

591.4
A 643

124479
АНАТОМИЯ
ДОМАШНИХ
ЖИВОТНЫХ



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

АНАТОМИЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

В ТРЕХ ЧАСТЯХ

под редакцией профессоров:

А. И. АКАЕВСКОГО, С. Н. БОГОЛЮБСКОГО
и В. Н. ЖЕДЕНОВА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА»
Москва—1961

Г. Г. ВОККЕН, П. А. ГЛАГОЛЕВ, С. Н. БОГОЛЮБСКИЙ

531.4
А 643

АНАТОМИЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

ЧАСТЬ I

СИСТЕМА ОРГАНОВ ДВИЖЕНИЯ

под редакцией проф.
А. И. АКАЕВСКОГО

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

БИБЛИОТЕКА

Сам. ОХИ

гос. Сам. шк.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА»

Москва—1961

124479

Предисловие

В учебниках по анатомии домашних (сельскохозяйственных) животных даются лишь основные сведения о строении тела животных в соответствии с утвержденными программами для ветеринарных и зоотехнических вузов. Этих сведений обычно более или менее достаточно для общего ознакомления с закономерностями строения тела животных, что является необходимой предпосылкой для сознательного изучения последующих вузовских курсов. Из последних знание морфологии животных необходимо в первую очередь для изучения физиологии животных. На базе анатомии и физиологии в вузах ветеринарного профиля изучаются патологическая анатомия с патологической физиологией и все клинические дисциплины, а в вузах зоотехнического профиля — все дисциплины, трактующие о кормлении, содержании и разведении животных.

Однако, наряду со знанием основ анатомии, ветеринарно-зоотехническая практика выдвигает ряд вопросов, выходящих за пределы учебной программы и требующих более глубоких знаний строения тела животных. Таковыми являются, например, вопросы породной и возрастной анатомии, которые пока еще не нашли своего отражения в учебных программах, ограниченных часами, отводимыми по учебному плану. Наиболее остро дополнительные сведения по анатомии нужны в зоотехнических вузах, в которых особое значение приобретает учение о конституции животных в связи с задачами породообразования хозяйственно ценных животных. Учение о конституции полностью базируется на анатомических данных. Знание породной и возрастной анатомии не менее важно и при изучении дисциплин ветеринарного профиля.

С необходимостью получить более глубокие знания о строении тела животных в первую очередь сталкиваются студенты старших курсов при изучении специальных дисциплин и особенно те из них, которые активно работают в научных кружках.

Требуемые сведения можно, конечно, найти в отечественной и зарубежной периодической литературе и соответствующих монографиях. Но поиски такой литературы сопряжены с большой затратой времени и рядом других трудностей.

Отсюда возникла необходимость создания особого учебного пособия по анатомии, которое освещало бы поставленные выше вопросы.

Введение

ПРЕДМЕТ И МЕТОДЫ АНАТОМИИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Анатомия домашних животных — наука, изучающая строение и закономерности развития тела животных в связи с функцией и воздействием окружающей среды.

Анатомия домашних животных на современном уровне развития не ограничивается описанием только формы и строения тела животных вне связи с функцией (описательная анатомия) или изучением взаиморасположения органов, что составляет предмет топографической анатомии. Особенности строения являются следствием функциональных способностей организма, функция оказывает формообразующее воздействие на организм. Создавая и подбирая определенные сочетания внешних условий, человек направленно развивает функции животного организма при разведении и выращивании домашних животных с различными хозяйственными целями. В данный период развития анатомии домашних животных объектом ее изучения являются возрастные особенности строения животных (возрастная анатомия), их характерные анатомические породные различия (породная анатомия), специфические черты строения животных различных типов телосложения, связанные с различным уровнем продуктивности (типовая анатомия). Развивая перечисленные направления, советские анатомы вносят свою долю во всенародное дело дальнейшего развития животноводства.

Анатомия домашних животных очень тесно связана со сравнительной анатомией. Последняя путем сопоставления и сравнения строения и формы сходных органов и организмов различных видов животных от низших до высших служит теоретической основой

для правильного понимания эволюции животных в индивидуальном и историческом развитии — в онтогенезе и филогенезе.

Анатомия изучает детали строения, различимые невооруженным глазом. Тончайшее строение органов служит предметом микроскопической анатомии: гистологии (науки о тканях) и цитологии (науки о клетках и неклеточном веществе). Вместе с этими науками анатомия составляет морфологию.

Единственно правильной методологической основой биологии, а значит и анатомии, является передовая философия — диалектический материализм.

Анатомия домашних животных составляет одну из основных дисциплин в системе подготовки ветеринарных и зоотехнических специалистов. Она имеет прикладное значение в практике специального обслуживания животноводства, необходима при исследовании экстерьера животных и при отборе их для производительных и племенных целей, при ветеринарно-санитарной и судебной экспертизе, экспериментальных исследованиях и т. д.

В основе любой науки лежат факты; только непрерывное обогащение новыми, методологически правильно осмысленными фактами обеспечивает развитие науки. Успехи анатомических знаний на современном уровне основаны на использовании и усовершенствовании различных методов исследования, которыми пользуются анатомы. Главными методами анатомического исследования являются следующие.

Метод рассечения трупа — самый древний среди анатомических методов — дал название самой науке (anatomé, греч. — разрезание, рассечение). *Метод фиксации*, или консервирования, обеспечивает длительную сохранность анатомических препаратов и даже целых трупов, предохраняя их от разложения. *Метод распилов* замороженного трупа позволяет видеть взаиморасположение органов на разной глубине тела, что важно для топографо-анатомических исследований. *Метод инъекции*, или наливки, заключается в наполнении просвета различных трубчатых органов окрашенными застывающими массами и служит для изучения строения и расположения кровеносных сосудов, бронхов и т. п. *Метод коррозии* заключается в растворении кислотами или щелочами всех тканей препарата, сосуды или полости которого были предварительно наполнены нерастворимыми массами. *Методом мацерации* — вымачиванием в теплой воде трупа, сопровождающимся гниением, — готовят костные препараты или целые скелеты. *Метод просветления* позволяет получать препараты, ткани которых благодаря особой обработке делаются прозрачными, так что становятся видимыми кости или предварительно налитые сосуды, протоки и т. п. *Макромикроскопический метод* допускает изучение мелких деталей, которые становятся видимыми в лупу после специальной обработки анатомического препарата. Новым для анатомии методом является *ауто-*

радиография — использование радиоактивных изотопов для изучения процессов роста костного скелета, зубов и некоторых других органов.

Перечисленные методы осуществимы при расчленении целого на части, т. е. являются аналитическими методами и годны для изучения анатомии трупа или туши. Но на трупе многие органы имеют иное положение и форму, чем у живого животного, на трупе нельзя видеть орган в функционирующем состоянии, нельзя наблюдать развитие органа. *Рентгеновский метод* свободен от этих недостатков. Поэтому он с успехом используется для анатомического исследования живых животных (рентгеноанатомия). Ряд анатомических вопросов в настоящее время решается успешно также с помощью *экспериментального метода*.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АНАТОМИИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

История животноводства до и после Октябрьской революции говорит о том, что наши крупные зоотехники — Н. П. Чирвинский, П. Н. Кулешов, М. И. Придорогин, Е. А. Богданов, Е. Ф. Лискун, М. Ф. Иванов хорошо знали основы анатомии и физиологии. Сочетание глубоких познаний строения животных и истории пород давало им возможность совершенствовать существующие и создавать новые породы по всем видам сельскохозяйственных животных. В настоящее время развитие социалистического животноводства требует и от рядовых работников знания анатомии.

Знание анатомии наиболее важно для работы в области профилактики, лечения, разведения, и кормления животных при изучении их развития, роста и конституции.

Под конституцией¹ понимается совокупность морфологических, функциональных и реактивных особенностей организма, возникших на основе наследственных и приобретенных свойств, которые сложились и развиваются в конкретных условиях взаимодействия с внешней средой. Учение о конституции включает два момента: целостность организма, обнаруживаемую в согласованном взаимодействии (корреляции) всех составляющих организм морфофизиологических частей и реактивность организма, т. е. его способность отвечать, реагировать на любые воздействия среды.

Под морфофизиологическими частями тела разумеются клетки, ткани, органы, системы органов. Из всех систем наибольшее значение имеют те, которые обуславливают в большей степени целостность организма на всех этапах развития. Конституционные особенности создаются в процессе приспособления организма

¹ Лат. constituo — составлять, слагать целое из его частей.

к конкретным условиям среды, а у домашних животных и в результате отбора и подбора во многих поколениях.

Большое значение в определении любой конституции животного имеют создавшиеся в его истории корреляции, т. е. соотношения частей. Нарушение их волей человека обеспечивает возможность создания новых соотносительных связей, иначе говоря, создание из существующей конституции иной, более желательного типа.

Особенно важно, что с тем или иным типом конституции связаны такие ценные качества, как здоровье, приспособляемость, жизнестойкость, способность к откорму, половая деятельность, скороспелость.

Разным конституциональным типам соответствует и определенный характер продуктивности. О ее реализации можно судить даже по внешним формам животного (габитусу). Благодаря этому удается уже в раннем возрасте ориентировочно давать предварительную оценку животного.

Знание конституции имеет большое значение при подборе животных на желаемую продуктивность.

Учение о конституции находит целостное выражение в габитусе, комплекции и темпераменте. При этом основное значение придается комплекции, что же касается габитуса, т. е. внешних форм животного, то он является выражением внутренних «телесных» соотношений, заложенных и развивающихся в организме.

