trachealis caudalis*, и в пищевод. Левый вагус проходит над основанием сердца, а правый по дорсальной поверхности трахей. Позади сердца каждый вагус делится на дорсальную и вентральные ветви. Соединяясь над и под пищеводом, они образуют пищеводные стволы — дорсальный и вентральный, *truncus oesophageus dorsalis et ventralis*, которые формируют пищеводное сплетение, *plexus oesophageus*. Дорсальный пищеводный ствол в брюшной полости образует каудальное желудочное сплетение, *plexus gastricus caudalis*. От дорсального пищеводного ствола в брюшной полости отходит толстая ветвь в солнечное сплетение, через которое вагус доходит до почечного и надпочечного сплетения, а главным образом до интрамуральных нервных сплетений тонкой и толстой кишок. Из интрамуральных нервных сплетений к мышцам и железам кишок идут постганглионарные волокна (рис. 131). Вентральный пищевод-

ный ствол в брюшной полости на малой кривизне желудка формирует краниальное желудочное сплетение, *plexus gastricus cranialis*, от которого отделяются ветви в печень, поджелудочную железу и двенадцатиперстную кишку.

Возвратный гортанный нерв, *n. laryngeus recurrens*, выходит из продолговатого мозга каудально от вагуса, соединяется с подходящим к нему добавочным нервом, а по выходе из черепной полости вливается в вагус, с которым направляется в грудную полость, где и отделяется от вагуса (Сагеева, 1963). При этом левый возвратный гортанный нерв огибает сзади дугу аорты, а правый — подключичную артерию. Затем каждый возвратный нерв появляется на вентральной поверхности трахеи, по ней, постепенно переходя на дорсо-латеральную поверхность, направляется в гортань, проникает под кольцевидную мышцу и как каудальный гортанный нерв, *n. laryngeus caudalis*, разветвляется в гортанных мышцах, за исключением кольцевидной мышцы. На своем пути возвратный нерв посылает ветви к трахеальному и пищеводному сплетениям, а также к краниальному гортанному нерву.

Крестцовая часть парасимпатической нервной системы содержит двигательные и секреторные волокна для конца толстой кишки (с поперечного колена ободочной кишки) для мочевого пузыря и половых органов.

Преганглионарные волокна выходят из боковых столбов спинного мозга в области I—III (II—IV) крестцовых сегментов. Эти волокна направляются в вентральные корешки крестцовых нервов и затем обособляются в 1—2 тазовых нерва, *nervi pelvici*, вступающих в подчревное сплетение, *plexus hypogastricus*.

Часть преганглионарных волокон (рис. 132) оканчивается в ганглиях подчревного сплетения.

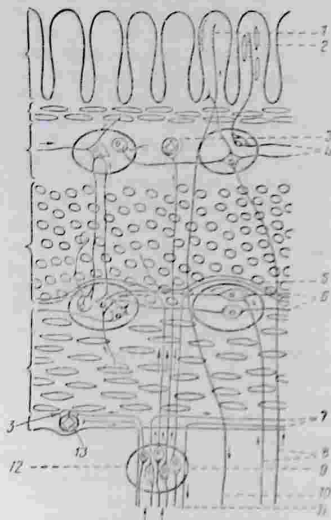


Рис. 131. Схема иннервации тонкой кишки (по Hill, из Wolf, 1966):

1 — чувствительный нерв, 2 — окончания двигательных нервов подслизистого сплетения, 3 — окончания на сосудах преганглионарных симпатических волокон, 4 — подслизистое сплетение (мейснерово), 5 — сплетение симпатических волокон, 6 — межмышечное (ауэрбахово) сплетение, 7 — подсерозное сплетение, 8 — волокна вагуса, 9 — клетка солнечного сплетения, 10 — чувствительное (афферентное) волокно, 11 — преганглионарные симпатические волокна, 12 — ганглий солнечного сплетения на сосудах (афферентные и эфферентные), 13 — кровеносный сосуд.

ния, а другая часть идет в интрамуральные сплетения в стенке толстой кишки — от поперечного колена ободочной кишки до анального сфинктера, затем в мускулатуру мочевого пузыря, уретры, в оттягиватель полового члена, в матку, влагалище, у самцов в придаточные половые железы.

Парасимпатические волокна возбуждают мускулатуру тазовых органов: мочевого пузыря, уретры и оттягивателя полового члена, женских половых органов и придаточных половых желез самцов.

СИМПАТИЧЕСКАЯ, ИЛИ СОСУДИСТАЯ, НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Симпатическая нервная система как функционально, так и в своем развитии связана с системой кроволимфообращения, ее строение сложно и своеобразно.

Для строения симпатической нервной системы характерны: 1) два типа симпатических нервных центров (центральные, подкорковые — в центральной нервной системе и периферические — в симпатических, окологривночных или предгивночных узлах (ганглиях); 2) два типа нервных проводящих путей а) преганглионарные мягкотные нервные волокна, идущие из подкорковых спинномозговых центров в симпатические узлы б) постганглионарные безмякотные нервные волокна, которые направляются из симпатических узлов в исполнительные органы — мышечную ткань сосудов. Поэтому есть два взаимосвязанных типа рефлекторных дуг: одни, как обычно, идут через подкорковые центры нервной системы, а другие — автономные, через симпатические узлы периферической нервной системы.

1. В центральной нервной системе симпатические подкорковые центры имеются как в головном мозге — в гипоталамусе и в продолговатом, так и в спинном мозге. Гипоталамус является высшим подкорковым (автономным) вегетативным центром.

В спинном мозге симпатические нервные центры находятся в боковых рогах серого мозгового вещества. У наземных животных — только в грудногивночной его части: от 1-го грудного до 4-го (2-го) гивночного сегмента.

В периферической нервной системе симпатические центры расположены в окологривночных (вертебральных) и в предгивночных (превертебральных) симпатических узлах, которые состоят из афферентных и эфферентных нейронов. Окологривночные симпатические узлы входят в состав парного симпатического ствола, *truncus sympathicus*, и имеются на каждом позвонке, начиная с 1-го грудного и кончая 2-м (4) хвостовым. Предгивночные симпатические узлы расположены на некотором расстоянии от позвонков. В области шеи — на границе с головой находится парный шейный краниальный узел, *gnl. cervicale craniale*, а на границе с грудной полостью — парный звездчатый узел, *gnl. stellatum*. Последний об-

разовался путем слияния каудального шейного узла с первым вторым грудными окологрунтовыми узлами.

В брюшной полости предпозвоночные симпатические узлы находятся на артериях брюшных органов. На чревной артерии чревные узлы парные, а на краниальной брыжеечной артерии непарный узел, *gnl. mesentericum craniale*, сливаясь друг с другом, эти три узла образуют полулуный узел, *gnl. semilunare*. Почечные узлы, *gnl. renales*, лежат близ почек. Парный каудальный брыжеечный узел, *gnl. mesentericum caudale*, находится на одноименной

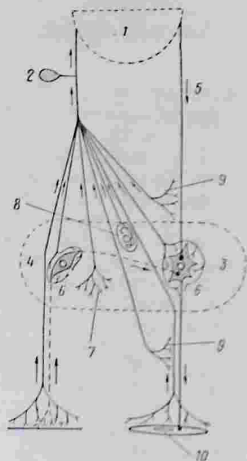


Рис. 132. Афферентная иннервация вегетативных ганглиев (из Колосова и Милохина, 1963):

1 — центральная нервная система, 2 — спинной ганглий, 3 — периферический афферентный вегетативный нейрон (клетка Догеля I типа), 4 — рецепторный вегетативный нейрон (клетка II типа Догеля), 5 — преганглионарные нервные волокна, 6 — рецепторы вокруг нейронов, 7, 8 — рецепторы в строме ганглия, 9 — рецепторы в нервных пучках сплетений, 10 — мышечные волокна

артерии. В тазовой полости предпозвоночные подчревные узлы, *gnl. hypogastrici*, парные, расположены в подчревных сплетениях брыжейки прямой кишки или матки.

2. Преганглионарные мотонные симпатические волокна выходят из нервных клеток боковых рогов груднопоясничной части спинного мозга. По ventральным корешкам спинномозговых нервов они направляются или в соответствующие сегментальные окологрунтовы симпатические узлы и проходят через них вдоль позвоночного столба в краниальном или каудальном направлении. При этом они формируют симпатический ствол, по выходе из которого направляются уже в предпозвоночные узлы и заканчиваются синапсами на нервных клетках.

Преганглионарные безмякотные симпатические волокна направляются из симпатических узлов в стенки сосудов неодинаково: из окологрунтовых узлов они идут в состав

каждого спинно-мозгового нерва, а из предпозвоночных узлов — непосредственно по стенкам сосудов. Лишь по выходе из краниального шейного узла постганглионарные волокна образуют самостоятельные нервные стволы.

3. Афферентные нервные волокна, выходящие из спинальных ганглиев спинного мозга, идут вместе с преганглионарными и постганглионарными симпатическими волокнами и оканчиваются на клетках симпатических узлов и на сосудах. Они обеспечивают непо-

средственную взаимосвязь центральной нервной системы с симпатическими узлами и сосудами (С. Е. Михайлов, 1908, 1910; Колосов и Милохин 1963 и др.).

Афферентные симпатические волокна, идущие от соответствующих нервных клеток симпатических узлов, обеспечивают автономные рефлексы симпатической нервной системы (рис. 132).

Если существуют афферентные связи с центральной нервной системой, то, очевидно, должны быть и эфферентные связи центральной нервной системы с симпатическими узлами. Только при наличии таких связей и возможно воздействие центральной нервной системы на симпатическую. Очевидно, эта именно связь и осуществляется в центральной нервной системе упомянутыми подкорковыми симпатическими центрами, а в периферической нервной системе — преганглионарными мягкотными симпатическими волокнами. Такой вывод подтверждается и структурными особенностями симпатической нервной системы (двухнейронная связь центральной нервной системы с исполнительными органами) и поздним ее историческим развитием начиная с беспозвоночных, и притом только после возникновения мышечных элементов в их сосудах).

СТРОЕНИЕ СИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Симпатическая нервная система состоит из: 1) парного симпатического ствола с околопозвоночными симпатическими узлами; 2) предпозвоночных симпатических узлов; 3) преганглионарных и постганглионарных симпатических нервных волокон, соединяющих центральную нервную систему с исполнительными органами — сосудами; так называемая двухнейронная связь в отличие от однонейронной в соматической нервной системе.

Парный симпатический ствол правый и левый, *truncus sympathicus dexter et sinister*, лежит на вентральной поверхности тел грудных, поясничных, крестцовых и частично хвостовых позвонков.

В симпатическом стволе почти в каждом сегменте находятся околопозвоночные (вертебральные) симпатические узлы, *gnl. vertebralia*, в соответствии с количеством грудных, поясничных, крестцовых сегментов, *gnl. thoracalia*, *gnl. lumbalia*, *gnl. sacralia*. Хвостовых же узлов, *gnl. coccygea*, всего 2—4 парных и один непарный хвостовой, *gnl. coccygeum impar*.

Симпатический ствол образован мягкотными преганглионарными нервными волокнами, которые происходят из нервных клеток латеральных столбов груднопоясничной части спинного мозга от 1-го грудного до 2-го (4) поясничного сегмента. Эти волокна выходят из спинного мозга через вентральные корни, проходят вместе со спинно-мозговыми нервами через межпозвоночные отверстия и далее направляются как белые соединительные ветви, *rami communicantes albi*, в грудные и поясничные узлы симпатического ствола. Преганглионарные волокна заканчиваются синапсами или на клетках

вертебральных узлов того же или какого-либо соседнего сегмента или направляются в превертебральные узлы, образуя соответствующие нервные стволы.

Топографически симпатическую нервную систему подразделяют на головную, грудную и поясничнокрестцовую части.

Головная часть симпатической нервной системы состоит из центров, расположенных в области первых шести грудных сегментов спинного мозга. Преганглионарные мягкотканые нервные волокна из них идут в краниальный шейный узел, *gnl. cervicale craniale*, и формируют шейный симпатический нерв, который, как сказано выше, идет вместе с блуждающим, образуя *p. vagosympathicus* (стр. 242).

Выходящие из краниального шейного узла постганглионарные безмякотные нервные волокна формируют нервы: внутренний сонный, яремный, наружный сонный и ряд соединительных ветвей.

1. Внутренний сонный нерв, *p. caroticus internus*, образует внутреннее сонное сплетение, *plexus caroticus internus*, которое сопровождает все разветвления внутренней сонной артерии. На переднем синусе мозговых оболочек оно формирует кавернозное сплетение, *plexus cavernosus*. Далее внутренний сонный нерв направляется в гипофиз, и во II и III черепно-мозговые нервы, а через них уже достигает сосудов глазного яблока радужной оболочки и слезной железы.

Из внутреннего сонного сплетения выходит большой глубокий каменистый нерв, *p. petrosus profundus maior*. Он проникает через овальный канал в клиновидный узел на одноименном нерве и в состав последнего идет в сосуды органов глазницы и слизистой оболочки носа и ротовой полости.

2. Яремный нерв, *p. jugularis*, одной ветвью идет в *gnl. jugularis vagus* и в ствол *vagus*, а другой — в *gnl. petrosus* языкоглоточного нерва и в ствол языкоглоточного нерва. Волокна яремного нерва вступают в сосуды глотки, пищевода, гортани и трахеи (рис. 130).

3. Наружный сонный нерв, *p. caroticus externus*, образует наружное сонное сплетение, *plexus caroticus externus*, на одноименной артерии и сопровождает все ее ветви. Ветви нерва достигают сосудов слюнных желез.

4. Серые соединительные ветви, *rami communicantes grisei*, идут к XII, XI, IX черепно-мозговым нервам, к первому шейному нерву, а одна веточка направляется в сонный клубок, *glomus caroticum*, расположенный на внутренней сонной артерии; также есть ветви к языкоглоточному и гортанному сплетениям.

Грудная часть симпатической нервной системы образована нервными центрами, расположенными в грудных сегментах спинного мозга, из которых преганглионарные мягкотканые нервные волокна вступают в грудные вертебральные узлы (рис. 133).

Из узлов выходят серые соединительные ветви, *rami communicantes grisei*, ко всем грудным соматическим нервам, в составе которых они достигают сосудов различных органов — мышц, костей, а также кожного покрова.

Из нервных центров с 4-го по 7-й грудной сегмент спинного мозга преганглионарные мягкотные нервные волокна вступают в средний шейный и в звездчатый узлы, расположенные медиально от 1-го ребра. Эти волокна образуют подключичную петлю, *ansa subclavia*, охватывающую подключичную артерию.

Постганглионарные безмякотные нервные волокна из среднего шейного узла, *gnl. cervicale medium*, направляются или непосредственно от узла, или от описанной подключичной петли на аорту, в сердце, в сосуды трахей и пищевода, к вагусу и возвратному нерву.

Постганглионарные безмякотные нервные волокна, выходящие из звездчатого узла, *gnl. stellatum*, образуют ряд нервов и серых соединительных ветвей:

а) позвоночный нерв, *n. vertebralis*, сопровождает одноименную артерию в поперечном канале шейных позвонков. Дает серые соединительные ветви к шейным нервам с 7-го по 2-й и к добавочному нерву (XI). С этими нервами ветви направляются в сосуды мышц и кожи;

б) серые соединительные ветви идут к седьмому и восьмому шейным нервам, к первому грудному и к возвратному гортанному нерву, с которыми и направляются в сосуды мышц и кожи;

в) сердечные ветви, *rami cardiaci* (пп. *accelerantes cordis*), идут в разные отделы сердца вместе с ветвями в сосуды грудной конечности, трахей и бронхов;

г) одна-две ветви направляются в сердечное и в легочное сплетения, *plexus cardiacus et plexus pulmonalis*;

д) ветви в аортальное сплетение, *plexus aortalis*, идут, начиная с шестого грудного вертебрального узла.

П о я с н и ч н о б р у ш н а я ч а с т ь с и м п а т и ч е с к о й н е р в н о й с и с т е м ы состоит в свою очередь из трех разделов. Из нервных центров спинного мозга в области с пятого по двенадцатый грудной сегмент выходят мягкотные преганглионарные волокна, которые формируют большой чревный нерв, *n. splanchnicus maior* (рис. 133). Он направляется в брюшную полость сначала в составе симпатического ствола, затем отделяется от него и проходит между пожкой диафрагмы и большой поясничной мышцей в брюшную полость, где идет в полулунный узел, *gnl. semilunare*, солнечного сплетения, *plexus solare*. Солнечное сплетение образовано правым и левым полулунными узлами вокруг чревной и передней брыжеечной артерий, *a. coeliaca et a. mesenterica cranialis*. Из полулунного узла солнечного сплетения выходят безмякотные постганглионарные нервные волокна, которые направляются в сосуды, представленные ветвями чревной и крапальной брыжеечной артерий и соответственно воротной вены, на которых и образуют соответствующие названиям артерий нервные сплетения: *plexus hepaticus*, *pl. gastricus*, *pl. lienalis*. Из нервных центров 1-го (2) поясничного сегмента мягкотные преганглионарные волокна формируют малый чревный нерв, *n. splanchnicus minor*, который вместе с большим чревным нервом входит в солнечное сплетение, *plexus solare*, а также в узлы почечного и надпочеч-

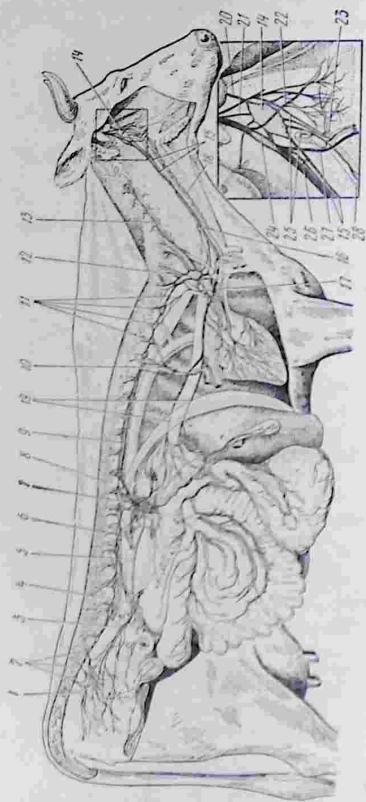


Рис. 133. Полухема симпатической и парасимпатической нервной системы коровы (из Осипова, 1955):

1 — подчелюстное сплетение, 2 — тазовые нервы, 3 — подчелюстной нерв, 4 — клушальное брыжеечное сплетение на аорто-челюстной артерии, 5 — межбрыжеечное сплетение, 6 — почечное сплетение на почечной артерии, 7 — краниальное брыжеечное сплетение на краниальной брыжеечной артерии, 8 — малый чревной ствол и пищеводные ганглии, 9 — большой чревной нерв, 10 — сплетение бронхопеченочное, 11 — пограничный нерв и артерия, 12 — краниальный шейный ганглий, 13 — звездчатый ганглий, 14 — позвонок, 15 — позвонок, 16 — шейный ганглий, 17 — вагус, 18 — возвратный нерв вдоль трахеи, 19 — дорсальный и вентральный шейный ганглий, 20 — вагус, 21 — вагус, 22 — вагус, 23 — вагус, 24 — вагус, 25 — вагус, 26 — вагус, 27 — вагус, 28 — вагус, 29 — вагус, 30 — вагус, 31 — вагус, 32 — вагус, 33 — вагус, 34 — вагус, 35 — вагус, 36 — вагус, 37 — вагус, 38 — вагус, 39 — вагус, 40 — вагус, 41 — вагус, 42 — вагус, 43 — вагус, 44 — вагус, 45 — вагус, 46 — вагус, 47 — вагус, 48 — вагус, 49 — вагус, 50 — вагус, 51 — вагус, 52 — вагус, 53 — вагус, 54 — вагус, 55 — вагус, 56 — вагус, 57 — вагус, 58 — вагус, 59 — вагус, 60 — вагус, 61 — вагус, 62 — вагус, 63 — вагус, 64 — вагус, 65 — вагус, 66 — вагус, 67 — вагус, 68 — вагус, 69 — вагус, 70 — вагус, 71 — вагус, 72 — вагус, 73 — вагус, 74 — вагус, 75 — вагус, 76 — вагус, 77 — вагус, 78 — вагус, 79 — вагус, 80 — вагус, 81 — вагус, 82 — вагус, 83 — вагус, 84 — вагус, 85 — вагус, 86 — вагус, 87 — вагус, 88 — вагус, 89 — вагус, 90 — вагус, 91 — вагус, 92 — вагус, 93 — вагус, 94 — вагус, 95 — вагус, 96 — вагус, 97 — вагус, 98 — вагус, 99 — вагус, 100 — вагус.

ного сплетения, *plexus renalis et suprarenalis*, на почечной артерии. Постганглионарные безмякотные волокна из превертебральных узлов образуют на соответствующих артериях солнечное, почечное и надпочечное сплетения.

2. Из спинного мозга, в области с 8-го грудного по 2—4-й поясничный сегмент выходят преганглионарные мякотные волокна, которые образуют межузловое сплетение, *plexus interganglionaris*, между солнечным и каудальным брыжеечным сплетениями и заканчиваются в каудальном брыжеечном узле, *gnl. mesentericum caudale*. Выходящие из него безмякотные постганглионарные волокна идут по ветвям каудальной брыжеечной артерии, а часть волокон — в аортальное брюшное сплетение, *plexus aorticus abdominalis*.

Из всех поясничных вертебральных узлов выходят серые соединительные ветви в поясничные нервы, с которыми они направляются в сосуды брюшных стенок и в сосуды тазовых конечностей.

Поясничнокрестцовохвостовая часть симпатического ствола образована нервными центрами, расположенными в спинном мозге с 10-го грудного по 2—4-й поясничный сегмент.

Преганглионарные мякотные волокна заканчиваются в крестцовых и хвостовых околопозвоночных узлах, а выходящие из узлов постганглионарные безмякотные волокна образуют серые соединительные ветви со всеми крестцовыми и хвостовыми нервами; с ними и направляются в соответствующие сосуды.

Другая часть преганглионарных волокон, выходящих из спинного мозга с 9-го грудного по 1-й (2) поясничный сегмент, образует подчревный нерв, *n. hypogastricus*. Он проходит через каудальное брыжеечное сплетение и идет в подчревное сплетение, *plexus hypogastricus*, расположенное в брыжейке прямой кишки или в широкой маточной связке. Постганглионарные безмякотные нервные волокна превертебральных узлов подчревного сплетения образуют различные (соответственно сосудам) сплетения на сосудах тазовых органов и на сосудах тазовой конечности.

ЗРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР

Чувствительность к световым раздражениям присуща в той или иной степени не только животным, но и растениям в силу того, что реактивность, т. е. способность воспринимать раздражения, вообще присуща живой материи. Различия заключаются в том, имеются ли на данном этапе развития организма те или иные специфические структуры, связанные со светочувствительностью и способностью организма отвечать на воспринимаемые раздражения. Эта способность гораздо более сильно развита и дифференцирована в мире животных сравнительно с миром растений.

У беспозвоночных животных органы зрения различны. У эвглен это лишь химические структуры. У дождевых червей уже есть дифференцированные специальные чувствительные клетки с нервными

отростками. Клетки рассеяны в кожном покрове; более густо расположены на головном конце тела, что важно для ориентирования при движении.

Более совершенные светочувствительные органы у подвижных медуз: развиты уже пигментные пятна или ямки из пигментных клеток с большим количеством чувствительных нервных клеток. Пигментные клетки, изолируя чувствительные, обеспечивают направленное действие световых лучей.

Более высокоразвитыми органами зрения являются так называемые инвертированные глаза, для которых характерны палочковидные отростки на рецепторных зрительных клетках. Отростки направлены в обратную сторону по отношению к источнику света, причем они погружены в пигментные клетки, вследствие чего устраняется возможность действия света со всех сторон, кроме определенного направления. Такие органы называются зрительными ямками или бокальчатыми глазками; они встречаются под эктодермой уже у некоторых медуз и ресничных червей.

Количество зрительных глазков сильно варьирует в зависимости от того, сколько в них чувствительных клеток. Парные органы зрения на головном конце обеспечивают наилучшие условия для передвижения животного, в зависимости от направления света.

Усложнение и совершенствование органов зрения обеспечивает формирование в пузырчатых глазах хрусталика — светопреломляющего органа в виде двояковыпуклой или почти шаровидной формы чечевицы. Хрусталик дает изображение предметов на слое чувствительных клеток, следовательно, зрительные органы с хрусталиком наиболее совершенные. Такие органы зрения встречаются уже у ряда беспозвоночных, но типичны они главным образом для позвоночных наземных животных.

СТРОЕНИЕ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

Зрительный анализатор состоит из парного рецепторного отдела, нервных проводящих путей и подкорковых и корковых центров.

К рецепторному отделу анализатора относят глазное яблоко, аккомодационный аппарат и защитный аппарат.

В глазном яблоке, которое образовано склерой, заключены рецепторный и светопреломляющий аппараты. В рецепторный аппарат входят: 1) ретина, содержащая зрительные рецепторы и слой нервных клеток, 2) пигментный (обслуживающий) слой и 3) сосудистая оболочка. Светопреломляющий аппарат образован роговицей, хрусталиком и стекловидным телом.

Аккомодационный аппарат состоит из радужной оболочки, ресничного тела внутри глазного яблока и глазных мышц снаружи.

Защитный аппарат содержит: веки (верхнее, среднее и третье), железы (тарсальные и слезные) и перIORбиту, одевающую весь рецепторный отдел (рис. 134).

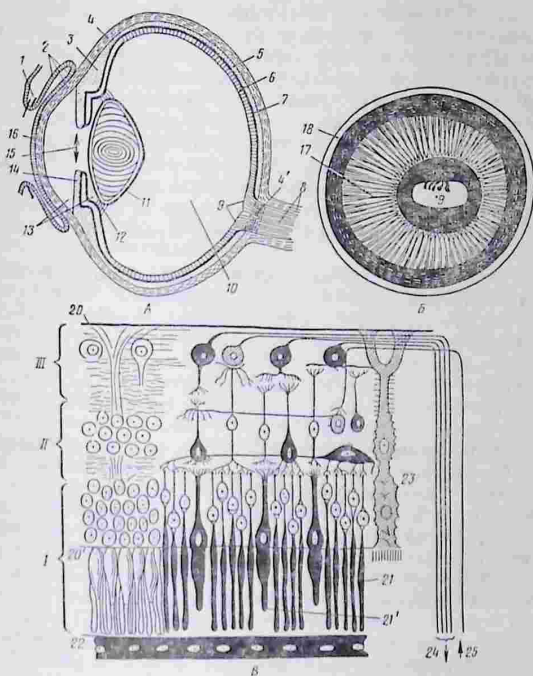


Рис. 134. Глазное яблоко (из Климова и Акаевского, 1955).

А — схема строения глазного яблока (разрез); Б — ресничное тело (вид сзади, хрусталик удален); В — схема гистологического строения сетчатки глаза (слева — общий вид, справа — отдельные элементы); I — нейроэпителий; II — ганглий сетчатки из биполярных клеток; III — ганглий зрительного нерва из мультиполярных клеток;

1 — край верхнего века с ресницей и мейбомовой железой, 2 — конъюнктива века, глазного яблока и конъюнктивальный мешок, 3 — ресничное тело и ресничная часть сетчатки, 4 — белочная оболочка и 4' — ее продырявленная пластинка, 5 — сосудистая оболочка глаза, 6 — ретина, 7 — пигментный слой, 8 — зрительный нерв и его влагалище, 9 — зрительный сосок, 10 — стекловидное тело, 11 — капсула и паренхима хрусталика, 12 — хрусталиковая связка, 13 — передняя и задняя глазные камеры, 14 — радужная оболочка, 15 — зрачок, 16 — роговица, 17 — ресничная корона ресничного тела, 18 — белочная оболочка, 19 — «виноградные зерна», 20 — внутренняя и 20' — наружная пограничные оболочки, 21 — палочки и 21' — колбочки, 22 — пигментный слой сетчатки, 23 — опорная клетка сетчатки, 24 — эфферентные и 25 — афферентные нервные волокна

Глазное яблоко

Глазное яблоко, *bulbus oculi*, различной величины у разных животных, имеет шарообразную сплюснутую спереди назад форму. Оба глазных яблока составляют от $\frac{1}{4000}$ до $\frac{1}{5000}$ веса тела. Они расположены в орбитах черепа так, что поле зрения одного глаза накладывается на поле зрения другого, что обеспечивает возможность определять объем предмета и его расстояние (стереоскопическое зрение). Зрительные оси образуют у разных животных неодинаковый угол: от 170° у зайца до 10° у льва, 137° у лошади, $118-119^\circ$ у крупного рогатого скота, свиньи, 92° у собаки, 77° у кошек.

Стенка глазного яблока состоит из трех оболочек: наружной — фиброзной, средней — сосудистой и внутренней — нервной, или ретины, из которой начинаются проводящие пути — зрительный нерв *p. opticus*.

Внутри глазного яблока находится глазная камера, разделенная радужной оболочкой на переднюю и заднюю; они заполнены внутриглазной жидкостью, *humor aquaeus*. Позади радужной оболочки находится хрусталик, а за ним стекловидное тело.

Наружная, или фиброзная, оболочка глаза, *tunica fibrosa oculi*, подразделяется на большую заднюю непрозрачную часть — твердую, или белочную, оболочку — склеру, и на переднюю меньшую прозрачную часть, или роговицу.

Белочная оболочка, *sclera oculi*, занимает $\frac{4}{5}$ всей поверхности глазного яблока. Она плотная, бедна сосудами; толщина наименьшая на экваторе (до 0,4 мм) и в 3—5 раз больше на полюсах. В задней латеро-вентральной ее части находится продырявленная пластинка склеры, *lamina fibrosa sclerae*, через отверстия которой выходят нервные волокна, формирующие зрительный нерв. Склера при переходе на роговицу истончается и покрывает ее край. На внутренней поверхности склеры близ роговицы находится венозное сплетение, *plexus venosus sclerae*, соответствующее шлеммову каналу человека. Через венозное сплетение оттекает глазная жидкость.

Роговица, *cornea*, — передняя, меньшая часть белочной оболочки. Она совершенно прозрачная, очень плотная, без сосудов, за исключением краевой зоны, но богата безмякотными чувствительными нервами. Толщина роговицы в центре до 0,8 мм, по краю до 1,5 мм.

Роговица построена из соединительнотканых пластинок с промежуточными клетками. Снаружи роговица покрыта многослойным эпителием, от которого отделяется прозрачной боуменовой оболочкой; на внутренней поверхности выстлана эндотелием, от которого отделяется второй прозрачной — десцеметовой, оболочкой.

Сосудистая оболочка глаза, *tunica vasculosa oculi*, или хориоидея, *tunica chorioidea*, лежит между склерой и ретиной — внутренней оболочкой. Сосудистая оболочка очень тонкая (до 0,5 мм) темно-коричневого цвета. Со склерой соединяется рыхло, исключая мест прохождения сосудов и зрительного нерва и границы с роговицей. С внутренней стороны хориоидея плотно срастается с пигментным

слоем ретины. Дорсально от зрительного нерва в сосудистой оболочке между ее внутренним капиллярным слоем и наружным сосудистым слоем расположена отражательная оболочка, или тапетум. Она имеет различное строение: или фиброзное, *tapetum fibrosum* (у травоядных животных в виде треугольного фона сине-зеленого цвета с сильным металлическим блеском), или клеточное строение, *tapetum cellulosum* (в форме полумесяца или треугольника золотистого цвета в середине, а по краям изумрудно-зеленого). Так как в области тапетума отсутствуют пигментные клетки, то у животных, кроме свиньи, возникает рефлекторное свечение глаз в темноте.

Сосудистая оболочка граничит спереди с ресничным телом, *corpus ciliare*, в виде пояса шириной до 10 мм, вдоль границы роговицы. Ресничное тело имеет большое количество радиальных складок (до 100—110), как бы гребешком, покрытых двойной эпителиальной пластинкой с пигментными клетками, связанной с ретиной. В целом эти радиальные складки образуют ресничную корону, *corona ciliaris*. Реснички кпереди кончаются ресничными отростками, *processus ciliaris*. К ним прикрепляются тонкие волокна, *fibrae zonulares*, которые формируют ресничный пояс, *zonula ciliaris* (*zinnii*), или хрусталиковую (циннову) подвешивающую связку, *lig. suspensorium lentis*. Между пучками волокон ресничного пояса остаются лимфатические щели, *spatia zonularia*, s. *canalis Petiti*, заполненные лимфой. Ресничное тело содержит ресничную мышцу, *m. ciliaris*, из гладких мышечных волокон, идущих в разных направлениях. Ресничная мышца вместе с хрусталиком обеспечивает аккомодацию глазного яблока к рассматриванию близких предметов. Сокращаясь, мышца суживает ресничный пояс (со склерой), связка хрусталика расслабляется, хрусталик в силу своей эластичности становится более округлым и фокусное расстояние укорачивается. При расслаблении ресничной мышцы склера возвращается в исходное положение, связка хрусталика растягивает его, уплощает, фокусное расстояние увеличивается, и глаз не утомляется.

Радужная оболочка, *iris*, расположена впереди хрусталика, на ней различают заднюю поверхность, обращенную к хрусталику, и переднюю, обращенную к роговице. На обеих ее поверхностях заметны складки, *pliae iridis*. Радужная оболочка прикреплена своим ресничным краем, *margo ciliaris*, к ресничному телу и к краю роговицы. Прикрепление происходит посредством гребешковой связки, *lig. pectinatum iridis*, состоящей из отдельных перекладок с лимфатическими пространствами, *spatia anguli iridia*. В центре радужной оболочки есть отверстие — зрачок, *pupilla*, различной формы: округлой у собаки и свиньи (также у человека), поперечно-овальной у травоядных и в виде вертикальной щели у кошек. На зрачковом крае, *margo pupillaris*, с дорсального края свисают на ножках 2—4 черно-бурых образования — виноградные зерна, *granulae iridis* (есть у лошади и рогатого скота).

В толще радужной оболочки залегает сфинктер зрачка, *m. sphincter pupillae*, из кольцевых гладких мышечных волокон, а на внут-

ренной поверхности оболочки — «расширитель» зрачка из миелиальных клеток, содержащих пигмент вокруг ядра.

При сокращении сфинктера зрачок суживается, при расслаблении расширяется, сужение зрачка происходит при ярком свете, а расширение — при слабом. Сфинктер расслабляется под влиянием торможения нервного центра или при сокращении сосудов радужной оболочки, т. е. при ее обескровливании, что вызывает расслабление гладких мышечных волокон.

Цвет радужной оболочки («цвет глаз») зависит от пигментных клеток соответствующей окраски. Если пигментные клетки отсутствуют, то цвет глаз красный, так как просвечивают сосуды, наполненные кровью (у кроликов).

Сетчатая оболочка глаза — ретина, *retina*, самая внутренняя в глазном яблоке. Она подразделяется на зрительную часть — соответственно ретину и слепую — без нервных элементов, распространяющуюся на ресничное тело и радужную оболочку.

Ретина выстилает сосудистую оболочку, от которой отделена пигментным слоем, и простирается от выхода зрительного нерва до ресничного тела. При жизни ретина представляет собой нежную прозрачную оболочку розоватого цвета (от крови в капиллярах), а после смерти мутнеет.

Сетчатка прочно прикрепляется в области выхода зрительного нерва — это место называется зрительным соском, *papilla optica* (диаметр до 4,5—5,5 мм). В центре соска выступает небольшой (до 2 мм) отросток, *processus hyaloideus*, рудимент артерии стекловидного тела. В центре сетчатки, по оптической оси, выделяется центральное поле в виде светлой полосы, *area centralis retinae*, — это участок наилучшего видения. У травоядных и свиней имеется дополнительный участок такого же строения — *area centralis striaeformis* у нижнего края *tapetum*.

Зрительный нерв, *n. opticus*, диаметром до 5,5 мм прободает сосудистую и белочную оболочки и выходит из глазного яблока. Его нервные волокна происходят из нервных клеток ретины. По выходе из глазного яблока нервные волокна становятся миелиновыми, и весь нерв одевается мягкой и твердой оболочками мозга, которые, образовав влагалища зрительного нерва, *vaginae n. optici*, плотно срастаются со склерой. Они отделены друг от друга лимфатическими пространствами, сообщающимися с субдуральным и субарахноидальным пространствами мозга. Внутри нерва проходят питающие его кровеносные сосуды.

Хрусталик, *lens crystallina*, это двояковыпуклая линза с более плоской передней поверхностью, обращенной к радужной оболочке. Снаружи хрусталик одет капсулой, *capsula lentis*. Паренхима хрусталика состоит из плоских клеток в виде пластинок, расположенных концентрически вокруг уплотненной части ядра хрусталика, *nucleus lentis*. Пластинки одним концом направлены вперед, другим назад. На мертвом хрусталике спайки клеток-пластинок образуют сходящиеся в центре лучи — по три на каждой поверхности.

Стекловидное тело, *corpus vitreum*, заполняет пространство между хрусталиком и ретиной. Вынутое из глаза стекловидное тело имеет совершенно прозрачную студневидную консистенцию, которая постепенно исчезает по мере вытекания из него жидкости.

Сосуды и нервы глазного яблока

Артериальные сосуды глазного яблока происходят из внутренней и наружной глазничных артерий, а. *ophthalmica interna et externa*. По зрительному нерву входят в глазное яблоко центральная артерия (и вена) ретины, а. (v.) *centralis retinae*, и разветвляются в хориондеа. Кроме того, есть короткие и длинные ресничные артерии, аа. (vv.) *ciliares brevia et longa*, которые также входят по 4 (5) в хориондеа, причем длинные цилиарные артерии направляются в ресничное тело и в радужную оболочку, в основании последней образуя большой артериальный анастомоз радужной оболочки, *circulus arteriosus iridis maior*. Радиальные ветви направляются к зрачковому краю радужной оболочки, близ которого образуют малый артериальный анастомоз радужной оболочки, *circulus arteriosus iridis minor*.

Цилиарные вены на стенке глазного яблока образуют (4) вихревые вены, *venae vorticosae*, которые впадают в глазничные вены.

Лимфатических сосудов нет, их заменяют описанные лимфатические щели и пространства.

Нервы глазного яблока, помимо зрительного, который по существу является пучком центральных проводящих путей, происходят из глазодвигательного нерва, n. *oculomotorius* (III), идут в мышечные элементы радужной оболочки и ресничного тела, а симпатические нервы в сосуды.

Периорбита

Глазное яблоко вместе с глазными мышцами помещается в периорбите, *periorbita*, которая представляет собой фиброзноэластическое образование в виде воронки. Вершина воронки закрепляется вокруг зрительного отверстия и орбитальной щели, основание ее срастается с наружным кольцом костной орбиты, а медиальная стенка — с надкостницей лобной кости.

У основания скулового отростка лобной кости, в блоковой ямке, находится хрящевой блок, *trochlea* (длиной до 1 см и шириной до 0,5 см у крупных животных). В латеральной стенке периорбиты расположена орбитальная мышца, m. *orbitalis*, из поперечнополосатой мышечной ткани.

Все свободное от мышц и глазного яблока пространство внутри периорбиты, а также и снаружи заполнено жировой тканью — глазничным жиром, *corpus adiposum extra- et intraorbitale*, который изо-

лирует глазное яблоко от перегревания со стороны жевательных мышц. У молодых животных глазничный жир развит более сильно, чем у старых.

Глазные мышцы лежат внутри периорбиты (рис. 135). Вокруг зрительного нерва находится оттягиватель глазного яблока, *m. retractor bulbi*, а вокруг него — 4 прямые глазные мышцы, *m. rectus bulbi dorsalis, ventralis, lateralis et medialis*. Они начинаются вокруг зрительного отверстия, а оканчиваются на глазном яблоке близ роговицы глаза. Кроме того, имеются 2 косые глазные мышцы — дорсальная и вентральная, *m. obliquus bulbi dorsalis et ventralis*. Косая дорсальная мышца глаза начинается около решетчатого отверстия, направляется к медиальному углу глаза, переходит через хрящевой блок периорбиты и заканчивается на латеральной поверхности глазного яблока. Косая вентральная мышца глаза начинается в мышечной ямке слезной кости, а оканчивается на латеральной поверхности глазного яблока.

Прямые мышцы втягивают глазное яблоко в орбиту, а косые вращают его.

Глазные мышцы иннервируются: глазодвигательным и отводящим нервами, *nn. oculomotorius et abducens* (латеральная прямая мышца), блоковым нервом, *n. trochlearis* (дорсальная косая мышца глаза).

Поверхностная фасция орбиты, *fascia orbitalis superficialis*, начинается вокруг зрительного отверстия, оканчивается в веках; она одевает все мышцы глазного яблока и образует перегородки между мышцами.

Глубокая фасция орбиты, *fascia orbitalis profunda*, начинается также вокруг зрительного отверстия и состоит из двух листков: один оканчивается в веках, другой на глазном яблоке. Оба листка соединяются с поверхностной фасцией.

Фасция глазного яблока, *fascia bulbi*, идет от края роговицы на глазное яблоко, одевает оттягиватель глазного яблока и зрительный нерв.

Веки

Веки защищают глазное яблоко от внешних воздействий. Три века — верхнее, нижнее и третье, *palpebra superior inferior et tertia*. Наиболее сильно развиты верхнее и нижнее (в у птиц нижнее и третье) (рис. 135).

Верхнее и нижнее веки представляют собой кожномышечные складки в области глазницы толщиной до 4 мм; при смыкании они закрывают глаз спереди.

Между обоими веками остается поперечная щель, *fima palpebrarum*. Она сравнительно небольшая, обнажает роговицу и лишь частично белочную оболочку глаза, вследствие чего глаза кажутся более круглыми, чем у человека.

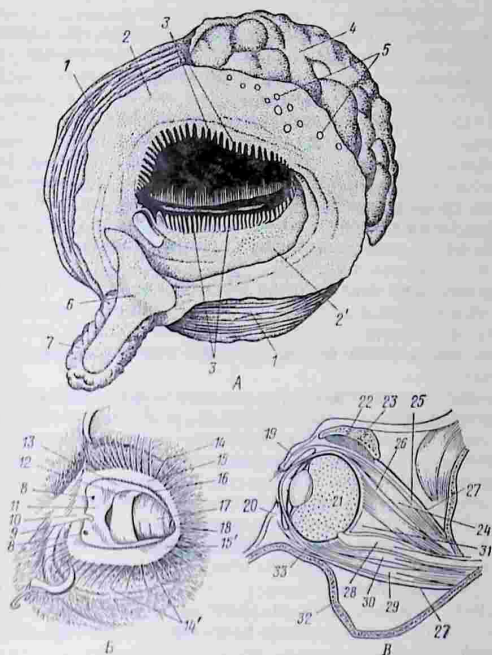


Рис. 135. Вспомогательные органы глаза. А — слезный аппарат лошади (вид на внутреннюю поверхность век) (из Ellenberger, Baum, 1943); Б — глаз коровы с открытыми веками (из Климова и Акаевского, 1955); В — мышцы глазного яблока (там же):

1 — круговая мышца века, 2 — конъюнктив верхнего и 2' — нижнего века, 3 — мейбомовы железы верхнего и нижнего века, 4 — слезная железа верхнего века, 5 — устья ее выводных протоков, 6 — край и 7 — слезная железа третьего века, 8 — слезные отверстия, 9 — слезный бугорок, 10 — медиальный угол века, 11 — слезное озеро, 12 — третье веко, 13 — конъюнктив верхнего века, 14 — ресницы верхнего и 14' — нижнего века, 15 — край верхнего и 15' — нижнего века, 16 — устья мейбомовых желез, 17 — роговица глаза, 18 — латеральный угол века, 19 — верхнее и 20 — нижнее веко, 21 — глазное яблоко, 22 — слезная железа, 23 — скуловой отросток лобной кости, 24 — дорсальная прямая мышца глаза, 25 — внутренний подниматель верхнего века, 26 — экстраорбитальное жировое тело, 27 — периорбита, 28 — зрительный нерв, 29 — прямая ventральная глазная мышца, 30 — оттягиватель глазного яблока, 31 — интраорбитальное жировое тело, 32 — расщел верхней челюстной кости, 33 — косая ventральная мышца глаза

Щель век ограничена латеральным и медиальным углами века или глаза, *angulus oculi lateralis et medialis*, которые образованы сращиванием век, *comissurae palpebrarum*. Медиальный угол века более тупой, чем латеральный.

Край века, *limbus palpebralis*, имеет два ребра, наружное и внутреннее. Наружное ребро снабжено толстыми волосками — ресницами, *cilia*. Нижние ресницы не отличаются от обычных волос: лишь у *рогатого скота* они развиты так же сильно, как и верхние.

Наружная поверхность века покрыта тонкой кожей с короткими тонкими волосами, а внутренняя — соединительной оболочкой века — конъюнктивой, *coniunctiva palpebralis*. В конъюнктиве близ края века лежат радиально мейбомовы, или тарсальные железы, *glandulae tarsales*, до 50 у крупных животных: длиной до 4—6 мм толщиной до 1 мм. Они просвечивают через конъюнктиву, открываются на внутреннем ребре века и выделяют глазную смазку, *sebum palpebrale*, которая задерживает слезу.

На каждом веке конъюнктива века переходит в конъюнктиву глазного яблока, *coniunctiva bulbi*, а она, в свою очередь, в эпителий роговицы. В месте перехода конъюнктивы века на глазное яблоко имеется щелевидной формы конъюнктивальный мешок, *sacculus conjunctivalis*.

В соединительнотканной основе века между конъюнктивой и кожей располагается круговая мышца века, *m. orbitalis palpebrarum*, из циркулярных пучков мышечных волокон. В круговой мышце века заканчиваются наружный и внутренний подниматели верхнего века и опускающие нижнего века. Наружный подниматель верхнего века, *m. corrugator supercilii*, лежит под кожей; начинается он у основания скулового отростка лобной кости. Внутренний подниматель верхнего века, *m. levator palpebrae superioris*, — тонкий лентовидный, начинается близ решетчатого отверстия, идет вместе с дорсальной прямой мышцей глаза.

Опускающий нижнего века, *m. depressor palpebrae inferioris*, лежит под кожей, покрывая заднюю часть щечной мышцы, начинается от щечной фасции.

Третье веко расположено в медиальном углу глаза, представляет собой складку конъюнктивы длиной до 25 см, поэтому и называется мигательной перепонкой. В третьем веке находится эластический хрящ третьего века, *cartilago palpebrae tertiae*, в виде удлиненной треугольной пластинки.

На хряще расположена железа третьего века, *gl. palpebrae tertiae*, лежащая на назо-медиальной поверхности глазного яблока. Выводящие протоки железы открываются на поверхности третьего века, обращенной к глазному яблоку.

Размеры железы у разных животных неодинаковы: у коровы до 5,5 см, у свиньи две железы длиной до 3 см; у лошади до 3 см.

Слезная железа верхнего века, *gl. lacrimalis palpebrae superioris*, лежит в орбите, на дорсо-латеральной поверхности глазного яблока, медиально от основания скулового отростка лобной кости и

виде плоского красноватого органа диаметром до 5,5 см. Выводные протоки ее открываются крупными отверстиями в конъюнктиве верхнего века. Слезная железа выделяет особый серозный секрет — слезы, lacrimae, которые омывают конъюнктиву, увлажняют роговицу и собираются в медиальном углу глаза, образуя так называемое слезное озеро, lac lacrimale, вокруг слезного бугорка, tuberculum lacrimale. Отсюда начинается слезноносовой канал, ductus nasolacrimalis. Началом его служат два слезных канальца, ductuli lacrimales, в верхнем и в нижнем веке близ медиального угла глаза. Канальцы открываются в слезный мешок, saccus lacrimalis, который помещается в специальной ямке слезной кости и переходит в слезноносовой канал, ductus nasolacrimalis. Последний проходит в одноименном костном канале в носовую полость, где и открывается в вентральный носовой ход у аборального конца вентральной носовой раковины (собака, свинья) или в области преддверия носовой полости на латеральном крыле носа (корова, лошадь).

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ И ЦЕНТРЫ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

Проводящие пути зрительного анализатора начинаются в сетчатке глаза, где уже есть цепь нейронов (рис. 136). Первый нейрон образован нейроэпителием сетчатки с палочками и колбочками. Нейроны с палочкой служат световоспринимающими рецепторами, а нейроны с колбочкой — цветовоспринимающими. Второй нейрон образован биполярными клетками ганглия сетчатки, ganglion retinae, третий нейрон — мультиполярными клетками ганглия зрительного нерва, gnl. n. optici. Нейриты ганглия формируют зрительный нерв, n. opticus (II пара).

Этот нерв направляется в головной мозг и образует с одноименным нервом другой стороны зрительный перекрест, chiasma opticum. После зрительного перекреста зрительные нервы идут в зрительные тракты, tractus opticus. При этом волокна из медиальных отделов сетчаток перекрещиваются, а из латеральных ее отделов идут прямо без перекреста. Таким образом, каждый зрительный тракт содержит волокна из обоих глаз, этим обеспечивается стереоскопическое (объемное) зрение при условии, если поле каждого глаза накладывается на другое.

Зрительные тракты заканчиваются в подкорковых ядрах: в латеральных коленчатых телах, в каудальных ядрах зрительных бугров, pulvinar thalami, и в начальных холмах четверохолмия. Из зрительных бугров проводящие (центральные) нервные пути идут в корковые зрительные центры в затылочных долях коры полушарий. Зрительные холмы среднего мозга обеспечивают произвольные рефлексы на зрительные рецепторы (повороты головы и шеи) и на все мышцы глазного яблока через III, IV и VI пары черепно-мозговых нервов.

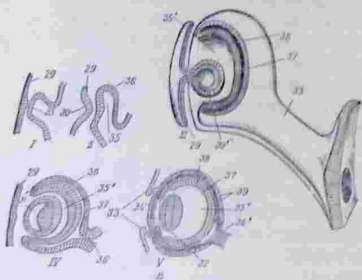
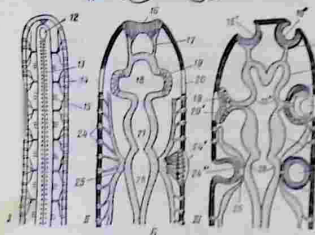
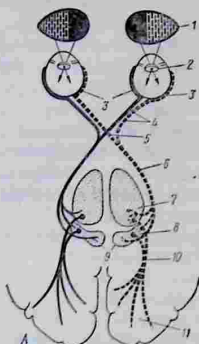


Рис. 136. Развитие и строение глазного
лока (из Климова и Акаевского, 195
А — проводящие пути зрительного ана
тора; Б — схема развития анализатор
ловного мозга; В — схема онтогенеза гла
ного яблока; I, II, III, IV, V — стадии р
вития:

1 — поле зрения, 2 — хрусталик, 3 — ретина,
зрительный нерв, 5 — хиазма, 6 — зритель
тракт, 7 — каудальное ядро зрительного
6 — латеральное коллатеральное тело, 9 — назаль
ходмы четверохолмия, 10 — центральный зритель
ный путь, 11 — кора затылочной доли
(17-е поле), 12 — головной мозг, 13 — глаза
в спинном мозге, 14 — первичные чувствитель
ные клетки, 15 — двигательные нервы, 16 — обоня
тельный илакода, 16' — парные обонятельные
17 — обонятельный нерв, 18 — передний
18' — обонятельный мозг, 18'' — промежу
мозг, 19 — глазной пузырь с глазками
19' — глазной пузырь с чувствительными клет
и пигментным слоем, 20 — прозрачная часть
20' — роговица, 21 — склера, 22 — хруста
23 — зрительный нерв, 24 — чувствительные
органа боковой линии, 24' — слуховой
24'' — слуховой ямке, 24''' — слуховой
25 — слуховой нерв, 26 — скелетная капсула,
средний и 28 — задний мозг, 29 — зритель
30 — хрусталиковая ямка, 31 — хрусталиков
шочек, 31' — хрусталиковый
32 — хрусталик, 33 — закрывающий веки и
телов роговицы, 34 — глазной пузырь, 35 —
ней бокал (его полость), 36 — ножка
пузыря, 36' — зрительный нерв, 37 — сет
38 — пигментный слой, 39 — сосудистая и
для оболочки глаза

У ланцетника еще нет парных зрительных органов, но во всей мозговой трубке, в вентральном ее отделе, рассеяны глазки Гессе. Каждый глазок состоит из нервной зрительной клетки, погруженной одним концом в чашеобразную пигментную клетку, а от противоположного конца зрительной клетки отходит нервный отросток. Здесь обращает на себя внимание: 1) связь глазков Гессе с мозговой трубкой, следовательно и одинаковое их происхождение из эктодермы, как у беспозвоночных, и 2) сходство типа строения глазка с инвертированными глазами беспозвоночных. Эти факты лишней раз подчеркивают историческое родство позвоночных животных с беспозвоночными, что очень важно для понимания некоторых структур позвоночных животных (рис. 136).

У позвоночных парные органы зрения развиваются из глазных пузырей прехордальной части мозговой трубки. Эти глазные пузыри достигают эктодермы кожного покрова, а с мозгом соединяются первоначально полыми ножками. В процессе дальнейшего развития органа зрения в его формировании принимают участие не только глазные пузыри, но и прилежащие к ним участки кожного покрова.

Первичный глазной пузырь превращается в глазной бокал с двойной стенкой, образованной вследствие вдавливания наружной стенки пузыря. Двойная стенка глазного бокала дифференцируется на зрительную и слепую части.

В зрительной части наружная стенка глазного бокала образует пигментный слой сетчатки глаза, а внутренняя превращается в собственно сетчатку, или ретину, состоящую из нейроэпителия, который непосредственно прилегает к пигментному слою, и мозгового слоя содержащего нервные клетки. Мозговой слой обращен в полость глазного бокала. Нейриты нервных клеток направляются в ножку глазного бокала и образуют таким образом зрительный нерв, точнее пучок нервных проводящих путей, вступающий далее или в тектум среднего мозга (у низших позвоночных), или в промежуточный мозг, а из него — в кору головного мозга у млекопитающих.

Слепая часть глазного бокала остается хотя и двухслойной, но тонкостенной и лишенной нервных клеток.

Мягкая (сосудистая) мозговая оболочка, окружающая глазной пузырь, формирует сосудистую оболочку глазного пузыря, а при входе в полость глазного пузыря — радужную оболочку, ближе к экватору глазного пузыря — ресничное поле. Радужная оболочка и ресничное тело изнутри покрыты двухслойной, слепой частью сетчатки, образующей на них пигментные слои.

Первичный вход в глазной бокал сохраняется у взрослого животного в виде центрального отверстия радужной оболочки — зрачка.

Участок наружного зародышевого листка (эктодермы), лежащий против глазного бокала, одновременно с дифференциацией последнего сначала утолщается в хрусталиковую пластинку, далее образуется хрусталиковая ямка, затем — хрусталиковый мешочек, хруст-

таликовый пузырек. Клетки задней стенки хрусталикового пузыря, обращенной к главному бокалу, удлиняются и срастаются с передней его стенкой; в конце концов образуется хрусталик.

За счет клеток, формирующих сосудистую оболочку глаза, вокруг хрусталика развивается его сосудистая оболочка, превращающаяся впоследствии в хрусталиковую сумку. Хрусталик в процессе своего развития размещается позади радужной оболочки.

Полость главного бокала позади хрусталика заполняется стекловидным телом состоящим из опорных волокон сетчатки и жидкостью. Наружная оболочка стекловидного тела формирует хрусталиковую связку, соединяющую хрусталик с ресничным телом.

В процессе дальнейшего развития глазной пузырь изолируется от окружающих тканей фиброзной оболочкой, которая образует во круг пузыря непрозрачную склеру, а впереди радужной оболочки — прозрачную роговицу.

Хрусталик представляет собой аккомодационный аппарат, допускающий рассматривание удаленных или близких предметов с помощью ресничного тела. Это возможно при более плоской или, напротив, более выпуклой форме хрусталика, или при изменении его преломляющей силы (степени выпуклости), или его удалением — приближением к сетине, в зависимости от условий окружающей среды, водной или наземной.

Перед хрусталиком развивается радужная оболочка, которая реагирует на силу световых лучей, а совместно с изменением формы или положения хрусталика создаются условия для ясного видения предметов на различных расстояниях. Развитие глазных мышц, управляющих движением глазных яблок, обеспечивает способность видеть движение предметов, а смещение глазных яблок (их сближение и перекрытие полей зрения) обеспечивает различение объема предметов и их расстояний (стереоскопическое, или бинокулярное, зрение).

Афферентные импульсы, поступающие из рецепторных мышечных элементов органа зрения, способствуют уточнению пространственных зрительных восприятий.

Веки, слезные и слюнные (мейбомовы) железы, ресницы, брови представляют собой защитные органы, возникшие исторически вследствие перехода от водного к наземному образу жизни.

СТАТОАКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР

Статоакустический, или равновеснослуховой, анализатор регулирует положение тела в пространстве как при стоянии животного, так и в особенности при движении; в связи с этим обеспечивается и мышечный тонус. У наземных животных этот аппарат обуславливает также и восприятие звука в определенных рамках, различных у разных видов животных. Как всякий анализатор, равновеснослуховой состоит: из рецепторных аппаратов — равновесных и слуховых,

аккомодационного аппарата — органа слуха, проводящих путей равновесного и слухового анализаторов и из подкорковых и корковых центров.

Рецепторные аппараты равновеснослухового анализатора расположены во внутреннем ухе. Аккомодационные аппараты слухового анализатора представлены наружным и средним ухом. Подкорковые и корковые центры с их проводящими путями находятся в ромбовидном мозге и в коре полушарий.

СТРОЕНИЕ СТАТОАКУСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА

Наружное ухо

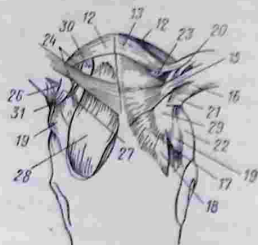
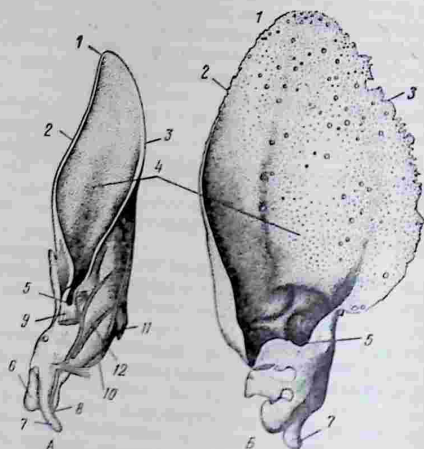
Наружное ухо, *auris externa*, состоит из ушной раковины, двигательного аппарата ушной раковины и наружного слухового прохода. Они являются вспомогательными органами акустического (слухового) анализатора (рис. 137).

Наружный слуховой проход, *meatus acusticus externus*, находится на височной кости, снаружи дополняется кольцевидным хрящом, *cartilago apularis*, с медиальной щелью, затянутой эластической перепонкой. Внутреннее отверстие слухового прохода, обращено в полость среднего уха; оно ограничено косо поставленным барабанным кольцом, *anulus tympanicus*, затянутым барабанной перепонкой, *membrana tympani*. К наружному отверстию слухового прохода прикрепляется ушная раковина.

Ушная раковина, *auricula*, представляет собой кожную воронкообразной формы. Суженным концом она укрепляется в наружном слуховом проходе, а косо срезанным основанием направлена дистально. Она может быть обращена или дорсально, или вентрально. Основой складки служит эластический хрящ ушной раковины. Чашечка раковины, выступающая над поверхностью тела, называется ладьевидной, *scapha*, а проксимальная ее часть, скрытая под кожным покровом — основанием ушной раковины, или завитковой частью, *concha auriculae*, s. *pars conchalis*.

Наружная поверхность раковины образует спинку раковины, *dorsum auriculae*, а внутренняя поверхность — ладьевидную ямку, *fossa scaphoidea*. В нее ведет обширная ушная щель, *fissura auriculae*, ограниченная двумя краями: передним, более или менее прямым, и задним, выпуклым, *margo auriculae nasalis et caudalis*. Оба края сходятся дистально на верхушке ушной раковины, *apex auriculae*, а проксимально, т. е. ближе к черепу, — в спайке ушной раковины, *commissura auriculae*. Ладьевидная ямка переходит в ямку завитковой части, *fossa conchae*, а последняя — в наружный слуховой проход.

Кожа спинки ушной раковины покрыта короткими волосами, а кожа ладьевидной ямки — более длинными, укорачивающимися в



А

сторону завитковой части раковины. Одновременно в коже увеличивается количество желез ушной смазки, *gl. ceruminosa*.

Под основанием ушной раковины находится жировая подушка, *corpus adiposum auriculae*. Она обеспечивает при сокращении мышц подвижность раковины и у разных животных развита неодинаково.

Хрящ ушной раковины, *cartilago auriculae*, по типу строения эластический, по форме соответствует ушной раковине. Он соединяется с кольцевидным хрящом наружного слухового прохода посредством полукольцевидного хряща, вентро-латеральный конец которого несет грифелевидный отросток.

Мышцы ушной раковины многочисленны и сильно развиты. По месту закрепления они могут быть сведены в 3 группы. Одни мышцы формируют напрягатель хрящевого щитка, расположенный впереди ушной раковины. Мышцы другой группы подходят к ушной раковине или со щитка, или непосредственно с черепа; они самые мощные и обеспечивают все разнообразие движений раковины, чем обеспечивается лучшая слышимость звуков и определение их направления. Мышцы третьей группы самые слабые и располагаются всецело на ушной раковине. К мышцам первой группы относятся напрягатель щитка.

I. Напрягатель щитка, *m. scutularis*, имеет вид тонкой мышечной пластинки, закрепляющейся на гребне вокруг височной ямки. В центре этой пластинки находится плоский, неправильной формы хрящевой щиток, *scutulum auriculae*. Напрягатель щитка состоит из трех мышц: а) межщитковая мышца, *m. interscutularis*, идет от наружного сагиттального гребня; б) лобнощитковая мышца, *m. fronto-scutularis*, делится на лобную часть от наружного лобного гребня и височную от скуловой дуги; в) шейнощитковая мышца, *m. cervico-scutularis*, начинается от затылочного гребня, а заканчивается на хрящевом щитке, укрепляя его или оттягивая в свою сторону.

II. Четыре аддуктора вращают ушную раковину, подтягивая ее вперед и направляя в ту же сторону ушную щель. Три из них начинаются от щитка: дорсальный аддуктор, *m. adductor auris dorsalis*; средний аддуктор, *m. adductor auris medius*, закрепляется на ушной раковине впереди предыдущего; вентральный аддуктор, *m. adductor auris ventralis*, закрепляется на раковине ниже предыдущего. Лишь

Рис. 137. Наружное ухо (из Климova и Акаевского, 1955). Хрящ левой ушной раковины: А — лошади; Б — коровы; мышцы ушной раковины: В — коровы слева; Г — коровы сзади; Д — лошади с дорсальной поверхности:

1 — верхушка, 2 — передний и 3 — задний край, 4 — ладьевидная ямка, 5 — спайка ушной раковины, 6 — кольцевидный хрящ, 7 — грифелевидный отросток, 8 — внутренний ушной нерв, 9 — вентральная ушная мышца, 10 — длинный вращатель, 11 — длинный подниматель, 12 — длинный абдуктор, 13 — длинный подниматель, 14 — шейнощитковая м., 15 — дорсальный и 16 — средний аддуктор, 17 — межщитковая м., 18 — лобная часть и 19 — височная часть лобнощитковой м., 20 — короткий подниматель, 21 — вентральный и 22 — наружный аддуктор, 23 — средний подниматель, 24 — короткий абдуктор, 25 — ушная раковина, 26 — короткий и 27 — длинный вращатель, 28 — височная м., 29 — щиток, 30 — жировое тело, 31 — вентральная ушная м.

наружный абдуктор, *m. adductor auris externus*, проходит от скуловой дуги на латеральную поверхность раковины.

Из трех поднимателей ушной раковины длинный подниматель, *m. levator auris longus*, идет от затылочного гребня на ушную раковину и наклоняет ее назад, а два других — вперед. Короткий подниматель, *m. levator auris brevis*, идет от щитка на раковину и прикрепляется на ней впереди длинного поднимателя. Средний подниматель, *m. levator auris medius*, начинается от наружного слухового гребня и оканчивается на спинке раковины под длинным поднимателем. При одновременном действии все подниматели ушной раковины поворачивают раковину медиально и ставят ее вертикальное положение.

Два абдуктора направляют ушную раковину латерально. Длинный абдуктор, *m. abductor auris longus*, идет от височной связки к основанию раковины и прикрепляется на ней позади вентральной ушной мышцы; короткий абдуктор, *m. abductor auris brevis*, начинается вместе с длинным абдуктором, а оканчивается на раковине вентрально от него.

Центральная ушная мышца, *m. auricularis ventralis*, начинается на фасции околоушной слюнной железы, а закрепляется на раковине под височной спайкой; при сокращении опускает раковину.

Длинный и короткий вращатели, *m. rotator auris longus et brevis*, идут от щитка на основание раковины.

III. Кроме названных, есть ряд маленьких мышц третьей группы. Они располагаются на самой раковине.

У собак и лошадей наружный слуховой проход короткий, у свиней и рогатого скота — длинный. У собак разных пород ушная раковина крайне разнообразна по форме и положению; типичен кожный кармашек на заднем крае раковины. У свиней ушная раковина крупная, положение и форма у разных пород различные. У крупного рогатого скота раковина широкая, а у лошадей — длинная, воронкообразная. У собак отсутствуют мышцы: шейнощитковая, вентральный абдуктор и короткий подниматель. У крупного рогатого скота и свиней вентральный и наружный абдукторы сливаются, но у свиней оба могут и отсутствовать.

Среднее ухо

Среднее ухо, *auris media*, состоит из барабанной перепонки и четырех слуховых косточек с их мышцами и связками, размещающимися в барабанной полости каменистой кости. Весь этот аппарат вспомогательный для акустического рецептора.

Барабанная полость, *cavum tympani* (рис. 138), находится в барабанной части каменистой кости. На медиальной стенке каменистой части кости расположены: окно преддверия, *fenestra vestibulae*, закрытое стремечком, и окно улитки, *fenestra cochleae*, закрытое шу-

тренней барабанной перепонкой, *membrana tympani secundaria*, а между ними мыс, *promontorium*. На передней стенке полости есть отверстие, ведущее в слуховую трубу. В дорсальной стенке проходит канал лицевого нерва, а латеральную стенку образует барабанная перепонка.

Барабанная перепонка, *membrana tympani*, образована соединительнотканными радиальными и циркулярными волокнами. Изнутри она покрыта слизистой оболочкой, с однослойным плоским эпителием, а снаружи — кожей.

Слуховых косточек четыре: молоточек, наковальня, чечевичеобразная косточка и стремячко.

Молоточек, *malleus*, имеет головку, шейку и рукоятку. Головка направлена дорсально, несет суставную поверхность для наковальни. Рукоятка вправлена в барабанную перепонку от ее центра до периферии и, кроме того, укреплена на стенке специальной связкой. К специальному мышечному отростку рукоятки прикрепляется напрягатель барабанной перепонки, *m. tensor tympani*. Закрепляясь другим концом у входа в костную слуховую трубу, он напрягает барабанную перепонку, уменьшает размах ее колебаний и тем самым повышает остроту слуха.

Наковальня, *incus*, имеет тело и две ножки. Тело наковальни соединяется суставом с головкой молоточка. Короткая ножка прикреплена связкой к стенке барабанной полости, а длинная соединяется суставом со стремячком.

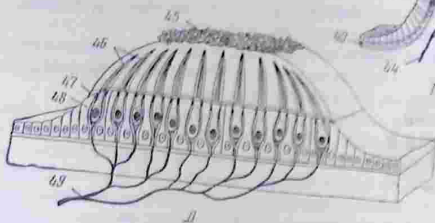
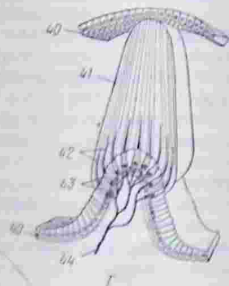
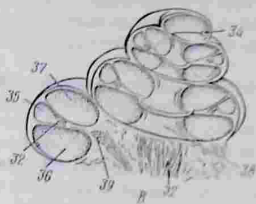
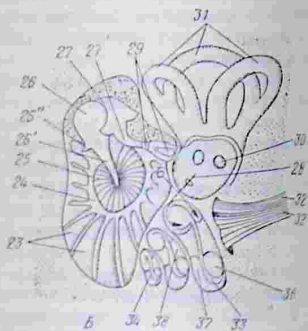
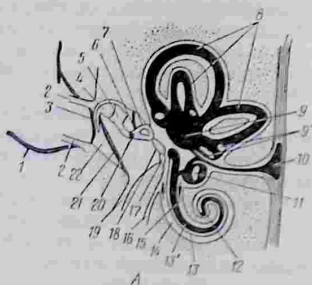
Чечевичеобразная косточка, *os lenticulare*, очень маленькая, чечевичеобразная. Является мениском в суставе между наковальней и стремячком.

Стремячко, *stapes*, состоит из подножки и головки, соединенных двумя ножками. Головкой стремячко соединяется с чечевичеобразной косточкой, а подножкой, *basis stapedis*, — с окном преддверия. К шейке стремячка прикрепляется стремянная мышца, *m. stapedii*. Она начинается около окна улитки, напрягает стремячко, ослабляя колебания в цепи слуховых косточек и силу звука.

Слуховая труба, *tuba auditiva*, проходит вдоль мышечного отростка каменистой кости до полости глотки. Она способствует выравниванию давления воздуха внутри барабанной полости.

У лошади барабанная полость большая. Слуховая труба большой целью соединяется с воздухоносным мешком, *diverticulum tubae auditivae*, который образован выпячиванием слизистой оболочки слуховой трубы. Он помещается между основанием черепа, глоткой и гортанью. Стенки правого и левого воздухоносных мешков медиально соприкасаются друг с другом. Латерально воздухоносный мешок прикрыт околоушной слюнной железой и крыловой мышцей. Подъязычной костью каждый мешок подразделяется на меньшую, латеральную и большую, медиальную части.

Воздухоносные мешки образовались вследствие большой подвижности в затылоочноатлантном суставе, свойственной только однокопытным животным.



Внутреннее ухо

Внутреннее ухо, *auris interna*, состоит из костного и перепончатого лабиринтов.

Костный лабиринт, *labyrinthus auris osseus*, расположен в скальной части каменной кости. В нем различают 3 отдела — преддверие, полукружные костные каналы и костную улитку.

Преддверие, *vestibulum*, — шаровидная полость диаметром до 5 мм. В медиальной ее стенке находится перфорированное дно внутреннего слухового прохода, через которое проникает слуховой нерв. В латеральной стенке находится окно преддверия, *fenestra vestibuli*, закрытое стремячком со стороны барабанной полости. В каудальной стенке расположены 4 отверстия трех костных полукружных каналов. В назальной стенке начинается канал костной улитки, а нозовентрально от него — водопровод преддверия, *aquaeductus vestibuli*, направляющийся на медиальную поверхность каменной кости. Три костных полукружных канала, *canalis semicircularis*, лежат дорсокаудально от преддверия, из них латеральный — в горизонтальной плоскости, дорсальный — в сагиттальной плоскости и каудальный — в сегментальной плоскости.

Костная улитка, *cochlea*, находится нозовентрально от преддверия. В ней различают ось улитки, *modiolus*, и спиральный канал, *canalis cochlearis*, который образует вокруг оси у *крупного рогатого скота* $3\frac{1}{2}$ завитка, у *свиньи* 4, у *собаки* 3 завитка. Основание оси улитки направлено медиально, к перфорированному дну внутреннего слухового прохода. Оно также ситообразно продырявлено. Вершина оси улитки, или купол спирального канала, *cupula cochleae*, обращена латерально к *promontorium* на стенке барабанной полости. На оси лежит спиральная пластинка, *lamina spiralis*; она заканчивается под куполом улитки крючком, *hamulus cochleae*. В основании спиральной пластинки находится спиральный ганглий улитки, *gnl. spirale cochleae*.

Рис. 138. Среднее и внутреннее ухо. А — схема органов равновесия и слуха (из Климова и Акаевского, 1955); Б — среднее ухо и костный лабиринт (из Климова и Акаевского, 1955); В — разрез улитки (из Акаевского, 1962); Г — равновесный гребень (из Kolb, 1962); Д — равновесное пятно (из Kolb, 1962):

1 — ушная раковина, 2 — наружный слуховой проход, 3 — барабанная перепонка, 4 — молоточек, 5 — наковальня, 6 — стремлиная мышца, 7 — стремячко, 8 — полукружные каналы, 9 — овальный мешочек, 9' — равновесное пятно и равновесные гребни, 10 — эндолимфатический проток, 11 — круглый мешочек с равновесным пятном, 12 — свод улитки, 13 — перепончатая улитка, 13' — кортиева орган, 14 — барабанная лестница, 15 — лестница преддверия, 16 — водопровод улитки, 17 — окно улитки, 18 — мыс, 19 — костная слуховая труба, 20 — чечевичеобразная косточка, 21 — напрягатель барабанной перепонки, 22 — барабанная полость, 23 — барабанные яички, 24 — барабанное кольцо, 25 — барабанная перепонка, 26 — головка, 26' — рукоятка и 26'' — мышечный отросток молоточка, 27 — тело наковальни, 27' — длинная ножка, 28 — стрелка указывает окно улитки и барабанную лестницу, 29 — стремячко и чечевичеобразная косточка, 30 — отверстия каналов в преддверии, 31 — полукружные каналы, 32 — вестибулярный и 32' — улитковый нерв VIII пары, 33 — спиральная лестница, 34 — свод улитки, 35 — перепончатая улитка, 35' — кортиева орган, 36 — барабанная лестница, 37 — лестница преддверия, 38 — ось улитки, 39 — спиральный ганглий, 40 — эпителий полукружного канала, 41 — гребень, 42 — волоски чувствительных клеток, 43, 44 — нервное волокно, 45 — статолиты, 46 — волоски чувствительных клеток, 47, 48 — опорные клетки, 49 — нервное волокно.

Спиральная пластинка подразделяет спиральный канал улитки на 2 отдела: лестницу преддверия, *scala vestibuli*, которая начинается из преддверия, и барабанную лестницу, *scala tympani*, начинающуюся круглым окном, *fenestra rotunda*, из барабанной полости. Барабанная лестница лежит ближе к основанию оси улитки, т. е. медиально. Близ круглого окна от нее выходит водопровод улитки, *aqueductus cochleae*, направляющийся также на медиальную поверхность каменной кости. Обе лестницы под куполом переходят одна в другую, так как спиральная пластинка заканчивается крючком.

Перепончатый лабиринт, *labyrinthus membranaceus auris*, состоит из овального мешочка с тремя перепончатыми полукружными каналами, круглого мешочка с перепончатым каналом улитки и эндолимфатического протока.

Овальный мешочек с полукружными каналами и круглый мешочек относятся к вестибулярному (равновесному) аппарату, а улитка — к акустическому (слуховому).

Овальный мешочек, или маточка, *utricleus auris*, погружен в специальную ямку преддверия. Из маточки выходят 3 перепончатых полукружных канала, *ductus semicircularis*, которые лежат в костных полукружных каналах. На границе с овальным мешочком каждый полукружный канал образует перепончатые ампулы, *ampulla membranacea*. На внутренних поверхностях ампул находятся равновесные гребешки полулунной формы, *crista statica*, s. *ampullaris*, покрытые нейроэпителием. В маточке и круглом мешочке есть такого же строения равновесные пятна, *maculae staticae*, однако отличающиеся тем, что помимо нейроэпителия в них содержатся статолиты — мельчайшие кристаллики. Нейроэпителий равновесных гребешков и пятен является вестибулярным рецептором, воспринимающим движение и изменения в положении головы, связанные с ощущением равновесия.

Круглый мешочек, *sacculus*, также находится в преддверии. Он сообщается с перепончатой улиткой соединительным протоком, *ductus reuniens*.

Перепончатый канал улитки, *ductus cochlearis*, представляет собой трубку с двумя замкнутыми концами. Один конец — слепой мешок преддверия, *sacculus vestibularis*, располагается близ круглого мешочка в преддверии, другой — слепой мешок купола, *sacculus cupulae*, под куполом улитки.

Перепончатый канал улитки срастается своей внешней стенкой с костным каналом улитки, а внутренним краем — со спиральной костной пластинкой, вследствие чего на поперечном разрезе канал улитки имеет треугольную форму. Часть стенки, обращенная к барабанной лестнице (т. е. медиально), называется основной мембраной. На ней располагается кортиев орган, который служит слуховым рецептором, воспринимающим звуковые колебания. Противоположная стенка, обращенная к лестнице преддверия, называется вестибулярной мембраной.

Эндолимфатический проток, *ductus endolymphaticus*, сообщается с маточкой и круглым мешочком, проходит по водопроводу преддверия на медиальную поверхность каменистой кости и здесь расширяется в виде мешочка, *sacculus endolymphaticus*, длиной до 10 мм и шириной до 2 мм. Он лежит между листками твердой мозговой оболочки.

Весь перепончатый лабиринт наполнен эндолимфой, а перилимфатическое пространство между перепончатым лабиринтом и стенками костного лабиринта — перилимфой. Перилимфатическое пространство через водопровод улитки и водопровод преддверия сообщается с субарахноидальным пространством.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ И ЦЕНТРЫ СТАТОАКУСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА

Проводящие пути слухового анализатора образованы цепью из четырех нейронов. Первые нейроны представлены клетками спирального ганглия улитки, *gnl. spirale cochleae*, вторые нейроны — клетками дорсального и вентрального ядра улиткового нерва (рис. 139). Импульсы из дорсального улиткового ядра, *nucleus cochlearis dorsalis*, проводятся в двигательные ядра спинного мозга. Нейриты вторых нейронов идут в составе латеральной петли противоположной стороны в ядра каудальных холмов четверохолмия (подкорковые центры). Эти ядра образованы клетками третьих нейронов, нейриты которых формируют тектоспинальный путь, *tractus tectospinalis*. Последний заканчивается на моторных клетках вентральных столбов спинного мозга. Эти клетки составляют четвертые нейроны проводящих путей. Через них осуществляются рефлекторные движения головы в ответ на звуковые раздражения.

Импульсы из вентрального улиткового ядра, *nucleus cochlearis ventralis*, проводятся в кору полушарий большого мозга, а из коры в мышцы головы. Нейриты вторых нейронов формируют трапециоидное тело, оканчиваются в назальных оливах и в ядрах трапециоидного тела (подкорковые центры). Третьи нейроны образованы клетками назальных олив и ядер трапециоидного тела. Их нейриты идут двумя путями. Одни из них направляются к ядрам двигательных нервов III, IV, VI и VII пары. Через них осуществляются двигательные рефлексы глазных мышц и мимической мускулатуры. Другие нейриты проходят в составе латеральной петли, *lemniscus medialis*, в ядра медиального коленчатого тела, *corpus geniculatum mediale*. Эти ядра образованы четвертыми нейронами. Именно они и доводят слуховые импульсы до височных долей коры большого мозга (корковые слуховые центры — поле 41).

Проводящие пути вестибулярного анализатора начинаются нейронами, клетки которых образуют вестибулярный ганглий, *gnl. vestibulare*, лежащий во внутреннем слуховом проходе. Нейриты первых нейронов идут двояким путем. Одни из них направляются непосредственно в кору задних долей червячка, другие же заканчиваются

в вестибулярных ядрах продолговатого мозга (ядро Дейтерса и др.). Отсюда нейриты вторых нейронов идут или а) в составе *tractus reticulovestibulo-spinalis* в двигательные ядра спинного мозга, или же б) в шатровое ядро мозжечка, *nucleus fastigii*, откуда уже нейриты третьих нейронов идут опять же в кору червячка. Из коры мозжечка проводящие пути направляются обычным порядком через

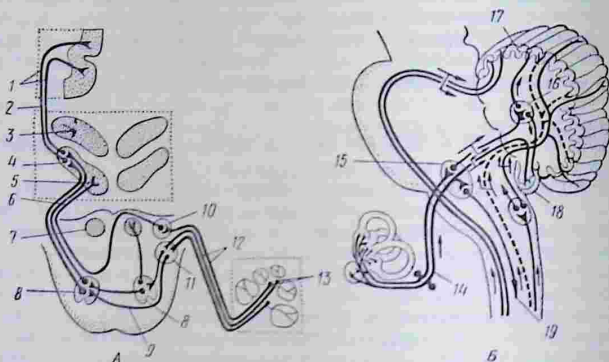


Рис. 139. Проводящие пути анализаторов (из Alverdes, 1956). А — слуховой, Б — вестибулярного.

1 — слуховое поле коры плаща (поле 41), 2 — центральные проводящие пути, 3 — назальный и 4 — висцеральный холмы четверохолмия, 5 — медиальное коллатеральное тело, 6 — латеральное тело, 7 — ядра мозга, 8 — базальная ганглия, 9 — трапециевидное тело, 10 — дорсальное и 11 — вентральное улитковое ядро, 12 — улитковый нерв, 13 — спиральный ганглий, 14 — вестибулярно-мозжечковый тракт, 15 — вестибулярное ядро, 16 — ядро свода IV желудочка, 17 — кора мозжечка, 18 — кора клочка мозжечка, 19 — вестибулярно-спинномозговой тракт

зубчатое ядро в двигательные ядра глазных нервов (III, IV и VI пары) или же в красное ядро и далее в спинной мозг, а также и к зрительным буграм. Таким путем осуществляются рефлекторные движения глаз и головы в ответ на вестибулярные раздражения. Через зрительные же бугры импульсы доводятся до корковых центров (в височных долях коры большого мозга).