Внешние отличия основаны на характере развития скелета, мышц (мускулов) и кожи и, следовательно, являются признаками также и внутренними, относимыми и к комплекции. Под комплекцией мы понимаем внутреннее строение и функции всех систем и органов тела. Из понятия комплекция вытекает и третье звено конституции — темперамент.

В анализе габитуса первую роль играет морфология, а в ней и анатомия: скелет, мышцы, кожа. В анализе же комплекции особенно существенны системы дыхательная, кровеносная, пищеварительная, ретикуло-эндотелиальная, эндокринная, для темперамента — нервная система. На ней основано павловское деление конституции собак, что до известной степени применимо и к другим домашним животным.

Такие звенья мы находим не только для разных пород домашних животных, но и для диких форм. Наиболее известным для нас примером являются лисицы, песцы и енотовидные собаки. Первые две формы являются выражением, в основном, более лептосомного (т. е. узкотелого) и дыхательного типов, а третья — эврисомного (т. е. широкотелого) и пищеварительного типов. Эти различия видны у них в габитусе, комплекции и темпераменте, хотя и среди этих форм имеются более эврисомные и более лептосомные формы.

У крупного рогатого скота к эврисомному (широкотелому) типу относятся мясные породы (шортгорн, ангус, гелловей, герефорд), к лептосомному (узкотелому) — многие естественные и некоторые заводские молочные породы. Но в настоящее время предпочитается мезосомный — смешанный, молочно-мясной тип. У овец к эврисомам относятся английские мясо-шерстные, а к лептосомам некоторые породы с особенно тонкой и короткой шерстью (прежние электорали, северные короткохвостые и др.).

Среди лошадей к эврисомному, пищеварительному типу относятся шаговые, медленно аллюрные — тяжеловозы. К лептосомному, дыхательному типу относятся естественные степные породы и культурные: адаевская, ахалтекинская и др.

Возникшие в домашнем состоянии эврисомные, пищеварительные типы имеют в основном повышенную мясную продуктивность. Это ясно выражено у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей.

Кроме широкотелого габитуса и пищеварительной комплекции по сравнению с лептосомами, у пищеварительного, эврисомного типа обнаруживается рыхлость, «сырость» по сильному развитию толстой кожи с мощным подкожным слоем и межмышечной соединительной ткани. Это явление свойственно всем видам сельскохозяйственных животных.

К сожалению, в учебниках по анатомии почти не уделяется внимания распределению у разных животных жировых образований. А между тем по ним в значительной степени можно судить о типах конституции. Чаще всего наибольшие скопления жира наблюдаются у животных эврисомного, пищеварительного типа. Но особенно важно топографическое распределение жира в теле животного. Он обычно локализуется в сальниках, у почек, под кожей, между мышцами и внутри мышц. При изучении анатомии надо на эти особенности обращать внимание. Они различны у разных пород и у одной и той же породы в разных возрастах. Управление жиrootложением составляет важную задачу зоотехнии.

У разных видов сельскохозяйственных животных имеется специфика определения типов конституции. Например, в овцеводстве наиболее применима схема типов конституции, данная П. Н. Кулешовым на основе производительности овец: шерстной, молочной и мясной. В схеме типов конституции, разработанной Кулешовым, господствует анатомо-зоотехнический принцип. П. Н. Кулешов считал характерным для шерстных овец сильное развитие кожного слоя и скелета, и, наоборот, слабое развитие вымени, пищеварительного тракта, жировых отложений и мышц. Для мясных овец, наоборот, характерно сильное развитие подкожножирового слоя, всех мышц (мяса) и скелета. Вымя и пищеварительный тракт выражены гораздо слабее. У молочных овец лучше развиты вымя, пищеварительный тракт, значительно слабее — подкожножировой

слой, мышцы и скелет. Это деление имеет эвристический характер и помогает в подборе овец при выведении желательного направления. Однако в настоящее время чаще в овцеводстве пользуются другими подходами в практическом использовании конституции. Выделяют, в первую очередь, наиболее здоровые и продуктивные в данных конкретных условиях формы. Их называют «крепкими». Животных с более грубой шерстью, грубыми костями и головой относят к «грубому» типу. С тонкой кожей и шерстью, с более тонкими костями относят к «нежному» типу. При этом в шерстном овцеводстве принимают во внимание складчатость кожи, чаще связанную с «нежным» типом.

Все названные типы имеют и биологические особенности.

Анатомический анализ типов конституции овец каракульской и цигайской пород предлагает проф. И. И. Соколов на основе важного свойства животных — приспособляемости.

В. Н. Жеденов изучал изменчивость органов каракульских овец с точки зрения условной анатомии. У взрослых каракульских маток им были описаны 3 типа сердца: лептосомный, эврисомный и переходный. У новорожденных же ягнят 4 типа: те же три, что и у взрослых, и четвертый — «крайне эврисомного» типа.

Из исследований по каракульским овцам видно, что с возрастом типы могут изменяться, а некоторые признаки одного и того же типа у новорожденных и взрослых могут быть противоположными, что связано с возрастной изменчивостью (Е. Г. Андреева).

Все сказанное свидетельствует о необходимости широкого применения анатомии для углубленного анализа конституциональных типов.

Для определения конституции крупного рогатого скота имеется несколько подходов. Из них наиболее близки к анатомии подходы И. Дюрста, которым предложено много различных тестов. И. Дюрстом установлена корреляция между глубиной дыхания, строением внутренних косых брюшных мышц и удлинением носовых ходов, т. е. то, что наблюдается у борзых собак. Различия в построении грудной клетки (в ее длине или ширине) связаны и с разной формой грудины, с разным направлением ребер по отношению к длине тела, с разными размерами углов между ребрами и позвоночником, с длиной шеи и соответственно размерами шейных позвонков. Все это обуславливает и различное распределение веса между отдельными частями тела.

Из вышеизложенного о конституции животных следует, что первой важной проблемой является создание синтетической анатомии.

Второй важной для анатомии проблемой является создание возрастной анатомии в разрезе разных видов и пород сельскохозяйственных животных.

К возрастной анатомии следует отнести не только все периоды послеплодного развития, но и плодный (фетальный) период, когда уже произошло оформление всех органов. В разработку возрастной

анатомии должен входить анализ законов периодичности индивидуального развития со всеми важнейшими свойствами периодов: структуры, функции, реактивности и т. д.

В настоящее время уже намечены периоды развития. Утробное время делится на дозародышевый, зародышевый, предплодный и плодный периоды. А послеутробное время — на периоды новорожденности, молочный, отъемный, созревания, зрелости с развитием продуктивности и старения.

До сих пор эти периоды по-настоящему не изучены, а знание их играет очень большую роль в разведении, кормлении, профилактике и терапии животных. Изучение возрастной анатомии человека ушло далеко вперед, а изучение возрастной анатомии видов, а тем более пород сельскохозяйственных животных, сильно отстало. В этом отношении исследования только начинаются. Но они нелегки и требуют комплексного подхода. Каждый из выше-названных периодов роста имеет общие черты для всех видов сельскохозяйственных животных и в то же время свои специфические особенности, обусловленные их разным историческим развитием (филогенезом).

Период новорожденности, изучаемый на новорожденных животных морфофизиологическими методами, позволяет судить о внутриутробном развитии с его положительными и отрицательными сторонами.

Большое значение для анализа этих периодов у живых ягнят имеет применение рентгенографии и рентгеноскопии (Г. Г. Воккен). Мы пока не знаем, существуют ли ясные границы между периодом новорожденности и молочным, когда ягненок или теленок еще не имеют иного дополнительного питания. У ягнят этот смежный период продолжается до 20—30 дней — это время самого бурного роста всех частей тела.

Но рост этот всегда дифференцированный как по частям тела, так и по органам. Имеется возможность судить и о реактивности животного в данный период на питание и другие внешние факторы. По правилу (закону) Чирвинского — Малигонова как усиленное, так и ослабленное питание в первую очередь отражаются на росте частей тела и органов, наиболее интенсивно растущих в данные периоды. Следовательно, можно по желанию создавать формы более узкие и широкие, высоконогие, коротконогие с удлинненным телом. При наблюдении за такими результатами управления развитием возникает вопрос о возможностях компенсации недоразвития роста на следующих возрастных этапах. Эти проблемы реактивности и компенсации пока не получили от анатомов и физиологов нужного для практики освещения.

Мало мы знаем о связи развивающихся гонад с ростом и дифференцировкой всех других систем органов, т. е. о периоде созревания и зрелости. Недостаточно изучен и период расцвета произ-

водительности, и внутренние условия возрастных сроков его осуществления. Между тем, в связи с этим встает ряд вопросов, связанных с явлениями биологической и хозяйственной скороспелости.

Существенную роль играет анатомия в анализе приспособительных признаков. Известно, что вновь созданные породы даже при повышенной продуктивности только тогда оправдывают свое существование, когда они сохранили приспособительные свойства местных пород к конкретным географическим условиям. Но эта сторона в животноводстве до сих пор недооценена, и мы очень мало знаем о действительных приспособительных свойствах пород, существовавших столетиями в определенных географических условиях. Многие здесь приходится на долю физиологии, но не меньше и на долю анатомии, которая должна выяснить приспособительные структуры экстерьера, кожи, копыт, пищеварительного тракта, легких, сердца, скелета, мышечной системы и др.