РАЗВИТИЕ СТАТОАКУСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА

Чувство равновесия обусловлено действием сил тяжести и инерции. В состав органа равновесия (статического органа) (рис. 140) в основном входят специализированные чувствительные клетки, снабженные упругими волосками, и известковые кристаллики — статолиты, которые дают на чувствительные волоски и раздражают чувствительные клетки. Статические органы лишь иногда распола-

гаются на поверхности тела в виде ямок; чаще они представляют собой пузырьки — статоцисты, на стенках которых размещены чувствительные клетки. Статолиты находятся в полости статоциста. При изменении положения тела статолиты раздражают различные группы клеток. У хордовых, за исключением ланцетника, статоцисты

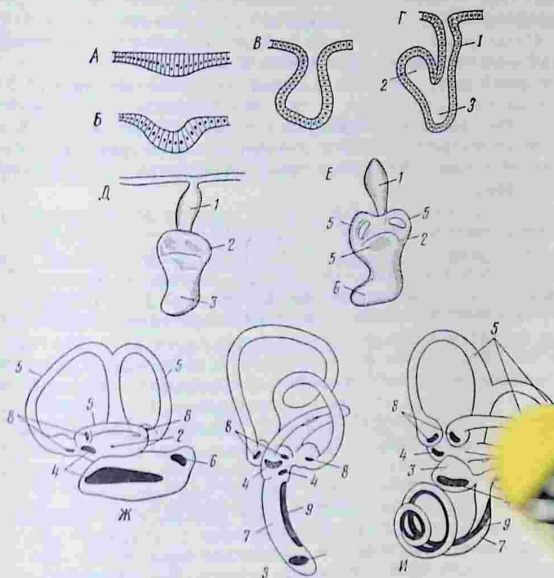


Рис. 140. Развитие равновеснослухового лабиринта (из Климова и Акаевского, 1955). В онтогенезе: А — слуховая плакода; Б — слуховая ямка; В и Г — лабиринтный пузырек в разрезе; Д и Е — образование полукружных каналов и улитки в филогенезе; Ж — перепончатый лабиринт рыб; З — птиц; И — млекопитающих:

1 — эндолимфатический проток, 2 — овальный и 3 — круглый мешочек, 4 — равновесные пятна, 5 — полукружные каналы, 6 — зачаток улитки, 7 — улитка, 8 — равновесные ампулы, 9 — кортиева орган

парные. У водных животных чувствительные клетки на боковой поверхности тела образуют бокаловидные органы боковой линии. Функция их заключается в восприятии движений водной среды. Часть органов боковой линии, которые у предков позвоночных располагались по бокам головного мозга у наземных позвоночных, погрузились в глубь тела в виде слуховых плакод. Сначала они образовали ямки на коже, затем отверстия ямок замкнулись, сформировался

подкожный пузырек — статоцист, наполненный жидкостью. Нерв этой части органа боковой линии отделился от остальных нервов, таким образом развился новый рецептор, воспринимающий механические изменения; так возникли лабиринт внутреннего уха и равновеснослуховой нерв.

Статоцист первоначально сообщался с внешней средой через эндолимфатический проток, который впоследствии стал заканчиваться слепо. Очень рано в ряду позвоночных статоцист перешнуровывается на 2 отдела — овальный и круглый мешочки.

Начиная с рыб, в стенках овального мешочка появляются 3 карманообразных выпячивания в трех перпендикулярных плоскостях. В результате срастания и последующего рассасывания центральных участков этих выпячиваний получились 3 полукружных канала. В круглом мешочке возникает одно выпячивание — лагена, lagena, бутылкообразной формы.

У наземных животных (крокодилы, птицы и однопроходные) лагена превращается в улитку — орган слуха в виде слабо изогнутой трубочки. У живородящих млекопитающих улитка сильно разрастается и образует несколько спиральных завитков (у ехидны 0,5 витка, у ежа 1,5, у китообразных 1,5—2, у кролика 2,5, у собаки и кошки 3; у жвачных 3,5 витка). На стенках овального и круглого мешочков и лагены находятся равновесные пятна из чувствительных клеток со статокониями (статолиитами), т. е. мелкими кристалликами углекислой извести. Кроме того, в ампулах полукружных каналов есть равновесные гребни без статоконий. Статоконии служат для восприятия изменений в скорости движения или вращения.

Для наземных животных характерно среднее ухо в качестве добавочного органа, улавливающего звуковые волны и передающего их колебания во внутреннее ухо. Среднее ухо происходит из первой висцеральной щели — бризгальца. Внутренний отдел среднего уха сохраняет сообщение с полостью глотки через слуховую трубу, а наружный отдел его закрывается барабанной перепонкой. Она соединяется особой слуховой косточкой — столбиком, columella, с окном преддверия внутреннего уха. Таким образом колебания барабанной перепонки передаются на перилимфу.

Окно улитки появляется, начиная с рептилий. Оно закрывается внутренней барабанной перепонкой, усиливающей колебательные движения перилимфы.

У млекопитающих наблюдается дальнейшее усложнение среднего уха: столбик превращается в стремячко, а за счет челюстной (жаберной) дуги развиваются еще 2 косточки — наковальня и молоточек с чечевицеобразной косточкой. Так возникает цепь слуховых косточек, на которую действуют две маленькие мышцы — напрягатель барабанной перепонки и стремянная мышца. Цепь слуховых косточек с их мышцами представляет аккомодационный аппарат органа слуха.

Барабанная перепонка у земноводных располагается поверхностно, в то время как у остальных животных она лежит более глубоко.

ко, и к ней снаружи ведет наружный слуховой проход — примитивное наружное ухо, защищающее барабанную перепонку.

У некоторых рептилий по краю наружного слухового прохода появляется складка кожи, способствующая улавливанию звуковых волн. Но лишь у млекопитающих эти складки достигают мощного развития, получают хрящевой остов и становятся ушными раковинами. Они служат для улавливания звуков и потому снабжены сложным мышечным аппаратом.

У диких животных, за исключением слонов, ушные раковины никогда не бывают опущенными, как у домашних животных — собак некоторых пород, свиней, овец.

С уменьшением подвижности ушной раковины по-прежнему образуются складки и извилины на ее внутренней поверхности (человек): соответственно редуцируется также мышечный аппарат раковин.

ЛИТЕРАТУРА

- Акаевский А. И. 1968. О строении вегетативной нервной системы в связи с функцией и развитием. Труды МОИП, т. 29, М.
- Беклемішев В. Н. 1964. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т. 2, Изд-во «Наука».
- Благодатских Г. А. 1967. Макро-микроморфология экстра- и интраорганных нервов сердца крупного рогатого скота, свиней и других животных. Дисс. Казань.
- Гуков Ф. Д. 1968. Источники иннервации внутренних половых органов у свиней и овец. Дисс. Витебск.
- Домбровский Б. А. 1961. Основы сравнительной морфологии животных, Алма-Ата.
- Домбровский Б. А. 1963. О функциональной морфологии сосудистой и нервной систем позвоночных. Мат. по биоморфологии жив. АН Каз. ССР.
- Домбровский Б. А. 1967. Некоторые вопросы теоретической и прикладной биологии. Изд-во «Наука».
- Зворыкин В. П. 1963. Некоторые цитоархитектонические и количественные закономерности системы подкорковых образований слухового анализатора в сравнительном ряду млекопитающих. Докт. дисс., М.
- Ковальский П. А. 1947. Иннервация надкостницы. Докт. дисс.
- Климов А. Ф., Акаевский А. И. 1955. Анатомия домашних животных. Гос. изд-во с.х. лит-ры, М.
- Киорре А. Т., Лев Н. Д. 1963. Вегетативная нервная система. Медгиз, Л.
- Колосов Н. Г. 1968. Нервная система пищеварительного тракта позвоночных и человека. Изд-во «Наука», Ленинград.
- Куприянов В. В. 1959. Нервный аппарат сосудов малого круга кровообращения. Госуд. изд-во мед. Литер., Л.
- Куприянов В. В. 1965. Морфологические основы микроциркуляции. 2-й Моск. Гос. мед. ин-т.
- Лаурентьев Б. И. 1946. Морфология автономной нервной системы. Изд. 2-е, Медгиз, М.
- Левин Н. А. 1964. Артерии и вены ушного лабиринта человека и некоторых животных. Докт. дисс., Л.
- Лешко А. А. 1969. Сравнительная морфология мозжечка млекопитающих. Дисс.
- Ливанов Н. А. 1955. Пути эволюции животного мира. Изд-во «Сов. наука», М.
- Матвеева С. И. 1953. О местном развитии интрамуральной нервной системы. Вopr. морфологии, 2-й сб. Изд-во АМН СССР, М.
- Мелехин Г. П. 1951. Иннервация околоушной слюнной железы лошади и собаки. Дисс., М.

Милохин А. А. 1967. Чувствительная иннервация вегетативных нейронов. Изд-во «Наука», Л.

Минаева Н. А. 1967. Связь субарахноидального пространства с лимфатической системой небных миндалин и некоторых других органов. Дисс.

Миנדубаев Ю. Х. 1961. Вегетативная иннервация органов грудной брюшной и тазовой полостей домашних животных. Дисс., Казань.

Михайлов Н. В. 1964. Макро-микроморфология нервов и биомеханика грудной клетки домашних животных. Дисс., Казань.

Осипов И. П. 1963. К морфологии вегетативной нервной системы крупного рогатого скота. Дисс., М.

Павлов В. В. 1953. Чувствительная иннервация молочной железы животных. Дисс.

Подулях Ю. А. 1969. О гистоструктуре и иннервации надкостницы конечностей и связанных с ней сосудов нервных каналов у домашних животных. Дисс.

Попеско Петер. 1961, 1962, 1968. Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных. Братислава.

Попкова Г. А. 1968. Функциональная характеристика нервной структуры спинного мозга сельскохозяйственных животных. Дисс., Алма-Ата.

Родиенко О. Г. 1969. Строение симпатической нервной системы позвоночных животных. Дисс.

Рыжих А. Ф. 1966. Материалы по биоморфологии поясничных и крестцовых нервов и нервов тазовых конечностей домашних животных. Дисс., Казань.

Сагеева С. А. 1963. Материалы к сравнительной анатомии добавочного нерва. Дисс., Казань.

Садыков Ж. С. 1963. К биоморфологии спинного мозга млекопитающих. Дисс., Алма-Ата.

Сепи Е. К. 1959. История развития нервной системы позвоночных. Изд. 2-е. Медгиз, М.

Соколова М. А. 1963. Сравнительная анатомия нервных сплетений органов брюшной полости жвачных животных и северного оленя. Докт. дисс. Л.

Стрелков С. А. 1952. Анатомическое строение пограничного симпатического ствола у северного оленя. Дисс. Л.

Филков П. Н. 1967. Строение органа обоняния у овец разных пород и коз. Дисс., М.

Хаятун В. М. 1964. Сосудодвигательные рефлексы. Изд-во «Наука», М.

Хрусталева И. В. 1970. Сегментальная иннервация надкостницы грудных конечностей. Дисс. Москва.

Шакиров Р. Х. 1966. Иннервация многокамерного желудка крупного рогатого скота и овец. Дисс., Казань.

Юдичев Ю. Ф. 1968. Строение и филогенез плечевого сплетения и нервов грудных конечностей наземных животных. Дисс. Тюмень.

Яновский И. И. 1955. Нервы органов тазовой полости самок сельскохозяйственных животных. Дисс.

Alverdes Kurl. 1956. Grundlagen der Anatomie. G. Thieme, Leipzig.

Braus H., Elze C. 1960. Anatomie des Menschen III Bd. Springer Berlin.

Clara M. 1959. Das Nervensystem des Menschen, Leipzig. J. A. Barth.

Glees P. 1957. Morphologie und Physiologie des Nervensystems. G. Thieme Stuttgart.

Giersberg H., Rietschel P. 1967, 1968. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. G. Fischer, Jena.

Gottschick J. 1955. Die Leistungen des Nervensystems. G. Fischer, Jena.

Hill C. J. 1927. Contribution to our Neurology of the enteric plexus. R. Soc. of London.

Kröllig O., Grau H. 1960. Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. P. Parey Berlin.

Kuhlenbeck H. 1927. Vorlesungen über das Zentralnervensystem der Wirbeltiere. G. Fischer, Jena.

Th. L. Lentz. 1968. Primitive Nervous Systems. New Haven. London.

Schadé J. P., Ford D. H. 1965. Basic Neurology. Elsevier New York.

КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Кожа, cutis, s. derma, или общий покров, *integumentum commune*, представляет собой наружную оболочку тела, которая граничит с внешней средой. Кожа выполняет рецепторные, терморегуляционные, выделительные, дыхательные и всасывательные функции; осуществляет ответные реакции организма на различные внешние воздействия. Вследствие этого кожа имеет сложное строение. В некоторых местах ее образовались специализированные органы — производные кожи: волосы, мякиси, когти, копыта, рога, потовые, сальные, молочные и другие железы, у птиц — перья.

Рецепторная функция кожи выражается: 1) в восприятии раздражений тепла и холода — терморепции; 2) восприятии прикосновений — механореции; 3) болевой реции от самых разнообразных раздражителей (высокая или низкая температура, давление, химические раздражители и т. д.).

Таким образом, кожа — это обширный и очень чувствительный кожный анализатор — орган осязания, с чрезвычайно большим количеством весьма разнообразного строения чувствительных нервных окончаний — рецепторов.

Терморегуляционные функции кожи предохраняют организм как от перегревания, так и от переохлаждения. Расширение кровеносных сосудов кожи увеличивает теплоотдачу, а сужение способствует сохранению тепла в организме. Большой теплоотдаче содействует обильное отделение и испарение пота. При сужении просвета потовых желез потоотделение уменьшается и сокращается теплоотдача. Для терморегуляции велика роль и волосяного покрова.

Выделительные функции кожи осуществляются потовыми, сальными и молочными железами.

Дыхательные функции кожи связаны с выделением углекислого газа и поступлением кислорода из воздуха в кровь благодаря большому количеству кровеносных сосудов кожи.

При хорошем питании животных в подкожном слое образуется много жировой ткани — подкожная жировая клетчатка, *rappiculus adiposus*. Обычно жир откладывается у травоядных животных летом и осенью, у самок в большем количестве, чем у самцов. У свиньи жир откладывается в течение всего года. Подкожный жир в технологии называется шпек; он служит запасом питательных веществ и уменьшает теплоотдачу. Жир хорошо откладывается у животных — обитателей холодного климата и водных (северный медведь, тюлень, кит и др.). В области мякншей у всех животных очень сильно разрастается подкожный слой, в котором совместно жировой тканью формируется весьма своеобразная пружинящая подушка.

Кожа с волосами, снятая с животных, называется шкурой, а лишенная в результате обработки волос, эпидермиса и подкожного слоя — технической кожей (идет на изготовление различных кожаных изделий).

РАЗВИТИЕ КОЖИ

Эпидермис образуется за счет наружного зародышевого листка сперва как однослойный эпителий, а позднее переходит в многослойный плоский эпителий. Основа кожи и подкожный слой развиваются из мезенхимы.

Примитивный эпидермис состоит из однослойного мерцательного эпителия, который встречается у личинок ланцетника, эмбрионов, костистых рыб и в отдельных местах тела головастика. У хвостатых амфибий — это уже каемчатый эпителий с многочисленными железами.

Переход животных к наземному существованию вызвал перестройку однослойного эпителия кожи в двухслойный, а потом и в многослойный. При этом поверхностный слой эпителия образует ороговевшие пластинки, которые надежно защищают кожу от механических воздействий среды.

Примитивная основа кожи ланцетника состоит из тонкого слоя студенистой соединительной ткани. В основе кожи рыб, амфибий, рептилий появляется более прочная соединительная ткань с волокнами, идущими послойно в перекрещивающихся направлениях. У млекопитающих и птиц эта ткань достигает высшего развития.

Подразделение основы кожи на сосочковый и сетчатый слои связано с сильным развитием эпидермиса.

ПРОИЗВОДНЫЕ КОЖИ

Производными кожи являются: волосы, мякнши, когти, копытца, копыта, рога, кожные железы, перья птиц. Все эти органы произошли в процессе развития из эпидермиса (эпидермодермальные образования).

ВОЛОСЫ

Волос, *pilus*, состоит из ороговевших клеток эпидермиса (рис. 142), имеет вид плотной, гибкой и эластичной нити. В волосе различают кутикулу, корковый слой и сердцевину. Наружный слой волоса — кутикула, *cuticula*, построена из плоских клеток. Средний слой корковый, *stratum corticale*, самый толстый. Он содержит длинные клетки с пигментом, который и определяет цвет волос. В центре волоса располагается сердцевина, *stratum centrale*, из округлых, многоугольных и кубических клеток.

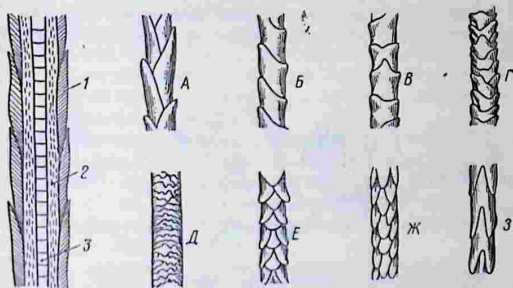


Рис. 142. Строение волоса животных (из Климова и Акаевского, 1955). А — крог; Б — мышь; В — бобр; Г — сурок; Д — выдра; Е — хорек; Ж — кошка; З — лошадь:

1 — поверхностные клетки волоса, 2 — корковый слой, 3 — сердцевинный слой

Волос имеет выступающий над поверхностью кожи стержень, *scapus pili*, и погруженные в основу кожи корень, *radix pili*, и луковицу, *bulbus pili*. Волосая луковица волоса покрывает сосочек, *papilla pili*, как бы колпачком. За счет сосочка происходит питание и рост волоса. Корень и луковица волоса находятся в волосяном футляре, или фолликуле, *folliculus pili*, который состоит из корневого влагалища, *vagina radiceis*, образованного эпидермисом, и волосяной сумки, *bursa pili*, сформированной за счет основы кожи.

Волосы выходят на поверхность кожи в косом направлении и образуют потоки волос, *pilum pilorum*. Потоки волос могут быть расходящиеся, или дивергирующие, сходящиеся, или конвергирующие, линейные с излучением и притяжением и с точками излучения, которые называются вихор, *vortex pilorum*.

Под действием мышц-поднимателей волос, *mm. arrectores pilorum*, волосы могут подниматься. Пучки этих маленьких гладких мышц волосы могут подниматься. Пучки этих маленьких гладких мышц волосы могут подниматься. Пучки этих маленьких гладких мышц волосы могут подниматься. При сокращении этих мышц волосы выпрямляются, т. е. встают под прямым углом к коже (у человека).

сокращение этих мышц дает маленькие возвышения — гусиную кожу). В различных участках кожи волосы имеют разную длину и толщину. Для домашних животных разных видов характерны свои особенности строения волос.

Различают три типа волос: покровные, длинные и синузные. Покровные, или кроющие, волосы характеризуются небольшой длиной и толщиной. Они подразделяются на шерстные и щетинистые. Шерстные волосы не имеют сердцевины или она слабо развита; длина и толщина шерстных волос значительно колеблется, но по внешнему виду они всегда нежные. Щетинистые, или остевые, волосы всегда грубые, с хорошо развитой сердцевинкой. Они рассеяны среди шерстных волос или покрывают всю кожу (*свинья*); растут и в ушных раковинах. Образуют бороду у козлов и ресницы у всех животных.



Рис. 143. Распределение синузных волос на голове (из Tshver, 1962). А — свинья; Б — овца; В — крупный рогатый скот; Г — лошадь

Длинные волосы сравнительно толстые, длинные и грубые, встречаются в гриве, щетках и хвосте лошади.

Синузные волосы очень толстые и длинные, в их волосистой сумке есть кровяные синусы. Синузные волосы богаты нервными окончаниями, поэтому называются чувствительными. Это самые глуболежащие волосы. Луковицы занимают всю основу кожи и ее подкожный слой. Синузные волосы находятся на губах, щеках, подбородке и вокруг глаз (рис. 143), никогда не выпадают.

Волосы растут до определенной степени зрелости, потом (кроме синузных) стареют и выпадают, на их месте вырастают новые — происходит смена волос, или линька. У диких животных линька проходит весной и осенью (сезонно). Из домашних животных у свиньи и овцы линька совершается постепенно (перманентно), в неопределенное время, по мере старения волосистой луковицы. У других домашних животных смешанный тип линьки. Длинные волосы лошади выпадают через 3—5 лет.

Поскольку между волосами находится воздух, волосистой покров обладает теплоизолирующими свойствами. В густых волосах воздух не перемещается и лучше обеспечивает термозащиту. При поднимании волос увеличивается толщина неподвижной воздушной прослойки и теплоотдача кожи уменьшается. У северных живот-

ных волосы более густые и нежные, а у южных они реже и грубее. Волосы защищают кожу и от механических повреждений, от гнуса и других насекомых, а также от избытка солнечной радиации.

У *крупного рогатого скота* кожа под грудной костью образует большую складку — подгрудок. Хвост оканчивается пучком длинных волос в виде кисточки. Покровные волосы довольно жесткие и короткие. У овцы различают покровные, шерстные (руно) и остевые более длинные и грубые волосы. Шерстные и остевые волосы выходят пучком по 10—12 волосков. У козы между покровными волосами располагается много нежных мягких пуховых волос. У козлов на подбородке есть борода из длинных волос, *barbula hirci*.

У *свиньи* кожа в области груди и шеи имеет самую большую толщину и образует щит (самцы). Волосы редкие: длинные и жесткие перемежаются с тонкими и мягкими. На холке и спине растут грубые и длинные щетинистые волосы, которые на концах расщеплены. Дивергирующие потоки волос тянутся от хоботка по голове, шее, спине, пояснице до хвоста.

У *лошади* покровные волосы короткие; синузные волосы встречаются на веках, щеках, губах, подбородке и в межчелюстном пространстве. Длинные волосы формируют гриву, *iuba*, хвост, *cirrus caudae*, щетки, *cirrus pedis* (позади путовых суставов), челку, *cirrus capitis* (в области лба). Потоки волос хорошо видны на лбу, груди, подвздохе, животе и т. д.

У *собаки* из волосной воронки выходят по 3—8 волосков; обычно один более длинный, чем остальные. Синузные волосы встречаются под глазами, в межчелюстной и жевательной областях. Типография типов волос зависит от породы.

РАЗВИТИЕ ВОЛОС

Волосы развиваются из эпидермиса. На месте будущего волоса происходит разрастание и утолщение эпидермиса, затем в основу кожи от толщи эпидермиса вытягивается волосной отросток (рис. 144). На нем появляется зачаток сальной железы. Экскрет сальной железы пробуравливает в волосном отростке канал. Кончик отростка колбообразно расширяется и в него снизу, из основы кожи вдавливаются богатый сосудами и нервами сосочек волоса. Над сосочком волоса клетки волосного отростка разрастаются и формируют волос. Он проходит через канал сальной железы и появляется на поверхности кожи. Из клеток волосного отростка формируются наружные и внутренние корневые влагалища, а за счет основы кожи — соединительнотканная волосная сумка. Эволюционно у животных впервые появляются волосы еще тогда, когда у них имеется чешуя. Позади чешуи прорастает по три волоска различной длины. У бобра, мыши и крысы и чешуйки и волосы на хвосте сохраняются в течение всей жизни.

сокращение этих мышц дает маленькие возвышения — гусиную кожу). В различных участках кожи волосы имеют разную длину и толщину. Для домашних животных разных видов характерны свои особенности строения волос.

Различают три типа волос: покровные, длинные и синузные. Покровные, или кроющие, волосы характеризуются небольшой длиной и толщиной. Они подразделяются на шерстные и щетинистые. Шерстные волосы не имеют сердцевины или она слабо развита; длина и толщина шерстных волос значительно колеблется, но по внешнему виду они всегда нежные. Щетинистые, или остевые, волосы всегда грубые, с хорошо развитой сердцевинкой. Они рассеяны среди шерстных волос или покрывают всю кожу (свинья); растут и в ушных раковинах. Образуют бороду у козлов и ресницы у всех животных.



Рис. 143. Распределение синузных волос на голове (из Tshver, 1962). А — свинья; Б — овца; В — крупный рогатый скот; Г — лошадь

Длинные волосы сравнительно толстые, длинные и грубые, встречаются в гриве, щетках и хвосте лошади.

Синузные волосы очень толстые и длинные, в их волосяной сумке есть кровяные синусы. Синузные волосы богаты нервными окончаниями, поэтому называются чувствительными. Это самые глуболежащие волосы. Луковицы занимают всю основу кожи и ее подкожный слой. Синузные волосы находятся на губах, щеках, подбородке и вокруг глаз (рис. 143), никогда не выпадают.

Волосы растут до определенной степени зрелости, потом (кроме синузных) стареют и выпадают, на их месте вырастают новые — происходит смена волос, или линька. У диких животных линька проходит весной и осенью (сезонно). Из домашних животных у свиньи и овцы линька совершается постепенно (перманентно), в неопределенное время, по мере старения волосяной луковицы. У других домашних животных смешанный тип линьки. Длинные волосы лошади выпадают через 3—5 лет.

Поскольку между волосами находится воздух, волосяной покров обладает теплоизолирующими свойствами. В густых волосах воздух не перемещается и лучше обеспечивает термоизоляцию. При поднимании волос увеличивается толщина неподвижной воздушной прослойки и теплоотдача кожи уменьшается. У северных живот-

ных волосы более густые и нежные, а у южных они реже и грубее. Волосы защищают кожу и от механических повреждений, от гнуса и других насекомых, а также от избытка солнечной радиации.

У *крупного рогатого скота* кожа под грудной костью образует большую складку — подгрудок. Хвост оканчивается пучком длинных волос в виде кисточки. Покровные волосы довольно жесткие и короткие. У овец различают покровные, шерстные (руно) и остевые более длинные и грубые волосы. Шерстные и остевые волосы выходят пучком по 10—12 волосков. У козы между покровными волосами располагается много нежных мягких пуховых волос. У козлов на подбородке есть борода из длинных волос, *barbula hirci*.

У *свиньи* кожа в области груди и шеи имеет самую большую толщину и образует щит (самцы). Волосы редкие: длинные и жесткие перемежаются с тонкими и мягкими. На холке и спине растут грубые и длинные щетинистые волосы, которые на концах расщеплены. Дивергирующие потоки волос тянутся от хоботка по голове, шее, спине, поясице до хвоста.

У *лошади* покровные волосы короткие; синузные волосы встречаются на веках, щеках, губах, подбородке и в межчелюстном пространстве. Длинные волосы формируют гриву, *iuba*, хвост, *cirrus caudae*, щетки, *cirrus pedis* (позади путовых суставов), челку, *cirrus capitis* (в области лба). Потоки волос хорошо видны на лбу, груди, подвздохе, животе и т. д.

У *собаки* из волосистой воронки выходят по 3—8 волосков; обычно один более длинный, чем остальные. Синузные волосы встречаются под глазами, в межчелюстной и жевательной областях. Типология типов волос зависит от породы.

РАЗВИТИЕ ВОЛОС

Волосы развиваются из эпидермиса. На месте будущего волоса происходит разрастание и утолщение эпидермиса, затем в основу кожи от толщи эпидермиса вытягивается волосиной отросток (рис. 144). На нем появляется зачаток сальной железы. Экскрет сальной железы пробуравливает в волосином отростке канал. Конiec отростка колбообразно расширяется и в него снизу, из основы кожи вдавливается богатый сосудами и нервами сосочек волоса. Над сосочком волоса клетки волосиного отростка разрастаются и формируют волос. Он проходит через канал сальной железы и появляется на поверхности кожи. Из клеток волосиного отростка формируются наружные и внутренние корневые влагалища, а за счет основы кожи — соединительнотканая волосиная сумка. Эволюционно у животных впервые появляются волосы еще тогда, когда у них имеется чешуя. Позади чешуи прорастает по три волоска различной длины. У бобра, мыши и крысы и чешуйки и волосы на хвосте сохраняются в течение всей жизни.

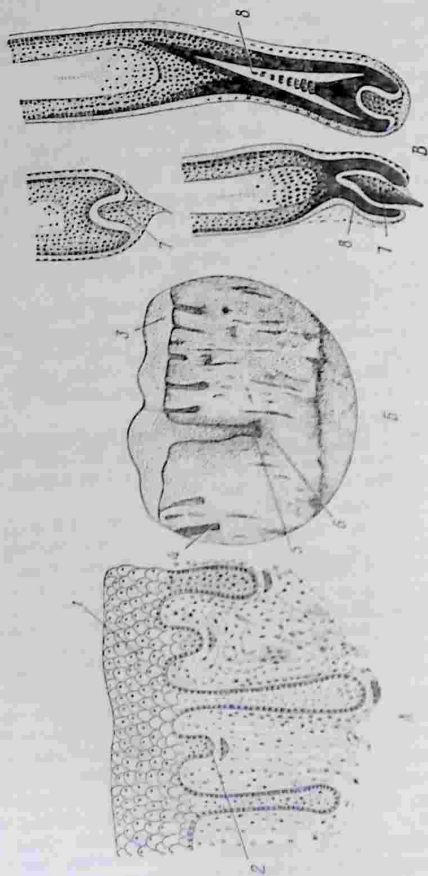


Рис. 144. Строение и развитие волос у крупного рогатого скота (из Ковальского, 1957). А — Завладка волоса в губе плода; В — смена волоса.

1 — закладка волоса; 2 — закладка волоса; 3 — закладка волоса; 4 — закладка волоса; 5, 6 — волосная луковица; 7 — волосная луковица; 8 — волосная луковица.

В утробном периоде у всех млекопитающих образуются временные зародышевые волосы, lanugo, которые очень рано сбрасываются и заменяются затем постоянными.

КОЖНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Кожные железы, glandulae cutis, в основном делятся на сальные, потовые и молочные. Но, кроме того, есть ряд местных желез с разнообразными функциями (стр. 288).

Сальные железы, glandulae sebaceae, s. gl. ceruminosae в виде одиночных или разветвленных железистых альвеол залегают в поверхностных слоях основы кожи и своими протоками выходят в корневые влагалища волос (см. рис. 141). По характеру секреции они относятся к голокриновым железам (клетки их отмирают и выделяются с секретом). Стенки альвеол состоят из нескольких слоев клеток, которые разрушаются при накапливании в них секрета кожного сала, sebum. Кожное сало служит смазкой для эпидермиса кожи и волос. Оно придает волосам и коже эластичность и предохраняет от высыхания и ломкости. Сальных желез нет на мякишах, роговом башмаке, носовом и носогубном зеркальцах, на сосках молочной железы. Сальные железы хорошо развиты у всех домашних животных, но у короткошерстных собак они развиты лучше, чем у длинношерстных, у диких свиней — по сравнению с культурными.

Потовые железы, glandulae sudoriferae, имеют вид трубочек, свернутых в клубок, лежат глубоко в основе кожи (см. рис. 141). Протоки их открываются или в корневое влагалище, или на безволосых местах кожи прямо на поверхности эпидермиса потовыми порами. Это мерокриновые железы (клетки часть своей протоплазмы отдают в секрет). Стенка каждой трубочки состоит из наружного слоя — миеоцитальных клеток и внутреннего — кубических железистых клеток, которые и выделяют в просвет трубочек свой секрет — пот, sudor. С потом выделяются из организма некоторые соли (мочевина, хлористый натрий и др.). По химическому составу пот напоминает сильно разведенную мочу. Иногда он содержит весьма пахучие вещества. Пот предохраняет волосы и эпидермис кожи от высыхания. Кроме того, при испарении пота кожа сильно охлаждается. Потовых желез нет на головке пениса и на сосках молочных желез.

У крупного рогатого скота трубочки потовых желез изогнуты слабо, самые крупные потовые железы на голове.

У свиньи и лошади потовые железы длинные и свернуты в клубочки. У лошади пот содержит белок, поэтому при движении и сильном выделении пот сбивается в пену.

У собаки потовые железы развиты слабо, но у длинношерстных пород они более крупные, чем у короткошерстных.

Другие железы кожи. У всех животных есть еще: 1) в коже наружного слухового прохода серные железы, glandulae se-

guminosae, которые выделяют «ушную серу»; 2) в коже век тарсальные, или мейбомовы, железы, glandulae tarsales.

У крупного рогатого скота на носогубном зеркальце находятся серозные железы, glandulae nasolabiales.

У овцы имеются: железы медиального угла глаза, glandulae anguli oculi, железы подглазничного синуса, glandulae sinus infraorbitales, железы межпальцевого синуса, glandulae sinus interdigitalis, железы основания корня хвоста, glandulae coccygei.

У козы между рогами находятся железы основания рога, glandulae basis cornuales.

У свиньи кожа хоботка содержит хоботковые железы, glandulae planum rostrales; на медиальной и волярной поверхности кожи запястья находятся запястные железы, glandulae carpaes; на подбородке есть подбородочные железы, glandulae mentales; у входа в дивертикул препуция располагаются железы дивертикула, glandulae diverticuli praeputii.

У лошади есть железы в мякишах и в соске молочной железы.

У собаки в анальных мешках встречаются анальные железы, glandulae anales; обнаруживаются железы в мякишах; в носовом зеркальце отсутствуют.

РАЗВИТИЕ КОЖНЫХ ЖЕЛЕЗ

Кожные железы хорошо развиты у беспозвоночных, рыб, амфибий и у млекопитающих.

В эпидермисе беспозвоночных и рыб развиты одноклеточные железы, которые выделяют слизистый или зернистый секрет. У амфибий железы кожи уже многоклеточные и расположены в основе кожи в виде альвеол из одного слоя железистых клеток; снаружи лежат клетки миоэпителия. Одни из желез выделяют слизистый секрет (мерокриновые железы), а другие — зернистый (голокриновые железы).

У млекопитающих кожные железы тоже двух типов по строению и секреции. Потовые железы имеют трубчатое строение, мерокриновую секрецию и состоят из одного слоя секретирующих клеток с миоэпителием. Сальные железы построены по альвеолярному типу, имеют голокриновую секрецию. Железистые клетки располагаются в несколько слоев, но миоэпителия в них нет.

Молочные железы

Молочные железы, glandulae lactiferae, развиты только у млекопитающих. Полного развития они достигают у половозрелых самок. Эти железы имеют сложное трубчатоальвеолярное строение и мерокриновый характер секреции.

Отдельные доли, *lobi*, молочной железы располагаются по всей вентральной поверхности грудной клетки и живота и в сумме составляют множественное вымя, *uber*, — у *свиньи, собаки, кошки* (рис. 145). У коровы и кобылы две пары долей слиты в одно комплексное вымя, которое располагается на брюшной стенке между бедрами. У овцы и козы число долей вымени уменьшается до одной пары. У северного оленя 4 доли. У слона, приматов и человека хорошо развиты только передняя пара долей на грудной клетке и называется грудью, *mamma*.

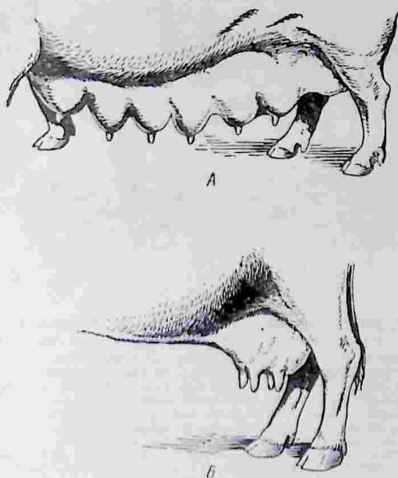


Рис. 145. Вымя. А — Множественное вымя свиньи (из Ellenberger, Baum, 1943); Б — вымя коровы (из Богданова и Елисеева, 1951)

Молочная железа состоит из тела, *corpus uberis*, и соска, *papilla uberis*. Каждая доля молочной железы имеет паренхиму и остов, или строму, с сосудами и нервами. Железа укрепляется на туловище поверхностной фасцией и поддерживающей связкой. Снаружи от фасции находится кожа.

Паренхима, *parenchima*, состоит из долек, *lobuli*. Долька образуется из нескольких молочных альвеол, *alveolae lactiferae*, из них берут начало молочные трубочки, *tubulae lactiferae*, которые, соединяясь, дают молочные каналы, *canales lactiferae*, а те в свою очередь молочные ходы, *ducti lactiferae*. Молочные ходы открываются в молочную цистерну, *sinus lactiferus*, s. *receptaculum lactis* (рис. 146). В молочных альвеолах (рис. 147) и молочных трубоч-

ках секретруется молоко, а во время усиленной лактации оно может секретироваться и в молочных каналах. Обычно молочные каналы и молочные ходы служат для выведения молока в молочную цистерну.

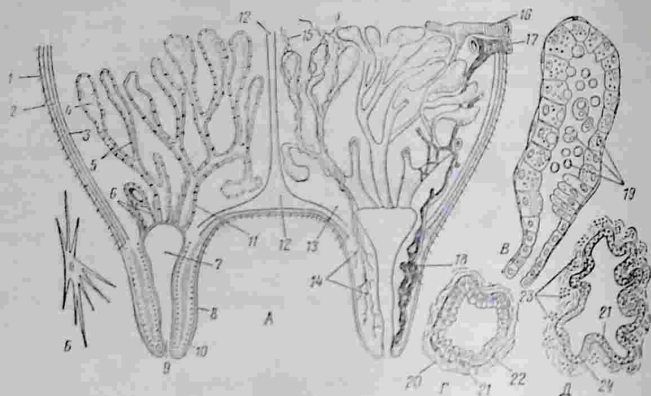


Рис. 146. Схема строения вымени коровы (Глаголев, Ипполитова, 1962). А — вымя в разрезе; Б — клетка миоэпителия; В — молочная альвеола и молочная трубочка; Г — молочный канал; Д — молочный ход;

1 — кожа, 2 — поверхностная фасция, 3 — глубокая фасция, 4 — молочные альвеолы и молочные трубочки, 5 — молочные каналы, 6 — молочные ходы, 7 — молочная цистерна, 8 — гладкие мышцы соска, 9 — сосковый канал, 10 — кольцевой слой гладких мышц вокруг соскового канала (сфинктер соскового канала), 11 — пучки гладких мышц молочных ходов, 12 — подвешивающая связка вымени, 13 — соединительная и жировая ткани, 14 — концевые разветвления нерва в соске, 15 — нервы, 16 — артерия, 17 — вена и 18 — венное сплетение соска, 19 — составные части молока, 20 — рыхлая соединительная ткань, 21 — слой миоэпителия, 22 — выстилка молочных каналов, 23 — пучки гладких мышц молочных ходов, 24 — двухслойный эпителий молочных ходов.

Стенка молочных альвеол, молочных трубочек и молочных каналов состоит из одного слоя кубических железистых клеток и миоэпителия. Молочные ходы имеют уже слизистую оболочку из двухслойного цилиндрического эпителия и соединительнотканной основы слизистой оболочки. От молочной цистерны к верхушке соска тянется сосковый канал, *canalis papillaris*, который и открывается на конце соска выходным отверстием, *orificium lactiferum*. Слизистая оболочка соскового канала выстлана многослойным плоским эпителием. В основе выходного отверстия лежит круговой мускул соска — сфинктер вымени, *sphincter lactiferae*, s. *uberi*. Кожа соска волос не имеет.

Остов, или строма, *stroma*, состоит из соединительной ткани с прослойками жировой. Остов служит одновременно и оболочкой железы и дает междольчатые перегородки. От крупных перегородок

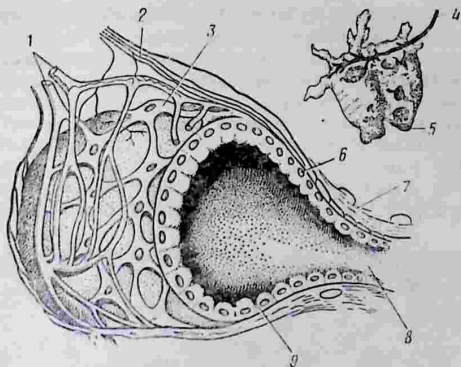


Рис. 147. Схема строения молочной альвеолы (из Елисева, 1958):

1 — артерия и вена, 2 — нервное сплетение, 3 — миоэпителий, 4 — разветвление нервных волокон, 5 — канальцы молочного жира, 6 — железистый эпителий, 7 — собственная оболочка альвеолы, 8 — молочная трубочка, 9 — полость альвеолы

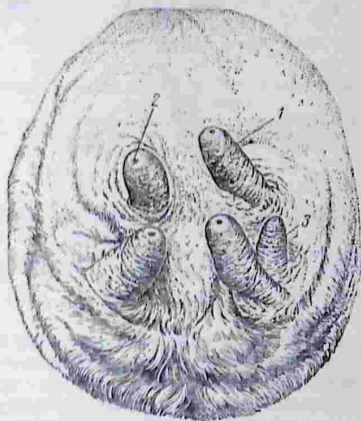


Рис. 148. Вымя коровы с вентральной стороны (из Ellenberger, Baum, 1943):

1 — главные соски, 2 — отверстие соскового канала, 3 — дополнительный (пятый) сосок

док отходят более мелкие пучки соединительной ткани, которые окутывают молочные альвеолы, молочные трубочки и молочные каналы и поддерживают их. По этим соединительнотканым прослойкам проходят кровеносные и лимфатические сосуды и нервы паренхимы железы, нервы сосудов железы.