Большую роль играет анатомия и при образовании новых пород путем скрещиваний, когда метисы получают в наследство разные признаки родителей. При продвижении в новые районы улучшенных пород всех видов сельскохозяйственных животных наступает акклиматизация не только по отношению к географическому ландшафту, но также и к отгонно-стойловому и лагерному содержанию. В этих случаях важно знать, животные какого типа конституции лучше приспособлены, т. е. лучше акклиматизируются в новых условиях.

В решении всех вышеназванных проблем, а также в изучении новых, выдвигаемых современным животноводством, большую роль должна сыграть анатомия (С. Н. Боголюбский и В. Н. Жеденов).

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ АНАТОМИИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Анатомия в целом является одной из древнейших наук. Она, как и каждая наука, изменялась соответственно этапам развития человеческого общества, развития его производительных сил и производственных отношений. Историю анатомии нельзя рассматривать в отрыве от истории естествознания и родственных наук — сравнительной анатомии и анатомии человека, так как дифференциация между этими науками произошла несколько столетий тому назад, а анатомия домашних животных выделилась в самостоятельную науку лишь 200 лет тому назад.

Анатомические знания в древнем мире. Первобытные охотники палеолита, разделявая тушу своей добычи, видели расположение сердца, мозга, печени и других жизненно важных внутренних органов. О том, что уже в ту пору люди имели какие-то примитивные представления о строении животных, можно судить по рисункам, выполненным кроманьонцами на стенах пещер около 20 тыс. лет тому назад. Так, например, в контур слона, изображенный на стене пещеры Пиндаль (Сев. Испания), врисо-

вано сердце (рис. 1). Подобные рисунки не без основания можно считать наиболее древними анатомическими «таблицами».

Переход к скотоводству еще больше увеличил возможности таких наблюдений, хотя уровень анатомических знаний был, конечно, очень низок. Однако они накапливались у всех народов уже в эпоху первобытнообщинного строя.

В рабовладельческих государствах древнего Востока — Египте, Вавилонии, Китае и Индии — знания о строении тела домашних животных по-прежнему оставались крайне элементарными, хотя некоторые начатки ветеринарии уже существовали (например, в Египте — за 20 веков до н. э.).

Наиболее благоприятные условия для зарождения всех наук сложились в рабовладельческой Греции, где получили дальнейшее развитие достижения стран древневосточной цивилизации. Эти условия создались оживленными торговыми связями греков с другими народами, колонизацией, развитием городов и меньшим, чем в других государствах, влиянием религии на науку. Философия и естествознание здесь представляли еще нераздельное целое — умозрительную натурфилософию. Однако с расцветом античной культуры (V и IV вв. до н. э.) и зарождением ряда новых наук, когда стала развиваться и медицина, возникла потребность в более точных анатомических знаниях. Но так как рассечение (анатомирование) человеческих трупов запрещалось религией и преследовалось, то многие греческие врачи, не довольствуясь мистическими представлениями о строении тела человека, вынуждены были заняться специальным рассечением трупов животных. Знаменитый врач и философ древности Гиппократ (460—377 гг. до н. э.) и его ученики именно таким образом получили ряд верных сведений о скелете и внутренних органах, хотя о функции последних ясных знаний еще не имели. Заслуга Гиппократа перед наукой состоит в том, что он одним из первых собрал и систематизировал известные в то время анатомические факты и наблюдения, устно передававшиеся от поколения к поколению. Особенно много вскрытий животных на бойнях произвел современник Гиппократа — философ-материалист Демокрит.

Положительную роль в развитии анатомии сыграл Аристотель

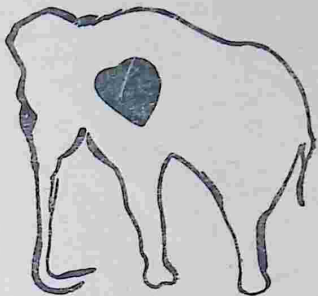


Рис. 1. Изображение слона, сделанное кроманьонцем 20 тысяч лет назад на стене пещеры в Северной Испании. В контур животного вписано сердце

(384—322 гг. до н. э.) — крупнейший ученый и философ древней Греции, учитель и воспитатель Александра Македонского. Пользуясь сравнительным методом, он изучил и описал внешность, а в ряде случаев и строение, более 500 видов животных и сделал первую попытку их классификации, основанную на научных принципах. Он делил весь животный мир на бескровных и кровяных (т. е. беспозвоночных и позвоночных), а последних — на живородящих (т. е. млекопитающих), птиц, четвероногих и безногих яйцекладущих (т. е. рептилий с амфибиями) и рыб. Аристотель правильно понимал роль надкостницы и знал о существовании сосудов, питающих кость, отличал нервы от сухожилий, указал, что все артерии выходят в конечном счете из аорты, описал третье веко, сердечные косточки жвачных, os penis плотоядных, слуховую трубу (пероткрытую Евстахием 19 веков спустя) и яичники, отметил, что желчный пузырь отсутствует у лошади. Ему были известны диафрагма, некоторые крупные вены, роль сердца и почек и что головной мозг управляет произвольными движениями тела. Аристотель описал четырехкамерный желудок жвачных, указав, что животные с таким желудком не имеют верхних резцов и т. п. Аристотелю принадлежат первые суждения об аналогии и гомологии органов, первое описание развития цыпленка, которое он сравнил с развитием человека. Таким образом, Аристотелю наука обязана первыми сведениями из сравнительной анатомии, зоологии и эмбриологии. Его анатомо-физиологические представления оказали огромное и длительное влияние на развитие анатомии. Наряду с материалистическими взглядами (признание реальности внешнего мира, вечности материи, происхождения живых организмов из неживой природы и др.) философия Аристотеля содержала идеалистические воззрения (признание души, первичности духа и вторичности материи, понимание развития организмов как целенаправленного процесса и др.). Идеалистическая сторона учения Аристотеля впоследствии, в средние века, была подхвачена философами-идеалистами и использована в интересах феодализма.

В III веке до н. э. громадная империя Александра Македонского распалась на отдельные враждующие между собой государства, среди которых сильнейшим оказался Египет. Культурным центром Средиземноморья стала столица Египта — Александрия, город в дельте Нила, служивший местом скрещения морских и караванных путей. Вместе с экономикой здесь расцвели науки, работали выдающиеся ученые, поэты, художники и архитекторы, была основана громадная библиотека с полумиллионом рукописей, ученые получали от государства содержание и были свободны от податей. Запросы хозяйственной жизни направили естествознание на изучение конкретных фактов, наметился поворот от умозрительных построений к наблюдению и опыту. Начали развиваться

точные науки — математика (Эвклид), механика (Архимед); дальнейшее развитие получили медицина и биология.

Среди врачей александрийского периода известны Герофил и Эразистрат. Герофил, изучая анатомию на трупах животных и людей, описал легочную артерию, назвав ее артериальной веной, открыл подъязычную кость, дал неплохое для своего времени описание глаза, оболочек и желудочков мозга, открыл млечные сосуды у козы (впрочем, они были известны китайцам еще в IX в. до н. э.) и, экспериментируя на животных, установил, что центром нервной системы является мозг. Эразистрат описал клапаны сердца, извилины коры полушарий мозга, высказал предположение, что артерии через невидимые глазом веточки переходят в вены. Сочинения этих крупных анатомов не сохранились.

С упадком Александрии, начавшимся после завоевания ее римлянами, ведущее значение в развитии естествознания, и в том числе анатомии, приобрел Рим — столица громадного рабовладельческого государства.

Практическая медицина уже настоятельно требовала от врача анатомических знаний. Знаменитым врачом и анатомом того времени явился Гален (129—199 гг. н. э.). Римские законы запрещали вскрытие трупов людей. Поэтому Гален свои анатомические исследования вынужден был проводить на живот-

ных. Этим он невольно расширил изучение анатомии домашних животных, но строение, присущее животным, перенес на человека. Авторитет этого ученого был огромен, и неправильные в отношении человека сведения надолго укоренились в анатомии.

Гален анатомировал трупы различных домашних животных и обезьян, а также медведей, слонов, львов и даже исследовал строение птиц, рептилий и рыб. Он значительно дополнил Герофила и Эразистрата в описании головного мозга, отметил наличие серого и белого вещества и, в отличие от своих предшественников, судил о функции нервной системы не только по трупному материалу, а производил эксперименты на живых собаках, свиньях, обезьянах и крупном рогатом скоте. Гален насчитывал 7 пар



Гален (129 — 199)
Из манускрипта 487 года (по Зингеру)

черепномозговых и 30 пар спинномозговых нервов, описал некоторые ганглии, определил роль различных нервов путем их перерезания, в частности, возвратных нервов у теленка, собаки и медведя. Экстирпацией различных участков головного мозга он пытался установить их функцию. Он знал, что левый желудочек сердца и артерии содержат не воздух, а кровь, довольно точно описал ряд кровеносных сосудов, которым посвятил отдельную книгу. Гален исследовал строение и развитие костей и их соединения в скелете. По его мнению, трахея, гортань и носовая перегородка являются хрящевыми частями скелета (отсюда — «хондрология» позднейших авторов). Он знал около 300 мышц, классифицируя их по функции. Анализируя установленные анатомические факты, Гален — высокоталантливый наблюдатель и глубокий мыслитель — высказал некоторые суждения, далеко опередившие науку своего времени. Так, например, он писал, что «если бы ... удалось узнать состав воздуха, то стала бы понятна животная теплота» (цит. по В. В. Лункевичу).