У крупного рогатого скота вымя расположено между бедрами. Оно развито чрезвычайно сильно и состоит из двух (иногда трех) пар долей. Вес вымени колеблется от 1 до 5 кг, а у некоторых коров — до 24 кг. Вымя коровы имеет полушаровидную, квадратную или чашеобразную форму. Средней сагиттальной бороздой, *sulcus*

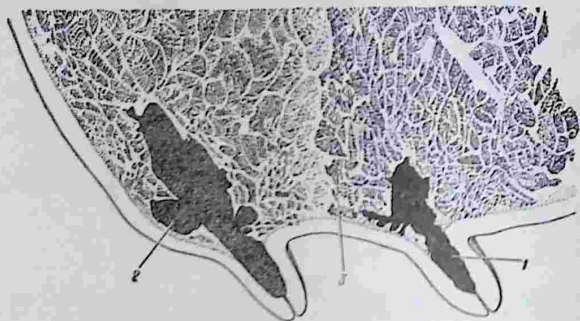


Рис. 149. Сагиттальный разрез правой половины вымени коровы (из Ellenberger, Baum, 1958):

1 — система железистых трубок передней доли залита желатиной, подкрашенной черной тушью, 2 — система железистых трубок задней доли залита желатиной, подкрашенной красной тушью, 3 — междолевая перегородка

sagittalis, правая половина вымени отделяется от левой. На каждой половине вымени два (реже три) соска (рис. 148). Передняя и задняя доли каждой половины более тесно сращены друг с другом, в паренхиме каждой половины вымени находятся две (реже три) системы молочных трубок с самостоятельным выходом на соске (рис. 149).

Молочные ходы открываются в довольно обширную молочную цистерну, состоящую из двух отделов: верхнего — железистого и нижнего — соскового. Они отделяются друг от друга кольцевой складкой, которая располагается на уровне основания соска. Соски имеют цилиндрическую форму, в длину достигают 7—10 см и содержат по одному выходному отверстию соскового канала (рис. 150). В нем располагается сфинктер из кольцевой мускулатуры. Встречаются конические, расширенные, длинные и короткие соски.

Вымя коровы покрыто тонкой кожей с редкими волосками; у ма-
ломолочных коров на коже вымени волос много. Кожа каудальной
поверхности вымени образует две складки, которые тянутся от по-
ловой щели вниз и в стороны к боковым поверхностям вымени.
Между этими складками образуется так называемое молочное зер-

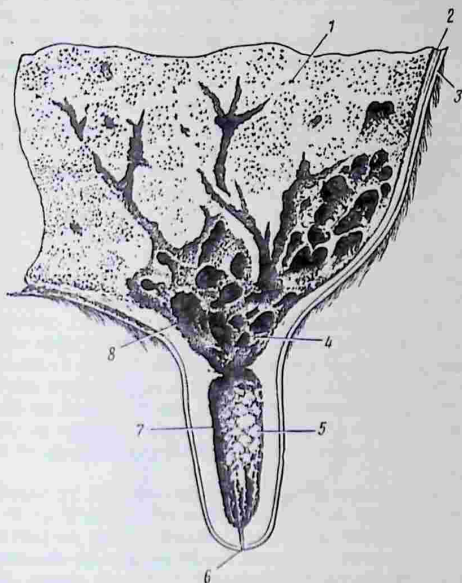


Рис. 150. Продольный разрез цистерны вымени коровы (из Богдашова и Елисе-
ева; 1951):

1 — железистая ткань, 2 — глубокая фасция вымени, 3 — кожа вымени, 4 — верхний отдел мо-
лочной цистерны, 5 — нижний отдел молочной цистерны, 6 — сосковый канал, 7 — складки ци-
стерны, 8 — молочные ходы

кало. Под кожей располагается поверхностная фасция вымени, *fascia uberis superficialis*, как продолжение поверхностной фасции ту-
ловища. От более глубоко лежащей желтой фасции живота, *fascia flava abdominis*, по белой линии живота отходит парная эластиче-
ская перегородка вымени, *septum uberis*, которая и делит вымя на
правую и левую половины и является подвешивающей связкой вы-
мени, *ligamentum suspensorium uberis*.

Степень развития железистой паренхимы и соединительной тка-
ни остова вымени коров весьма различна и зависит от породы, воз-

раста, кормления, условий содержания, характера эксплуатации и состояния половых желез. При слабом осто́ве выдоенное вымя мягкое и дряблoе, при сильном осто́ве — очень плотное. Плотное вымя бывает и при ожирении коров. Для хорошей лактации вымя должно иметь одинаково гармонично развитые паренхиму и осто́в железы. При отборе коров на машинную дойку учитывают: 1) пропорциональное развитие долей, 2) общую форму вымени, 3) длину и форму сосков, 4) степень развития сфинктера соскового канала.

У овец вымя дураздельное с двумя сильно удаленными друг от друга сосками. Молочные цистерны развиты слабее, чем у козы.

У козы сильно оттянутое вниз вымя сформировано срастанием одной пары долей, поэтому оно имеет два длинных, отклоненных вперед и в стороны, соска. Иногда бывают и добавочные соски. Молочные цистерны хорошо развиты, с одним сосковым каналом.

У свиньи множественное вымя расположено по вентральной стенке тела от грудины до лонных костей и состоит из 5—8 парных долей в виде отдельных молочных холмов с короткими сосками. На сосках открываются 2—3 сосковых канала. Молочные цистерны в виде маленьких расширений находятся в основании сосков.

У лошади вымя расположено между бедрами и состоит из двух половин. В каждой половине по две доли, которые открываются на одном соске двумя сосковыми каналами. Сфинктеры сосковых каналов хорошо развиты. Передняя и задняя доли в каждой половине вымени так сильно срослись, что их нельзя отделить друг от друга, но внутри половин молочные системы между собой не сообщаются. Молочные цистерны в каждой доле вымени хорошо развиты. Вымя укрепляется поддерживающей связкой. Кожа вымени нежная с тонкими волосками.

У собаки вымя множественное, лежит на вентральной брюшной стенке от грудины до лонных костей и образуется из 4—6 парных долей в виде отдельных молочных холмов. Кожа сосков с нежными волосками. На соске открывается 6—20 молочных каналов. Молочные цистерны отсутствуют. У кошки молочные железы состоят из 4 пар холмов (долей).

Развитие молочных желез

Молочные железы развились путем сложных преобразований и специализации из первоначальных зачатков потовых желез.

У однопроходных они имеют вид разветвленных трубчатых желез. Снаружи на трубках находится слой гладких мышечных волокон. Протоки их открываются в корневое влагалище волоса. Соски отсутствуют.

У сумчатых соски появляются во время лактации на внутренней стенке сумки для детеныша (путем выворачивания соска).

У всех остальных млекопитающих соски имеются. В утробном периоде молочные железы закладываются у всех животных как

мужского, так и женского пола на вентральной поверхности стенок грудной и брюшной полостей. В дальнейшем полного развития эти закладки достигают только у самок. У самцов они остаются на всю жизнь в недоразвитом состоянии.

У *крупного рогатого скота* к концу первого месяца внутриутробного развития по бокам тела появляются утолщения эпидермиса — млечные линии. Из них в отдельных местах у 1,5-месячного плода образуются млечные бугорки по числу железистых холмов или долей (у *свиньи, собаки, кошки*). А промежуточные отрезки млечных

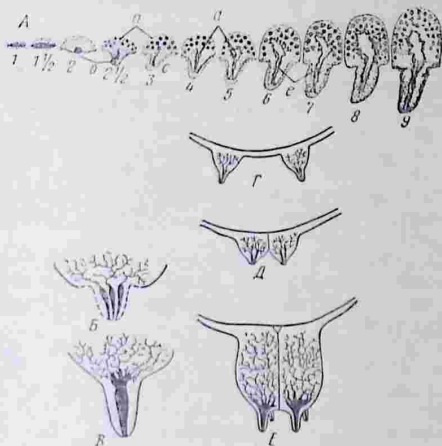


Рис. 151. Развитие молочной железы: А — последовательные стадии эмбрионального развития вымени коровы по месяцам (из Тинякова, 1967); Б — сосок с несколькими каналами; В — сосок с одним каналом; Г, Д, Е — парные железы и их слияние (Д — у кобылы, Е — у коровы):

а — жировая доля, б — эпителиальная воронка, с — сосковый канал, д — выменная цистерна, е — сосковая цистерна

линий подвергаются обратному развитию и бесследно исчезают. У плодов *коров, кобыл, коз и овец* млечные бугорки грудной и брюшной стенок тоже исчезают. В дальнейшем у них хорошо развиваются только млечные бугорки паховой области, которые дают компактное вымя.

У плодов *коров* в 2 месяца из млечных бугров, которые врастают в глубину кожи, формируются млечные почки, состоящие из эпителиальных клеток, в виде колбы. Кожа здесь приподнимается и формирует сосок. У плодов в 2—2,5 месяцев на верхушке соска наблюдается своеобразное углубление — эпителиальная воронка

(рис. 151). В это время со стороны млечной почки усиленно врастают в глубину соска эпителиальные клетки и образуют очень длинный эпителиальный тяж, глубокий конец которого энергично растет вниз и в стороны.

У 3-месячных плодов коров в эпителиальном тяже появляется щель, которая впоследствии превращается в молочную цистерну. У 4-месячных плодов уже есть молочная цистерна. Здесь же появляются путем разрастания эпителиальных клеток как ветви эпителиального тяжа вторичные отростки. У плодов коров 5 месяцев во вторичных отростках развиваются щелевидные каналы, которые соединяются с молочной цистерной.

У 6-месячного плода коровы вымя имеет хорошо заметную сосковую часть молочной цистерны и небольшие молочные ходы. Между вторичными и третичными эпителиальными выростами располагается жировая ткань, которая развилась из мезенхимы. У плода коровы 7 месяцев молочная цистерна имеет несколько большую величину. Железистые дольки здесь оказываются еще более развитыми. Увеличивается в длину и сосок. У плода коровы 8 месяцев молочная цистерна более четко подразделяется на большую — железистую и меньшую — сосковую части. Хорошо заметно дольчатое строение молочной железы.

У плода коровы 9 месяцев вымя имеет развитые доли, соски, цистерны, молочные ходы, протоки, каналы, трубочки. Выражены соединительнотканые перегородки, подвешивающая связка и жировая междольчатая ткань.

Вымя новорожденных телок состоит из четырех хорошо развитых долей с четырьмя сосками, четырьмя цистернами. В каждой доле имеется вполне сформированное большое число систем трубок. Хорошо развиты междольчатая соединительная ткань, перегородки между долями вымени, подвешивающая связка. Но соединительнотканые перегородки между передними и задними четвертями каждой половины вымени еще слабо заметны. Значительная часть вымени состоит из жировой ткани.

Вымя телок от рождения до полового созревания увеличивается в размере за счет жировой ткани и в незначительной степени — за счет железистой.

В вымени телок с наступлением половой зрелости наблюдаются большие изменения, связанные с ростом и развитием начальных участков молочных систем трубок. У половозрелых телок с каждой течкой увеличивается степень роста и развития системы молочных трубок. У непокрытых телок системы железистых трубок хотя и увеличиваются в размерах, но никогда не достигают той степени развития, которая наступает при беременности.

У петелей в начале беременности вымя имеет разросшуюся железистую ткань, но в периоды продолжающейся беременности происходит еще более энергичный рост и развитие вымени за счет увеличения количества молочных железистых трубок и разрастания их начальных участков в молочные альвеолы. В основном усилен-

ное развитие и рост молочных железистых трубок и альвеол протекает в первые 5—6 месяцев беременности. Рост железистых долек вымени в несколько ослабленной степени продолжается и во второй половине беременности. Усиленно разрастаются кровеносные сосуды и нервы вымени. Число нервных волокон в вымени при беременности сильно возрастает: перед отелом их насчитывается почти в 2 раза больше, чем до стельности. При этом в железистых клетках молочных трубок и альвеол начинает образовываться секрет, который скапливается в просветах трубочек и альвеол. В лимфатических сосудах в это время находится много лимфы, чем и объясняется видимое увеличение вымени коров во второй половине беременности. Количество жировой ткани в вымени в это время сильно уменьшается.

Перед самым отелом и после него увеличивается объем молочных альвеол и железистых клеток, выделяющих молоко. Кровеносные капилляры вокруг молочных альвеол становятся хорошо заметными. Таково строение вымени во время лактации, которая длится у коров в среднем 300 дней.

Конец лактации и сухостойный период связаны с инволюцией (обратным развитием) вымени. При этом происходит сжатие молочных альвеол и уменьшение их просвета. Наступает атрофия молочных альвеол и части молочных трубочек. Междольчатая рыхлая соединительная ткань заполняется жировой.

После инволюции вымени снова наступает процесс регенерации (восстановления) железистой ткани, связанный с разрастанием молочных альвеол и трубочек и уменьшением количества междольчатой ткани при следующей беременности.

В вымени старых коров эти процессы постепенно теряют обратимость. У них сильно разрастается межалвеолярная соединительная ткань, молочные альвеолы становятся мелкими. В железистых клетках обнаруживается меньшее количество протоплазмы. Увеличивается число молочных камней.

У бычков после рождения не происходит дальнейшего развития молочной железы, и соски остаются недоразвитыми.

МЯКИШ

Мякиш, *pulvinar*, представляет собой подушковидное утолщение кожи задних поверхностей лап. На лапах животных встречаются пальцевые, пястные, плюсневые, запястные, заплюсневые мякиши (рис. 152).

Пальцевый мякиш, *pulvinar digitale*, хорошо развит у всех животных. Находится он позади сустава III фаланги. У копытных пальцевый мякиш сильно развит и прилегает сзади к копытцевой подошве.

Пястный мякиш, *pulvinar metacarpale*, и плюсневый мякиш, *pulvinar metatarsale*, располагаются позади и несколько выше су-

ставов I фаланги грудной и тазовой конечностей. Этот мякиш тоже для каждого пальца самостоятельный.

Мякиши защищают участки лапы от повреждения при опирании, амортизируют толчки и осаждают почву, так как имеют большое число чувствительных нервных окончаний — экстерорецепторов. Стоит мякиш из трех слоев: эпидермиса, основы кожи и подкожного слоя.

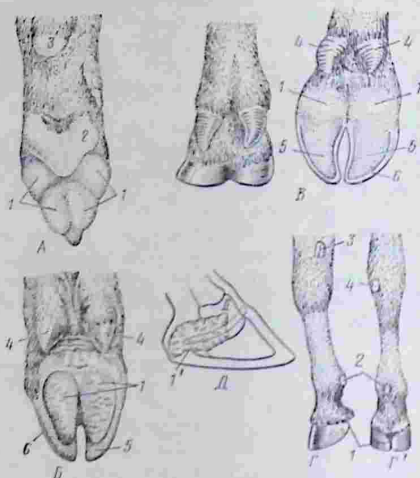


Рис. 152. Мякиши домашних животных. А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — передняя и Г' — задняя конечности лошади; Д — мякишный хрящ лошади; 1 — пальцевый мякиш, 1' — мякишный хрящ, 2 — пястные мякиши собак (шпоры лошади), 4 — висячие пальцы (II—V) свиньи и крупного рогатого скота, 5 — роговая копытцевая подошва, 6 — роговая копытцевая стенка

Эпидермис мякиша, *epidermis pulvinaris*, имеет большую толщину; поверхностный слой его состоит из мягкого рога. Волосы и железы отсутствуют. Основа кожи мякиша, *corium pulvinare*, отличается довольно длинными сосочками. Подкожный слой мякиша, *stratum subcutaneum pulvinare*, хорошо развит и имеет вид упругой подушки.

У рогатого скота и свиньи пальцевый мякиш является продолжением копытца назад и участвует в опоре конечности о землю. Пястные и плюсовые мякиши отсутствуют.

У лошади очень сильно развитый пальцевый мякиш глубоко вклинивается в подошву копыта и несет функцию пружинящего ап

парата копыта. Пальцевый мякиш лошади состоит из подушки, стрелки и мякишных хрящей (рис. 153).

Подушка мякиша, *torus pulvinaris*, — это задняя утолщенная часть мякиша с обычным строением. Стрелкой мякиша, *furca pulvinaris*, называют переднюю часть мякиша; она имеет клиновидную форму, сильно выступает вперед и раздвигает подошву копыта в стороны. Эпидермис стрелки развит особенно сильно и образует роговую стрелку мякиша, *furca cornea*. На роговой стрелке мякиша различают: 1) переднюю сильно заостренную верхушку стрелки,

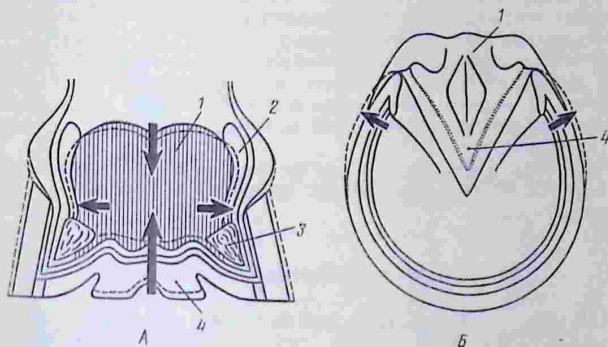


Рис. 153. Пальцевый мякиш лошади (из Tehver, 1957). А — сегментальный разрез; Б — с подошвенной стороны:

1 — подушка мякиша, 2 — мякишный хрящ, 3 — ветвь копытной кости, 4 — роговая стрелка мякиша

арех *furcae*; 2) задние раздвоенные части — ножки стрелки, *stigma furcae*, которые назад расходятся друг от друга; 3) межножковую борозду, *sulcus intercruralis*, между ножками. По сторонам от ножек лежат боковые борозды, *sulcus lateralis*, отделяющие роговую стрелку мякиша от заворотной роговой стенки копыта. Основа кожи стрелки имеет характерную стреловидную форму. Подкожный слой стрелки сливается в одно целое с подкожным слоем подушки мякиша и образует подкожную подушку и стрелку мякиша, *pulvinar subcutaneum*, s. *torus subcutaneum et furca subcutanea*, которую обычно называют упругой стрелкой. Упругая стрелка прилегает к фасции глубокого сгибателя пальца и прикрепляется специальной связкой к путовой кости.

Мякишный хрящ, *cartilago pulvinaris*, — это видоизмененный подкожный слой мякиша. Мякишных хряща два: медиальный и латеральный. Они прикрепляются к ветвям копытной кости (поэтому раньше назывались копытными хрящами); связками соединяются с венечной (II фалангой), путовой (I фалангой) и челночной костью

ми. Мякишный хрящ имеет вид неправильной ромбовидной пластинки. Внешняя поверхность ее выпуклая, а внутренняя — вогнутая. Между медиальными и латеральными мякишными хрящами располагается подкожная подушка мякиша. Проксимально мякишные хрящи тянутся до середины длины венечной кости; вперед они доходят до сухожилия общего (а на тазовой конечности — длинного) разгибателя пальцев. У старых лошадей мякишные хрящи иногда окостеневают и срастаются с копытной костью. Пястные и плюсневые мякиши слабо развиты и имеют вид шпор, *calcar*, в глубине щетки позади путового сустава. У собаки один пястный мякиш; он имеет вид неправильного треугольника и занимает по ширине зону нижних концов всех четырех пястных костей.

Запястный мякиш, *pulvinar carpal*, встречается у собаки и лошади. У лошади он располагается в области дистального конца предплечья с медиальной стороны в виде каштана, *callum*. У собаки мякиш находится на волярной поверхности в области добавочной кости запястья.

Заплюсневый мякиш, *pulvinar tarsale*, развит только у лошади на медико-плантарной поверхности заплюсны и называется тоже каштаном, *callum*.

КОПЫТО, КОПЫТЦЕ, КОГОТЬ

Пальцевый орган, *organon digitale*, защищает концевую (III) фалангу пальца от повреждения и представлен копытцем у рогатого скота и свиньи, копытом у лошади, когтем у собаки.

Копыто, копытце и коготь — это видоизмененные участки кожи, покрывающие конец пальца. Состоят они из трех слоев: эпидермиса, основы кожи и подкожного слоя. Сильно развитый и видоизмененный слой эпидермиса образует роговую капсулу, *capsula ungulae*, копыта, копытца, когти. Основа кожи имеет крупные сосочки и сильно развитую сеть кровеносных сосудов и нервов в сетчатом слое. Подкожный слой развит только в проксимальных частях копыта, копытца и когтя.

У рогатого скота и свиньи копытце (рис. 154) состоит из копытцевой каймы, копытцевого венчика, копытцевой стенки и копытцевой подошвы и служит для опоры конечности о землю.

Копытцевая кайма, *limbus ungulae*, в виде узкой безволосой полосы тянется по верхнему краю копытца. Она состоит из тех же трех слоев, что и кожа. Эпидермис образует роговое вещество — глазурь, *stratum tectorium ungulae*, которая покрывает на проксимальном конце роговую капсулу копытца и благодаря большой эластичности ослабляет давление роговой капсулы копытца на кожу. Основа кожи копытцевой каймы, *corium limbi*, несет очень тонкие и довольно длинные сосочки и богата кровеносными сосудами и нервами. Подкожный слой копытцевой каймы переходит в подкожный слой соседних участков кожи.

Копытцевый венчик, *согопа ungulae*, образует валик, служащий опорой для копытцевой роговой капсулы. Состоит он тоже из трех слоев: эпидермиса, основы кожи и подкожного слоя. Эпидермис образует трубчатый или венечный, обычно пигментированный защитный рог, или средний слой роговой копытцевой стенки; он простирается от венчика вниз до подошвенного края стенки. Основа кожи в виде валика упирается в верхний край роговой копытцевой

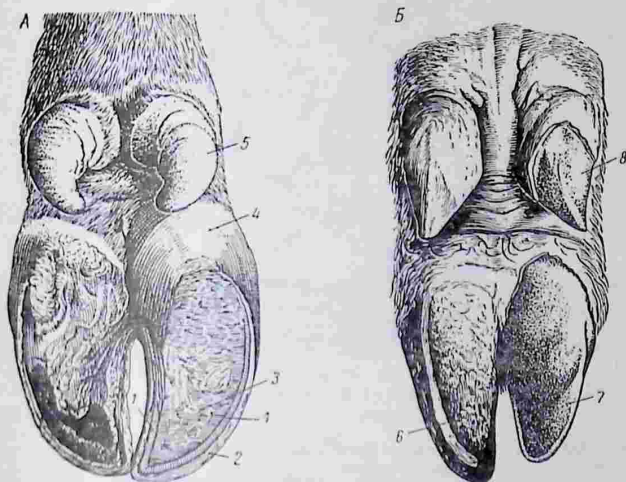


Рис. 154. Строение копыта (из Ellenberger, Baum, 1943). А — крупный рогатый скот; Б — свинья:

1 — листочковый рог стенки копыта, 2 — трубчатый рог стенки копыта, 3 — подошва копыта, 4 — пальцевый мякиш, 5 — височный палец, 6 — роговая капсула копыта свиньи, 7 — основа кожи копыта свиньи, 8 — височный палец свиньи

стенки. Она имеет длинные сосочки и богата сосудами и нервами. Подкожный слой копытцевого венчика переходит в подкожный слой копытцевой каймы и участков кожи.

Копытцевая стенка, *paries ungulae*, лежит на передней, боковой, задней и средней частях копытцевой кости (III фаланги) и состоит только из двух слоев: эпидермиса и основы кожи. Эпидермис образует листочковый непигментированный, самый глубокий слой роговой капсулы копыта. Роговые листочки тянутся сверху вниз и вперед от венчика до подошвенного края роговой стенки копыта. Основа кожи копытцевой стенки образует в поверхностном слое листочки, которые произошли от срастания друг с другом отдельных сосочков, расположенных рядами. Глубоким слоем основа ко-

жи копытцевой стенки прочно срастается с надкостницей копытцевой кости (III фаланги). Основа кожи здесь тоже богата кровеносными сосудами и нервами и потому имеет красный цвет. Подкожный слой на копытцевой стенке отсутствует.

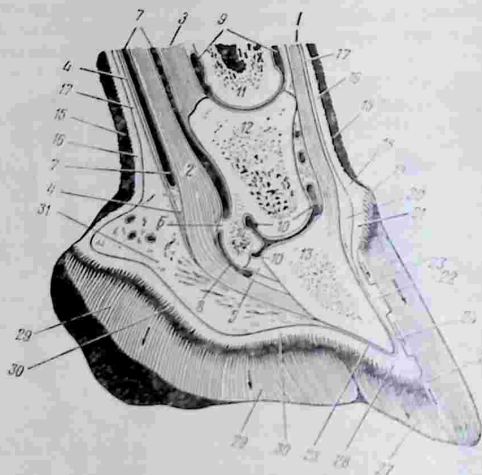


Рис. 155. Сагиттальный разрез копыта лошади (из Ellenberger, Baum, 1943):

1 — сухожилие общего разгибателя пальца, 2 — сухожилие глубокого сгибателя пальца, 3 — прямой связка сесамовидных костей, 4 — сухожильное влагалище сгибателя, 5 — челночково-копытная связка, 6 — неперенная связка челночковой кости и сухожилия глубокого сгибателя пальца, 7 — полость сухожильного влагалища глубокого сгибателя пальца, 8 — подчелюстная bursa, 9 — полость венечного сустава, 10 — полость копытного сустава, 11 — путовая кость, 12 — венечная к., 13 — копытная к., 14 — челночная к., 15 — эпидермис, 16 — основа кожи, 17 — подкожный слой, 18 — копытная кайма, 19 — эпидермис венчика (роговой слой венчика — трубчатый рог стенки), 20 — подкожный слой венчика, 21 — основа кожи венчика, 22 — основа кожной копытной стенки, 23 — эпидермис копытной стенки (листочковый пигментированный рог копытной стенки), 24 — надкостница копытной кости (стенная поверхность), 25 — надкостница подошвенной поверхности копытной к., 26 — сосочек основы кожи подошвы (на месте перехода в листочки основы кожной стенки), 27 — трубчатый рог копытной подошвы (эпидермис подошвы), 28 — основа кожной копытной подошвы, 29 — роговой слой пальцевого мякина (эпидермис мякина), 30 — основа кожи мякина, 31 — подкожный слой (подушка) мякина

Копытцевая подошва, *solea ungulae*, занимает подошвенную поверхность копыта и состоит тоже из двух слоев: эпидермиса и основы кожи. Эпидермис образует трубчатый рог подошвы. Основа кожи имеет с поверхности сосочковый слой, а глубоким слоем срастается с надкостницей подошвенной поверхности III фаланги или копытцевой кости. Подкожный слой здесь отсутствует.

У лошади копыто, *ungula*, послойно состоит из роговой капсулы, основы кожи и подкожного слоя (рис. 155, 156, 157), которые служат для опоры конечности и амортизации толчков и ударов во

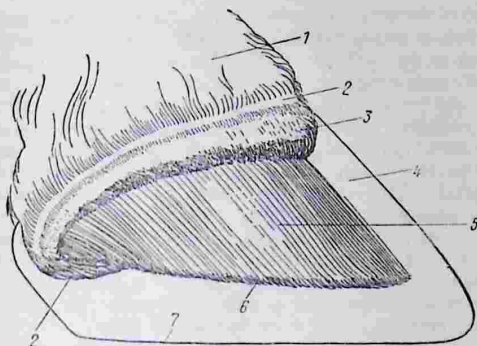


Рис. 156. Основа кожи копыта лошади (из Ellenberger, Baum, 1943):

1 — кожа, 2 — копытная кайма, 3 — копытный венчик, 4 — роговая стенка копыта, 5 — основа кожи стенки копыта, 6 — подошвенный край основы кожи копытной стенки, 7 — подошвенный край роговой стенки копыта

время передвижения. Поэтому роговая капсула поставлена вертикально, укорочена, сильно расширена книзу, опирается не только подошвой, но и стенкой. Пальцевый мякиш сильно вдвигается в подошву копыта и участвует в опоре своей дистальной поверхностью. На копыте лошади различают 4 части: 1) копытная кайма; 2) копытный венчик; 3) копытная стенка и 4) копытная подошва. Подошвенная часть копыта на грудной конечности более широкая, а на тазовой сильно сжата с боков (рис. 158).

Роговая капсула копыта, или роговой башмак, *capsula cornea ungulae*, сформирована за счет эпидермиса каймы, венчика, стенки и подошвы. Однако как самостоятельные части на роговой капсуле хорошо видны только роговая стенка и роговая подошва (рис. 159).

Роговая стенка, *paries corneus ungulae*, состоит из передней, или

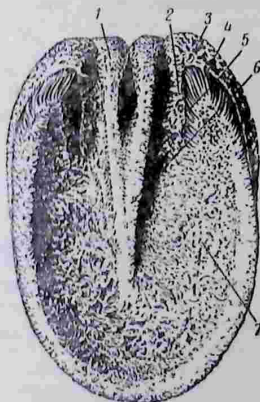


Рис. 157. Основа кожи подошвенной поверхности копыта лошади (из Ellenberger, Baum, 1943):

1 — основа кожи бедра стрелки, 2 — основа кожи заворотной части венчика, 3 — основа кожи копытного венчика, 4 — основа кожи заворотного угла стенки, 5 — основа кожи заворотной стенки, 6 — основа кожи верхушки стрелки, 7 — основа кожи подошвы копыта

зацепной, *pars dorsalis parietis cornea*, латеральной, *pars lateralis parietis cornea*, и медиальной, *pars medialis parietis cornea*, частей. Латеральная и медиальная части роговой стенки продолжают назад и получают название заворотных или пяточных углов, *anguli ungulae*. Они резко поворачивают вперед, сгибают ветви подошвы и носят название латеральной заворотной части стенки или латерального копытного бедра, *pila ungulae lateralis*, и медиальной заворотной части стенки, или медиального копытного бедра, *pila ungulae medialis*. Проксимальный край роговой стенки прилегает к венчику и называется венечным краем, *margo coronarius ungulae*; в нем лежит венечный желоб, *sulcus coronarius*. Дистальный край роговой стенки опирается о землю и называется свободным или подошвенным краем, *margo solearis ungulae*. В роговой стенке копыта срослись 3 слоя рога различного строения и происхождения: глазурь, венечный рог и листочковый рог.

Глазурь, *stratum tectorium ungulae*, — самый поверхностный слой роговой стенки. Состоит из трубчатого мягкого эластичного, хорошо разбухающего в воде рога. Покрывает средний (венечный) слой роговой стенки только в верхней его части полосой до 0,5 см шириной и 1—1,5 мм толщиной. Глазурь образуется за счет эпидермиса копытной каймы, способствует весьма сильному ослаблению давления роговой стенки копыта на кожу пальца. Глазурь — непрочный рог, поэтому быстро разрушается.

Венечный, или средний, слой, *stratum coronarium ungulae*, самый твердый, прочный и толстый, трубчатого строения (рис. 155, 159). Трубчатое строение хорошо видно на поверхности стенки в виде продольной сверху вниз идущей исчерченности, а со стороны венечного желоба стенки хорошо заметны мелкие отверстия роговых трубочек. Венечный рог содержит пигмент. Он образуется за счет производящего слоя эпидермиса копытного венчика и вырастает сверху вниз в длину до 8—9 мм в месяц. При движении по мягкому грунту без подков примерно 8—9 мм роговой стенки в месяц стирается. При работе на подковах необходимо лошадей регулярно перековывать, обрезать отросшую роговую стенку и расчищать роговую подошву, удаляя отмерший рог.

Листочковый, или внутренний, слой, *stratum lamellatum ungulae* представляет собой светлый, непигментированный мягкий рог. Он образуется за счет производящего слоя эпидермиса копытной стенки. Роговые листочки этого слоя располагаются сверху вниз вдоль стенки копыта и поверхностно срастаются с трубчатым венечным слоем роговой стенки копыта. Поэтому на подошвенном крае роговой стенке видна белая линия копыта, *linea alba ungulae* (рис. 158); она же называется иначе листочковой зоной стенки, *zona lamellata*. Роговая стенка копыта поставлена к поверхности земли под острым углом. Наиболее острый угол наблюдается в зацепной части роговой стенки. На копыте грудной конечности угол наклона составляет 60—55°, а на копыте тазовой конечности 55—50°. Медиальная часть роговой стенки более отвесная и плоская, а латеральная более на-

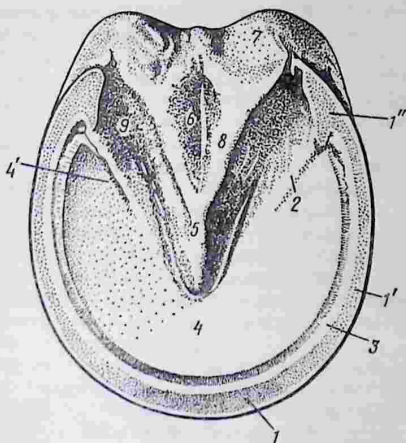


Рис. 158. Копыто лошади с подошвенной поверхности (из Ellenberger, Baum, 1943):

1—защипная часть роговой стенки копыта, 1'—боковая часть роговой стенки, 1''—пяточная часть (заворотный угол) роговой стенки, 2—заворотная часть роговой стенки, 3—белая линия копыта, 4—подошва копыта, 4'—ветви подошвы копыта, 5—верхушка роговой стрелки, 6—средняя борозда стрелки, 7—основание роговой стрелки, 8—бедро роговой стрелки, 9—боковые борозды стрелки

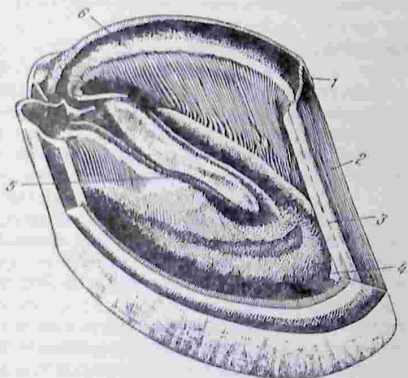


Рис. 159. Роговая капсула копыта лошади (из Ellenberger, Baum, 1943):

1—глазурь, 2—трубчатый венечный рог, 3—листочковый рог, 4—роговая подошва, 5—роговая стрелка, 6—венечный желоб роговой капсулы

клонная и выпуклая. Самая большая толщина роговой стенки наблюдается в зацепной части. Спереди назад толщина роговой стенки уменьшается, а на пяточных углах стенка снова утолщается.

Роговая подошва, *solea cornea ungulae*, построена из трубчатого пигментированного рога и срастается с роговой стрелкой мякisha и с роговой стенкой копыта по белой линии (рис. 159). Она образуется за счет производящего слоя эпидермиса копытной подошвы. Передняя непарная часть роговой подошвы называется телом, *corpus solea*, а задние парные ее части — ветвями латеральной, *ramus solea lateralis*, и медиальной, *ramus solea medialis*. Они обращены к пяточным углам. Роговая подошва имеет вид слабо выпуклого вверх купола, вершина которого прилежит к верхушке стрелки. При работе на подковах роговая подошва не стирается, поэтому поверхностные слои ее от высыхания становятся крошковатыми.

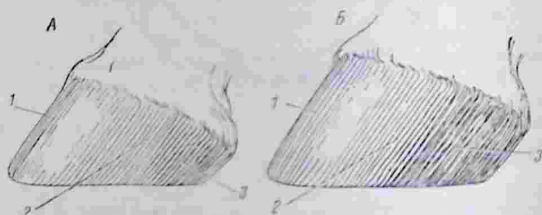


Рис. 160. Копыто лошади грудной и тазовой конечностей (из Ellenberger, Baum, 1943). А — левое переднее копыто; Б — левое заднее копыто:

1 — зацепная, 2 — барьерная, 3 — пяточная части стенки копыта

Основа кожи копыта, *corium ungulae*, s. *derma ungulae*, может быть подразделена на основу кожи копытной каймы копытного венчика, копытной стенки (рис. 160) и копытной подошвы. Основа кожи копыта отличается сильным развитием сосочков или листочков и кровеносных сосудов в сетчатом слое. Она содержит очень много экстерорецепторов; выполняет роль органа осязания. Большая поверхность сцепления основы кожи копыта с роговой капсулой (площадь до 1 м^2) обеспечивает хорошую амортизацию ударов и безболезненность быстрых движений лошади по твердому грунту.

Основа кожи копытной каймы, *corium limbi*, располагается под эпидермисом (под глазурию) безволосой полосы от верхнего края копыта до волосатой кожи шириной 0,5—0,6 см. Она имеет тонкие и длинные сосочки в поверхностном слое, а сетчатый слой ее переходит в подкожный. Основа кожи богата сосудами и нервами.

Основа кожи копытного венчика, *corium coropae*, представляет собой толстый красный изогнутый кольцом валик толщиной до 1—1,5 см (вместе с подкожным слоем венчика); помещается он в венечном желобе роговой стенки копыта. Наибольшая толщина этого валика наблюдается против зацепной части роговой стенки. Спер-

ди назад валик постепенно сглаживается, становится более плоским и продолжается, постепенно сходя на нет на заворотные части копытной стенки. С поверхности основа кожи венчика имеет длинные (до 4—6 мм) частые и тонкие сосочки, а в сетчатом слое сосредоточено много кровеносных сосудов и нервов (большая чувствительность венчика).

Основа кожи копытной стенки, *corium parietale*, сливается с надкостницей стенной поверхности копытной кости. Она огибает ветви копытной подошвы и переходит в основу кожи заворотных углов и заворотных частей копытной стенки. С поверхности основа кожи несет высокие листочки, *lamellae parietales*, которые тянутся в виде параллельных складок. Каждая складка верхним концом прикрепляется к венчику, а нижним — к подошвенному краю. Боковые поверхности листочков несут добавочные, тоже продольно идущие гребешочки, которые еще больше увеличивают поверхность сцепления основы кожи с роговой стенкой.

Основа кожи копытной подошвы, *corium soleae*, срастается глубоким слоем с надкостницей подошвенной поверхности копытной кости, а с внешней поверхности имеет длинные сосочки.

Подкожный слой копыта, *stratum subcutis ungulae*, хорошо развит только в области копытной каймы и копытного венчика. Подкожный слой каймы, *stratum subcutis limbi*, состоит из рыхлой соединительной ткани. Подкожный слой венчика, *stratum subcutis coropae*, развит очень хорошо и содержит много кровеносных сосудов и нервов. Эти сосуды переходят в основу кожи. Неравномерное питание производящего слоя эпидермиса ведет к неравномерному росту венечного рога стенки копыта и появлению на стенке горизонтальных линий, борозд и валиков.

У собаки коготь, *unguis*, s. *unguiculus*, состоит из трех частей: когтевого валика с когтевым желобом, когтевой стенки с венчиком и когтевой подошвы (рис. 161).

Когтевой валик, *vallum unguis*, s. *lorus unguis*, как место перехода кожи пальца в коготь охватывает основание когтя и сзади переходит в пальцевый мякиш. Эпидермис и основа кожи когтевого валика поворачивает в глубину костного желоба III фаланги и формируют когтевой желоб, *sulcus unguis*, в котором и помещается корень роговой капсулы когтя, *radix unguis*.

Когтевая стенка с венчиком, *paries unguis*, располагается на спинковой и боковых поверхностях когтя. Венчиком, *coropa unguis*, называется та часть когтевой стенки, которая располагается на спинковой поверхности когтевой фаланги и появляется из глубины когтевого желоба.

Когтевая подошва, *solea unguis*, имеет вид узкой полоски и находится на подошвенной стороне когтя.

Все эти три части когтя формируют роговую капсулу когтя и основу кожи когтя.

Роговая капсула когтя, *capsula cornea unguis*, подразделяется на роговую когтевую стенку и роговую когтевую подошву. Роговая

когтевая стенка имеет большую непарную спинку, *dorsum paries*, и парные боковые латеральные и медиальные стенки когтя, *paries lateralis et medialis cornea unguis*. А на свободном конце роговая стенка образует заостренную верхушку когтя, *apex unguis*. Роговая когтевая стенка состоит из трубчатого рога, который продуцируется производящим слоем эпидермиса когтевого желоба и венчика.