Опираясь на анатомо-физиологические факты, установленные собственными наблюдениями, он пытался разложить сложные явления на ряд более простых и критически проверял их в опыте. Естественно, что такой путь познания приводил к материалистическим выводам и позволил Галену вскрыть часть умозрительных и догматических заблуждений своих предшественников. Но в своих философских взглядах Гален развивал идеалистические стороны учения Аристотеля.

В лице Галена в анатомии завершился натурфилософский период развития и намечился переход к аналитическому и экспериментальному методам исследования. Но после Галена никто не продолжил разработку анатомо-физиологических вопросов. Назревал социально-политический кризис Римской империи, завершившийся гибелью рабовладельческого строя в Европе.

Анатомия в средние века. Ранний феодализм с его натуральным хозяйством привел к утрате значения городов как центров производства, обмена и науки, резкому сокращению торговли и других форм общения между странами. Господствующие классы Средневековья — дворянство и духовенство — не могли быть носителями культуры и прогресса, так как первое было невежественно и, как правило, безграмотно, последнее же было заинтересовано лишь в укреплении догматов веры. Наступил всеобщий упадок научной мысли. Культурные ценности, накопленные рабовладельческим строем, были утрачены. Господствовала идеология церкви, процветали алхимия, магия и астрология.

В VII и VIII вв. в Европу вторглись арабы, создавшие к этому времени громадное государство, включающее весь Ближний Восток, Египет, Северную Африку и почти весь Пиренейский полуостров. Арабы переняли культуру захваченных стран. Сохра-

нению научных достижений античного мира человечество обязано арабам. Они перевели на свой язык частично уцелевшие сочинения философов и врачей древней Греции и Рима, сохранив их, таким образом, для будущих поколений.

В период развитого средневековья (в Европе XI—XV вв.) появились первые, хотя и очень слабые признаки возрождения наук. Иллюстрацией уровня анатомических знаний в тот период может служить трактат «Демонстрация анатомии», написанный безвестным автором медицинской школы в Салерно около 1150 года. Это — описание публичного вскрытия свиньи — животного, как полагали, будто бы наиболее похожего по внутреннему строению на человека. Таким образом труп животного по-прежнему заменял на секционном столе труп человека, вскрытие которого все еще находилось под запретом. Трактат содержит компиляцию галеновской анатомии, текст изобилует разного рода курьезными ошибками и домыслами. Тем не менее, он долгое время служил почти единственным учебным пособием и впоследствии, с появлением книгопечатания (XV в.), многократно переиздавался.

В середине XIII в. Фридрих II (1194—1250) — император германский и король сицилийский, покровитель салернской школы, написал трактат о птицах. Появление этого труда обязано потребностям соколиной охоты, которой в эти годы увлекалась феодальная знать. Это сочинение может быть названо первой книгой по сравнительной орнитологии. Анатомическая часть ее содержит описание скелета (в частности, указание о пневматичности многих костей), причем подчеркивается гомология крыла и ноги, описание мышц крыла, строения внутренних органов и др.

Конюший Фридриха II — Джордано Руффо в 1250 году опубликовал пространную «Книгу для конюхов», в которой изложены элементы разведения, содержания, ухода, экстерьера и лечения лошади и некоторые сведения из анатомии. Эта книга отражала известные в то время эмпирические знания практической ветеринарии, обогащенной опытом арабских ветеринаров, и высоко ценилась современниками. Написанная по-латыни, она была переведена на многие языки. Различные «конские лечебники» изредка появлялись и в последующие столетия, однако анатомические знания о домашних животных оставались крайне ограниченными вплоть до XVII века — конца феодальной эпохи. Об этом можно судить, например, по рисунку из книги Ферраро (рис. 2).

Анатомия в эпоху капитализма. В XVI—XVII вв. в недрах феодального общества ряда стран Западной Европы начали быстро назревать элементы капитализма. Зарождающийся новый класс — буржуазия — был заинтересован в развитии производительных сил, а следовательно и наук, особенно математики и естествознания. На этом этапе истории, названном эпохой Возрождения (возрождения античных наук), когда мысль ученых стала освобождаться от

гнета схоластики и богословия, начинается научный период развития анатомии. Основоположителем и творцом научной анатомии выступил Везалий, но начинателем ее явился Леонардо да Винчи.

Леонардо да Винчи (1452—1519)—гениальный итальянский художник и ученый эпохи Возрождения, человек поразительной многогранности. С целью дать анатомическое обоснование для

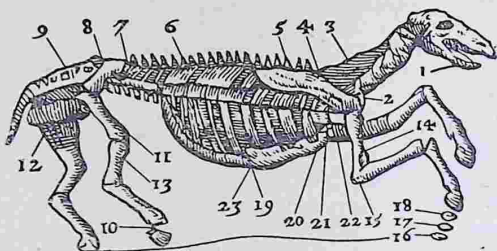


Рис. 2. Рисунок скелета лошади из книги Ферраро (1560)

изображений тела человека и животных, он решительно порвал с существующими традициями и изучал анатомию на трупах. Все обнаруженное при этом он описал и изобразил в точных реалистических рисунках. Этим он не только заложил научные основы пластической анатомии, но изобрел и показал новые методы и приемы анатомической иллюстрации.

Леонардо да Винчи изучал скелет и мускулатуру лошади, когда ему была заказана конная статуя одного миланского вельможи. Сравнив ногу человека и лошади, он указал, что последняя опирается на концевую фалангу единственного пальца. В своих сравнительно-анатомических изысканиях он выступил как блестящий продолжатель всего положительного, что дал в этой области Аристотель. Проектируя летательный аппарат, он изучил строение скелета и мышц крыла птиц. Он исследовал различные органы многих домашних животных, в том числе — матку, плаценту, некоторые детали сердца и сосудов крупного рогатого скота, гортани, подъязычную кость и диафрагму собаки и др. Леонардо да Винчи, однако, не исследовал какой-либо системы органов целиком, его анатомические рисунки и тексты были разрозненными и, оставаясь мало известными современникам, сделались достоянием научных кругов лишь в XVIII веке.

XVI век вошел в историю как период крупных достижений в области физики, математики, астрономии. Бурно развивались производительные силы стран Западной Европы и вместе с ними

экономические потребности революционного тогда класса — буржуазии. Открывались новые университеты и академии. Прогресс наук захватил и анатомию, выдающимся реформатором которой выступил Андрей Везалий (1514—1564). Уроженец Брюсселя, этот талантливый анатом уже в 23-летнем возрасте получил звание профессора и кафедру в Падуанском университете (Италия), где через шесть лет (1543) закончил и опубликовал обширное и богато иллюстрированное руководство «О строении человеческого тела в семи книгах». Эта книга сломила более чем тысячелетнее господство Галена в анатомии. Она была построена на новых методических началах, опиралась на фактический материал, добытый препарированием при помощи нового удобного инструментария, реформировала анатомическую номенклатуру, основательно засоренную множеством синонимов («вследствие произвола переводчиков»). Основываясь на точных наблюдениях, Везалий смело устранил многие ошибки Галена. Такое новаторство встретило резкое сопротивление реакционных анатомов-галенистов; Везалий подвергся травле и преследованию инквизиции. Тем не менее, книга Везалия в течение 25 лет была переиздана дважды (1555, 1568).

Чтобы вскрыть ошибки Галена, Везалий должен был попутно исследовать и различных домашних животных, строение которых механически приписывалось человеку. Поэтому труды Везалия содержат множество замечаний о строении скелета, мышц и внутренних органов домашних животных. Для демонстрации движений сердца, легких, кишечника, матки, движения плодов, роли возвратных нервов гортани, значения фиброзных сухожильных влагалищ Везалий пользовался вивисекцией на собаках, свиньях и кошках. Анатомия домашних животных многим обязана ему, так как объективные методы изучения, систематичность изложения, новая номенклатура, высокое качество и манера исполнения анатомических иллюстраций очень скоро вошли в обиход и в сравнительной анатомии.

Везалий, как и его последователи, основное внимание уделял изучению и описанию новых фактов, не стараясь их обобщить, не заботясь о создании общей теории анатомии. Но, как отметил Ф. Энгельс, в тот период надо было исследовать вещи, прежде чем приступить к исследованию процессов. Так возник исторически неизбежный этап в развитии анатомии — метафизический, аналитический период, в течение которого было сделано множество анатомических открытий. Наступило господство описательного направления в анатомии.

Анатомы второй половины XVI века, изучая строение человека, продолжали попутно решать и некоторые сравнительно-анатомические вопросы. Так, падуанский анатом Фабрициус (1537—1616), открывший венозные клапаны, дал некоторые материалы для сравнительной анатомии и физиологии суставов, описал развитие

плодов и плаценты всех домашних животных, заложив этим основы сравнительной эмбриологии, вместе со своим учеником Гассером (1552—1616) исследовал строение и функцию гортани домашних животных. Евстахий (1524—1574) — один из противников Везалия, известный своими описаниями органа слуха, открыл грудной проток лошади и исследовал вены этого животного. Койтер (1534—1576) описал скелет многих животных. Такие открытия и описания способствовали дифференциации морфологической науки, в частности, подготовили выделение из нее анатомии домашних животных, как дисциплины, имевшей непосредственное значение для ветеринарной практики. Именно поэтому конец XVI века знаменуется появлением первого руководства по анатомии лошади — животного, имевшего в те времена важное транспортное, военное и спортивное значение.

Такую книгу — «Анатомия и лечение лошади» («De anatomia et curatione infirmitatum equo») в 1598 году в Болонье написал Карло Руини (1530—1598).