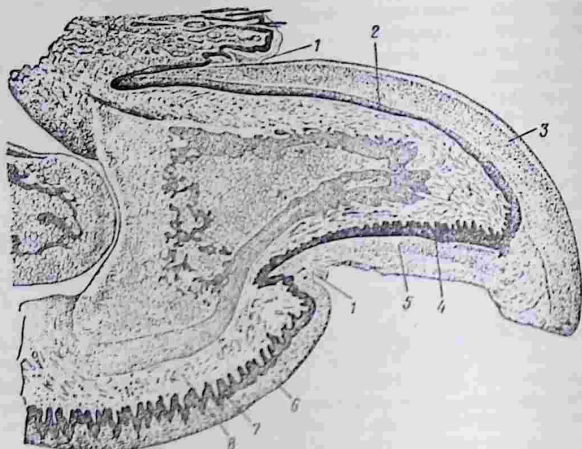


Рис. 161. Коготь собаки (из Ellenberger, Baum, 1943):

1 — желоб когтевого венчика, 2 — основа кожи когтевой стенки, 3 — роговой слой когтевой стенки, 4 — основа кожи когтевой подошвы, 5 — роговой слой когтевой подошвы, 6 — роговой слой пальцевого мякиса, 7 — основа кожи пальцевого мякиса, 8 — подкожный слой пальцевого мякиса

ка. Кроме того, в состав роговой когтевой стенки входит листочковый рог, который образуется производящим слоем эпидермиса боковых частей когтевой стенки. Роговая когтевая подошва, *solea cornea unguis*, помещается между боковыми стенками на вогнутой поверхности когтя. Она состоит из рыхлого трубчатого рога, который образуется производящим слоем эпидермиса когтевой подошвы. Рыхлый трубчатый рог подошвы легко стирается, поэтому конец когтя всегда заострен — это важно при хватании, рытье и защите от врагов.

Основа кожи когтя, *corium unguis*, может быть подразделена на основу кожи венчика, боковых стенок и подошвы.

Основа кожи венчика, *corium coroneae*, берет начало обширной полосой на дне когтевого желоба, а далее следует и постепенно суживается в дистальном направлении по выпуклой спинковой по-

верхности когтевой кости. Основа кожи венчика в когтевом желобе имеет сосочки, а на спинке она гладкая.

Основа кожи боковых латеральной и медиальной стенок, *corium parietalis lateralis et medialis*, занимает незначительную площадь и с поверхности имеет листочки; глубокими слоями срастается с надкостницей боковых поверхностей концевой фаланги.

Основа кожи подошвы когтя, *corium soleae unguis*, в глубине срастается с надкостницей когтевой фаланги, а на поверхности несет сосочки.

Подкожный слой хорошо выражен только под когтевым валиком, а в области когтевой стенки и подошвы отсутствует.

РОГА

Роговидные полые костные отростки лобных костей рогатого скота покрыты видоизмененной кожей, которая получила название рогов, *cornua* (рис. 162). Зачатки костных роговидных отростков

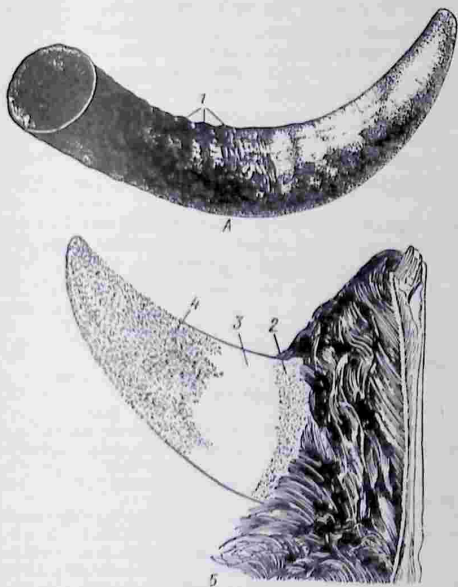


Рис. 162. Рога крупного рогатого скота (из Ellenberger, Baum, 1943). А — роговой чехол; Б — основа кожи рога:

1 — кольца на роговом чехле, 2 — основа кожи корня рога, 3 — основа кожи тела рога, 4 — основа кожи верхушки рога

формируются из кожи в утробном периоде развития и сливаются в дальнейшем с лобными костями.

Кожа, покрывающая костные роговидные отростки, состоит только из двух слоев: основы кожи и эпидермиса. За счет хорошо развитого эпидермиса образуется роговая капсула (роговой чехол), или рог, согни (в узком смысле слова). Основа кожи рога плотно срастается с надкостницей рогового отростка лобной кости; она очень богата кровеносными сосудами и нервами. На роге различают корень, тело и верхушку.

Корень рога, *radix cornus*, — самая толстая часть, находится у основания рогового отростка на месте перехода рога в кожу лба. Тело рога, *corpus cornus*, продолжается от корня до верхушки — это самая обширная массивная часть, постепенно она уменьшается в диаметре, но толщина разреза роговой капсулы от корня к верхушке увеличивается. Верхушка рога, *apex cornus*, — заостренный свободный конец.

Рога у разных пород животных имеют различную величину, форму и изогнутость. На рогах часто встречаются поперечные кольца, что связано с неравномерным ростом роговой капсулы в зависимости от притока питательных веществ (различные времена года, беременности, плохого или обильного кормления и т. д.).

У крупного рогатого скота рога на поперечном разрезе более округлые. У баранов рога сплющены чаще всего спереди назад и причудливо изогнуты в спираль (у овец рогов нет). У коз рога сплющены с боков и изогнуты полудугой спереди, вверх, назад и в стороны. Как правило, передний край рога острый, задний — более тупой.

У северного оленя рога сплошные, ветвистые и роговых чехлов не имеют, а состоят из кости кожного происхождения. Рога каждый год сбрасываются и каждый год отрастают вновь на отростках лобных костей — пеньках. Кожа на таких рогах сохраняется в период роста; с прекращением роста и окостенением рогов кожа отмирает и сдирается.

ЛИТЕРАТУРА

- Богдашев Н. Ф. и Елисеев А. П. 1951. Вымя коровы, М.—Л.
Богдашев Н. Ф., Елисеев А. П. 1957. Молочные железы сельскохозяйственных животных. СХГиз.
Вау Э. А. 1956. Пути оттока крови из вымени овцы, козы и коровы. Сб. научн. тр. Эст. с/х акад., вып. 2.
Владимирова А. Д. 1957. Некоторые вопросы кровоснабжения молочной железы. В сб.: Вопр. физиол. с/х жив., Л.
Горбунов В. М. 1953. Сравнительное исследование молочной железы плодов крупного рогатого скота мясного и молочного направления. Дисс.
Грачев И. И. 1964. Рефлекторная регуляция лактации. Изд-во ЛГУ.
Диомидова Н. А. 1961. Развитие кожи и шерсти у овец. Атлас рисунков. Изд-во АН СССР.
Диомидова Н. А. 1966. Гистогенез кожи плодов гиссарских овец. Изд-во «Наука».

Елисеев А. А., Павлов Г. Н. 1955. Анатомо-гистологическое исследование иннервации вымени коровы и козы. Тр. ин-та физиол. им. Павлова, т. 4.

Елисеев А. П. 1958. Материалы по чувствительной иннервации вымени коровы. Зап. Ленингр. СХИ, т. 74, вып. 15.

Елисеев А. П. 1958. Строение и развитие рецепторов вымени козы. Тр. Ленингр. СХИ, вып. 14.

Загс М. Г. 1958. Физиология двигательного аппарата молочной железы сельскохозяйственных животных.

Закономерности развития кожи и шерсти у овец. (Возрастные изменения). (Сб. статей). 1965, М., 200 стр.

Кидикас Н. С. 1956. К вопросу об иннервации молочной железы. Тр. Латв. с/х акад., т. 5.

Лебедева Н. А. 1961. Развитие путей оттока крови из молочных желез у плодов овец и свиней. Тр. I науч. конф. анат. гист. и эмбр. Ср. Аз., Алма-Ата.

Матвеев Б. С. 1931. Об эволюции кожных покровов позвоночных путем эмбриональных изменений. Тр. IV Всес. съезда зоол., анат. и гист., Киев—Харьков.

Михайлов И. В. 1961. Строение и развитие соединительнотканых элементов кожи романовских и вятских овец. Тр. ИМЖ АН СССР, вып. 35.

Павлов В. В. 1965. Чувствительная иннервация молочной железы жвачных. Автореф., Львов.

Павфилова Е. П. 1966. Структура кожи овец гиссарской породы в сравнении с кожей диких овец архара. Изд-во «Наука».

Постников А. С. 1929. Копытный механизм. Тр. Ленингр. вет. ин-та, т. 3.

Ржаницина И. С. 1960. К строению и иннервации кожи молочной железы с/х животных. Тр. Троицк. вет. ин-та, вып. 7.

Струков М. Н. 1962. О сосудистой системе молочной железы у коз. Вестник ЛГУ, т. 21.

Суетина И. А. 1967. Морфология и цитохимия секреторных клеток в процессе развития молочной железы. Автореф., М.

Техвер Ю. Т. 1965. Термины из области морфологии и функции молочной железы. Тарту.

Успенский В. Д. 1955. К вопросу о механизме копыта и дистального участка конечности лошади. Тр. Саратов. зоовет. ин-та, т. 1.

Чеботарев И. Т. и Леденев В. К. 1953. Особенности строения шестисоскового вымени коровы. Ветеринария, № 4.

Чумаков В. П. 1963. Закономерности развития мелких кровеносных сосудов в молочной железе крупного рогатого скота. Автореф., М.

Bloom W. and Fawcett D. W. A Textbook of Histology. Philadelphia, 1962. 3—452.

Brunsch A. Vergleichende Untersuchungen am Haarkleid von Wildkaniden und Haushunden. Z. Tierzücht. u. Züchtungsbiologie, 1956, 67, 205—240.

Carter H. B. Studies in the biology of the skin and fleece of sheep. Bull. Council Scient. a. Industr. Res. Austral., 1943, No 164.

Carter H. B. and Hardy M. Studies in biology of the skin and fleece of sheep. Bull. Council Scient. a. Industr. Res. Austral., 1947, No 215.

Epling G. P. The anatomy of the skin. In Canine Medicine.

Hardy M. H., Lyne A. G. The pre-natal development of wool follicles in Merinosheep. Austral. J. Biol. Sci., 1956, 9, 3.

Helm J. Säugelhaarhaare. Z. mikroскоп-anat. Forsch., 1941, 49, 491.

Hughes H. V. and Dransfield J. W. The blood supply to the skin of the dog. Brit. Vet. J., 1959, 115, 1—12.

Kormann B. Modifikation der Haut um Mund und Nasenöffnungen usw. der Haussäugeliere. Anat. Anz., 1906, 27, 113—137.

Margolena L. A. Sequence and growth of primary and secondary fibre follicles in karakul sheep. J. Anim. Sci., 1954, 13, 4.

Miller Christensen, Evans. Anatomy of the dog. Philadelphia, London, 1965, 875—887.

Nielsen S. W. Clands of canine skin; morphology and distribution. Am. J. Vet. Res., 1953, 14, 448—454.

Ryder M. L. The effect of nutritional plane of wool follicle development in Cheviot Lambs. J. Text. Inst., 1955, 46, 9.

Schaffer J. Hautdrüsenorgane der Säugetiere. Jena, 1941.

Stoss A. Integumentum commune. In Eilenbergers Handbuch der mikroskopischen Anatomie. Bd. I, 1906, 100—191.

Wildman A. B. Coat and fibre development in some British sheeps. Proc. Zool. Soc. London, 1932, P. II, 257.

Zietzschmann O. Entwicklung der Sinushaare des Schweines. Anat. Anz. 1920, 52, 332—349.

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

СИСТЕМА ОРГАНОВ ДВИЖЕНИЯ

СКЕЛЕТ

Большинство костей птиц пневматические кости, т. е. содержат воздух, поэтому скелет птиц отличается сравнительно малым весом. Особенно легкие кости у хорошо летающих птиц. У молодых почти во всех костях содержится костный мозг, у взрослых же он сохраняется только в костях кисти и стопы.

Компактное вещество костей птиц более сильно минерализовано солями извести, а потому отличается большей плотностью и хрупкостью по сравнению с костями млекопитающих.

Скелет туловища. Скелет туловища (рис. 163) состоит из шейных, грудных, поясничных, крестцовых и хвостовых позвонков, ребер и грудной кости.

Шейные позвонки, *vertebrae cervicales*, образуют шейный отдел позвоночника. В сумме шейные позвонки представляют S-образно изогнутый рычаг. Отдел состоит: у кур из 13—14 позвонков, у уток — 14—15, у гусей — 17—18, у страуса — 18—20, у лебедя — 25—35. На шейных позвонках слабо развиты или совсем отсутствуют остистые отростки, *processus spinosus*, но вентральные гребни, *crista vertebrae ventralis*, хорошо выражены. На поперечных отростках рудименты ребер выступают вершинами назад. Межпоперечные отверстия, *foramina transversaria*, вместе составляют канал для позвоночной артерии, вены и симпатического нерва.

Тела позвонков соединяются друг с другом суставными поверхностями седловидной формы. Поэтому шейный рычаг очень подвижен как в сагиттальной, так и во фронтальной плоскостях, т. е. легко сгибается и разгибается, отводится вправо и влево. Вращение же вокруг продольной оси ограничено. Зато у двух первых шейных суставов наблюдаются весьма обширные вращательные движения атланта около эпистрофея и черепа около атланта. На затылочной кости черепа располагается один округлый бугорок, который допускает движения по многим осям вращения (свободный сустав). Таким образом, в целом шейный рычаг птиц имеет очень большую подвижность во всех направлениях.

Грудные позвонки, *vertebrae thoracales*,—7 у кур и 9 у уток и гусей, образуют грудной отдел осевого скелета совместно с ребрами и грудной костью (рис. 164). Грудные позвонки, ребра и грудная кость формируют грудную клетку, *thorax*. 1-й и 2-й грудные позвон-



Рис. 163. Скелет курицы (из Schwarze, 1966):

1—нижняя челюсть, 2—мозговой череп, 3—квадратная к., 4—атлант, 5—эпистрофей, 6—попавший позвонки, 7—плечевая к., 8—лучевая к., 9—локтевая к., 10—локтевая кость запястья, 11—лучевая кость запястья, 12—I палец, 13—II палец, 14—III палец, 15—IV палец, 16—V палец, 17—грудные позвонки, 18—лопатки, 19—крестцовый отросток ребра, 20—стерновый отросток, 21—подчелюстная к., 22—запирательное отверстие, 23—седловидное отверстие, 24—хвостовые позвонки, 25—последний хвостовой позвонок (пигостиль), 26—седалищная к., 27—лонная к., 28—бедренная к., 29—реберный отросток грудной к., 30—коракоидная к., 31—ключица, 32—грудная к., 33—реберный отросток грудной к., 34—боковой отросток грудной к., 35—коленная чашка, 36—малоберцовая к., 37—большоберцовая к., 38—плюсневая к., 39—первая плюсневая к., 40—IV палец

ки соединяются седловидными суставами, как и шейные позвонки. Со 2-го по 5-й позвонки срослись друг с другом в одно целое. Остистые отростки формируют один общий гребень. Поперечные отростки образуют сплюснутую «грядку». На вентральной поверхности тел позвонков хорошо развиты вентральные остистые отростки, *processus spinalis ventralis*. 6-й грудной позвонок кур не имеет вентрального остистого отростка и подвижно соединен с соседними

позвонками спереди и сзади. 7-й грудной позвонок прирастает к поясничнокрестцовому отделу.

Первые 1—2 (3) ребра, *costae*, не достигают грудной кости, *sternum*, и называются астернальными в отличие от остальных — стернальных. Последнее ребро тоже иногда бывает астернальным. Каждое ребро состоит из вертебрального и стернального костных участков, которые располагаются под прямым углом друг к другу.

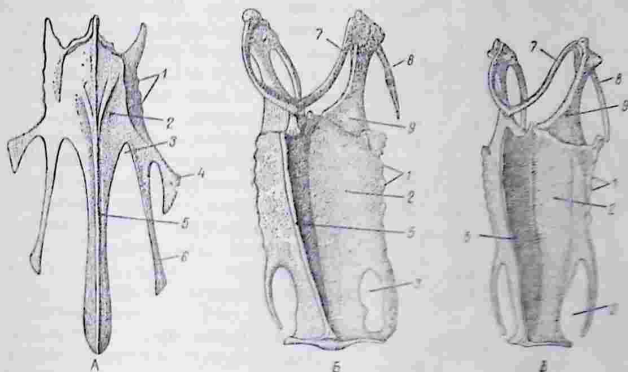


Рис. 164. Грудная кость (из Schwarze, 1966). А — курица; Б — гусь; В — утка.
1 — суставные поверхности для стернальных ребер. 2 — грудная кость. 3 — грудная вырост.
4 — реберный отросток грудины. 5 — гребень грудины (киль). 6 — боковой отросток грудины.
7 — ключица, 8 — лопатка, 9 — коракоид.

Стернальный участок соответствует реберному хрящу млекопитающих. Вертебральный участок ребра сочленяется головкой, *capitulum costae*, и бугорком, *tuberculum costae*, с телом и поперечным отростком своего позвонка. Вертебральные участки ребер примерно на середине своей длины имеют крючковидные отростки *processus uncinatus*. Каждый отросток отходит от заднего края ребра назад — вверх и налегает на следующее ребро. Этими отростками укрепляется грудная клетка. Нижние концы вертебральных участков ребер сочленяются суставами со стернальными. Вертебральные и стернальные участки ребер спереди назад удлиняются, поэтому грудная клетка имеет форму конуса.

Грудная кость, *sternum*, очень хорошо развита. Внутренняя поверхность ее вогнутая, наружная — выпуклая, в сагиттальной плоскости несет массивный, понижающийся назад киль, или гребень, грудины, *carina*, s. *crista sterni*. Высота гребня зависит от развития грудных мышц, которые осуществляют полет. Каудальный край грудной кости имеет различной глубины парную вырезку, *incisura sterni*. У уток она имеет овальную форму, но небольшой величины,

а у гусей большая и сзади полностью замыкается в отверстие. У кур эта вырезка очень глубокая, треугольной формы. На заднем крае грудины кур различают 5 отростков: средний, *processus medius*; два боковых, *processus lateralis*; и два реберных, *processus costalis*.

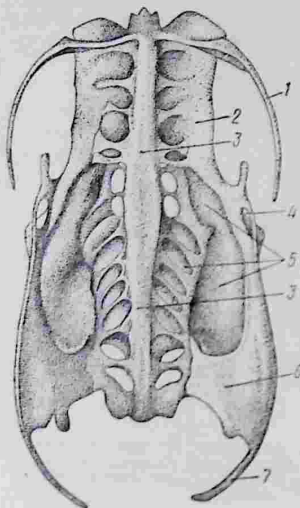


Рис. 165. Таз и поясничнокрестцовая кость курицы с вентральной стороны (из Schwarze, 1966):

1 — последнее ребро, 2 — подвздошная кость, 3 — поясничнокрестцовая к., 4 — заднее отверстие, 5 — ямки для почек, 6 — седалищная к., 7 — лонная к.

Латеральные края грудины имеют суставные поверхности для сочленения со стернальными участками ребер. На переднем конце справа и слева располагаются более крупные суставные поверхности, *facies articularis*, для сочленения с коракондной костью плечевого пояса.

Поясничнокрестцовые, или тазовые, позвонки, *vertebrae lumbosacrales*, s. *pelvina*, 11—14 вскоре после образования срастаются в поясничнокрестцовую кость, os *lumbosacrale* (рис. 165). Первый поясничный позвонок срастается с последним грудным, а задний крестцовый — с несколькими (от 3 до 7) хвостовыми позвонками. Эта монолитная позвоночная масса очень плотно срастается с подвздошной костью тазового пояса. Благодаря тому что впереди и сзади находятся рудименты поперечнореберных отростков позвонков, сросшиеся сегменты видны только с вентральной стороны этих костей. Межпозвоночные отверстия *foramina intervertebralia*, для выхода нервов также заметны между всеми соседними позвонками.

Хвостовые позвонки, *vertebrae coccygei*, 5 у кур, 7 у уток и гусей, хорошо выражены и подвижны (рис. 165). На самом конце к ним подвижно присоединяется особая хвостовая кость — копчик, или пигостиль, *pygostyl*, которая служит для укрепления рулевых перьев хвоста птиц.

Скелет головы. Череп птиц имеет малую величину, специфическую структуру лицевого и мозгового отделов (рис. 166, 167). Отдельные кости черепа очень рано срастаются друг с другом, швы их почти сразу после вылупления цыпленка из яйца совершенно сглаживаются. У уток и гусей в области затылка на некоторое время после вылупления остаются довольно хорошо заметные две фонтанели.

Мозговой отдел черепа, *cranium cerebrale*, состоит из непарных затылочной, клиновидной и парных: височной, теменной, лобной, решетчатой и слезных костей, которые срастаются друг с другом очень рано.

Затылочная кость, *os occipitale*, имеет только один затылочный бугорок в виде головки, *caput occipitale*, для сочленения с атлантом.

Клиновидная кость, *os sphenoidale*, лежит в основании черепа; имеет только одну пару височных крыльев.

Височная кость, *os temporale*, состоит из сросшихся вместе чешуи и каменной кости. От чешуи отходит скуловой отросток различной степени развития. У кур он снабжен суставной поверхностью для сочленения с квадратной костью.

Теменные кости, *ossa parietalia*, очень широкие, лежат между чешуей височной кости, затылочной костью и лобными костями.

Лобные кости, *ossa frontalia*, развиты хорошо, принимают участие в формировании орбиты. Широкие и глубокие правая и левая орбиты отделяются друг от друга тонкой межорбитальной костной пластинкой, *lamina ossea interorbitalis*.

Решетчатая кость, *os ethmoidale*, складывается только из решетчатой и перпендикулярной пластинок, а лабиринт совсем не развит.

Слезные кости, *ossa lacrimalia*, ограничивают орбиты с переднего края.

Лицевой отдел черепа, *cranium viscerale*, очень небольшой по сравнению с мозговым, но устроен сложнее. Отсутствие зубов обуславливает легкость лицевого черепа. Остов надклювья, который располагается впереди верхней части лицевого черепа, подвижен по отношению к мозговому отделу. Лицевой череп сформирован резцовыми, верхнечелюстными, носовыми, сошником, небными, крыловидными, скуловыми, квадратноскуловыми, квадратными и нижнечелюстными костями.

Резцовые кости, *ossa incisiva*, очень рано, еще до вылупления птенца, сливаются в одну кость — самую крупную кость надклювья. Она состоит из тела и парных отростков: верхних — носовых, или лобных, *processus frontalis*, s. *nasalis*, и нижних — челюстных, *processus maxillaris*. Отростки ограничивают передний край ноздри. Верхние отростки соприкасаются с лобной костью.

Верхнечелюстные кости, *ossa maxillaria*, слабо развиты, не имеют зубов и тоже входят в состав надклювья. Они лежат по боковым краям надклювья сразу за челюстными отростками резцовой кости, имеют пластинчатые небные отростки, составляющие основу твердого неба. У кур эти отростки весьма малой величины и не достигают средней сагиттальной плоскости.

Носовые кости, *ossa nasalia*, лежат в надклювье справа и слева между лобными отростками резцовых костей и верхнечелюстной костью. Они формируют носовые отверстия сзади. Малые по объему носовые полости отделены друг от друга носовой перегородкой.

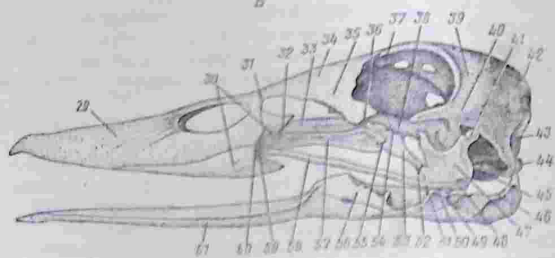
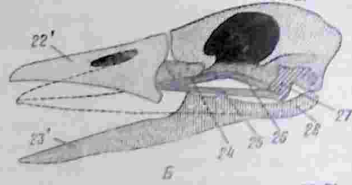
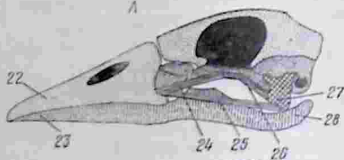
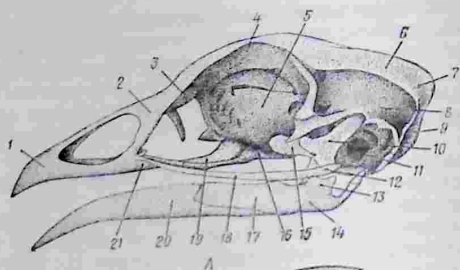
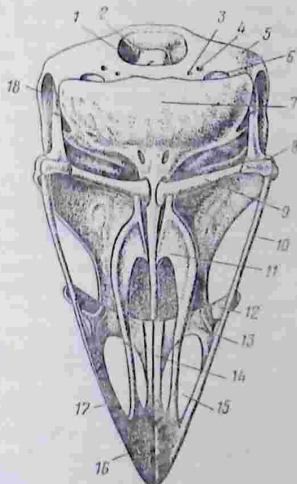


Рис. 166. Череп. А — курицы, вид слева (из Schwarze, 1966); Б — гуся при сомкнутом и открытом клюве (Климов и Акаевский, 1951); В — утки с левой стороны (из Schwarze, 1966):

1 — резцовая кость, 2 — носовая к., 3 — слезная к., 4 — лобная к., 5 — межглазничная костная перегородка, 6 — теменная к., 7 — дорсальная затылочная к., 8 — чешуя височной к., 9 — затылочная к., 10 — квадратная к., 11 — барабанная полость, 12 — квадратноскуловая к., 13 — суставная к., 14 — угловая к., 15 — клиновидная к., 16 — крыловидная к., 17 — надугловая к., 18 — скуловая к., 19 — небная к., 20 — зубная к., 21 — верхнечелюстная к., 22, 22' — скелет надклювья, 23, 23' — скелет подклювья, 24 — небная к., 25 — скуловая дуга, 26 — крыловидная к., 27 — квадратная к., 28 — угловой отросток, 29 — резцовая к., 30 — верхнечелюстная к., 31 — черепнолицевая вырезка, 32 — верхний небночелюстной сустав, 33 — сошник, 34 — носовая к., 35 — слезная к., 36 — передний крыловидноклиновидный сустав, 37 — межглазничная перегородка, 38 — передняя клиновидная кость (пресфеноид), 39 — лобная к., 40 — чешуя височной к., 41 — чешуйчатоквадратный сустав, 42 — теменная к., 43 — затылочная к., 44 — мышцодов затылочной к., 45 — задняя клиновидная кость (базисфеноид), 46 — угловая к., 47 — квадратная к., 48 — квадратноскуловой сустав, 49 — квадратнонижнечелюстной сустав, 50 — суставная ч., 51 — квадратноскуловая к., 52 — квадратнокрыловидный сустав, 53 — крыловидная к., 54 — задний крыловидноклиновидный сустав, 55 — небнокрыловидный сустав, 56 — предугловая к., 57 — небная к., 58 — скуловая к., 59 — нижний небночелюстной сустав, 60 — скулочелюстной сустав, 61 — зубная к.

Рис. 167. Череп курицы с вентральной стороны (из Schwarze, 1966):

1 — большое затылочное отверстие, 2 — мышцодов затылочной кости, 3 — подязычное отверстие, 4 — отверстие блуждающего нерва, 5 — височная к., 6 — сонный канал и яремное отверстие, 7 — задняя клиновидная кость (базисфеноид), 8 — квадратная к., 9 — крыловидная к., 10 — скуловая к., 11 — небная к., 12 — слезная к., 13 — носовая к., 14 — небный отросток резцовой к., 15 — носовое отверстие, 16 — верхнечелюстная к., 17 — резцовая к., 18 — барабанная полость.



а вентрально — сошником. Передняя часть носовой перегородки костная или хрящевая, а задняя представляет собой соединительнотканую перепонку. Задние, прилежащие к лобной кости участки носовых костей и носовых отростков резцовых костей представляют собой очень тонкие и гибкие пластинки, а носовая перегородка в этом месте соединительнотканая.

Такое строение позволяет надклювью приподниматься по отношению к мозговому отделу черепа. Поднимание надклювья происходит через особую передачу в момент опускания нижней челюсти.

Небные кости, *ossa palatina*, лежат в основе твердого неба и ограничивают хоаны, которые разделены на два отверстия. Небные кости подвижны и соединяются суставом сошником впереди с верхнечелюстными костями, а сзади с крыловидными, которые в свою очередь сочленяются сзади с квадратными костями.

Крыловидные кости, *ossa pterygoidea*, являются продолжением сзади небных и в стороны — квадратных костей. Передними концами, ближе к средней сагиттальной линии, они соединяются суставами с задними концами небной и клиновидной костей. Задне-боковые концы крыловидных костей сочленяются с квадратными костями. Следовательно, крыловидные и небные кости составляют подвижную систему костей между надклювьем и квадратной костью.

Скуловая дуга, *arcus zygomaticus*, тянется в виде прямой пластинки по латеральной стороне от квадратной кости до верхнечелюстной кости надклювья. Дуга состоит из двух частей: передняя называется скуловой костью, *os jugale*, а задняя — квадратноскуловой костью, *os quadratojugale*.

Квадратные кости, *ossa quadrata*, имеют форму неправильного четырехугольника, который несет несколько отростков: один служит рычагом для закрепления специальной мышцы, а другие несут суставные поверхности. Суставными отростками квадратная кость сочленяется вентрально — с нижней челюстью, дорсально — с височной костью, орально — с крыловидной и квадратноскуловой костями.

Нижняя челюсть, *mandibula*, образована слиянием шести костей, встречающихся и у рептилий. Передняя утолщенная часть — зубная кость, *os dentale*, а задняя — сочленовная кость, *os articulare*. Между ними лежат, сливаясь друг с другом, кости надклювья; *os complementare*, *os operculare*, *os angulare* и *os supraangulare*. Сочленовная кость образует сустав с квадратной костью. Сзади от сустава нижняя челюсть образует несколько изогнутый отросток для прикрепления мышц, раскрывающих челюсти.

Подъязычная кость, *os hyoideum* (рис. 168), имеет тело и одну пару ветвей, или рогов. В теле различают основную часть, *basihyoid*, впереди от него — внутриязычную кость, *os endoglossum*, к которой прикрепляется корень языка. Сзади основной части находится киль, *capitulum*, который простирается до трахей. От основной части отходят назад и в стороны длинные ветви, состоящие из

двух или трех членников. Ветви огибают череп сзади, но не связаны с ним непосредственно.

Скелет грудных конечностей. Грудная конечность — крыло служит для полета. Крыло развилось из ногообразной конечности предков птиц. В нем различают скелет плечевого пояса и скелет крыла.

Скелет плечевого пояса, *singulum brachialis*, состоит на каждой стороне из лопатки, ключицы и кораконда. Эти кости прочно связаны между собой и коракондом соединяются с грудной костью. При этом создается большая прочность опоры крыла.

Лопатка, *scapula* (см. рис. 163, 167), имеет вид изогнутой костной пластинки. Она лежит вдоль позвоночных концов ребер в косом направлении от плечевого сустава назад и слегка вверх. Ее плечевой конец, или суставной угол, имеет суставную поверхность для сочленения с ключицей, коракондом и плечевой костью. Противоположный, задний конец не имеет лопаточного хряща.

Коракондная кость, *os coracoideum*, — наиболее крупная кость плечевого пояса. С передним концом грудной кости кораконд прочно связан тугим суставом. С лопаткой образует острый угол (близкий к прямому). От плечевого сустава коракондная кость направляется вниз, назад и немного медиально к грудной кости. Передний, плечевой конец кораконда соединяется с плечевой костью, лопаткой и тугим суставом — с ключицей.

Ключица, *clavicula*, — парная кость. На дистальных концах правая и левая срастаются друг с другом. Проксимальные концы ключицы сочленяются в плечевом суставе с плечевой костью и лопаткой. Располагается ключица вертикально. На месте слияния правой и левой ключицы у кур есть небольшой плоский отросток, который связкой скреплен с грудной костью. Обе ключицы вместе образуют вилку, или дужку, *jugula*.

Скелет крыла состоит из плечевой кости, костей предплечья и костей сильно измененной и редуцированной кисти.

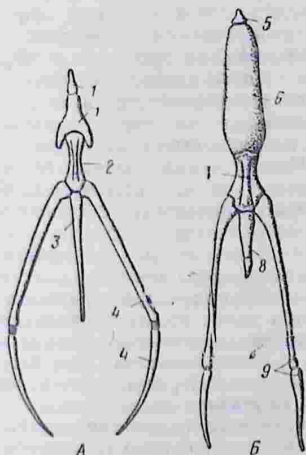


Рис. 168. Подъязычная кость. А — курицы (Климов и Акаевский, 1951); Б — утки (из Schwarze, 1966):

1, 1' — внутриязычная кость, 2 — тело подъязычной к., 3 — киль (карина), 4 — ветви подъязычной к., 5 — хрящевая часть внутриязычной к., 6 — костная часть внутриязычной к., 7 — тело подъязычной к., 8 — киль (карина), 9 — ветви подъязычной к.

Плечевая кость, *os humeri*, — сильно развитая трубчатая кость с утолщенными концами. В покое плечевая кость располагается на грудной клетке и направлена от плечевого сустава назад к тазу. Плечевой конец ее имеет слабо выпуклую овальную головку, которая сочленяется в суставной впадине с лопаткой, ключицей и коракондом. Латерально от головки находится малый бугорок, а медиально — большой. С медиальной стороны здесь имеется пневматическое отверстие, *foramen pneumaticum*, которое ведет в воздухоносную полость плечевой кости. На утолщенном дистальном конце с волярной стороны располагается полукруглая, выпуклая суставная поверхность для локтевой кости, а с дорсальной — яйцевидная суставная поверхность для лучевой кости.

Кости предплечья, *ossa antebrachii*, состоят из сильно развитой локтевой кости, *ulna*, и более тонкой — лучевой, *radius*. Локтевая кость слегка искривлена и несет слабо выраженный локтевой отросток, *olecranon*. Лучевая кость прямая, лежит дорсо-медиально. Между этими костями образуется широкое межкостное пространство, *spatium interosseum*. Предплечье при покое крыла располагается почти параллельно плечу, т. е. от локтевого сустава направлено вперед.

Кисть, *manus*, или дистальное звено крыла, соответствует передней лапе ногообразных конечностей. Она сильно изменена в связи с редукцией отдельных элементов во всех частях кисти. Кисть при покое крыла располагается под острым углом к предплечью, дистальным концом направлена назад и слегка опущена вниз.

Кости запястья, *ossa carpi*, содержат: запястную лучевую, *os carpi radiale*, и запястную локтевую, *os carpi ulnare*. Запястная промежуточная кость слилась с запястной лучевой, запястная добавочная кость — с запястной локтевой. Дистальный ряд костей запястья полностью срастается с пястными костями.

Кости пясти, *ossa carpometacarpi*. Пясть состоит из трех членков (2, 3, 4 лучи), которые слились между собой в одно образование; к нему прирастает, как сказано выше, и дистальный ряд костей запястья. Из них наиболее хорошо выражены 3-я и 4-я пястные кости, которые скреплены своими концами, а на середине имеют довольно большое межкостное пространство. 2-я пястная кость мало величины и полностью слита с проксимальным концом соседней 3-й пястной кости.

Кости пальцев, *ossa digitalia*, тоже очень сильно редуцированы. Лучше всего развит III палец с двумя фалангами. II и IV пальцы маленькие и содержат по одной фаланге.

Скелет тазовых конечностей. Тазовые конечности служат для передвижения птиц по земле и в воде (рис. 165). В тазовой конечности различают скелет тазового пояса и тазовой конечности.

Скелет тазового пояса, *singulum pelvinum*, сформирован подздошной, седалищной и лонной костями. Лонная и седалищная кости правой и левой стороны не соединяются друг с другом по

средней сагиттальной линии, поэтому таз широко раскрыт с вентральной стороны. Очень прочно и на большом протяжении таз срастается с позвоночным столбом.

Подвздошная кость, *os ilium* (см. рис. 166), хорошо выражена. Она образует костное сращение (синностоз) с пояснично-крестцовым отделом позвоночного столба и далеко выпячивается вперед над позвоночными концами последних ребер грудного отдела позвоночника.

Седалищная кость, *os ischii*, является продолжением подвздошной кости кзади и сливается с позвоночным столбом. Позвоночный столб, подвздошные и седалищные кости образуют обширную крышу тазовой полости. На вентральной поверхности этой крыши есть ряд углублений, в которых лежат парные почки птиц. Эти углубления образованы телами позвонков, поперечнореберными отростками и костями таза. Позади тазовой впадины, *acetabulum*, между подвздошной и седалищной костями образуется овальное седалищное отверстие, *foramen ischiadicum*.

Лонная кость, *os pubis*, располагается вентрально от седалищной кости в виде длинной тонкой пластинки. Ее каудальный конец выпячивается за пределы седалищной кости и немного изогнут медиально. Длинное, но узкое запертое отверстие, *foramen obturatum*, находится между лонной и седалищной костями. Срастанием всех трех костей таза образована тазовая впадина, *acetabulum*, которая служит для сочленения с бедренной костью.

Скелет тазовой конечности состоит из бедренной кости, костей голени и костей стопы.

Бедренная кость, *os femoris*, довольно короткая, но толстая трубчатая кость. На ее проксимальном конце располагается головка, *caput femoris*, для сочленения с тазом и вертел, *trochanter*. От тазобедренного сустава бедренная кость идет косо вниз и вперед. Диафиз кости изгибается небольшой дугой в спинковую сторону. На дистальном конце бедренной кости плантарно находятся мышелки, *condyli*, для сочленения с костями голени и дорсально — блок для коленной чашки, *patella*.

Кости голени, *ossa cruris*, состоят из большеберцовой и малоберцовой костей. Большеберцовая кость, *tibia*, в длину и толщину больших размеров. Дистальный конец ее срастается с проксимальным рядом костей заплюсны, поэтому кости называют большеберцово-заплюсневой, *os tibiotarsi*. Дистальный конец ее содержит две суставные поверхности, похожие на мышелки. Проксимальный конец сочленяется с медиальным мышелком бедренной кости, а латеральный мышелок — с малоберцовой костью. Малоберцовая кость, *fibula*, сильно редуцирована и слилась с большеберцовой костью.

Скелет стопы, *ossa pedis* (задней лапы), сильно упрощен; состоит из костей заплюсны, костей плюсны и костей пальцев.

Заплюсна, *ossa tarsi*, как самостоятельный отдел отсутствует; проксимальный ряд костей срастается с большеберцовой костью голени, а центральная и весь дистальный ряд костей полностью

срослись с костями плюсны. Поэтому сохраняется только один межзаплюсневый сустав.

Плюсна, *ossa metatarsi*, представляет собой длинную и прочную кость, которая произошла от срастания 2, 3 и 4-й плюсневых костей. К проксимальному концу их, как сказано выше, приросли и кости заплюсны, и получилась заплюсноплюсневая кость (цевка), *os tarsometatarsi*.

2, 3 и 4-я плюсневые кости четко разделены только на дистальном конце, так как они здесь несут суставные блоки для II, III и IV пальцев. На плантарной поверхности плюсны, ближе к медиальному краю, находится небольшая 1-я плюсневая кость с блоком для I пальца. На ней у петухов развивается довольно длинный шпорный отросток, *processus calcaris*.

Кости пальцев, *ossa digitorum*, обычно образуют 4 луча: задний луч — первый, все остальные три передних луча — второй, третий и четвертый. Задний, или I палец, состоит из двух фаланг, II палец имеет три фаланги, III — четыре фаланги и IV палец — пять фаланг. Число пальцев, их величина и расположение у различных птиц сильно варьируют.

МУСКУЛАТУРА

У птиц нелетающих или летающих плохо мускулатура имеет бледно-розовый цвет, у остальных она темно-красная. У нелетающих в сухожилиях мышц нередко встречаются окостеневшие участки.

Кожные мышцы хорошо развиты. Так как они оканчиваются на перьевых влагалищах, то и действие их сказывается на расправлении перьев. Ряд кожных мышц — *mm. patagii*, *spropatagiales*, *s. mm. plicae alaris*, напрягает летательную перепонку крыла. Кожные мышцы встречаются и в области затылка и лба.

Лицевая мускулатура отсутствует. Челюстные мускулы сильнее и более дифференцированы, чем у млекопитающих (рис. 169). Есть отдельные мышцы для управления движениями квадратной кости: одни выдвигают квадратную кость вперед, другие оттягивают ее назад. При этом происходит приподнимание и опускание надклювья. Движения квадратной кости вперед и назад передаются на надклювье по крыловидным и небным костям, а также через скуловую дугу (см. «Скелет головы»).

К челюстным мышцам относятся жевательные, *m. masseter*, крыловидные, *m. pterygoideus externus et internus*, височная, *m. temporalis*, квадратночелюстные, *m. quadratomaxillaris*, клиновидночелюстная, *m. sphenomaxillaris*, подниматель квадратной кости, *m. levator quadrati*, двубрюшная, *m. digastricus* (рис. 169). Ряд мускулов приводит в движение язык, который не имеет собственных отдельных мышц.

Дорсальные мускулы грудного и поясничнокрестцового отделов позвоночника очень слабые (рис. 170, 171), так как эти отделы малоподвижны или совсем неподвижны. Мускулатура хвостового отдела позвоночника довольно хорошо развита; благодаря ей хвост может совершать разнообразные движения.

Брюшные мускулы тонкие и слабые. К ним относятся: *m. obliquus abdominis externus*, *m. transversus abdominis* и *m. rectus abdominis*.