Анатомическая часть этой книги состоит из пяти больших глав, причем, в отличие от Везалия, описание ведется не по систематическому, а топографическому принципу (голова, грудная клетка и ее органы, органы брюшной полости, половые органы, конечности). Руини работал над своей книгой около 10 лет. Он многое описывает впервые и довольно точно, сопровождая описания оригинальными пояснениями. Так, например, указав на разницу между относительной величиной большого мозга и мозжечка у лошади и человека, он делает правильный вывод о значении мозжечка в управлении органами движения. Мышцы обозначены номерами и литерами, что затрудняет понимание (миологическая номенклатура была создана лишь столетие спустя). Отмечены некоторые возрастные особенности (в строении черепа, сердца). Черепномозговых нервов Руини, следуя Галену и Везалию, насчитывает семь пар, но довольно точно указывает их выход через основание черепа. В истолковании кругов кровообращения он не пошел дальше современников. Местами встречаются дословные переводы текста Везалия (например, о функции клапанов сердца). Влияние Везалия сказалось и на рисунках и на манере их исполнения (рис. 3). Возможно, что Руини располагал также неизвестными рукописными материалами Леонардо да Винчи по анатомии лошади. Книга Руини получила высокую оценку в научных кругах и длительное время была популярной среди коневодов и кавалеристов. Уже через год она была издана вторично в Венеции — явление редкое по тем временам, через 5 лет вышел перевод ее на немецком, а позже — на французском и английском языках. За последующие 170 лет книга переиздавалась 15 раз и служила материалом для многих компиляторов и комментаторов. До Руини довольствовались пособиями, подобными лечебнику Феррари.

Независимо от Руини в 1590 году в Париже появилась «Гиппостология, или рассказ о костях лошади» (*Hippostologie, c'est à dire, discours des os du cheval*). Эту небольшую книжку



Рис. 3. Пятая таблица из 5-й части книги Руини (1598)

(27 страниц с семью таблицами рисунков) написал придворный медик Жан Геруар (1551—1628).

В XVII веке сравнительная анатомия млекопитающих продолжала быстро пополняться открытиями и описаниями.

В 1628 году англичанин Вильям Гарвей (1578—1657), экспериментируя на животных, открыл большой круг кровообращения

(легочный круг еще в половине XVI века открыли итальянец Коломбо и испанец Сервет) и написал обширный труд по эмбриологии животных (1633). Мальпиги (1628—1694) завершил теорию кровообращения, открыв капилляры (1661), и заложил начало микроскопической анатомии. Азелли и Пекэ, экспериментируя на животных, получили первые правильные представления о лимфатической системе. Итальянец Марк Северино (1580—1656) в обширном сравнительноанатомическом трактате «Зоотомия» (1645) опубликовал новые данные о строении желудка, кишечника и половых органов домашних животных, впервые описал поджелудочную железу лошади, безжелезистую и железистую части ее желудка, лимфатические бляшки в кишечнике собаки (позже переоткрытые Пейэром) и т. п. Борелли (1608—1679) заложил основы биомеханики, дав анализ сложных движений (ходьба, бег) различных животных и человека. Английский анатом Уиллис (1621—1675) внес много нового в анатомию мозга домашних животных, а голландец Рюйш (1638—1731) усовершенствовал метод инъекции сосудов и создал богатый анатомический музей.

Таким образом, в XVII веке продолжалась дифференциация наук — были заложены важные основы физиологии, эмбриологии, микроскопической анатомии.

Но ветеринария по-прежнему продолжала быть эмпирической. Ветеринарных школ не было, профессия ветеринара считалась ремеслом кузнецов, ковалей и пастухов, «тайны» которого обычно передавались от мастера к подмастерью или от отца к сыну. Научные трактаты писались по-латыни — языке ученых, недоступном для народа, образованные ветеринары насчитывались единицами, открытия сравнительной анатомии не имели выхода в ветеринарную практику и оставались достоянием узких академических кругов.

Однако развивающееся животноводство и особенно коневодство уже не могло обходиться без специалистов, получивших систематическую подготовку. С ростом и укреплением капиталистических отношений в передовых странах Западной Европы к XVIII веку назрела неотложная необходимость в подготовке ветеринарных кадров, в создании ветеринарных школ.

Первая ветеринарная школа была открыта 16 февраля 1762 года в пригороде Лиона, в помещениях постоялого двора. Сначала в ней занимались только два ученика, но уже через год число учащихся достигло 52. В 1765 году в Париже создается вторая школа, переведенная через год в Альфорт (тогда пригород Парижа). Обе школы пользовались поддержкой правительства и именовались королевскими.

Организатором и руководителем этих школ был знаменитый Клод Буржелá (1712—1779) — основатель научной ветеринарии. Заняв в 1740 году пост директора Лионской академии верховой езды, он скоро убедился, насколько скромен уровень научных

знаний о лошади. Решив серьезно заняться вопросами разведения и лечения лошадей, он с помощью своих друзей медиков изучил медицину, а затем, вместе со своими помощниками приступил к основательной разработке анатомии, изучению экстерьера и патологии лошади. Нужда в таких знаниях была большая. Поэтому Буржела, не завершив своих исследований, в 1750—1753 гг. опубликовал «Основы гиппиатрии или новые принципы к познанию и лечению лошадей» в двух томах, объемом в 1770 страниц. В первом описываются экстерьер и ковка, во втором (вышли только две части) — анатомия, первые разделы которой изложены по систематическому, а последующие по топографическому принципу. По-видимому такое изложение не удовлетворило автора, и анатомическая часть не была завершена. Когда открылись ветеринарные школы, эта книга не могла удовлетворить и учащихся. Поэтому, продолжая исследования, Буржела за 1766—69 гг. издал «Анатомическое описание тела лошади сравнительно с быком и бараном». Этот фундаментальный труд, на который ушло 20 лет упорной работы, — первое руководство по сравнительной анатомии домашних животных.



Клод Буржела
(1712 — 1779)

Автор дал системную анатомию лошади и ряд сравнительных сведений о рогатом скоте, впервые описал некоторые мышцы и детали периферической части сосудистой и нервной систем.

Каждый раздел начинается физиологическим вступлением, в котором делается попытка связать строение органа с его ролью в организме. При этом Буржела избежал умозрительных трактовок и показал себя стихийным материалистом-механистом, т. е. сторонником передовой философии своего времени. Не следует забывать, что книга писалась в период, когда «...животный организм был исследован лишь в самых грубых чертах, его объясняли чисто механическими причинами.» (Энгельс. Людвиг Фейербах. М., 1955, стр. 20). Первое руководство по анатомии

домашних животных было высоко оценено современниками — ее перевели на немецкий (1772), итальянский (1778) и испанский (1793) языки, а на родине автора она выдержала семь изданий (последнее — в 1818 году). Она служила руководством во всех ветеринарных школах, открытых в странах Западной Европы в течение последующего полувека.



Филипп Лафосс
(1739 — 1820)

На рубеже эмпирической и научной ветеринарии стоял современник и соотечественник Буржеля — Филипп Лафосс (1739 — 1820). Он родился в семье известных потомственных ветеринаров Парижа. Его отец — Этьен Лафосс, был автором нескольких конских лечебников и специальных работ по сапу и по ковке лошадей. Ф. Лафосс получил медицинское образование, а затем, унаследовав профессию отца, выдвинулся своими знаниями, заняв должность королевского конюшего в Версале, где организовал преподавание ветеринарии офицерам гвардии и кавалерии. Враждуя с Буржелем и другими, он восстановил против себя многих и эмигрировал в Россию. Вернувшись на родину, в 1793 году он был назначен главным инспек-

тором-ремонтером кавалерии, но за интриги приговорен на галеры, откуда бежал.

Лафосс — автор ряда сочинений по коневодству, анатомии, ковке и болезням лошадей. Наиболее крупный труд его — «Курс гиппиатрии или полный учебник о медицине лошадей» (1772) в 400 страниц большого формата явился событием в развитии ветеринарной науки. Половину текста в этой книге занимает анатомия, иллюстрированная 39 многокрасочными таблицами и разделенная на 9 глав. Это краткое системное изложение анатомии лошади, причем три четверти принадлежит остеологии с синдесмологией, миологией и спланхнологией. Прочие отделы изложены очень неполно, местами поверхностно, без деталей.

Помимо разделов современной системной анатомии, здесь фигурируют «хондрология» (хрящи, независимо от их системной принадлежности) и «аденология» (различные железы и ряд лимфатических узлов). Такое распределение материала определялось степенью изученности различных отделов анатомии и значимостью их для практики того времени. Наиболее точны рисунки по остеологии, на остальных автор и художник (Соллье) стремились создать красочное впечатление, не заботясь об анатомической точности. Вторая половина книги отведена гигиене, ковке и болезням лошадей, главным образом хирургическим, снабжена 18 цветными таблицами. Книга имела большой успех. В течение последующих 50 лет она была несколько раз переиздана и переведена на европейские языки (часть переведена И. Андреевским на русский язык).

Таким образом ведущее значение в развитии ветеринарии в XVIII веке имела Франция. Трудами Буржеля и Лафосса ветеринарная анатомия определилась как самостоятельная наука.

В течение XIX века ветеринария в связи с ростом и потребностями животноводства стала быстро развиваться. Во многих странах Западной Европы продолжалось учреждение ветеринарных институтов. По мере накопления знаний ветеринарная наука расчленялась на ряд особых дисциплин, каждая из которых предъявила свои запросы к анатомии.