Мышцы грудной клетки состоят из *mm. intercostales externi et interni* (рис. 170), *mm. levatores costarum*, *m. transversus thoracis* и *mm. scaleni*. Эти мускулы обеспечивают дыхательные движения грудной клетки. Вдох связан с разведением углов между вертебральными и стернальными частями ребер и опусканием грудной кости.

Диафрагма имеет вид сухожильной пластинки, расправленной по вентральной поверхности легких. Слабые мускульные зубцы подходят к пластинке от ребер.

Шейная мускулатура хорошо развита в области прикрепления головы и делает возможными самые разнообразные движения как самой шеи, так и головы.

Мускулатура крыла состоит из большого числа отдельных мышц (рис. 172). Среди них особенно сильно выделяются грудные мускулы, *mm. pectorales maior, tertius et minor*, которые составляют 45% веса всей мускулатуры.

Весьма характерно для крыла птиц согласованное действие локтевого и запястного суставов. При разгибании локтевого сустава разгибается и

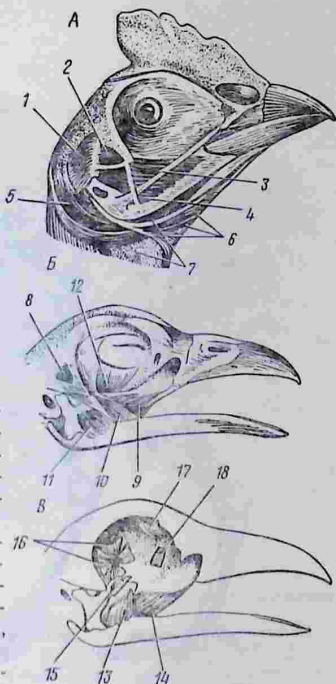


Рис. 169. Мускулы головы курицы (из Климова и Акзеевского, по Кириллову, 1951). А — поверхностный слой; Б — средний слой; В — глубокий слой;

1 — подкожный мускул (обрезан), 2 — височный м., 3 — жевательный м., 4 — квадратноверхнечелюстной м., 5 — двубрюшный м., 6 — межчелюстной подязычный м., 7 — подбородочно-подязычный м., 8 — височный м., 9 — внутренний крыловидный м., 10 — клиновидноверхнечелюстной м., 11 — квадратноверхнечелюстной м., 12 — подниматель нижнего века, 13 — наружный крыловидный м., 14 — внутренний крыловидный м., 15 — подниматель квадратной кости, 16 — прямой мускул глаза, 17 — верхний косой мускул глаза, 18 — нижний косой мускул глаза

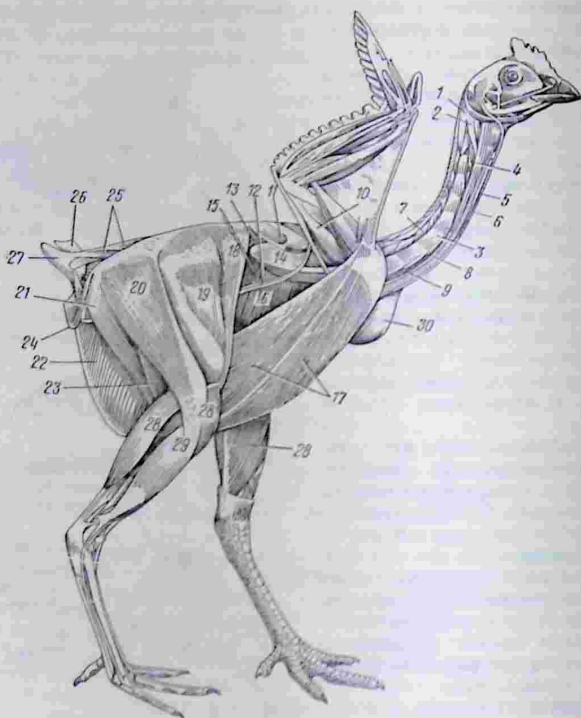


Рис. 170. Мускулы курицы (из Климова и Аксеевского, по Кириллову, 1955):

1 — пластыревидный мускул головы, 2 — соседниотрахеальный м., 3 — межпоперечный мускул, 4 — короткий сгибатель шеи, 5 — груднотрахеальный м., 6 — грудноподъязычный м., 7 — остистый мускул спины и шеи, 8 — трахея, 9 — длинный мускул шеи, 10 — длинный локтевой м., 11 — широчайший мускул спины, 12 — мышца крыловой скелетной, 13 — ромбовидный м., 14 — предлопаточный м., 15 — зубчатый центральный м., 16 — наружный косой мускул бедра, 17 — большой грудной м., 18 — портняжный м., 19 — выпрямитель широкой фасции бедра, 20 — длинная головка двуглавого мускула бедра, 21 — полусухожильный м., 22 — наружная косая мышца живота, 23 — короткая головка двуглавого мускула бедра, 24 — подниматель ануса, 25 — подниматели хвоста, 26 — кончиковая железа, 27 — кончик, 28 — головка икроножного м., 29 — пяточная и длинная малоберцовой м., 30 — коб

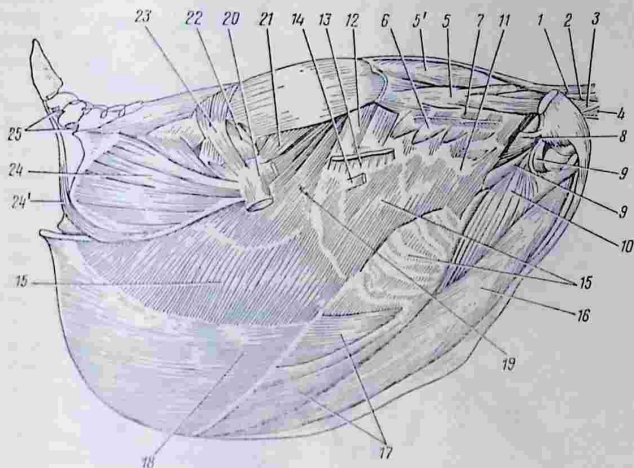


Рис. 171. Мускулы туловища курицы (из Климова и Акаевского, по Кириллову, 1951):

1 — двубрюшный мускул, 2 — длинный разгибатель шеи, 3 — восходящий мускул шеи, 4 — остистый мускул спины, 5 — крестцово-поплевичный м., 5' — длиннейший мускул спины, 6 — подниматель ребер, 7 — подниматель лопатки, 8 — предлопаточный м., 9 — клювовидноплечевой мускул, 10 — третий грудной м., 11 — малый вентральный зубчатый м., 12 — межреберные мм., 13 — большой вентральный зубчатый м., 14 — задний мускул крыловой складки, 15 — наружный косой мускул живота, 16 — малый грудной м., 17 — мембраны между отростками грудины, 18 — прямой мускул живота (виден под сухожилием наружного косого мускула живота), 19 — внутренний косой мускул живота (под сухожилием), 20 — средний ягодичный м., 21 — глубокий ягодичный м., 22 — поверхностный ягодичный м., 23 — грушевидный м., 24, 24' — двойничный м., 25 — опускающий хвоста

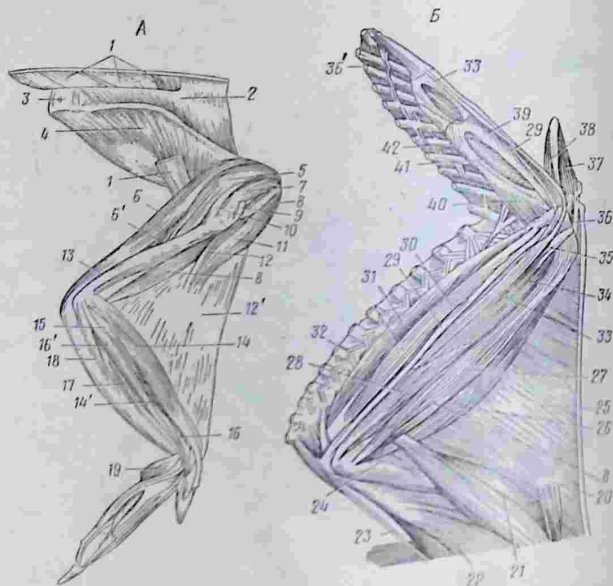


Рис. 172. Мускулы крыла курицы (из Клинова и Акаевского, по Кириллову, 1951).
А — латеральные; Б — медиальные;

1 — широчайший мускул спины, 2 — трехглавый м., 3 — ромбовидный м., 4 — предшп. точный м., 5 — дельтовидный большой м., 6 — длинный локтевой м., 6' — внутренний локтевой м., 7 — малый дельтовидный м., 8 — двуглавый мускул плеча, 9 — средний дельтовидный м., 10 — малый грудной м., 11, 12 — мускулы крыловой складки, 12' — малый локтевой м., 13 — длинный и 14' — короткий лучевой разгибатель запястья, 15 — супинатор, 16 — короткий и 16' — длинный разгибатель пальцев, 17 — локтевой разгибатель запястья, 18 — глубокий сгибатель предплечья, 19 — короткий разгибатель запястья, 20 — мускул крыловой складки, 21 — двуглавый мускул плеча, 22 — длинный локтевой м., 23 — сухожилие от плечово-локтевого м., 24 — плечевой м., 25 — складка крыловая, 26 — длинный лучевой разгибатель запястья, 27 — длинный пронатор, 28 — короткий пронатор, 29 — поверхностный сгибатель пальцев, 30 — локтевой сгибатель запястья, 31 — длинный ладонный м., 32 — мускулы перьев, 33 — глубокий сгибатель пальцев, 34 — длинный разгибатель пальцев, 35 — лучевой сгибатель запястья, 36 — длинный лучевой разгибатель запястья, 36' — перья (обрезанные), 37 — длинный разгибатель I пальца, 38 — сгибатель I пальца, 39 — отводящий мускул II пальца, 40 — короткий сгибатель II пальца, 41 — внутренний межпальцевый м., 42 — сгибатель малого пальца

запястный сустав; также и при сгибании. Эта согласованность действия зависит от расположения лучевой и локтевой костей на разных уровнях (локтевая кость несколько выше лучевой) и концы этих костей имеют с соседними звеньями отдельные сочленения. Мышцы, действующие на локтевой сустав, обладают большими брюшками и большой силой; их сокращения отражаются и на функциях запястного сустава.

Мускулатура тазовых конечностей тоже состоит из большого числа мышц, которые в большинстве случаев аналогичны мышцам млекопитающих (рис. 173, 174).

Очень массивные мышечные брюшки находятся в области бедра. У птиц есть специальное сухожильное приспособление для сгибания пальцев. Сухожилие отходит от стройной мышцы, идет по спинковой поверхности коленной чашки, затем переходит через латеральную поверхность коленного сустава на плантарную сторону голени и здесь сливается с поверхностным пальцевым сгибателем. На своем пути сухожилие прикрепляется к проксимальному концу малоберцовой кости. Благодаря этому сухожилию при сгибании коленного сустава одновременно происходит механическое сгибание фаланг пальцев. Когда птица садится на ветки деревьев, тяжестью тела сгибается коленный сустав и ее пальцы механически крепко охватывают ветку. Птица может спать на ветви в сидячем положении без затраты мышечной силы. При передвижении по земле этот механизм способствует сокращению флексоров пальцев в момент переноса конечности на новое место. Все

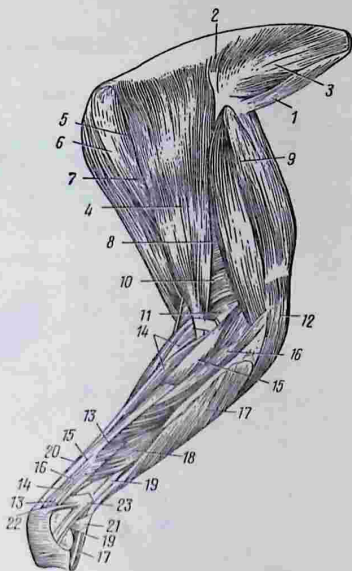


Рис. 173. Латеральные и глубокие мускулы тазовой конечности курицы (из Климова и Акаевского, по Кириллову, 1951):

1, 3 — ягодичные мускулы, 2 — грушевидный м., 4 — короткая головка двуглавого мускула бедра, 5 — двойничный м., 6 — полусухожильный м., 7 — мускул голени и хвоста, 8 — длинный приводящий м., 9 — квадратный мускул бедра, 10, 11, 12 — икроножный м., 13 — глубокий малоберцовый м., 14 — длинный сгибатель IV пальца, 15 — длинный сгибатель II пальца, 16 — длинный сгибатель III пальца, 17 — большеберцовый передний м., 18 — глубокий сгибатель пальцев, 19 — малоберцовый третий м., 20 — сухожилие икроножного м., 21 — связки, 22 — длинный сгибатель I пальца, 23 — пяточный и длинный малоберцовый мускул (обрезан)

соединяются пальцы в момент переноса конечности на новое место. Все

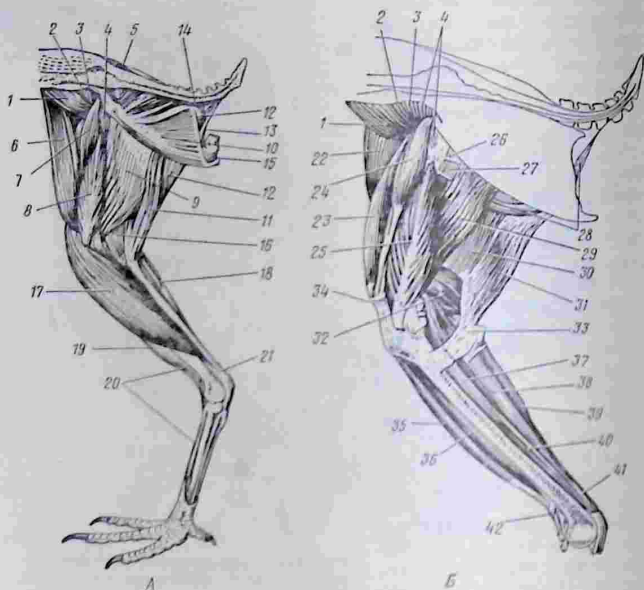


Рис. 174. Медиальные мускулы тазовой конечности курицы (Климов и Акаевский, по Кириллову, 1951). А — поверхностные; Б — глубокие:

1, 2, 3 — ягодичные мускулы, 4 — внутренний подвздошный м., 5 — полустылый мускул сгибатель, 6 — портняжный м., 7 — стройный м., 8 — медиальный толстый м., 9 — большой приводящий м., 10 — внутренний закрывательный м., 11 — полуперепончатый м., 12 — полусухожильный м., 13 — мускул голени и хвоста, 14 — опускающий хвоста, 15 — сдвигатель хвостовой м., 16, 17 — икроножный м., 18 — птоховый и малоберцовый длинный м., 19 — длинный пальчатый разгибатель, 20 — глубокий пальчатый сгибатель, 21 — длинный приводящий м., 22 — короткий приводящий м., 23 — широкий приводящий м., 24 — стройный м., 25 — медиальный толстый м., 26 — квадратный мускул бедра, 27, 28 — двойничные м., 29 — длинный приводящий м., 30 — короткий приводящий м., 31 — полусухожильный м., 32 — икроножный м., 33 — полуперепончатый мускул (обрезан), 34 — портняжный мускул (обрезан), 35 — большеберцовый передний м., 36 — длинный разгибатель пальцев, 37 — большеберцовый задний м., 38 — короткий сгибатель III пальца, 39 — длинный сгибатель IV пальца, 40 — глубокий сгибатель разгибатель, 41 — сухожилие икроножного мускула, 42 — связки

гда сгибание пальцев сопровождается приведением всех пальцев, а разгибание — отведением их. Это зависит от особого устройства дистальных суставных блоков плюсневых костей.

КОЖНЫЙ ПОКРОВ

Кожа птиц состоит из трех слоев, эпидермиса, основы кожи и подкожного слоя.

Эпидермис, или надкожница, *epidermis*, очень тонкий, поверхностный слой его постоянно слущивается. В области клюва, когтей, мякисей пальцев, чешуй ног и шпор (петуха) роговой слой эпидермиса очень сильно развит и сливается в роговые образования. Основа кожи этих мест имеет хорошо развитый сосочковый слой.

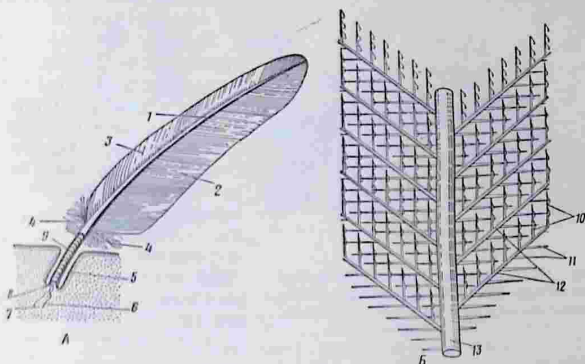


Рис. 175. Строение пера (из Schwarze, 1966). А — схема пера; Б — схема опахала: 1, 2, 3, 4 — опахало пера: 1 — стержень, 2 — внутренние ветви, 3 — наружные и 4 — тонкие ветви; 5 — полость перьевой сумки, 6 — кровеносный сосуд, 7 — нерв, 8 — сосочек пера, 9 — очин, 10 — лучи с крючками, 11 — лучи без крючков, 12 — ветви, 13 — стебель

Основа кожи, *derma*, очень тонкая, не содержит желез, сосудов очень мало. В области гребня и бородки сосуды основы кожи образуют богатую сеть, которая по строению напоминает кавернозное тело.

Подкожный слой, *stratum subcutis*, тонкий, хорошо выражен. В нем часто встречаются подкожные синовиальные сумки, много жира.

Характерно, что кожа птиц не содержит ни потовых, ни сальных желез. Над последними крестцовыми позвонками у большинства птиц располагается копчиковая железа, *glandula uropygii* (см. рис. 187), которая состоит из двух разной величины долей. Секре-

тирующие отделы ее функционируют подобно сальным железам. Выводные протоки секретирующих отделов открываются в небольшую полость с одним-двумя ходами наружу. Ходы обеих долей открываются рядом на особом возвышении кожного покрова. Жировой секрет копчиковой железы необходим для смазывания перьев. У водоплавающих птиц копчиковая железа развита сильнее: куры имеют доли величины с горошину, а утки — с лесной орех. Птицы переносят секрет железы клювом на требующие смазки места оперения.

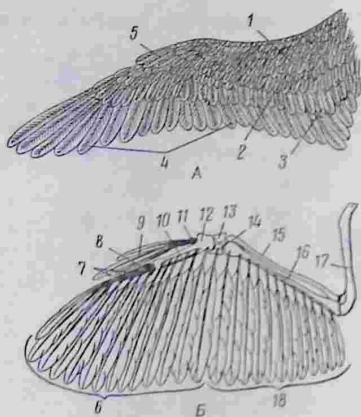


Рис. 176. Строение крыла (Климов и Акаевский, 1951). А — крыло; Б — схема распределения маховых перьев крыла (из Hoffmann, Völke, 1966):

1, 2, 3 — контурные перья, 4 — маховые, 5 — крылышко, 6 — маховые перья кисти, 7, 8 — маховые перья I пальца (крылышко), 9 — маховые перья I пальца (крылышко), 10 — третья палцевая кость, 11 — I палец, 12 — вторая палцевая к., 13 — локтевая кость запястья, 14 — лучевая кость запястья, 15 — лучевая к., 16 — локтевая к., 17 — плечевая к., 18 — перья

Перья — важная особенность кожного покрова птиц. Оперение способствует полету, терморегуляции.

В перье (рис. 175, 176) различают стержень, *scapus*, и опахало, *vexillum* (или бородку, *barba*). Стержень подразделяется на очин, *calamus*, и стебель, *rachis*. Очин — не имеющая опахала часть пера, погруженная в перьевую сумку толщи кожи, стержень — остальная стержневая часть пера, к которой прикрепляется опахало. Опахало состоит из ветвей, *rami* (рис. 175), которые идут от стебля в противоположные стороны в одной плоскости. От них ответвляются лучи, *radii*, которые снабжены крючками, *hamuli*, *s. radioli*.

В местах развития перьев у эмбрионов вначале происходит скопление мезенхимных клеток под эпидермисом (рис. 177). Этот зачаток пера в дальнейшем растет вверх и назад, а окружающий его участок кожи и формирует перьевую сумку, или влагалище пера.

В этом зачатке, помимо влагалища, появляется лежащий центрально и богатый кровеносными сосудами соединительнотканый сосочек, или пульпа пера; его окружает эпителий, в котором образуются поверхностный и глубокий слои. Поверхностный слой состоит из плоских клеток и создает временный чехол для развивающегося пера, а глубокий — цилиндрический при разрастании дает начало отдельным частям пера. Так появляется на ранних стадиях

развития эмбриональный пушок. Эпителиальные клетки зачатка пера под чехлом образуют одинаковые продольные выросты внутрь пера к его пульпе (рис. 177). Эти выросты при ороговении отходят от чехла и друг от друга на выступающем участке пушкового пера и превращаются в отдельные стебельки опахала. При разрушении чехлика они разъединяются окончательно и получается пушок.

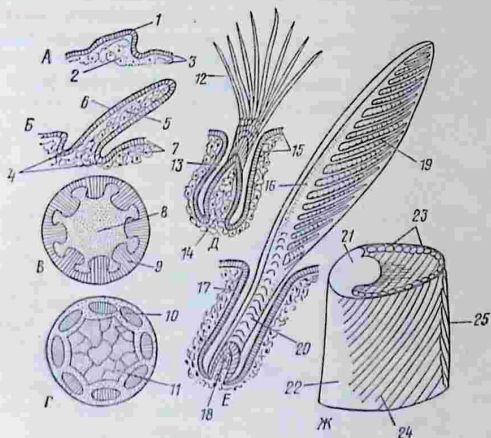


Рис. 177. Схема развития пера (Климов, Акаевский, 1951). А — начальная стадия; Б — дальнейшая стадия с образованием перьевой сумки; В — поперечный разрез зачатка опахала пушкового пера; Г — дальнейшая стадия; Д — готовое молодое пушковое перо; Е — формирование опахала контурных, рулевых и маховых перьев; Ж — вырезанный участок развивающегося опахала:

1 — эпителий пера, 2 — мезенхима (зачаток сосочка), 3 — кожа, 4 — перьевая сумка, 5 — соединительнотканый сосочек (пульпа пера), 6 — эпителий опахала, 7 — кожа, 8 — пульпа пера, 9 — формирующиеся из эпителия стебельки, 10 — отделившиеся друг от друга стебельки опахала, 11 — соединительнотканая часть пера, 12 — стебельки, 13 — полость перьевой сумки, 14 — пульпа очина, 15 — окружающая кожа, 16 — стебель опахала, 17 — перьевая сумка, 18 — сосочек пера, 19 — ветви и лучи опахала, 20 — очин, 21, 22 — стебель, 23, 24 — ветви, 25 — сходящиеся вершины ветвей

В дальнейшем пушок заменяется дефинитивными перьями, которые возникают под пушком на том же самом сосочке и вытесняют его. При развитии дефинитивного пера разрастание эпителия под чехлом внутрь происходит неравномерно и не строго вдоль пера. Один из ростков эпителия бывает очень толстым и превращается в зачаток стебля, *rachis*. Остальные отростки значительно меньшего размера и дают ветви, которые располагаются в окружности пульпы под углом к стеблю с двух сторон, сходясь вершинами. От них отделяются отростки — будущие лучи, а затем и крючки. После сбрасывания чехла ветви расправляются и обра-

зуют опахало. При этой форме развития перьев появляются контурные, или покровные, перья, реппае (см. рис. 176). Если процесс развития останавливается до образования крючков, то сидящие на небольшом стебле ветви опахала не скрепляются между собой и получаются пуховые перья, рlumaе. Они меньших размеров, лежат под покровными перьями и играют большую роль, уменьшая теплоотдачу. На теле птицы есть

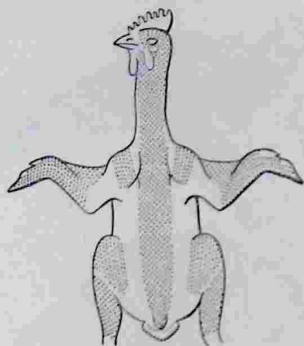


Рис. 178. Распределение покровных перьев курицы, с дорсальной стороны полусхематично (из Schwarze, 1966). Перьевые, pteryлае, области обозначены точками. Бесперьевые, apteryлае, — белые

участки кожного покрова, где развиваются покровные перья, pteryлае, чередуются с бесперьевыми, apteryлае (рис. 178).

На крыльях птиц располагаются очень длинные, необходимые для полета, с широким опахалом воздухоупорные маховые перья, remiges, на хвосте же — тоже сильно развитые рулевые перья, rectrices.

Роговой чехол клюва является производным кожного покрова. На концевых фалангах пальцев тазовой конечности тоже есть роговые образования — когти, а на плантарной поверхности пальцев — мякиши, которые служат для опирания о землю.

От туловища к плечу и предплечью простирается большая кожная складка — лета-

тельная перепонка, plica alaris, s. patagium (рис. 172). Между листками этой складки находится эластическая мембрана. После расправления крыла она механически, в силу своей эластичности, сокращается и прижимает звенья крыла к грудной стенке. В летательной перепонке находятся и напрягающие ее мышцы, mm. plicae alaris, s. patagium. У водоплавающих между пальцами есть кожные перепонки, которые служат для плавания.

ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Пищеварительный тракт состоит из ротоглотки, переднего, среднего и заднего отделов кишечника.

Ротоглотка. Ротоглотка птиц не делится, как у млекопитающих небной занавеской на ротовую полость и глотку. Среди упрощенных органов ротовой полости нет не только зубов и десен, но также и губ и щек. Обе челюсти одеты роговым чехлом, который совместно с костями называется клювом. Костный стов дор-

сальной части лицевого черепа вместе с роговым покровом называется надклювьем, а передняя часть нижней челюсти со своим роговым покровом — подклювьем.

Клюв птиц в зависимости от способа питания и вида пищи очень разнообразен по величине, окраске, твердости и форме. У кур клюв тверд и конусообразен, у уток и гусей удлиннен, слегка сплюснут в дорсо-вентральном направлении, более мягкий, покрыт восковицей, сегота, с большим числом осязательных телец. На надклювье различают корень, или основание, спинку и край, ограничивающий сверху широкий вход в ротовую полость. Подклювье состоит из дна, подборочного угла — места соединения правой половины с левой, и края, который снизу охватывает вход в ротовую полость.

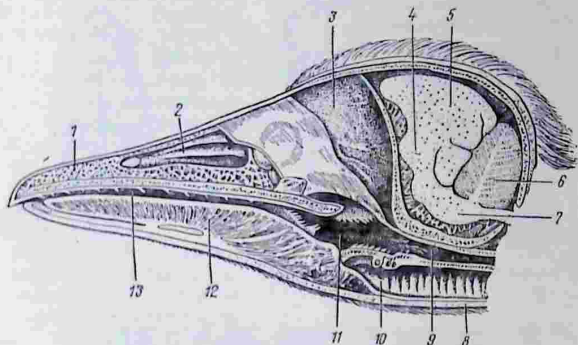


Рис. 179. Продольный разрез головы гуся (из Schwarze, 1966):

1 — носовая перегородка, 2 — носовая полость с носовыми раковинами, 3 — межглазничная перегородка, 4 — промежуточный мозг, 5 — конечный мозг, 6 — мозжечок, 7 — продолговатый мозг, 8 — трахея, 9 — пищевод, 10 — крадальная (верхняя) гортань, 11 — ротоглотка, 12 — язык, 13 — ротовая полость

Вдоль краев ротовой полости уток и гусей расположено много поперечных пластинок, богатых нервными окончаниями. Пластины процеживают воду, задерживая все съедобное; кроме того, они раздавливают пищу (рис. 179).

Твердое нёбо, *palatum durum* (рис. 179), образует свод ротовой полости. По средней сагиттальной линии на всем его протяжении у кур остается узкая небная щель.

В дорсальном участке твердого неба есть отверстия челюстных желез, *glandulae maxillares*, а слизистая оболочка формирует поперек твердого неба пять рядов нёбных сосочков. Задний, наиболее широкий ряд считается границей между крышей ротовой полости и глотки. За этим рядом сосочков лежит более широкая щель —

хоаны (рис. 180). Вдоль боковых сторон твердого нёба открываются отверстия латеральных небных желез, *glandulae palatinae lateralis*, а в заднем участке и более медиально на твердом нёбе — отверстия медиальных небных желез, *glandulae palatinae medialis*.

Язык, *lingua* (рис. 180) соответствует форме клюва. У кур он короткий, с узким кончиком, а у уток и гусей — длинный, более расширенный. Корень языка прикреплен к внутриязычной кости.

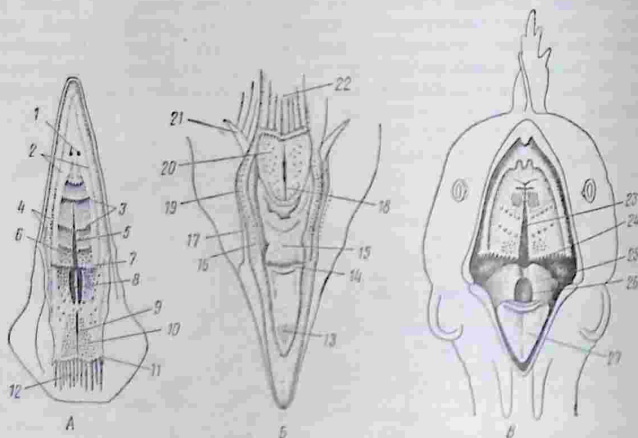


Рис. 180. Ротоглотка курицы (из Schwatze, 1966). А — органы крыши; Б — органы дна; Б' — открытая ротоглотка; вид спереди;

1 — отверстия челюстных желез, 2 — потовые железы, 3 — ряды сосочков, 4 — латеральные небные железы, 5 — узкая часть небной щели, 6 — медиальные небные железы, 7 — небные сосочки, 8 — хоаны, 9 — вход в слуховые трубы, 10 — глоточные железы, 11 — глоточные кости, 12 — пищевод, 13 — верхушка языка, 14 — костяки тела языка, 15 — корень языка, 16 — устья медиальных и 17 — латеральных нижнечелюстных желез, 18 — вход в гортань, 19 — устья промежуточных и аннелированных желез, 20 — кольцевидночерепашковидные железы, 21 — ветви подъязычной кости, 22 — пищевод, 23 — узкая часть небной щели, 24 — небные сосочки, 25 — верхняя гортань, 26 — вход в гортань, 27 — язык.

os endoglossum. На верхушке языка (рис. 180) слизистая оболочка твердая, а спинка его покрыта толстым роговым слоем. Нитевидные сосочки лежат поперек основания языка и направлены назад. Язык уток и гусей несколько мягче и подвижнее, с продольным желобом по средней линии спинки. По боковым краям языка, прилегающим к поперечным пластинкам краев клюва, находятся нитевидные сосочки, которые тоже принимают участие в прожеживании воды из ротовой полости. Вкусовых сосочков у птиц нет. Орган вкуса слабо развит: вкусовые тельца встречаются только у основания языка и на твердом нёбе. Небольшие слюнные железы лежат сбоку в средней и задней частях языка и на дорсальной поверхности

сти основания языка. У гусей эти железы отсутствуют. У птиц есть еще передние и задние подчелюстные железы, *glandula submaxillaris oralis et aboralis* (рис. 181), и железы угла рта, *glandula angulus oris*.

Глотка, *pharynx*, является непосредственным продолжением ротовой полости. Она соответствует гортанной, или пищеварительной, части глотки млекопитающих, и слизистая оболочка ее выстлана многослойным плоским эпителием. Дно, или вентральная стенка, находится между основанием языка и началом пищевода, ограниченным поперечным рядом гортанных сосочков (хорошо развитых у кур). Вершины этих сосочков обращены в сторону пищевода. По средней сагиттальной линии на дне глотки открывается вход в гортань. По боковым сторонам от него на дне глотки расположены отверстия кольцевидночерепаля и в идных желез, *glandulae cricoarytaenoideae*.

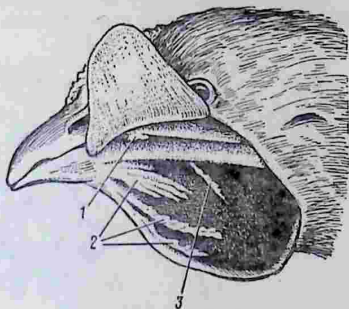


Рис. 181. Голова курицы с отпрепарированными железами (из Климова и Акаевского, 1951):

1 — железы угла рта, 2, 3 — подчелюстные железы

Крыша глотки начинается сразу за последним рядом небных сосочков и от пищевода отделяется рядом глоточных сосочков. Позади хоан находится вход в слуховые трубы. На крыше глотки лежат глоточные миндалины, *tonsillae tubariae*, и глоточные железы, *glandulae sphenopterygoideae*. Они открываются на поверхности крыши глотки или в отверстия слуховых труб. При сомкнутых челюстях вход в гортань почти вплотную прижимается к хоанам.

Передний отдел кишечника. В состав переднего отдела кишечника входят пищевод, зоб, железистая и мышечная части желудка. Степень развития зоба и мышечной части желудка у разных птиц весьма различна.

Пищевод, *oesophagus*, представляет весьма широкую и довольно тонкостенную трубку (рис. 182). Шейная часть его располагается над трахеей. В каудальном отрезке шеи пищевод свешивается на правую сторону и идет рядом с трахеей. За зобом, т. е. в переднем отделе полости тела, пищевод лежит над сердцем между легкими. Слегка суживаясь, он без резких границ переходит в железистую часть желудка (см. ниже).

Стенка пищевода состоит из слизистой, мышечной и соединительнотканной оболочки. Многослойный плоский эпителий слизистой

оболочки образует продольные складки. В брюшном участке пищевода скопление лимфатических фолликулов формирует пищеводную миндалину, *tonsilla oesophagea*. В ней содержатся слизистые альвеолярные разветвленные железы. Мышечная оболочка пищевода кур состоит из продольного наружного, кольцевого промежуточного и продольного внутреннего слоев гладкой мышечной ткани. У уток и гусей наружный слой отсутствует. Наружная — соединительнотканная оболочка пищевода называется адвентицией.

Зоб, *ingluvies*, у кур представляет собой выпячивание пищевода с правой стороны перед входом его в грудной отдел полости

тела. У уток и гусей нет настоящего зоба, но все же пищевод в соответствующем участке веретенообразно расширен. В слизистой оболочке зоба рассеяны слизистые железы. Желез нет только в его вентральной стенке. В стенку зоба идут ветви от сонной артерии. Зоб кур служит для накопления и мацерации зерна.

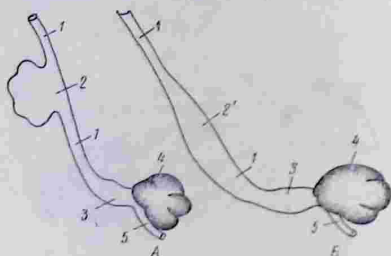


Рис. 182. Схема пищевода. А — курицы; Б — утки.

1 — пищевод, 2 — зоб, 2' — веретенообразное расширение пищевода, 3 — железистая часть желудка, 4 — мускульная часть желудка, 5 — двенадцатиперстная кишка

мышечной. Обе части сильно отличаются друг от друга по форме и строению, поэтому многие авторы описывают их как самостоятельные два желудка: железистый и мускульный. На самом деле мышечный является видоизмененным пилорическим участком желудка.

Железистая часть желудка, *pars glandularis ventriculi*, — это короткое расширение пищеварительной трубки с утолщенными стенками. Лежит между долями печени и, суживаясь, переходит в мускульную часть. Суженный участок является промежуточной зоной, *zona intermedia*, желудка. Мускульная оболочка железистой части состоит из тонкого наружного продольного слоя, *stratum longitudinale*, и более толстого внутреннего кольцевого слоя, *stratum circulare*. Слизистая оболочка имеет железы, которые соответствуют железам фундальной зоны желудка млекопитающих. Довольно крупные выводные протоки их открываются у кур на небольших возвышениях, в толщу которых заключены секреторные пакеты желез. Железы лежат на разной глубине: одни поверхностнее, а другие глубже, в промежуточной зоне обнаруживаются только поверхностные железы. Через железистую часть желудка пища проходит довольно быстро, перемешиваясь с обильным се-

кретом желез, но задерживается на более продолжительное время в следующей — мускульной части желудка.

Мускульная часть желудка, *pars muscularis ventriculi*, особенно сильно развита у зерноядных птиц, слабее — у хищных. Она находится позади железистой. Небольшой — передний отдел мускуль-

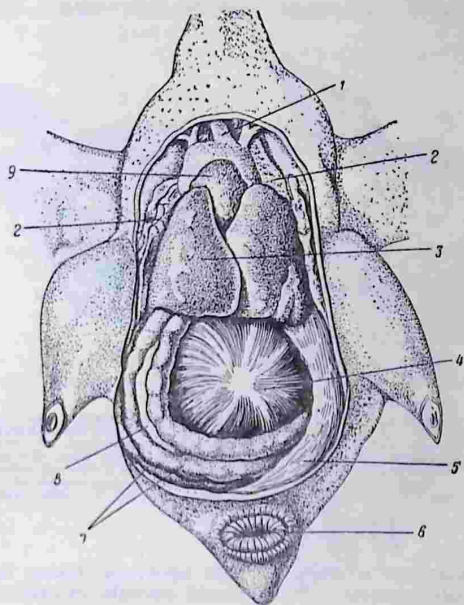


Рис. 183. Органы полости тела курицы (из Schwarze, 1966):

1 — трахея, 2 — легкие, 3 — печень, 4 — мускульная часть желудка, 5 — жировая ткань, 6 — с перстие клоаки, 7 — тонкий отдел кишечника, 8 — поджелудочная железа, 9 — сердце

ного желудка прикрыт долями печени, а задний выступает назад, за пределы печени. Мускульная часть желудка имеет округлую или овальную форму, сдавленную с двух сторон. Стороны желудка и являются боковыми поверхностями: по окружности они сходятся в тупой край. Один отрезок края обращен вентрально и вправо, а другой — дорсально и влево. Мускульная часть желудка располагается наклонно, а не в сагиттальной плоскости. Желудок в целом смещен влево. Выделить передний край мускульного желудка легко, так как здесь вступает железистая часть желудка и выходит

двенадцатиперстная кишка (рис. 185). Гладкая мускульная ткань красного цвета, образует главную массу этой толстостенной части желудка; все 4 мускула тесно связаны в единое целое. Два более толстые — боковые мускулы, *mm. laterales*. У петухов они лежат дорсально и вентрально, а у кур — справа и слева. Боковые поверхности мускульной части желудка имеют хорошо выраженные блестящие белые сухожильные зеркала, к которым и прикрепля-

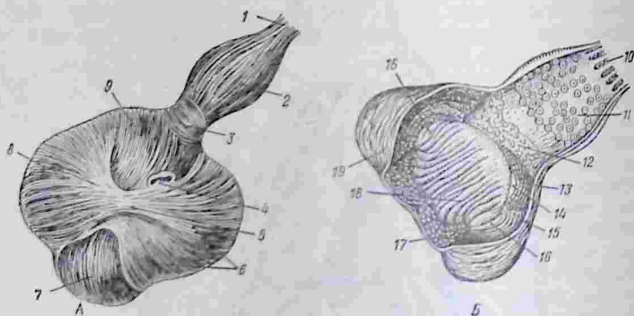


Рис. 184. Желудок курицы (из Schwarze, 1966). А — с правой стороны; Б — вскрытый:

1 — пищевод, 2 — железистая часть желудка, 3 — перешеек, 4 — пилорус, 5 — сухожильное зеркало, 6 — вентральный латеральный мускул, 7 — каудальный промежуточный мускул, 8 — дорсальный латеральный мускул, 9 — крадальный промежуточный мускул, 10 — пищевод, 11 — железы вскрытой железистой части желудка, 12 — промежуточная зона, 13 — крадальный слепой мешок, 14 — отверстие пилоруса, 15 — слизистая оболочка с толстым слоем ороговавшего эпителия, 16 — складки кутикулы, 17 — слизистая оболочка каудального слепого мешка, 18 — складки слизистой оболочки тела мускульной части желудка, 19 — дорсальный латеральный мускул (на разрезе)

ются все мышечные волокна боковых мускулов. Более тонкие — промежуточные мускулы, *mm. intermedii cranialis et caudalis*, расположены в переднем и заднем концах мускульной части желудка.

Складчатая слизистая оболочка мускульной части желудка содержит пилорические железы. Эпителий выстлан очень твердой кератиноидной кутикулой, которая образуется за счет секрета желез эпителия. Против главных боковых мускулов она очень толстая и твердая. Кутикула одной поверхности направлена к кутикуле другой поверхности и при сильных сокращениях желудка происходит перетираание корма. У зерноядных птиц в мускульной части желудка всегда есть камешки, которые тоже способствуют размельчению корма.

У кур и уток при выходе в двенадцатиперстную кишку заметен участок с ворсинками, более тонкой кутикулой и зоной истинных пилорических желез, который получил название промежуточной зоны. Функции зоба и мускульной части желудка находятся в

обратной корреляции: при усиленной деятельности зоба мускульная часть желудка находится в относительном покое, и наоборот.

Средний отдел кишечника. Отдел состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок. К нему же относят поджелудочную железу и печень. Длина кишечника у птиц связана с типом корма. У зерноядных он гораздо длиннее (рис. 185). Длина пищеварительной трубки больше длины тела: у уток и гусей — в 4–5 раз, у кур — в 5–6 раз.

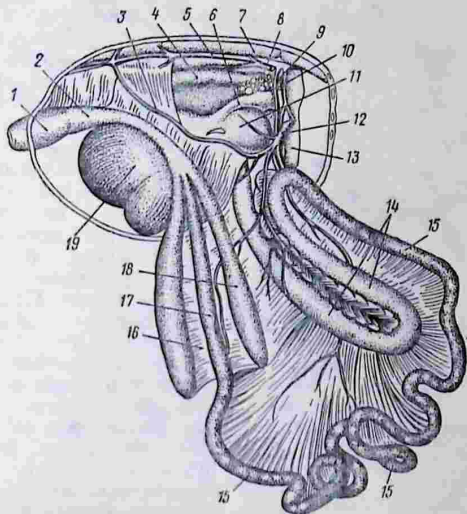


Рис. 185. Желудок и кишечник курицы (из Schwarze, 1966):

1 — клоака, 2 — прямая кишка, 3 — брыжеечноподвздошная вена, 4 — яйцевод, 5 — нисходящая аорта, 6 — железистая часть желудка, 7 — почки, 8 — яичник, 9 — чревная артерия, 10 — передняя брыжеечная артерия, 11 — селезенка, 12 — воротная вена, 13 — печень, 14 — петля двенадцатиперстной кишки с поджелудочной железой, 15 — тощая кишка, 16 — слепоподвздошная связка, 17 — подвздошная кишка, 18 — слепые кишки, 19 — мускульная часть желудка

Стенка кишки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка, *tunica mucosa*, покрыта каемчатым эпителием с высокими ворсинками. Имеет только простые трубчатые обшескишечные (либеркюновы) железы. Слизистая оболочка богата продольными зигзагообразными складками, которые удлиняют путь пищевой кашицы и увеличивают площадь соприкосновения корма со слизистой оболочкой. Таким образом увеличивает

ся площадь секретирующей и всасывающей поверхности кишечника. Лимфатические узелки слизистой оболочки кишечника развиты хорошо по всей поверхности; имеют вид отдельных фолликулов и по большой кривизне — пейеровых бляшек.

Мышечная и серозная оболочки кишечника птиц имеют сходное строение с таковыми млекопитающих.

Двенадцатиперстная кишка, *intestinum duodenum*, начинается из переднего конца мускульной части желудка в правой половине тела и образует длинную петлю. Сначала петля идет справа от

желудка в косом направлении назад и влево до таза. Здесь петля принимает свое конечное положение и идет в обратном направлении параллельно начальной части. Внутри петли располагается поджелудочная железа.

Тощая и подвздошная кишки, *intestinum jejunum et ileum*, подвешены в виде небольших завитков (или петель) на тонкой брыжейке в полости тела между брюшными воздухоносными мешками. Подвздошная кишка переходит в толстую.

Сальника у птиц нет. У гусей иногда встречается остаток желточного мешка в виде слепого выпячивания, *diverticulum caecum vitelli* (Meckeli).

Печень, *hepar* (рис. 186, 187), — дольчатая, крупная пищеварительная железа птиц. На ней очень хорошо развиты отдельные правая и левая, большие главные доли, которые своими выпуклыми поверхностями направлены вниз, к брюшной стенке. Вогнутые дорсальные

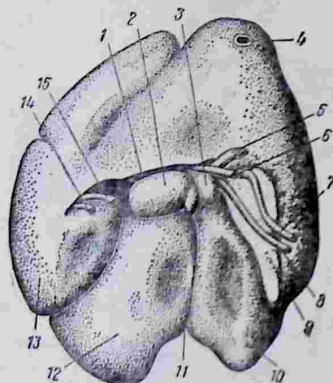


Рис. 186. Печень курицы с висцеральной поверхности (из Schwarze, 1966):

- 1 — поперечная ямка, 2 — промежуточный отросток левой доли, 3 — промежуточный отросток правой доли, 4 — задняя полая вена, 5 — правая воротная вена, 6 — правая печеночная артерия, 7 — пузырнокишечный проток, 8 — печеночнокишечный проток, 9 — желчный пузырь, 10 — правая доля, 11 — задняя вырезка, 12 — левая доля, 13 — латеральная часть левой доли, 14 — левая печеночная артерия, 15 — левая воротная вена

касаются к желудку и кишечнику.

Серповидная связка (рис. 188) тянется от грудных позвонков к дорсальному краю правой и левой долей печени и является главной связкой этого органа. Правая доля печени имеет желчный пузырь, *vesica fellea* (иногда его не бывает). От левой доли тянется к двенадцатиперстной кишке самостоятельный выводной печеночный проток, *ductus hepaticus* (*ductus hepatoentericus*). От правой доли к желчному пузырю идет печеночно-пузырный проток, *ductus hepatocysticus*. Проток от желчного пузыря к двенадцатиперстной

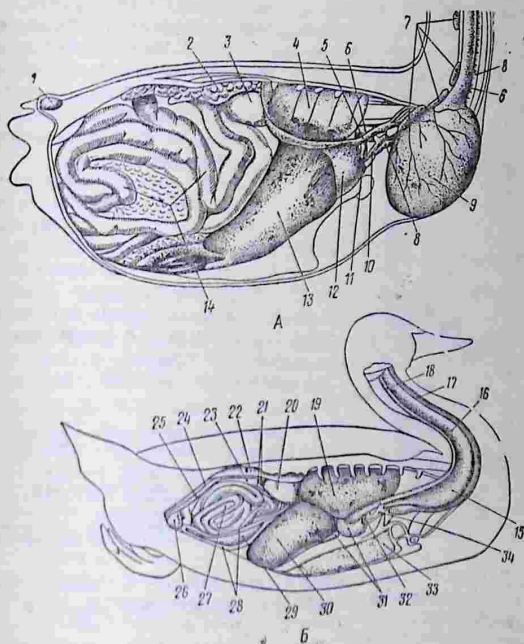


Рис. 187. Внутренние органы (с правой стороны) (из Schwarze, 1966). А — петуха; Б — селезня:

1 — кончиковая железа, 2 — почки, 3 — семенник, 4 — легкие, 5 — правая передняя полая вена, 6 — пищевод, 7 — остатки тимуса, 8 — трахея, 9 — зоб, 10 — плечеголовная артерия, 11 — аорта, 12 — сердце, 13 — печень, 14 — петли кишечника, 15 — веретенообразное расширение пищевода, 16 — пищевод, 17 — трахея, 18 — правая яремная вена, 19 — легкое, 20 — семенник, 21 — слепая кишка, 22 — почки, 23 — прямая кишка, 24 — мочеточник, 25 — семяпровод, 26 — клоака, 27 — петли тонкого отдела кишечника, 28 — двенадцатиперстная кишка, 29 — поджелудочная железа, 30 — печень, 31 — сердце, 32 — восходящая аорта, 33 — гребень грудины, 34 — правая подключичная артерия

кишке называется пузырным, *ductus cysticus*. Протоки пузырный печеночный открываются в конечный отрезок двенадцатиперстной кишки на уровне пилоруса.

Поджелудочная железа, *pancreas* (рис. 185, 187), находится между листочками брыжейки внутри изгиба двенадцатиперстной кишки. У гусей и уток поджелудочная железа открывается двумя отдельными протоками в конец двенадцатиперстной кишки. У кур три протока. По числу протоков поджелудочная железа имеет две или три доли (правую, среднюю, левую).

Задний отдел кишечника. Этот отдел, иначе толстая кишка, состоит из двух слепых кишок и прямой. У гусей, уток и кур две длинные слепые кишки *intestinum caecum*. Свободными концами (вершинами) они обращены вперед, а сзади впадают в начало прямой кишки; с подвздошной кишкой связаны бры

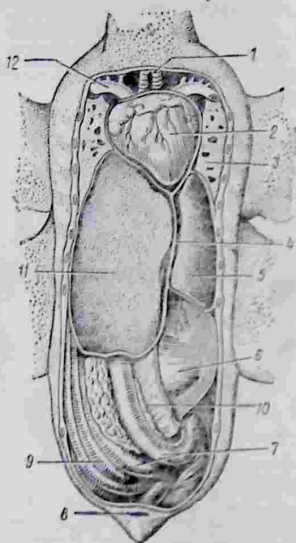


Рис. 188. Внутренние органы утки, брюшной стороны (из Schwarze, 1906)

1 — трахея, 2 — сердце, 3 — левое легкое, 4 — пищеводная связка, 5 — левая доля печени, 6 — мышечная часть желудка, 7 — двенадцатиперстная кишка, 8 — клоака, 9 — тонкая кишка, 10 — поджелудочная железа, 11 — правая доля печени, 12 — правая плечеголовная артерия

жейкой. Задние участки слепых кишок имеют миндалины слепой кишки, *tonsillae caecales*, скопления лимфоидной ткани в толще слизистой оболочки.

От устьев слепых кишок назад под позвоночником тянется до клоаки прямая кишка, *rectum*, в виде короткой и сравнительно широкой трубки. Стенка задней кишки выстлана каемчатым эпителием, содержит ворсинки. В области вершин слепых кишок у кур и уток ворсинки укорачиваются и совсем исчезают.

Клоака, *cloaca*, — рас-

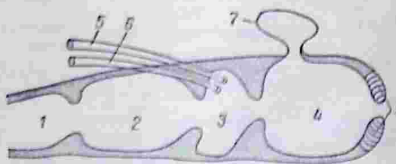


Рис. 189. Схема продольного разреза клоаки (Климов и Акаевский, 1951):

1 — прямая кишка, 2 — передний отдел клоаки (проктосум), 3 — средний отдел клоаки (уродеем), 4 — задний отдел клоаки (проктосум), 5 — семяпровод, 6 — мочеточник, 7 — фабрициева сумка, 8 — сфинктер клоаки

ширенная задняя часть пищеварительной трубки, в которую открываются прямая кишка, протоки половых органов и мочеточники. На слизистой оболочке клоаки есть две поперечные кольцеобразные складки, которые разделяют ее на 3 отдела: краниальный, *soprodeum*, средний, *urodeum*, и конечный, *proctodeum* (рис. 189). В *soprodeum* впадает прямая кишка, которая приносит сюда каловые массы. *Urodeum* принимает мочеточники, семяпроводы самцов или яйцепровод самок. *Proctodeum* сообщается с наружной средой поставленным поперек анальным отверстием, вокруг которого сформирован анальный сфинктер, а сверху имеется фабрициева бурса. Опорожнение клоаки происходит за счет сокращения мускулатуры кишечной стенки, давлением расширяющихся при входе брюшных воздухоносных мешков и сокращением мышц тонкостенного брюшного пресса.

ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ

Органы дыхания отличаются: 1) простой по устройству носовой полостью; 2) разделением гортани на верхнюю и нижнюю, 3) сравнительно малыми по размеру легкими с большим числом воздухоносных мешков. Воздухоносные мешки обеспечивают вентилирование легких во время полета.

Носовая полость, *cavum nasi* (рис. 179), перегородена носовой перегородкой, *septum nasi*, на две узкие и короткие правую и левую половины. Наружные отверстия — ноздри округлые или овальные. У кур при входе в ноздрю есть небольшая неподвижная покрышка — носовой клапан. Кожа вокруг ноздрей несет короткие щетиновидные перья, края ноздрей состоят из восковицы. У гусей и уток ноздри располагаются впереди носовой перегородки и сообщаются. В каждой половине носовой полости 3 небольшие хрящевые раковины. Лабиринт решетчатой кости отсутствует, так как обоняние у птиц развито слабо. Только дорсальная раковина и носовая перегородка содержат немного обонятельных клеток, за счет которых и формируется обонятельный нерв. Скопление носовых желез, *glandulae nasales*, встречается на лобной кости около внутреннего угла глаза; выводной проток носовых желез открывается в носовую полость.

Верхняя гортань, *larynx superior* (или гортань, *larynx*), расположена на дне глотки. Здесь находится щелевидный вход в гортань, который окружен сосочками слизистой оболочки в виде венчика. Скелет гортани (рис. 190) представлен кольцевидным и черпаловидными хрящами.

Кольцевидный хрящ, *cartilago cricoidea*, состоит из нескольких пластинок: непарной вентральной, парных боковых и непарного дорсального участка. Вентральная пластинка вогнута с внутренней дорсальной стороны, а с наружной вентральной выпукла; эта пластинка рано окостеневает. Дорсальный край вентральной пла-

стинки у гусей срастается, а у кур и уток скрепляется с боковыми пластинками. В свою очередь боковые пластинки кверху соединяются неподвижно с дорсальным толстым участком кольцевидного хряща. Парные суставные поверхности для сочленения с черпаловидными хрящами находятся на переднем конце дорсального участка кольцевидного хряща, который окостеневаает сравнительно рано.

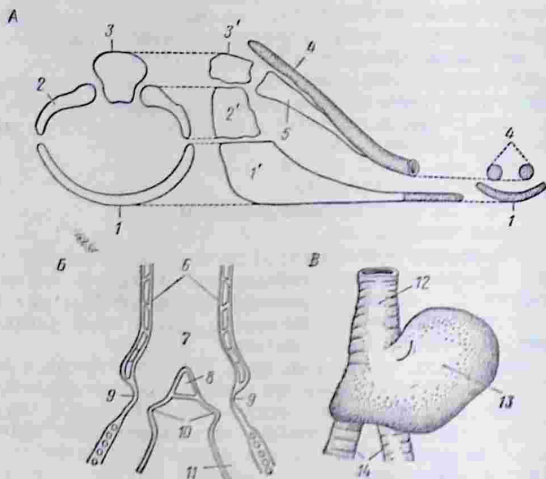


Рис. 190. Гортань птиц. А — схема остова гортани кур; Б — схема разреза певчей гортани; В — певчая гортань утки:

1, 1' — вентральная пластинка кольцевидного хряща, 2, 2' — боковая пластинка кольцевидного хряща, 3, 3' — дорсальный участок кольцевидного хряща, 4, 4' — дорсальный участок черпаловидного хряща, 5 — вентральный участок черпаловидного хряща, 6 — трахея, 7 — полость барабана, 8 — мостик, 9 — наружная барабанная мембрана, 10 — внутренняя барабанная мембрана, 11 — бронх, 12 — трахея, 13 — барабанный пузырь, 14 — бронх

Черпаловидные хрящи, *cartilaginee arytaenoideae*, состоят из участков хрящевых дорсальных и костных вентральных. Поперечная складка слизистой оболочки дна глотки, которая находится впереди гортани, выполняет функцию надгортанника. Слизистая оболочка гортани выстлана мерцательным эпителием и не формирует голосовых губ.

На хрящи гортани действуют 4 мышцы: кольцевидночерпаловидная медиальная мышца, *m. cricoarytaenoideus medialis*, является суживателем гортани; кольцевидночерпаловидная латеральная мышца, *m. cricoarytaenoideus lateralis*, — расширитель гортани; гортанно-подъязычная мышца, *m. laryngohyoideus*, выдвигает

гортань вперед и грудинногортанная мышца, *m. sternolaryngeus*, возвращает гортань назад на место покойного состояния.

Трахея, *trachea* (рис. 190), — длинная трубка, состоящая из хрящевых колец, которые у старых гусей и уток окостеневают. Форма колец округлая или поперечноовальная. Слизистая оболочка выстлана мерцательным эпителием. Подвижность трахеи зависит от двух мышц: ключичнотрахеальной, *m. upsilotrachealis*, которая тянется от ключицы (или от нижней гортани) к трахее по всей ее длине и грудиннотрахеальной, *m. sternotrachealis*, идущей от грудины до боковых поверхностей трахеи. На нижнем конце трахеи находится нижняя гортань.

Нижняя гортань, *larynx inferior*, или певчая, *syrix*, расположена в месте деления трахеи на бронхи и называется еще бронхальнотрахеальной гортанью, *syrix bronchotrachealis*. Певчая гортань состоит из барабана, мостика с полулунной мембраной и барабанных наружных и внутренних перепонок.

Барабан, *tympanum*, — это утолщенная нижняя часть трахеи из нескольких видоизмененных колец. У кур эти кольца плотно прилегают друг к другу. У гусей кольца срастаются. На середине деления трахеи на два бронха находится мостик, который усиливает прочность барабана. Мостик состоит из хряща, часто окостеневающего. Мостик, как мыс, разделяет вход в бронхи. Полулунные складки слизистой оболочки, которые здесь находятся, сильно суживают просвет бронхов. Эти полулунные складки по их функции можно считать соответствующими голосовым губам гортани домашних животных. Но у птиц есть еще две пары голосовых приспособлений — правая и левая: в состав каждой пары входят внутренние и наружная барабанная мембрана, находящиеся на одном уровне друг против друга.

Внутренние барабанные мембраны, *membranae tympaniformes internae*, отходят от мостика в просвет правого и левого бронхов. Они представляют собой эластические складки слизистой оболочки.

Наружные барабанные мембраны, *membranae tympaniformes externae*, в виде эластических складок слизистой оболочки выпячиваются в просвет бронхов от наружных стенок. От колебания этих мембран и образуется звук. У селезня на левой стороне певчей гортани находится костный барабанный пузырь, *bulla tympaniformis*, который служит резонатором. У самок певчая гортань развита слабее. Певчие птицы имеют специальные мускулы для натяжения и расслабления мембраны.

Легкие, *pulmones* (рис. 191), сравнительно малой величины, весьма хорошо приспособлены к интенсивному обмену газов при полете, благодаря специфическим выпячиваниям слизистой оболочки некоторых бронхов, образующим огромные воздухоносные мешки.

Правое и левое легкие небольшие по объему, розового цвета, находятся под позвоночным столбом в углублениях между позвоночными концами ребер. Поэтому дорсальная поверхность их не-

ровная, а вентральная граничит с рудиментарной диафрагмой. Легкие простираются от 1-го ребра до почек.

Главный бронх входит в каждое легкое с вентральной стороны, идет в толще его до заднего края, затем продолжается за пределы

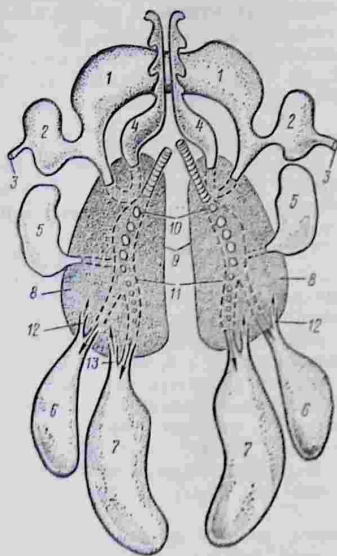


Рис. 191. Схема легких и воздухоносных мешков птиц (из Климова и Акаевского, 1951):

1 — межключичный мешок, 2 — трахея, 3 — ход в плечевую кость, 4 — шейные мешки, 5 — краниальные грудные мешки, 6 — каудальные грудные мешки, 7 — бронхиальные мешки, 8 — легкие, 9 — медиальные края легких, 10 — преддверие главного бронха с отверстиями во вторичные бронхи, 11 — эктобронх в бронхиальные мешки, 12 — мешковый бронх каудальных грудных мешков, 13 — мешковый бронх бронхиальных мешков

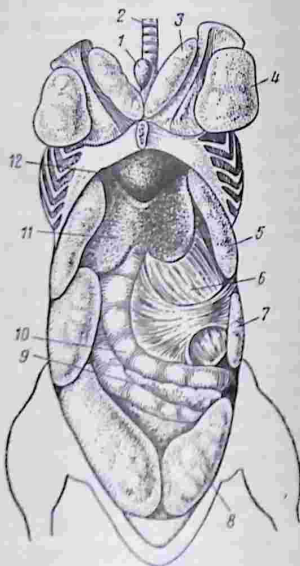


Рис. 192. Воздухоносные мешки голубя (из Schwarze, 1966):

1 — шейный мешок, 2 — трахея, 3 — левый ключичный мешок, 4 — левый подмышечный дивертикул, 5 — левый краниальный грудной мешок, 6 — мышечная часть желудка, 7 — левый клау, дальний грудной мешок, 8 — левый бронхиальный мешок, 9 — поджелудочная железа, 10 — двенадцатиперстная кишка, 11 — печень, 12 — сердце

легкого и расширяется в большой брюшной воздухоносный мешок. Внутри легкого главный бронх делает веретенообразное расширение, которое называется преддверием, *vestibulum*, и отдает два ряда дорсальных и вентральных вторичных бронхов. Вторичные бронхи ветвятся в пределах легких и называются внутренними — эндобронхами. Из вторичных бронхов три выходят своими кон-

дами за пределы легкого, образуют воздухоносные мешки и называются наружными — эктобронхами. Внутри легкого все вторичные бронхи соединены большим числом мелких бронхов — парабронхами. От парабронхов отходит много выпячиваний с дыхательными поверхностями — это респираторные участки легкого. Бронхиальные разветвления в легком имеют очень много анастомозов.

Воздухоносные мешки представляют собой тонкостенные выпячивания бедной сосудами слизистой оболочки сквозных бронхов. Поверх слизистой оболочки располагается серозная оболочка. От воздухоносных мешков отходят ветви, которые несут воздух в большинство пневматизированных костей. Всего у птиц один непарный и восемь парных воздухоносных мешков (рис. 191, 192).

Межключичный воздухоносный мешок, *saccus interclavicularis*, непарный, образован слиянием двух выпячиваний от правого и левого легкого за счет слизистой оболочки ключичных вентральных эктобронхов. В нем различают внутригрудной и внегрудной отделы. Внутригрудной отдел находится между правой и левой ключицами и покрывает сердце с вентральной, дорсальной и латеральной сторон. Внегрудной отдел формирует несколько выпячиваний, из них парные подмышечные дивертикулы, *diverticuli axillares*, сообщаются с плечевыми костями. Межключичный мешок увеличивает интенсивность газообмена в легких при полете.

Шейные воздухоносные мешки, *sacci cervicales*, парные, образованы как выпячивания слизистой оболочки из шейных вентральных эктобронхов каждого легкого. Они находятся над трахеей и пищеводом и пневматизируют шейные позвонки. В грудные позвонки и ребра тоже идут воздухоносные ходы от шейных мешков.

Краниальные грудные (или промежуточные) воздухоносные мешки, *sacci thoracici (intermedii) craniales*, парные, представляют выпячивания слизистой оболочки каудо-вентрального эктобронха. Они находятся под легкими и тянутся назад до последнего ребра.

Каудальные грудные, или промежуточные воздухоносные, мешки, *sacci thoracici (intermedii) caudales*, парные, образовались из слизистой оболочки заднего латерального участка главного бронха. Они прилежат к печени, желудку, кишечнику и брюшным мешкам.

Брюшные воздухоносные мешки, *sacci abdominales*, парные, самые большие по объему. В стенке их очень много эластической ткани. Образовались из слизистой оболочки заднего медиального конца главного бронха. Мешки лежат в полости тела и образуют несколько дивертикулов для пневматизации поясничных и крестцовых позвонков, костей таза и бедренных костей.

От задних грудных и брюшных мешков отделяются мешковые бронхи, *saccobronchi*, которые отдельно вступают в легкие и разветвляются в их толще, т. е. соединяются с респираторными частями легких.

Воздухоносные мешки несут несколько функций, но главная из них — улучшение газообмена в легких. 1. Мешки являются запасными резервуарами вдыхаемого воздуха, поэтому утки и гуси

могут надолго погружаться в воду. 2. С помощью воздухоносных мешков газообмен происходит весьма интенсивно, так как легкое получает кислород с двух сторон — при вдохе из трахеи и при выдохе из двух пар задних воздухоносных мешков (брюшных и каудальных грудных) через мешковые бронхи. Поэтому окислительный процесс в организме птиц, а соответственно и все проявления жизни протекают весьма интенсивно, с выделением большого количества тепла. Температура тела птиц выше температуры тела млекопитающих. 3. В покое, при движениях по земле, когда

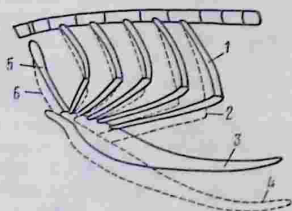


Рис. 193. Схема движения грудной клетки при дыхании (из Климова и Акаевского, 1951):

1, 3, 5 — ребра, грудная кость и караконд при выдохе, 2, 4, 6 — те же части при вдохе

крылья сложены, дыхательные движения грудной клетки совершаются ее расширением и спаданием; особенно велики при этом размахи движения грудной кости (рис. 193). В полете грудная клетка фиксируется как обширная площадь неподвижных точек прикрепления, *punctum fixum*, для сильной и многочисленной мускулатуры крыльев. В этих условиях вентиляция легких происходит в результате активного сдавливания и расширения подмышечных дивертикулов взмахами крыльев при сокращении и расслаблении грудных мышц. 4. Воздухоносные мешки усиливают выход струи воздуха во время издавания звука. 5. При расширении брюшных мешков после глубокого вдоха происходит опорожнение клоаки от каловых масс. 6. Наполненные воздухом мешки способствуют плаванию водных птиц. Убитые на воде птицы перевортываются брюшком вверх, потому что воздухоносные мешки находятся на брюшной стороне тела. 7. Воздухоносные полости мешков, окружающих сердце и внутренние органы, способствуют охлаждению тела, так как воздух в них при дыхании меняется. В полете сильная и массивная мускулатура крыльев образует очень много тепла, которое могло бы вызвать перегревание организма; вентилирование воздухоносных мешков отводит избыток тепла. 8. Воздухоносные мешки уменьшают удельный вес тела и тем облегчают полет. Этому способствует и пневматизирование костей, воздушные полости которых сообщаются с воздухоносными мешками.

ОРГАНЫ МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ

Органы мочеотделения (рис. 194) состоят из почек и мочеточников; в отличие от млекопитающих нет ни отдельных почек (непси-И), ни чашек, ни таза. У птиц очень трудно разграничить мочеот-

водящую зону от мочеотделительной. Мочевой пузырь отсутствует.

Почки, *renes*, темно-красного цвета, продолговатой формы, имеют мягкую консистенцию. Они находятся в вентральных углублениях поясничнокрестцового отдела позвоночника и подвздошной кости по длине туловища от конца легких до прямой кишки. По проходящим на вентральной стороне артериям почку подразделяют на 3 доли: переднюю, среднюю и заднюю. Мочеотделительные каналы до медиального края почки (или до вентральной поверхности), соединяются в короткие трубочки и открываются в мочеточник.

Мочеточник, *ureter*, имеет вид тонкой трубочки. Оба мочеточника тянутся по медиальному краю почек назад и открываются в средний отдел (*urodeum*) клоаки — у самцов медиально от семяпроводов, а у самок справа от яйцепровода.

ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ САМЦОВ

Органы размножения самцов состоят из семенников, семяпроводов и пениса.

Семенники, *testes*, *didymis*, *orchis* (рис. 194), представляют собой парные мужские половые железы, в которых развиваются мужские половые клетки — спермий. Железы имеют бобовидную или яйцевидную форму, находятся в полости тела несколько впереди и ниже передней доли почек. Короткой брыжейкой семенники прикрепляются к дорсальной стенке полости тела. Левый семенник больше правого. Размеры семенников значительно увеличиваются во время гона весной. На вогнутом медиальном крае семенника выходят семявыносящие каналы и присоединяются к каналу очень маленького придатка семенника. От канала придатка и начинается семяпровод.

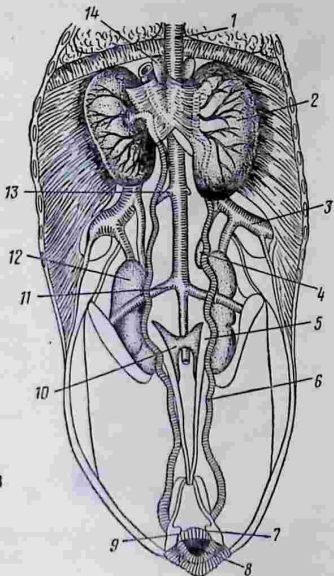
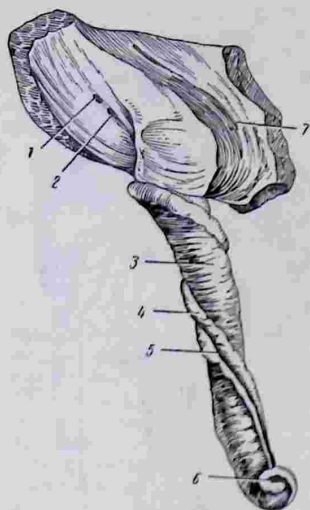


Рис. 194. Органы мочеотделения и размножения петуха снизу (из Schwarze, 1966):

1 — нисходящая аорта, 2 — левый семенник, 3 — левая наружная подвздошная вена, 4 — левая воротная печеночная вена, 5 — левый мочеточник, 6 — левый семяпровод, 7 — устье левого семяпровода, 8 — отверстие клоаки, 9 — устье правого мочеточника, 10 — правая тазовая вена, 11 — правая седалищная артерия, 12 — правая почка, 13 — правая наружная подвздошная артерия, 14 — правый надпочечник

Семяпровод, ductus deferens, представляет собой тоненькую трубочку, которая, сильно извиваясь, тянется от семенника до латеральной стенки среднего участка клоаки, urodeum. На месте окончания семяпровода есть небольшой сосочек. У петухов и селезней семяпровод на заднем конце слегка расширяется.



Половой член, penis (рис. 195), у большинства птиц неразвит. Довольно хорошего развития он достигает у селезней. Пенис птиц является складкой вентральной стенки заднего отдела клоаки, proctodeum. У селезней пенис состоит из фиброзной ткани с пустотами, которые наполняются лимфой при эрекции (похоже на кавернозное тело). На поверхности пениса селезня находится спиральный желоб, который во время эрекции превращается в канал, так как края желоба на это

Рис. 195. Половой член селезня:
1 — устье семяпровода, 2 — устье мочеточника,
3 — пенис, 4 — валик семенного желоба, 5 — се-
менной желоб, 6 — устье копчиковой железы,
7 — стенка клоаки

время смыкаются. Во время эрекции пенис удлиняется и выходит из клоаки. Добавочных половых желез у птиц нет.

ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ САМОК

Органы размножения самок (рис. 196) состоят из яичника и яйцепровода.

Яичник, ovarium, у птиц функционирует только левый. Правый яичник закладывается, но остается недоразвитым. У молодых птиц левый яичник имеет продольно-овальную форму с выступающими на поверхности молодыми яйцевыми клетками.

Глубокий слой яичника содержит много кровеносных сосудов и называется сосудистой зоной. Яичник подвешен на очень короткой брыжейке под краинальной долей левой почки. С возрастом яйцевые клетки растут, и поверхность яичника становится все более и более бугристой. Одни яйцевые клетки развиваются быстро, обогащаются желтком и ко времени половой зрелости становятся довольно крупными, желтого цвета; другие остаются мелкими, белыми клетками. Крупные клетки свешиваются на стеблевидных кони-

ческих выпячиваниях серозной оболочки, богатой артериями. Охватывающая яйцо и истончающаяся на нижней поверхности его серозная оболочка образует дугообразную белую линию, stigma. По этой линии происходит разрыв оболочки при овуляции. После выделения созревшей яйцеклетки на подвешивавшем ее стебле оболочки образуется полая чашка, calix, которая в дальнейшем подвигается обратному развитию.

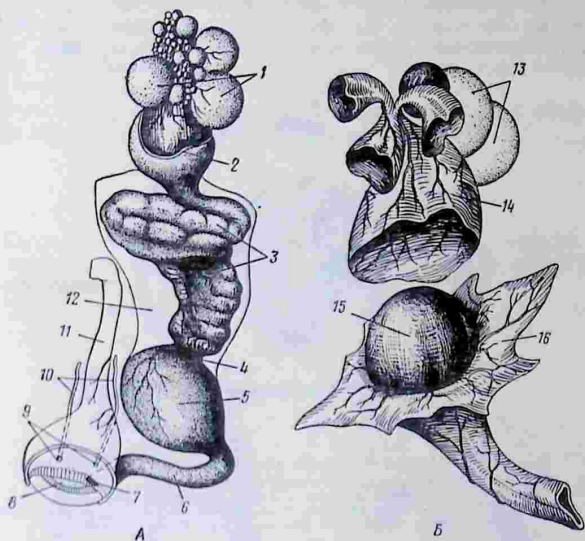


Рис. 196. Органы размножения курицы (из Schwarze, 1966). А — яичник и яйцепровод; Б — яичник и воронка яйцепровода:

1 — яичник с фолликулами, 2 — воронка яйцепровода, 3 — белковая часть яйцепровода, 4 — перешеек, 5 — яйцепровод с яйцом, 6 — выходная часть яйцепровода, 7 — устье яйцепровода, 8 — клоака, 9 — устья мочеточников, 10 — мочеточники, 11 — прямая кишка, 12 — брыжейка матки, 13 — фолликулы яичника, 14 — воронка и фолликула, 15 — желточный шар, 16 — воронка яйцепровода

Крупная яйцевая клетка птиц содержит много питательного желтка, на одной из сторон ее находится зародышевый диск (рис. 197) — скопление зародышевой протоплазмы с ядром. Отсюда начинается дробление оплодотворенного яйца.

Питательный желток бывает белым и желтым. Белого желтка мало, и он находится на поверхности желтого. Но под зародышевым диском белого скапливается больше, и он спускается в виде колбы к центру желтка. Белый желток в виде тонких прокладок пронизывает толщу желтого.

Сложная яйцевая клетка одета желточной оболочкой, поверх ее находится белковая, затем внутренний и наружный слои скорлуповой оболочки и, наконец, известковая скорлупа.

Яйцепровод, oviductus (рис. 196), представляет собой трубку, стенка состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Он подвешен на собственной брыжейке. Полностью развит только левый яйцепровод, а правый редуцируется. Его остатки заметны около клоаки. Яйцепровод не только проводит яйцо, но и формирует некоторые оболочки его. На яйцепроводе различают 5 частей: воронка, белковая часть, перешеек, птичья матка и влагалище.

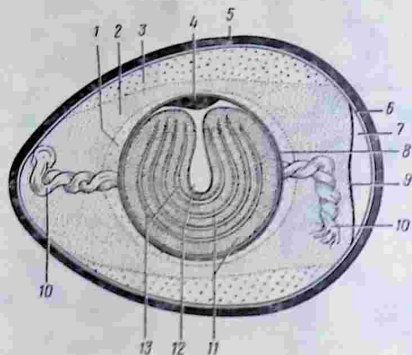


Рис. 197. Схема продольного разреза яйца курицы (из Schwarze, 1966):
1 — внутренний жидкий белок, 2 — средний густой белок, 3 — наружный жидкий белок, 4 — зародышевый диск, 5 — известковая скорлупа, 6 — наружный листок скорлуповой оболочки, 7 — воздушная камера, 8 — желточная оболочка, 9 — внутренний листок скорлуповой оболочки, 10 — градинка, 11 — желтый желток, 12, 13 — белый желток

Воронка, infundibulum, — это начальный конусовидный тонкостенный участок яйцепровода длиной до 4 см с широким шелевидным входным отверстием. Слизистая оболочка воронки выстлана мерцательным эпителием. Здесь происходит оплодотворение яйцевой клетки.

Белковая часть яйцепровода следует сразу за воронкой и в период половой деятельности достигает длины 36 см.

Перешеек, isthmus, представляет суженную конечную белковую часть яйцепровода длиной до 5 см.

Белковая часть и перешеек образуют при прохождении яйцевой клетки толстый слой белковой оболочки, а поверх нее — тонкую волокнистую пленку — скорлуповую оболочку, membrana testae. Примыкающая к желтку белковая оболочка очень толстая и по тупому и острому концу яйца содержит два спирально закрученных тяжа — градинки, chalazae. Тонкая волокнистая скорлуповая обо-

лочка состоит из двух слоев, которые на тупом конце с течением времени (от высыхания) расходятся и образуют воздушную камеру (рис. 197).

Птичья матка, *uterus*, — следующий более толстый и широкий участок яйцепровода длиной до 7 см. Характерна ворсинчатая слизистая оболочка. В этом участке вокруг скорлуповой оболочки образуется более прочная твердая известковая скорлупа, *testa*, и пигмент. Известковая скорлупа пронизана многочисленными мелкими порами.

Влагалище, *vagina*, — конечный участок яйцепровода длиной около 10 см. Влагалище не изменяет проходящего яйца и открывается отверстием в среднюю часть клоаки, *urodeum*.

Весь яйцепровод имеет сильно складчатую слизистую оболочку и при прохождении яйца может сильно расширяться.

СИСТЕМА КРОВОЛИМФООБРАЩЕНИЯ

Система кровотока включает сердце, артерии, вены, капилляры, кровь, лимфатические узлы, лимфатические сосуды, лимфу, селезенку.

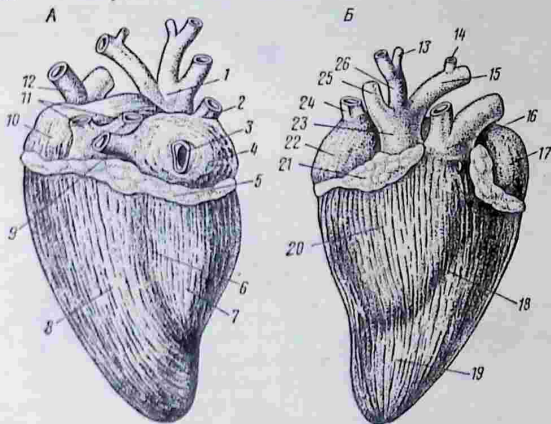


Рис. 198. Сердце курицы (из Schwarze, 1966). А — с дорсальной поверхности; Б — с вентральной поверхности:

1 — восходящая аорта, 2 — правая краниальная полая вена, 3 — каудальная полая вена, 4 — правое предсердие, 5 — жировая ткань в венечной борозде, 6 — продольный желоб, 7 — правый и 8 — левый желудочек, 9 — левая краниальная полая сонная и 14 — левая общая сонная а., 15 — левая плечеголовная а., 16 — легочная а., 17 — левое предсердие, 18 — продольная борозда, 19 — левый желудочек, 20 — правый желудочек, 21 — жировая ткань венечной борозды, 22 — правое предсердие, 23 — восходящая аорта, 24 — правая передняя полая вена, 25 — нисходящая аорта, 26 — правая плечеголовная артерия

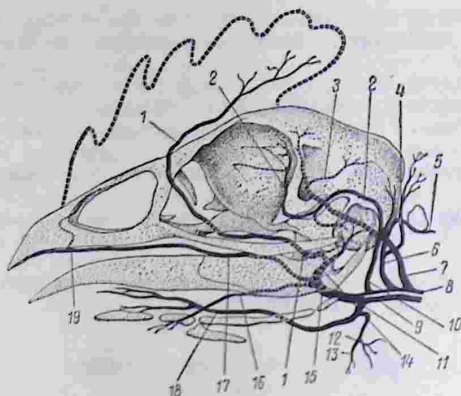


Рис. 199. Артерии головы курицы с левой стороны (из Schwarze, 1966):

1 — лицевая артерия, 2 — наружная глазничная а., 3 — мозговая сонная а., 4 — восходящая ветвь затылочной а., 5 — нисходящая ветвь затылочной а., 6 — затылочная а., 7 — внутренняя сонная а., 8 — общая сонная а., 9 — наружная сонная а., 10 — подъязычная а., 11 — гортанная а., 12 — нисходящая пищеводная а., 13 — собственная гортанная а., 14 — ушная а., 15 — наружная сонная а., 16 — нижнечелюстная а., 17 — верхнечелюстная а., 18 — подъязычная а., 19 — небная а.

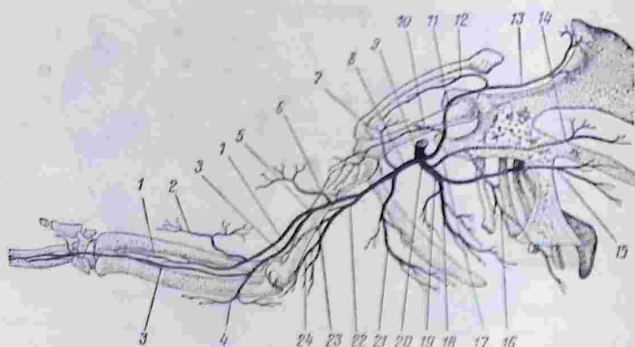


Рис. 200. Артерии крыла курицы с медиальной стороны (полусхематично):

1 — лучевая артерия, 2 — ветвь лучевой артерии для лучевого разгибателя запястья и крыловой складки кожи, 3 — локтевая а., 4 — ветвь локтевой артерии для локтевого сгибателя запястья и кисти, 5 — плечевая а., 6 — крапильная круговая артерия плеча, 7 — коракидиальная а., 8 — подмышечная (подкрыльцовая) а., 9 — подключичная а., 10 — акромиальная а., 11 — грудниноключичная а., 12 — ключичная а., 13 — грудинная а., 14 — вентральная ветвь внутренней грудной а., 15 — вентральная наружная грудная а., 16 — дорсальная ветвь внутренней грудной а., 17 — внутренняя грудная а., 18 — дорсальная наружная грудная а., 19, 20 — грудная а., 21 — подлопаточная а., 22 — глубокая плечевая а., 23 — плечевая наружная а., 24 — кидальная окружная плечевая а.