На место энциклопедистов ветеринарных знаний приходят ученые, углубленно разрабатывающие вопросы определенной специальности. Если в первую половину века ветеринарный анатом, как правило, одновременно был физиологом, хирургом и патологом, то уже к середине века, когда объем каждой из этих дисциплин уже не мог быть компетенцией одного человека, создаются отдельные кафедры анатомии, возглавляемые специалистами-анатомами. Анатомия домашних животных обогатилась громадным фактическим материалом, разработка ее формировалась запросами клиники, боевого дела и т. п. Но анатомия развивалась главным образом в описательном направлении; основным объектом изучения



Х. Баум
(1864 — 1932)



В. Элленбергер
(1848 — 1929)

ветеринарного анатома оставалась лошадь.

В XIX веке продолжался аналитический период развития анатомии домашних животных, философской основой ее оставался механистический материализм. Однако уже к концу века, под влиянием победы эволюционной теории (Ч. Дарвин), успехов сравнительной анатомии (К. Гегенбаур) и палеозоологии (В. О. Ковалевский), в ветеринарной анатомии закладываются первые основы эволюционного и функционального направлений и некоторые элементы возрастной анатомии.

В XIX веке за рубежом ведущее положение в развитии ветеринарной анатомии заняли главным образом немецкие анатомы — Э. Гурльт (1794—1882), Л. Франк (1834—1884), а к

концу века и в первые десятилетия нашего века — В. Элленбергер (1848—1929), Х. Баум (1864—1932), П. Мартин (1861—1937), Р. Шмальтц (1860—1945), О. Цитцшман (1879—1957). Во Франции известными ветеринарными анатомами XIX века явились Ф. Риго (1804—1842), О. Шово (1827—1917), С. Арлуан (1846—1911), а в XX веке — Ф. Лэсбр, Л. Монтанэ, Э. Бурдель и др., в Англии — У. Персиваль (1793—1854), Мэк Фэдайн, О. Брэдли, Х. Хьюджс, Дж. Дрэнсфильд, в США — С. Сиссон (1865—1924), Дж. Гросмэн, в Италии — Л. Лерой (1760—1820), Э. Сертоли (1842—1910), У. Циммерль (1872—1945), в Чехословакии — Я. Кольда (1895—1958), в Польше — Р. Поплевский, в Болгарии — М. Москов, в Венгрии — О. Циммерман и Г. Ковач, в Румынии — В. Гэцие. Перечисленные ученые хорошо известны как авторы фундаментальных анатомических руководств, учебников и атласов.

Развитие анатомии домашних животных в дореволюционной России. В крупных феодальных и монастырских хозяйствах Руси XV—XVII вв. скотоводство и особенно коневодство составляло видную отрасль. Царскими конюшнями, в которых бывало до 44 тыс. лошадей, ведал особый Конюшенный Приказ, где, кроме должностных лиц, значились коновалы и ковали, обслуживавшие и больных лошадей в особых «лековых» конюшнях. О русских «коневых лекарях» тех времен сохранились письменные документы. Эмпирическая

ветеринария стояла в общем на уровне стран феодальной Европы. Редкие рукописные лечебники и «травники», а также фрагменты сочинений Аристотеля и Галена, переводами которых иногда занимались ученые монахи, были известны немногим. Даже в начале XVIII века знания по ветеринарии передавались устно, на основе частного ученичества, ветеринарные умельцы состояли из практиков-самоучек — русских и иноземных.

К первой половине XVIII века относится зарождение капиталистических отношений в России в недрах крепостничества. По мере развития промышленности, сельского хозяйства и торговли увеличилась потребность в научных знаниях, развитию которых способствовало учреждение Академии Наук (1725), а затем — Московского университета (1755), созданного по идее и настоянию М. В. Ломоносова. Уже первая половина века ознаменовалась значительными успехами различных наук, в том числе биологических.

В 1744 году появился первый русский атлас анатомии человека (М. И. Шенн), а в 1783 году — словарь анатомических терминов (Н. М. Максимович-Амбодик). Д. И. Иванов — первый русский нейроморфолог, установил несостоятельность умозрительного представления о пресловутых нервных «флюидах» и тем способствовал материалистическому объяснению функции нервной системы (1780). А. М. Шумлянский, открывший капсулу почечных телец и мочевые каналы почек (1782), явился первым отечественным представителем микроскопической анатомии. Два видных петербургских академика — К. Вольф и П. С. Паллас немало сделали в области сравнительной анатомии и эмбриологии, а А. А. Каверзнев в 1775 году выступил с оригинальным и смелым для своего времени трактатом об эволюции животного мира, выдвинув ее основной причиной изменяющее воздействие окружающей среды.

Таким образом, русские биологи и анатомы XVIII века выступили как прогрессивные деятели и сторонники естествонаучного материализма и внесли свой вклад в борьбу с идеалистическими и механистическими воззрениями, господствовавшими тогда в анатомии, обогатив ее самобытной научной мыслью.

На медицинском факультете Московского университета уже в 70-х годах XVIII века изучали и демонстрировали некоторые элементы анатомии и физиологии животных, производились вивисекции. Питомец, а впоследствии прозектор кафедры анатомии Университета — Иван Самойлович Андреевский (1759—1809) — автор ряда книг по ветеринарии, явился пионером ветеринарного образования в России. С 1803 года, получив звание профессора, он в течение шести лет возглавлял преподавание «скотоврачебной науки» в Университете. Будучи тесно связанным с практикой отечественного животноводства, он заботился о подготовке практических ветеринарных работников, настаивал на необходимости связи между учеными и практиками, показал себя решительным

сторонником механистического материализма, утверждая, что функции животного организма «... не выключая и душевных, зависят от причин механических и физических». В 1804 году он написал «Краткое начертание анатомии домашних животных» — первый

КРАТКОЕ НАЧЕРТАНІЕ АНАТОМІИ

ДОМАШНИХЪ ЖИВОТНЫХЪ.

И з д а н о

Иваномъ Андреевскимъ,
Медицины Докторомъ, Медицинскаго Факультета
Адъюнктомъ и Прозекторомъ.

Для употребленія учащихся Медицины
Ветеринаріи въ Императорскомъ Московскомъ
Университетѣ.

Съ приложеніемъ Фигуръ.

МОСКВА, 1804.

Въ Университетской Типографіи,
у Либля, Гаріа и Полова.

Рис. 4. Титульный лист учебника
И. С. Андреевского

учебник по этому предмету на русском языке (рис. 4). Таким образом в России датой оформления анатомии домашних животных в самостоятельную науку следует считать 1804 год. Эта книга, ставшая теперь библиографической редкостью, была сравнительно небольшой (79 страниц с 7 таблицами иллюстраций). Основное внимание в ней отведено лошади. Описание каждого органа сопровождается пояснением его функции, даны некоторые сведения о крупном

рогатом скоте и отдельные замечания *об анатомии костей* у новорожденных. В течение 35 лет эта книга оставалась единственным печатным пособием по анатомии *домашних животных*.

В 1808 году при Петербургской медико-хирургической академии открылось ветеринарное отделение — первое ветеринарное учебное заведение в России. Курс анатомии здесь читал профессор Иван Дмитриевич Книгин (1773—1830), а с 1811 по 1831 год — профессор Андрей Иванович Яновский (1779—1831).

При Московской медико-хирургической академии ветеринарное отделение было открыто в 1811 году. Первым анатомом здесь был профессор Богдан Карлович Мильгаузен (1782—1854), которого в 1833 года заменил Алексей Иванович Кикин (1810—1852). Из-за отсутствия учебника студенты ветеринарных отделений обеих академий при изучении анатомии занимались по запискам, составленным профессорами. Поэтому Кикин, после шестилетних трудов, в 1837—39 гг. издал двухтомную книгу в 850 страниц, скромно назвав ее «Краткой зоотомией». Это описательная анатомия лошади, со строением которой сравниваются другие виды домашних животных. Наиболее подробно изложена остеология. Описание внутренних органов сопровождается указанием источников кровоснабжения и иннервации и пояснением функций. Книга, изданная для того времени большим тиражом (600 экземпляров), явилась первым русским классическим учебником анатомии домашних животных, по которому учились студенты-ветеринары 30—40-х годов.

Наиболее выдающимся и талантливым представителем русской ветеринарной науки первой половины XIX века был академик ветеринарного отделения Петербургской медико-хирургической академии Всеволод Иванович Всеволодов (1790—1863). Человек незаурядных способностей, знаний и трудолюбия, Всеволодов известен как энциклопедист ветеринарной науки. За 16 лет работы в Академии (1831—1847), будучи очень загруженным преподаванием и практической деятельностью, он выполнил громадную научно-литературную работу, написав оригинальные руководства по экстерьеру (1832), хирургии (1833), патологии (1838) и эпизоотологии (1840). Всеволодов — основоположник отечественной теории зоотехнии, эволюционист додарвиновского периода. Разработанные им научные основы животноводства изложены в двухтомном «Курсе скотоводства». В последние годы пребывания в Академии Всеволодов работал над созданием анатомического руководства, но успел издать лишь два тома «Анатомии домашних животных» (1846—1847), в которых изложена остеология, синдесмология и спланхнология. Постоянно пользуясь сравнительно-анатомическими сопоставлениями, автор рассматривает органы в связи с функцией и развитием, которому придавал большое значение в правильном понимании предмета. Каждая глава имеет раздел, отмечающий пищевую и промышленную ценность описываемых частей

тела животного, т. е. показывающий экономическое, прикладное значение анатомии. В основу курса анатомии Всеволодов положил не только сравнительно-анатомический метод, но принцип развития структур в онтогенезе (значительный шаг вперед по сравнению с книгой Кикина) и понимал свой предмет как биологическую науку, в равной мере необходимую для ветеринаров и зоотехников, науку не описательную и отвлекающую, а тесно связанную с практикой сельского хозяйства.



В. И. Всеволодов
(1790 — 1863)

Преемник Всеволодова по кафедре и его ученик, профессор Адольф Осипович Стржедзинский (1823—1882) преподавал в Академии с 1852 по 1874 год, после чего перешел в открытый тогда Казанский ветеринарный институт, где создал и возглавлял кафедру анатомии до 1881 года. Он написал «Анатомию домашних животных (млекопитающих и птиц). Аппарат движения» (1862), включив в нее разработанный им раздел по артросиндесмологии у птиц.

Ученик Стржедзинского Александр Силыч Измайлов (1833 — 1901) перевел

и издал учебник и атлас Лейзеринга (1870) и выполнил ряд исследований скелета животных. Профессор Харьковского ветеринарного института Василий Федорович Новопольский в 1891—93 гг. впервые опубликовал описательную анатомию верблюда.

Наиболее яркой фигурой в истории отечественной ветеринарной анатомии предреволюционных десятилетий был профессор Казанского ветеринарного института Леонид Аполлонович Третьяков (1856—1922) — глава большой школы ветеринарных анатомов, из которой вышли профессора Д. М. Автократов, А. Ф. Климов, А. И. Акаевский и многие другие.

Основы нового экспериментального направления в анатомии домашних животных — зоотехнической анатомии — элементы которой имелись еще в трудах В. И. Всеволодова, заложил профессор Петровского с.-х. института и с.-х. факультета Киевского политехнического института Николай Петрович Чирвинский (1848—1920).

Он экспериментально доказал возможность направленной изменчивости скелета в процессе роста и развития животных, что было позже широко разработано в советский период.

В этом же направлении развивал свои исследования другой выдающийся русский анатом — Петр Францевич Лесгафт (1837—1909), отстаивавший формирующее влияние среды на организм. Он впервые широко внедрил эксперимент в анатомические исследования, использовал функциональный подход при изучении строения органов движения. Новое функциональное направление в анатомии, в отличие от описательного, опиралось на материалистическую философию, на единство формы и функции, организма и среды. За прогрессивные идеи, которые П. Ф. Лесгафт деятельно популяризировал, он всю жизнь подвергался нападкам реакционных элементов.

В 1880 году Александр II «высочайше соизволил» упразднить ветеринарное отделение Петербургской медико-хирургической академии. Здесь в 1883 году состоялся последний выпуск ветеринарных врачей. Таким образом, в до-революционной России осталось лишь 4 ветеринарных института (Казань, Харьков, Варшава и Тарту), в которых немногочисленные кадры анатомов продолжали вести разрозненные исследования по своему предмету, главным образом в описательном направлении. Не было даже своего учебника, и студенты пользовались переводами руководств Франка, Зуссдорфа и Элленбергера—Баума. По данным П. И. Мелехина и подсчетам П. А. Глаголева за 1800—1917 гг. наши ветеринарные анатомы выполнили лишь около 160 научных работ.

Развитие анатомии домашних животных в СССР. Великая Октябрьская социалистическая революция и социалистическое строительство в СССР открыли новую эру в истории науки. Социализм уничтожил все препятствия, ранее преграждавшие путь



Л. А. Третьяков
(1856 — 1922)

научному творчеству, и выдвинул советскую науку в ряде областей на первое место в мировой науке.

Уже в первые годы Советской власти открылись ветеринарные вузы в Москве, Ленинграде, Омске и Киеве. К началу 30-х годов в СССР насчитывалось 20 ветеринарных вузов и факультетов, а к середине века число их, по сравнению с дореволюционным, увеличилось в 8 раз. Соответственно возросло и число анатомических кафедр. На место ученых-одиночек пришли школы, объединяющие большие, целеустремленно работающие коллективы, которые не только продолжили лучшие традиции своих предшественников, но повели творческую разработку своей науки в новых направлениях, использовали новые методики, в соответствии с запросами ветеринарной и зоотехнической науки и практики. На формирование этих новых направлений оказали плодотворное влияние работы В. О. Ковалевского, П. Ф. Лесгафта, Н. П. Чирвинского, А. Н. Северцова и создателей крупных школ советских медицинских анатомов — В. П. Воробьева и В. Н. Тонкова.

До 40-х годов нашего века преобладающим объектом анатомии домашних животных по-прежнему оставалась лошадь. Позднее, по мере механизации сельского хозяйства и транспорта главным объектом анатомии стал крупный рогатый скот и другие виды продуктивного скота. Если ранее основное внимание уделялось изучению системы органов движения, то позже резко увеличился интерес к нервной и сосудистой системам. Старая описательная анатомия и отрывочное изучение отдельных структур отошли на задний план, уступив место новым направлениям, которые развивались на передовой методологической основе — основе диалектического материализма.

Д. М. Автократов (1868—1953) — автор первого советского учебника по анатомии домашних животных, выдержавшего три издания (1926—1931), первого учебника по анатомии птиц (1928) и учебника для зоотехнических вузов (1949). Его ученики (П. П. Виноградов, В. Н. Жеденов, И. П. Осипов, Н. А. Чулков, В. Г. Яицкий и др.) изучали преимущественно сердечно-сосудистую систему, а впоследствии — вегетативную нервную систему крупного рогатого скота и домашней птицы. П. П. Виноградов (1896—1959) изучал анатомию осла, буйвола, овец и коз некоторых пород.

Ученик Д. М. Автократова В. Н. Жеденов вместе со своими учениками и сотрудниками (С. С. Бигдан, В. П. Лукьянова, Г. М. Удовин, К. И. Яньшин и др.) обстоятельно разработали эволюционную анатомию и онтогенез сердца и легких млекопитающих, изложив эти материалы в монографиях (1954; 1960). Кроме того, В. Н. Жеденов написал «Общую анатомию домашних животных» (1958) и с соавторами — «Анатомию кролика» (1957).

А. И. Акаевский на основе своих работ и работ сотрудников (С. А. Архангельский, Н. И. Акаевский, В. И. Цветков и др.)

создал оригинальную монографию по анатомии северного оленя (1939) и выполнил ряд анатомических исследований по мнгологии и периферическим отделам сосудистой и нервной систем. Он явился автором анатомического учебника для агрономических факультетов (1948). А. И. Акаевский вместе с А. Ф. Климовым написали учебник, являющийся главным современным отечественным руководством по анатомии домашних животных для ветеринарных вузов на протяжении последних 30 лет; он выдержал уже 4 издания. Этот учебник значительно отличается от зарубежных общепроизводственным, эволюционным и функциональным подходом к изучению анатомических структур. За третье издание (1950—51 гг.), переработанное А. И. Акаевским, авторам была присуждена Сталинская премия. Книга переведена на армянский, сербский, венгерский, польский, китайский и корейский языки.



А. Ф. Климов
(1878 — 1940)

А. Ф. Климов (1878—1940) создал самую многочисленную школу советских анатомов домашних животных (В. В. Александровский, А. В. Арсеньев, Б. В. Богородский, П. А. Глаголев, Д. И. Заверткин, С. В. Иванов, И. Ф. Мокров, О. Е. Пахоменко, П. П. Преображенский, С. М. Смирнский, И. А. Спирюхов и др.), направив основное внимание на исследование системы органов произвольного движения. Сотрудники и ученики А. Ф. Климова изучали структуру, функцию и развитие мускулатуры лошади в сравнительноанатомическом аспекте. Полученные данные нашли должное отражение в указанном выше учебнике, некоторые разделы которого впервые были опубликованы А. Ф. Климовым еще в 1927 году. Питомцы этой школы ныне возглавляют кафедры ряда ветеринарных и зоотехнических вузов страны.

С. В. Иванов (1905—1958) — преемник А. Ф. Климова на кафедре, вместе со своими сотрудниками (Л. А. Гусева, Я. Л. Зда-

новская, П. И. Мелехин и др.) изучал кровоснабжение мышц и желез домашних животных. Он написал учебник анатомии для ветеринарных техникумов (1951) и создал ряд учебных наглядных пособий для массовых кадров. П. И. Мелехин составил первую сводку отечественной библиографии анатомии домашних животных (1955).

П. А. Глаголев с сотрудниками (А. А. Грандицкая, З. М. Давыдова, В. И. Ипполитова и др.) изучают морфологию и физико-химические свойства скелета и мускулатуры домашних млекопитающих и птиц с учетом породных и возрастных особенностей, условий содержания и разведения. Совместно с В. И. Ипполитовой им написан учебник для зоотехнических вузов (1956).

И. Ф. Мокров изучил некоторые возрастные и функциональные особенности строения пушных зверей и работал по вопросам артрологии. И. А. Спирюхов углубил функциональный анализ скелета и мышц конечностей. С. М. Смиренский и его ученики (С. А. Читян и др.) детально изучили анатомию буйвола и некоторых пород овец.

Н. Ф. Богдашев и его сотрудник М. И. Лебедев изучали возрастные и функциональные особенности и химический состав костей конечностей. К этим работам примыкают исследования В. Д. Успенского. Ученики Н. Ф. Богдашева (А. А. Акулинин, А. П. Елисеев, А. В. Селегененко, М. А. Соколова и др.) сделали большой вклад в анатомию периферической части нервной системы, особенно вегетативной, используя макро-микроскопические методы препарирования и частично эксперимент.