Сердце, сог (рис. 198), четырехкамерное, состоит из двух предсердий и двух желудочков. Правая — венозная половина сердца, отделена сплошной перегородкой от левой — артериальной. Сердце находится в передней части полости тела и одето тонкой сердечной сорочкой, которая соединена связками с позвоночным столбом и печенью. Широкое основание сердца лежит кранио-дорсально, а пристенная верхушка сердца находится впереди и внизу между долями печени. В правом желудочке нет сосочковых мышц. Здесь ще-

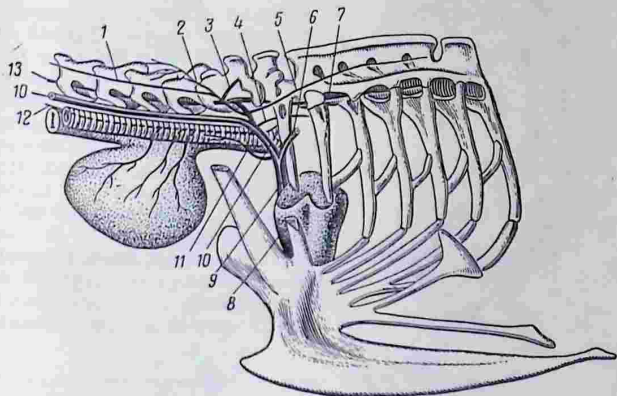


Рис. 201. Разветвление общей сонной артерии в каудальной части шен (полусхематично) (из Schwatze, 1966):

1 — артерия, сопровождающая блуждающий нерв, 2 — кожная ветвь, 3 — ветвь для плечевого мускула, 4 — бронхиальная артерия, 5 — мускульная ветвь позвоночной а., 6 — левая подключичная а., 7 — нисходящая позвоночная а., 8 — сердце, 9 — плечеголовная а., 10 — общая сонная а., 11 — ветвь для трахеи, 12 — пищеводная а., 13 — восходящая позвоночная а.

левидное правое атриовентрикулярное отверстие имеет своеобразно устроенный атриовентрикулярный клапан, который состоит из сильно развитой мышечной пластинки, идущей от стенки желудочка к межжелудочковой перегородке.

У птиц сохраняется правая дуга аорты, от которой отходят ветви в переднюю часть тела (рис. 199, 200, 201).

Брюшная аорта дает межреберные, поясничные, почечные, чревную, переднюю и заднюю брыжеечные и в области таза — правую и левую наружные подвздошные артерии, а. iliaca externa (рис. 202), для таза и брюшных стенок, а сама делится на правую и левую седалищные артерии, а. ischiadica dextra et sinistra, и среднюю крестцовую артерию, а. sacralis media. Седалищные артерии, а. ischiadica, служат главными магистралями для питания всех органов тазовых конечностей (рис. 202).

Птицы имеют правую и левую краниальные полые вены, которые получаются от соединения яремной и подключичной вен своей стороны (рис. 203). Довольно короткая непарная каудальная полая вена принимает кровь из печеночных, непарной брюшной вены, v. abdominalis, и обеих общих подвздошных.

Воротная вена имеет 2 ствола: правый и левый. Левый ствол воротной вены собирает кровь от селезенки и желудка, правый — от всего кишечника. Задний отрезок правой воротной вены соединяется с хвостовой при помощи брыжеечнокишечной, или хвостово-брыжеечной вены, v. cossygeomesenterica. Правая и левая бедренные (подвздошные наружные) вены вступают в почки и соединяются с большой почечной веной своей стороны, v. renalis magna, отходящей от хвостовой. В почечные вены недалеко от начала впадают правая и левая внутренние подвздошные вены (или тазовые),

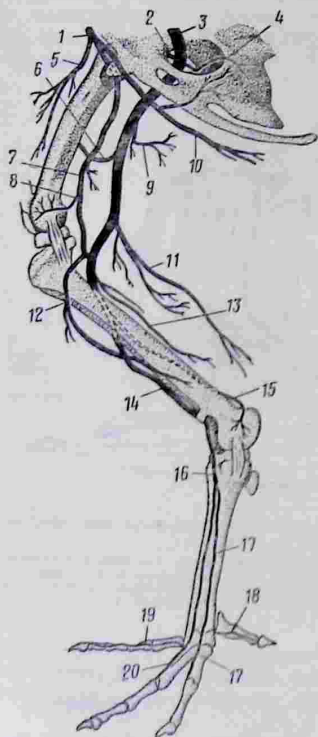


Рис. 202. Артерии правой тазовой конечности курицы с медиальной стороны (по-лусхематично) (из Schwarze, 1966):

1 — наружная подвздошная артерия, 2 — вертлужная а., 3 — седалищная а., 4 — ягодичная а., 5 — окружная артерия бедра, 6 — питательная артерия бедренной кости, 7 — бедренная а., 8 — верхняя артерия колена, 9 — глубокая бедренная а., 10 — тазовая а., 11 — каудальная бедренная а., 12 — медиальная большеберцовая а., 13 — задняя большеберцовая а., 14 — передняя большеберцовая а., 15 — латеральная большеберцовая а., 16 — дорсальная артерия стопы, 17 — артерия II пальца стопы, 18 — прободающая артерия I пальца стопы, 19 — артерия IV пальца стопы, 20 — артерия III пальца стопы

v. iliaca interna, s. v. hypogastrica. В почке после соединения большой почечной и бедренной вен образуются правая и левая общие подвздошные вены, v.v. iliaca communis, которые вливаются в каудальную полую вену, v. cava caudalis. Такое расположение вен в почке является видоизмененной системой воротной вены почек, существовавшей у предков птиц.

Лимфатические узлы встречаются только: 1) в области входа в грудную клетку (куры) или у конца яремных вен (гуси, утки);

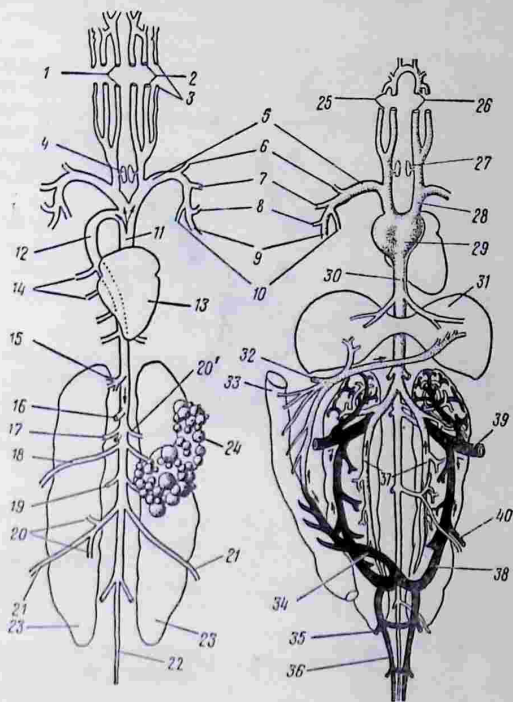


Рис. 203. Схема артерий и вен курицы (из Hoffman, 1966):

1 — общая сонная артерия, 2 — позвоночная а., 3 — артерия, сопровождающая вагус, 4 — щитовидная железа, 5 — подключичные а. и в., 6 — грудинноключичная а. и в., 7 — подмышечная а. и в., 8 — наружная грудная дорсальная и 9 — вентральная а. и в., 10 — внутренняя грудная а. и в., 11 — аорта, 12 — нисходящая аорта, 13 — сердце, 14 — межреберные аа., 15 — чревная а., 16 — передняя брыжеечная а., 17 — задняя брыжеечная а., 18 — наружная подвздошная а., 19 — внутренняя семенная а., 20 — почечные артерии каудальная и 20' — краниальная, 21 — седалищная а., 22 — средняя крестцовая а., 23 — почки, 24 — яичник, 25 — позвоночник, 26 — преимен в., 27 — щитовидная в., 28 — краниальные полые вены, 29 — правое предсердие, 30 — каудальная полая в., 31 — печень, 32 — воротная в., 33 — кишечник, 34 — хвостовобрыжеечная а., 35 — подчревная в., 36 — хвостовая в., 37 — почечная выносящая в., 38 — почечная приносящая в., 39 — наружная подвздошная в., 40 — седалищная в.

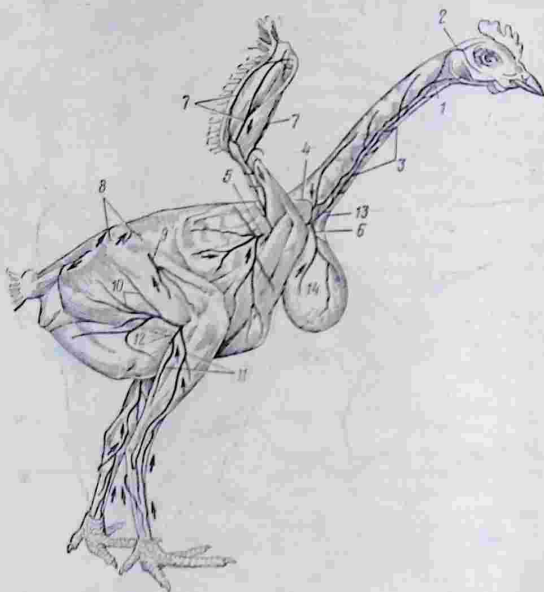


Рис. 204. Лимфатические сосуды кожи курицы (из Ellenberger, Baum, 1943):

1 — ушной лимфатический сосуд, 2 — лимфатический сосуд кожи головы, 3 — лимфатические сосуды кожи шеи, 4 — лимфатические сосуды кожи плечевого сустава, 5 — лимфатические сосуды кожи грудной клетки, 6 — лимфатические сосуды кожи зоба, 7 — лимфатические сосуды кожи предплечья и пальцев, 8 — лимфатический сосуд крыла, 9 — лимфатический сосуд задней половины бедра, 10 — лимфатический сосуд передней половины бедра, 11 — лимфатические сосуды кожи голени, 12 — лимфатические сосуды кожи каудальной части брюшной стенки, 13 — пищевод, 14 — зоб

2) в области поясницы под позвоночным столбом на уровне половых желез (куры) или между медиальными краями почек (гуси).

Лимфатические сосуды (рис. 204, 205) формируют правый и левый грудные протоки, имеющие между собой много анастомозов.

Каждый грудной проток впадает в краниальную полую вену или конец яремной вены своей стороны.

Селезенка, *lien*, — округлый или овальный орган темно-красного цвета, небольшой величины. Лежит на правой стороне желудка между его железистой и мышечной частями.

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Щитовидная железа, *glandula thyreoidea*, — парный, округлой или овальной формы маленький железистый орган. Расположена у начала сонных артерий около певчей гортани.

Эпителиальные тельца, *corpusculus epithelialis*, или околощитовидные железы, *glandulae parathyreoidea*, находятся позади щитовидных желез.

Тимус, *thymus*, у молодых птиц располагается вдоль шеи от нижней челюсти до сердца. С возрастом тимус уменьшается в размерах и редуцируется, начиная с переднего конца, полностью.

Надпочечники, *glandulae suprarenales*, — овальные небольшие органы. Находятся у передних концов почек с медиального края.

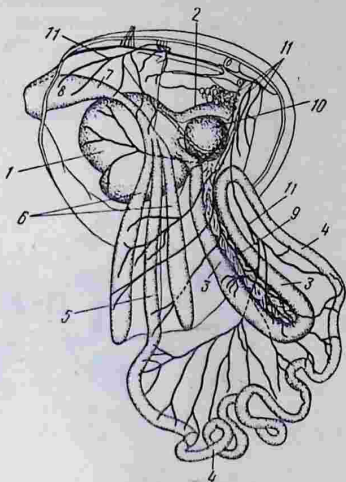


Рис. 205. Лимфатические сосуды брюшных органов курицы (из Schwarzer, 1966):

1 — мышечная часть желудка, 2 — железистая часть желудка, 3 — двенадцатиперстная кишка, 4 — тонкая кишка, 5 — подвздошная кишка, 6 — слепые кишки, 7 — прямая кишка, 8 — клоака, 9 — поджелудочная железа, 10 — селезенка, 11 — лимфатические сосуды

ПЕРВАЯ СИСТЕМА

Спинной мозг, *medulla spinalis*, имеет почти такое же строение, как и у млекопитающих. Поясничное утолщение спинного мозга намного лучше выражено, чем шейное. Между дорсальными кана-

тиками, funiculi dorsales, поясничного утолщения находится овальное скопление из глиальных клеток. Конский хвост, cauda equina, отсутствует. Задний конец оболочек спинного мозга образует короткую концевую нить. Спинномозговые нервы идут и разветвляются в основном, как и у млекопитающих (см. рис. 206, 207).

Головной мозг имеет особенности в сравнении с млекопитающими (рис. 206).

Продолговатый мозг, medulla oblongata (рис. 206), широкий и сильно выступает в вентральном направлении; на границе со спин-

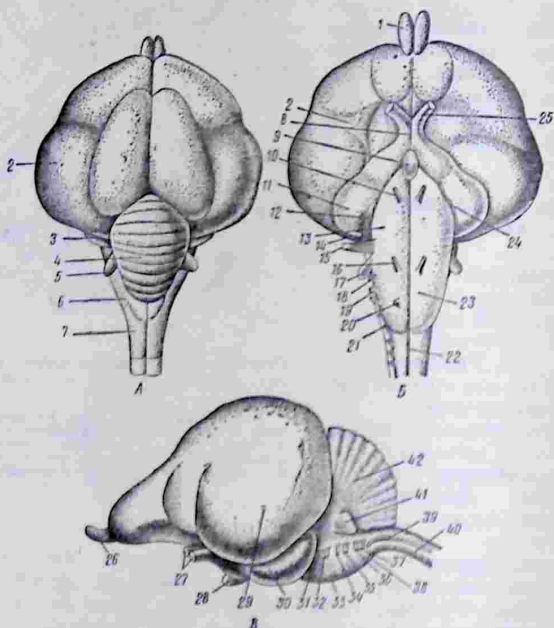


Рис. 206. Головной мозг гуся (из Schwarze, 1966). А — с дорсальной стороны;

Б — с вентральной; В — с латеральной;

1 — обонятельные луковицы, 2 — полушария большого мозга, 3 — двужолие, зрительные холмы, 4 — мозжечок, 5 — ушковая доля мозжечка, 6 — продолговатый мозг, 7 — спинной мозг, 8 — зрительный перекрест, 9 — гипофиз, 10 — глазодвигательный нерв, 11 — (двужолие) зрительные холмы, 12 — тройничный нерв, 13 — продолговатый мозг, 14 — лицевой нерв, 15 — равновеснослуховой нерв, 16 — отводящий нерв, 17 — ушковая доля мозжечка, 18 — языкоглоточный нерв, 19 — блуждающий нерв, 20 — подъязычный нерв, 21 — добавочный нерв, 22 — спинной мозг, 23 — продолговатый мозг, 24 — блоковый нерв, 25 — зрительный нерв, 26 — обонятельная луковица, 27 — зрительный нерв, 28 — гипофиз, 29 — полушария большого мозга, 30 — зрительные холмы, 31 — продолговатый мозг, 32 — тройничный нерв, 33 — отводящий н., 34 — лицевой н., 35 — равновеснослуховой н., 36 — языкоглоточный н., 37 — блуждающий н., 38 — подъязычный н., 39 — добавочный н., 40 — спинной мозг, 41 — ушковая доля мозжечка, 42 — мозжечок

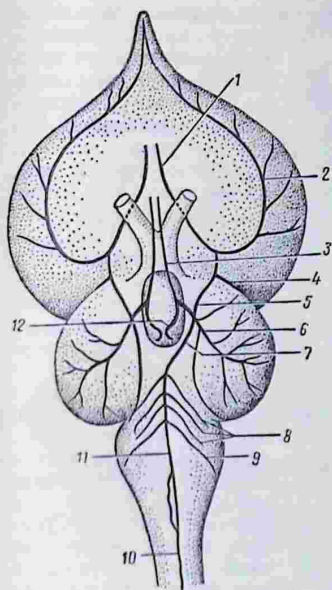


Рис. 207. Артерии основания головного мозга курицы (полусхематично) (из Schwarze, 1966):

1 — решетчатая артерия, 2 — передняя мозговая а., 3 — внутренняя глазничная а., 4 — средняя мозговая а., 5 — передняя ветвь мозговой сонной а., 6 — глубокая мозговая а., 7 — задняя ветвь мозговой сонной а., 8 — передние мозжечковые а., 9 — задняя мозжечковая а., 10 — вентральная спинномозговая а., 11 — основная артерия мозга, 12 — мозговая сонная а.

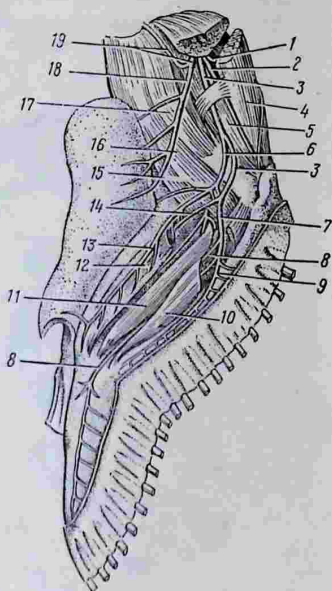


Рис. 208. Нервы крыла курицы с дорсальной стороны (из Schwarze, 1966):

1 — ветвь для трехглавого мускула, 2 — локтевой нерв, 3 — лучевой н., 4, 5 — трехглавый мускул плеча, 6 — общий ствол латерального кожного н. предплечья и н. крыловой складки, 7 — срединнолоктевой н., 8 — краинальная ветвь лучевого н., 9 — каудальная ветвь лучевого н., 10 — локтевой разгибатель запястья, 11 — длинный разгибатель большого пальца, 12 — локтевой разгибатель запястья, 13 — латеральный кожный нерв предплечья, 14 — мускульная ветвь, 15 — латеральный нерв предкрыловой кожной складки, 16 — двуглавый мускул плеча, 17 — дельтовидный мускул, 18 — кожный подмышечный нерв, 19 — подмышечный нерв

ным мозгом он резко изгибается вперед. Варолиева моста нет (в связи с отсутствием коры полушарий).

Мозжечок, *cerebellum*, имеет очень хорошо развитый червячок с поперечными бороздами и малые по размеру боковые доли — клочки, *flocculi*.

Средний мозг, *mesencephalon*, состоит из крупного двуххолмия, *corpora bigemina* (а не четверохолмия, как у млекопитающих), и широкой полости, которая соответствует силвиеву (мозговому) водопроводу млекопитающих. Пожек большого мозга нет.

Промежуточный мозг, *diencephalon*, имеет сравнительно небольшие зрительные бугры, *talami optici*. Сосцевидное тело, *corpus mamillare*, отсутствует. Хорошо выражены воронка, *infundibulum*, гипофиз, *hypophysis*, и эпифиз, *epiphysis*.

Конечный мозг, *telencephalon*, отличается тем, что нет нового плаща, старая кора с поверхности гладкая. Имеется только одна борозда, да и та с отлогими краями. Средняя стенка полушарий очень тонка. Мозолистого тела нет, в связи с отсутствием новой коры, *neopallium*, на его месте находится небольшое число поперечных волокон. Сильно развит базальный ганглий, *ganglion basale*. Нет аммоновых рогов и прозрачной перегородки. Боковые желудочки весьма объемистые и сообщаются с полостью пристенных обонятельных луков-

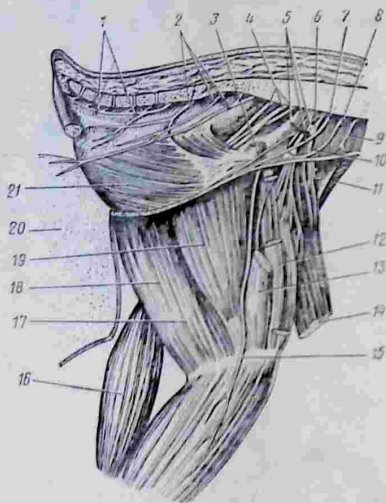


Рис. 209. Поясничнокрестцовое сплетение курицы с медиальной стороны (из Schwarze, 1966):

- 1 — четвертая и пятая ветви срамного сплетения, 2 — первая, вторая и третья ветви срамного сплетения, 3 — запятой нерва, 4 — седалищное сплетение, 5 — бедренный н., 6 — поясничное сплетение, 7 — подвздошнобедренный н., 8 — подвздошноподчревный н., 9 — межреберный н., 10 — латеральный кожный нерв бедра, 11 — портняжный мускул, 12 — стройный м., 13 — медиальный толстый м., 14 — промежуточный толстый м., 15 — нерв сафенус, 16 — икроножный м., 17 — двуглавый мускул бедра, 18 — полуперепончатый м., 19 — приводящий м., 20 — кожа (назад отогнута), 21 — внутренний запирающий мускул

виц. Артерии головного мозга представлены на рис. 207, 208, 209. У птиц есть все 12 пар черепно-мозговых нервов.

I пара — обонятельный нерв, V пара — тройничный нерв, VII пара — лицевой нерв, слабо развиты. Это связано с тем, что у птиц

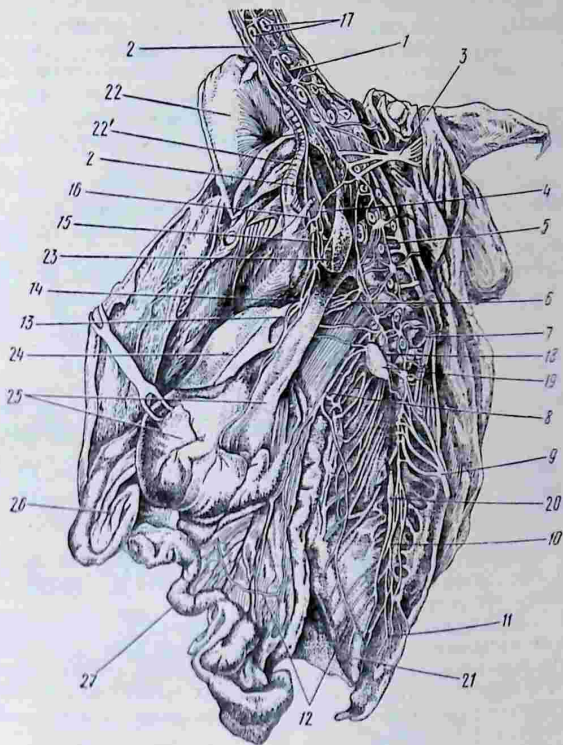


Рис. 210. Автономные нервы курицы (по Васнецову; из Климова и Акаевского, 1951):

1 — симпатический пограничный ствол с ганглиями, 2 — вагус, 3 — плечевое сплетение, 4 — сердечное сплетение, 5 — грудной отдел пограничного симпатического ствола, 6 — большой внутренностный нерв, 7 — краниальное брыжеечное сплетение, 8 — малый внутренностный нерв, 9 — поясничнокрестцовое сплетение, 10 — конечные ветви симпатического ствола, 11 — облоказальное сплетение, 12 — кишечный нерв, 13 — желудочное сплетение, 14 — соединение облоказального и кишечного сплетений, 15 — сердечное сплетение, 16 — возвратный нерв, 17 — разрез шейных позвонков, 18 — надпочечник, 19 — семенник, 20 — край почки, 21 — клоака, 22 — зуб, 22' — трахея, 23 — легкие, 24 — печень, 25 — железистый и мышечный желудки, 26 — поджелудочная железа и двенадцатиперстная кишка, 27 — тонкая кишка

нет губ, зубов, щек, жевательной, лицевой и глоточной мускулатуры.

Языкоглоточный нерв (IX) иннервирует язык, гортань, пищевод и зоб. Подъязычный нерв (XII) иннервирует язык и дает ветвь в певчую гортань. Блуждающий (X) нерв хорошо развит; иннервирует кишечник, его ветви от области конца пищевода совместно с ветвями симпатического нерва формируют сердечнолегочное сплетение, *p1. pneumoscardiacus*, желудочное сплетение, *plexus gastricus*, и соединяются с кишечным нервом, *p. intestinalis*. Возвратный нерв иннервирует пищевод и зоб и соединяется с языкоглоточным нервом.

Симпатическая нервная система имеет следующие особенности. Краниальный шейный узел находится под основанием черепа; из него идет сонный нерв, который тянется вдоль сонной артерии и имеет несколько узелков.

Шейная часть пограничного симпатического ствола от краниального шейного узла тянется в межпоперечном канале, *canalis transversarius*, и образует узел, который в каждом сегменте сливается со спинномозговым узлом, *ganglion spinale* (рис. 210). От узлов идут серые соединительные ветви к шейным нервам.

Грудопоясничная часть пограничного симпатического ствола тянется вдоль позвоночника от плечевого до поясничнокрестцового сплетения. В каждом сегменте содержатся узлы, также сливающиеся со спинномозговыми узлами.

Межузловые соединения сформированы двумя ветвями, которые охватывают ребра с обеих сторон. От грудопоясничной части ствола простираются следующие нервы к сердцу и другим внутренним органам:

- 1) сердечнолегочные нервы идут из первых двух-трех грудных узлов, сливаются с ветвями блуждающего нерва и образуют сердечнолегочное сплетение;

- 2) большой внутренностный нерв направляется в чревное сплетение несколькими ветвями. Из них одни ветви идут в конец пищевода, в оба отдела желудка, печень, селезенку, поджелудочную железу и другие — в тонкую кишку. На этих органах ветви большого внутренностного нерва соединяются с ветвями блуждающего и кишечного, *p. intestinalis*;

- 3) малый внутренностный нерв тянется в надпочечное сплетение и идет по краниальной брыжеечной артерии к тонкой кишке, в брыжейке кишки он соединяется с кишечным нервом.

Поясничнокрестцовый отдел симпатического ствола имеет одиочные межузловые ветви, а позади поясничного сплетения ствол состоит из двух-трех стволиков. Узлы пограничного ствола обособлены от спинномозговых, но соединены с ними очень короткими белыми соединительными ветвями.

Висцеральные ветви от пограничного ствола идут в почки, аорту и толстую кишку. Они образуют клоакальное сплетение и кишечный нерв, идущий в брыжейку от клоаки до двенадцатиперстной

кишки и вдоль нее. Кишечный нерв связан через желудочное сплетение с правыми и левыми внутренностными и блуждающим нервами.

ЗРИТЕЛЬНЫЙ И СТАТОАКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОРЫ

Глазное яблоко, *bulbus oculi* (рис. 211), относительно большое. В передней и задней половинах оно имеет различную форму. Задняя половина глазного яблока у большинства птиц более или менее округлой формы, а передняя у хищных вытянута в конус с округлой вершиной, у гуся и утки больше приближается к округлой, чем к конусовидной форме. Обычно у птиц глаза своими осями направлены в противоположные стороны, поэтому зрение у них монокулярное. У ночных же птиц обычно оси глаз направлены вперед и зрение бинокулярное.

Склера содержит пигмент и благодаря большой хрящевой пластинке (в задней половине), которая тянется от каудального полюса до экватора, является довольно твердой оболочкой. Передняя половина склеры у самой роговицы склеры содержит много костных пластинок, в сумме образующих склеральное кольцо, *anulus sclerae*.

Роговица, *cornea*, сильно выпячивается вперед; находящаяся за ней передняя камера глаза большой величины.

Ресничное тело, *corpus ciliare*, состоит из радиальных мышц и выглядит, как ряд складочек вокруг хрусталика. Отражательная оболочка, *tapetum*, отсутствует.

Радужная оболочка, *iris*, содержит различного цвета пигмент и круглое отверстие — зрачок. Зрачок расширяется мускулом-расширителем, *m. dilatator pupillae*, и суживается сфинктером, *m. sphincter pupillae*. Эти мускулы имеют поперечнополосатую мышечную ткань.

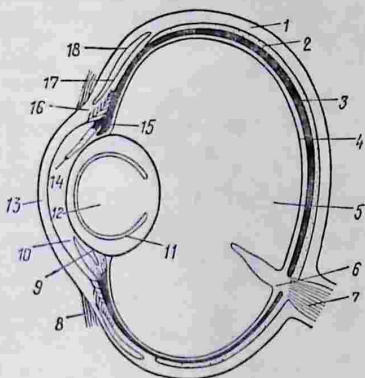


Рис. 211. Сагиттальный разрез глазного яблока птицы (полусхематично) (из Schwarze, 1966):

1 — склера, 2 — хрящевой слой склеры, 3 — сосудистая оболочка, 4 — сетчатка, 5 — стекловидное тело, 6 — гребень, 7 — зрительный нерв, 8 — конъюнктивa, 9 — задняя камера глаза, 10 — передняя камера глаза, 11 — камера хрусталика, 12 — хрусталик, 13 — роговица, 14 — радужная оболочка, 15 — ресничное тело, 16 — гребешковые связки, 17 — ресничный мускул, 18 — кольцо склеры

Стекловидное тело, *corpus vitreum*, содержит особый гребень, *pecten*. Он тянется от зрительного нерва вперед до капсулы хрусталика, к которой и прикрепляется. Гребень прикрепляется к капсуле хрусталика из домашних птиц у гусей, и у многих диких птиц. Этот гребень представляет собой складчатую пластинку, которая, по-видимому, играет роль вспомогательного приспособления при аккомодации глазного яблока. Гребень у разных птиц имеет различные толщину и складчатость.

Движения глазного яблока в разные стороны осуществляются четырьмя прямыми мускулами — латеральными, медиальным, дорсальным и вентральным и двумя косыми — верхним и нижним.

Нижнее веко, *palpebra inferior*, больше по размерам и подвижнее, чем верхнее, *palpebra superior*. Подвижность век осуществляют: круговая мышца век, *m. orbicularis palpebrae*; подниматель верхнего века, *m. levator palpebrae superioris*, и мышца нижнего века, *m. palpebrae inferioris*.

У птиц хорошо развито третье веко — мигательная перепонка, состоящая из плотной соединительной ткани (а не хряща). Мигательная перепонка прикреплена в медиальном углу глаза и сокращениями двух гладких мышц может закрывать всю переднюю половину глазного яблока.

Слезная железа, *glandula lacrimalis*, слабо развита. Слезы из конъюнктивы оттекают по такому же пути, что и у млекопитающих.

Вместо ушной раковины у птиц или очень небольшая кожная складка у начала наружного слухового прохода, или оно окружено, как венцом, рядом перышек.

Наружный слуховой проход широкий, но короткий и содержит ушные железы.

Барабанная перепонка выпуклая в сторону наружного слухового прохода.

Барабанная полость сообщается и с глоткой через слуховые трубы и с воздухоносными полостями костей черепа. В барабанной полости находится только одна слуховая кость — столбик, *columella*, который одним концом соединен с барабанной перепонкой, а другим — с овальным окном внутреннего уха и служит для передачи звуковых волн. К столбику подходит мускул от затылочной кости,

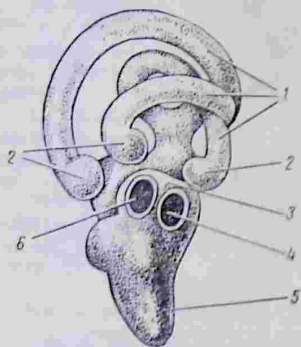


Рис. 212. Схема костного лабиринта птиц (из Schwarze, 1966):

1 — полукружные каналы, 2 — ампулы, 3 — преддверие, 4 — окно улитки, 5 — улитка, 6 — окно преддверия

поэтому барабанная перепонка находится в напряженном состоянии.

Лабиринт внутреннего уха (рис. 212) состоит из небольшого преддверия яйцевидной формы, трех полукружных каналов и улитки. Улитка слабо извита и улитковый ход оканчивается ампулообразным слепым расширением, которое соответствует «лагене» нижних позвоночных.

ЛИТЕРАТУРА

- Бевзюк Д. В. 1967. Сравнительно-морфологическая характеристика головного мозга птиц в связи с их образом жизни. Автореф., Черновцы.
- Васнецов Н. А. 1940. Морфология периферического отдела вегетативной нервной системы домашних кур. Дисс., Казань.
- Дудко И. С. 1964. Нервный аппарат кожи кур и его реактивные изменения. Автореф., Львов.
- Золотухин А. и Тихомиров Б. 1936. Возрастные особенности скелета домашней птицы. 1936. Вест. рентген. и радиол., т. 17.
- Ибрагимова З. И. 1944. Некоторые данные о зависимости анатомического строения костного внутреннего уха от образа жизни птиц. Тр. Самарк. мед. ин-та, т. 6.
- Кальберг В. А. 1946. К анатомии системы блуждающего нерва птиц. Сборник рефератов научных работ кафедры нормальной анатомии Военно-морской медицинской академии, в. 2.
- Крок Г. С. 1954. Эмбриональное развитие почек домашних птиц и переход их в постэмбриональное состояние. Автореф., Харьков.
- Крыгин А. 1962. Сравнительная морфология пищеварительного аппарата домашних птиц (курицы, индейки, утки, гуся). Автореф., Казань.
- Кочкина Л. С. 1967. Возрастная морфология нервных элементов кишечника некоторых представителей высших позвоночных (рептилий, птицы, млекопитающие). Автореф., Ташкент.
- Лелека В. А. 1955. Сравнительно-анатомический и функциональный анализ вентральной мускулатуры шеи птиц. Дисс., Фрунзе.
- Михайлов Н. В. 1964. Макро-микроморфология нервов и биомеханика грудной клетки домашних млекопитающих и птиц. Автореф., Казань.
- Плахотин М. В., 1938. К вопросу о топографии воздухоносных мешков у кур. Тр. Омск. вет. ин-та, т. 2.
- Поручиков Д. П. 1925. Артерии задних конечностей у наших домашних птиц. Ветеринарное дело Укр. ССР, № 18/19.
- Соловьева И. А. 1965. Возрастная морфология интрамуральной нервной системы пищевода птиц (домашняя курица). Автореф., Л.
- Солоненко Э. А. 1967. Кровоснабжение и иннервация желудка и кишечника у домашних птиц. Автореф., Витебск.
- Чулков Н. А. 1938. Топография артерий области головы, шеи и крыла у домашних птиц и образование коллатеральных путей у них при перерезке артерий. Дисс., Вологда.
- Чеботарев И. Т. 1946. Система движения грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночного столба некоторых птиц. Дисс., М.
- Усенко В. П. 1965. Морфо-функциональные особенности скелета и мускулатуры тазовой конечности дневных хищных и голенастых птиц. Автореф., Киев.
- Филонов К. Е. 1961. Легкие и воздухоносные мешки у домашних и некоторых диких птиц. Автореф., Львов.
- Феликс Л. 1967. Сезонные изменения цитологической структуры гипофиза у уток. Автореф., Киев.

Энтин Т. И. 1948. Щитовидная железа кур в нормальных и экспериментальных условиях. Архив анат., гист. и эмбр., т. 28, вып. 1.

Яицкий В. Г. 1936—1940. Морфология вегетативной нервной системы домашних птиц. Дисс., Новочеркасск.

Gurlt. Anatomie der Hausvögel. II, Mag. ges. Tierheilk., 1948, 14.

Clara Max. Beiträge zur Kenntniss des Vogeldarmes. Teil I, V, VI, VII, Akad. Verlagsges., Leipzig, 1926—27.

Kolda Jan, Komarek Vladimir. Anatomie domácich ptáku (s narysem fyziologie). Praha, 1958.

Schwarze. Kompendium der Veterinär-anatomie. Bd. 5. Anatomie der Hausgeflügels. Jena, 1966, 5—205.

Zeitzschmann O. Verdauungsapparat der Vögel. In Ellenbergers Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Bd. 3, 1911.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Система кроволимфообращения (сердечнососудистая)

	<i>Стр.</i>
Общая характеристика (проф. А. И. Акаевский)	5
Круг кроволимфообращения	9
Сердце	11
Внутреннее строение сердца	12
Миокард	14
Иннервация сердца	14
Сосуды сердца	16
Околосердечная сумка	16
Топография сердца	17
Строение кровеносных сосудов	17
Закономерности хода и ветвления сосудов	20
Типы кровоснабжения отдельных органов	23
Развитие системы кроволимфообращения	25
Артерии малого круга кровообращения	28
Артерии большого круга кровообращения (проф. М. И. Лебедев)	29
Артерии головы	35
Артерии грудной конечности	44
Грудная аорта	54
Брюшная аорта	55
Артерии таза	62
Артерии тазовой конечности	67
Вены (проф. М. И. Лебедев)	75
Передняя полая вена	75
Вены головы	78
Вены грудной конечности	86
Задняя полая вена	94
Вены тазовой конечности	103
Воротная вена	109
Аппарат лимфообращения (проф. М. И. Лебедев)	112
Лимфатические узлы	114
Лимфатические узлы головы	116
Лимфатические узлы шеи	122

	Стр.
Лимфатические узлы грудной конечности	125
Лимфатические узлы тазовой конечности	126
Лимфатические узлы стенок и органов грудной клетки	128
Лимфатические узлы стенок и органов брюшной и тазовой полостей	132
Лимфатические сосуды	140
Органы кроветворения	143
Селезенка	144
Литература	146

Органы внутренней секреции (проф. М. И. Лебедев)

Развитие органов внутренней секреции	151
Щитовидная железа	152
Эпителиальные тельца	154
Тимус, или вилочковая железа	157
Надпочечники	159
Интерреналовые органы	160
Параганглии	160
Гипофиз	161
Эпифиз	164
Поджелудочная железа	165
Мужская половая железа	167
Женская половая железа	167
Литература	168

Нервная система (проф. А. И. Акаевский)

Общая характеристика	170
Структура нервной системы	177
Развитие нервной системы	182
Головной мозг	185
Строение головного мозга	186
Концевой мозг	187
Обонятельный мозг	189
Промежуточный мозг	192
Средний мозг	195
Ромбовидный мозг	196
Продолговатый мозг	196
Мозжечок	198
Оболочки головного мозга	199
Сосуды головного мозга	201
Развитие головного мозга	203
Спинной мозг	208
Развитие спинного мозга	208
Оболочки спинного мозга	209
Строение спинного мозга	211
Центральные проводящие пути спинного мозга	213

	Стр.
Периферическая нервная система	217
Строение, ход и ветвление нервов	217
Спинномозговые нервы	221
Черепно-мозговые нервы	232
Автономная, или вегетативная, нервная система	239
Парасимпатическая, или висцеральная, нервная система	240
Симпатическая, или сосудистая, нервная система	245
Строение симпатической нервной системы	247
Зрительный анализатор	251
Строение зрительного анализатора	252
Глазное яблоко	254
Сосуды и нервы глазного яблока	257
Периорбита	257
Веки	258
Проводящие пути и центры зрительного анализатора	261
Развитие зрительного анализатора	263
Статоакустический анализатор	264
Строение статоакустического анализатора	265
Наружное ухо	265
Среднее ухо	268
Внутреннее ухо	271
Проводящие пути и центры статоакустического анализатора	273
Развитие статоакустического анализатора	274
Литература	277

Кожа и ее производные (проф. М. И. Лебедев)

Общая характеристика	279
Строение кожи	280
Развитие кожи	282
Производные кожи	282
Волосы	285
Развитие волос	285
Кожные железы	287
Развитие кожных желез	288
Молочные железы	288
Развитие молочных желез	294
Мякиш	297
Копыто, копытце, коготь	300
Рога	309
Литература	310

Особенности анатомии домашней птицы (проф. М. И. Лебедев)

Система органов движения	313
Скелет	313
Мускулатура	324

	<i>Стр.</i>
Кожный покров	331
Органы пищеварения	334
Органы дыхания	345
Органы мочеотделения	350
Органы размножения самцов	351
Органы размножения самок	352
Система кровотока	355
Органы внутренней секреции	361
Нервная система	361
Зрительный и слуховой анализаторы	367
Литература	369

Анатолий Иванович Акаевский,
Михаил Иванович Лебедев

АНАТОМИЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ. ЧАСТЬ III.

Редактор Л. П. Петровская
Худож. редактор Т. А. Коленкова
Техн. редактор С. П. Передерий
Корректор С. Ж. Алексеева

Сдано в набор 12/III—71 г. Подп. к печати 6/VIII—71 г. Формат 60×90¹/₁₆. Объем 23,5 печ. л. Уч.-изд. л. 24,6. Изд. № Е—195. Тираж 10 000 экз. Зак. 179. Цена 97 коп.

План выпуска литературы издательства «Высшая школа» (вузы и техникумы) на 1971 г. Позиция № 59.

Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14.
Издательство «Высшая школа»

Ярославский полиграфкомбинат Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР,
Ярославль, ул. Свободы, 97.