Н. А. Васнецов (1901—1961), сохраняя традиции казанской школы анатомов, разрабатывал морфологию периферической части нервной системы. Его перу принадлежит монографическое описание вегетативной нервной системы птиц. Вместе со своими учениками (И. С. Квачадзе, М. И. Красноярров, Н. В. Михайлов, А. Ф. Рыжих, В. И. Трошин, Ю. Ф. Юдичев и др.) он применил методику макро-микроскопического исследования морфологии нервных стволов и внес много нового в учение об иннервации органов движения. П. В. Емекеев описал артерии и вены семенников сельскохозяйственных животных.

С. Н. Боголюбский и его сотрудники (Е. Г. Андреева, Н. Н. Третьяков и др.), развивая свои исследования в плане эволюционной морфологии школы А. Н. Северцова, изучают закономерности структуры и роста отдельных систем органов жвачных и пушных животных, накопили материал для создания породной анатомии, изучают влияние domestikации. С. Н. Боголюбским написано «Происхождение и преобразование домашних животных» (1959).

Б. А. Домбровский и его ученики (Ш. М. Джакашов, В. Г. Касьяненко, В. В. Колесников, Г. К. Конакбаев, А. Ф. Максименко, Ф. М. Мухамедгалиев и др.) разработали сравнительную

анатомию и биоморфологию вентральной туловищной мускулатуры и вегетативной части нервной системы и вместе с другими исследователями (А. П. Берггрин, М. Г. Ерофеев, Н. Р. Семушкин, А. П. Студенцов и др.) изучили анатомию верблюда.

В. Г. Касьяненко и его ученики (Г. С. Абелянц, М. Ф. Волковой, Е. И. Данилова, П. М. Мажуга, С. Ф. Манзий, Р. Г. Радиловская и др.) целенаправленно разрабатывают сравнительную и функциональную артрологию млекопитающих, используя различные методы исследования. Кроме того, В. Г. Касьяненко написал монографию об аппарате опоры и движения лошади (1947) и (совместно с В. Г. Чубарь) «Анатомо-хирургическое исследование области холки лошади» (1944). Г. А. Гиммельрейх тщательно изучил сравнительную анатомию глоточной мускулатуры позвоночных.

Ю. Т. Техвер — автор учебников анатомии домашних животных на эстонском языке, изучил микрорельеф слизистой пищеварительного тракта домашних животных и некоторых пушных зверей. Э. А. Вау выявил новые краниологические породные признаки и уточнил функциональное значение венозного русла вымени.

Г. Г. Воккен впервые широко применил рентгеновские методы исследования в сравнительной анатомии позвоночных. Им и его учениками разработаны различные вопросы рентгеноанатомии и на обширном материале выявлены закономерности дифференцирования костного скелета и его возрастные изменения у домашних животных. Известный вклад в сравнительную рентгеноанатомию сделали ветеринарные рентгенологи А. И. Вишняков (1898—1942) и А. П. Берггрин. В. Г. Амалицкий рентгеноанатомическими методами изучил строение внутрикостного артериального русла у лошади.

Зоотехническое направление, основанное в анатомии Н. П. Чирвинским, продолжили А. А. Малигонов, Г. Ф. Расходов, П. Д. Пшеничный, К. Б. Свечин и др. В настоящее время результаты этих работ обобщаются С. Н. Боголюбским.

В анатомии домашних животных за последние десятилетия значительно сократилось число описательных работ, преобладающее значение заняли сравнительноэволюционное, функциональное и эколоморфологическое направления, развивается зоотехническая анатомия, рентгеноанатомия, возрастная анатомия, собирается материал для породной (типовой) анатомии и анатомии пушных животных. Большинство работ, помимо теоретической ценности, имеет прикладное значение для ветеринарной клиники, экспертизы и зоотехнической практики.

Анатомия домашних животных, бывшая до 40-х годов нашего века преимущественно анатомией лошади, превратилась теперь в анатомию продуктивных сельскохозяйственных животных.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Е. Г. О некоторых признаках строения скелета конституциональных типов каракуля. Тр. Всес. ин-та каракулеводства, вып. 4, 1950, стр. 105—124.
- Боголюбский С. Н. Опыт анализа комплекции разводимых зверей сем. Canidae. Тр. ин-та эволюционной морфологии им. А. Н. Северцова АН СССР, т. II, 1939.
- Боголюбский С. Н. и Жеденов В. Н. Задачи и пути морфологических исследований в зоотехнии. Журн. «Животноводство», № 3, 1960.
- Воккен Г. Г. Очерки по истории анатомии домашних животных в России. Сборник научных трудов Лен. ин-та усовершенств. вет. врачей, 7, 1951, стр. 133—154 (фрагменты изложены в учебнике Климова—Акаевского).
- Глаголев П. А. 40 лет советской анатомии домашних животных и ее дальнейшие задачи. Доклады ТСХА, 37, 1958, стр. 146—152.
- Домбровский Б. А. Состояние анатомии с.-х. животных в Советском Союзе к 30-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции. Тр. Алма-Атинского вет.-зоотехн. ин-та, 5, 1948, стр. 61—76.
- Жеденов В. Н. Конституционные типы сердца каракульской овцы. Тр. Всес. ин-та каракулеводства, вып. 4, 1950, стр. 124—155.
- Жеденов В. Н. К типовой анатомии артериальной системы и некоторых внутренних органов каракульской овцы. Тр. Всес. ин-та каракулеводства, вып. 4, 1950.
- Мелехин П. И. Отечественная литература по анатомии домашних животных за период с 1804 по 1954 год. М., 1955.
- Соколов И. И. О морфологических основах конституциональных типов каракульской породы овец в условиях Кара-Кумов. Тр. зоол. ин-та АН СССР, 21, 1955, стр. 425—451.
- Chiodi, V. Storia della veterinaria. Milano, 1957.
- Cole, F. J. History of comparative anatomy, from Aristotle to the eighteenth century. London, 1944.
- Mc Murrich, J. P. Leonardo da Vinci, the anatomist. Baltimore, 1930.
- Schmutzer, R. Leonardo da Vinci, Andreas Vesalius, Carlo Ruini, Jean Heroard und die Anatomie des Pferdes in 16. Jahrhundert. Zschr. Anat., 112, 4, 1943.
- Senet, A. Histoire de la médecine vétérinaire. Paris, 1953.

СКЕЛЕТ

Одним из характерных свойств животного организма является движение. Оно осуществляется системой органов движения. У позвоночных эта система состоит из скелета и мускулатуры.

Скелет, *skeleton* (греч. высушенный), состоит из костей и их соединений — сращений и суставов. Кости, подвижно соединенные суставами, благодаря прикрепляющимся к ним мышцам обеспечивают важную функцию скелета — движение, причем кости выполняют функцию рычагов движения. Противодействуя силе тяжести и передавая действия сил, приложенных к телу животного, скелет выполняет основную опорную функцию. Одновременно многие части скелета, образуя стенки ряда полостей тела, служат вместилищем и защитой для важных органов — центральной части нервной системы (черепная полость, позвоночный канал), сердца, легких (грудная клетка) и т. п. Скелет определяет общую форму тела, образуя его твердую структурную основу (рис. 5, 6, 7, 8, 9).

Общие сведения о строении и функции костей

Кости взрослых домашних животных составляют в среднем от 6% (свинья) до 13% (лошадь) живого веса. У упитанных животных относительный вес свежих костей ниже, чем у тощих (например, у откормленных свиней — 6%, у неоткормленных — 9%). Он зависит также от породы (например, у мясных пород овец костяк составляет 9%, у шерстных — 15% живого веса тела) и типа телосложения (И. И. Соколов, 1955; Ю. Д. Рубан, 1959). У новорожденных и молодняка относительный вес костей выше, чем у взрослых. Например, у новорожденных симменталов он составляет 24,4%, 1,5-годовалых — 11,3%, а у взрослых — лишь 10,4% (Д. Л. Левантин, 1957), у романовских ягнят — 20,1%, а у 10-месячных — только 9,6% (Е. С. Можаяева, 1952).

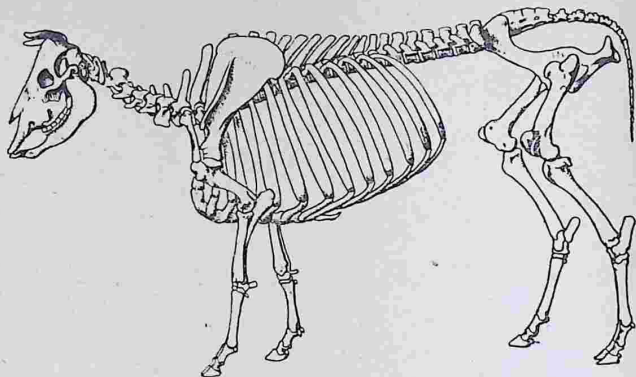


Рис. 5. Скелет коровы (Никель — Шуммер)

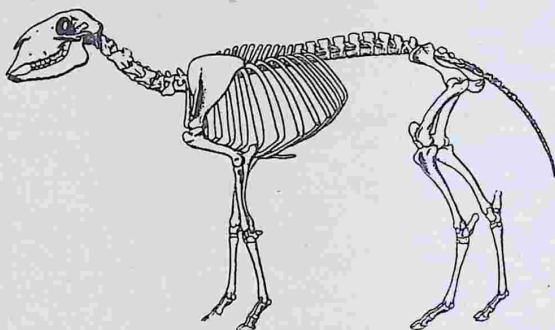


Рис. 6. Скелет овцы (Никель — Шуммер)

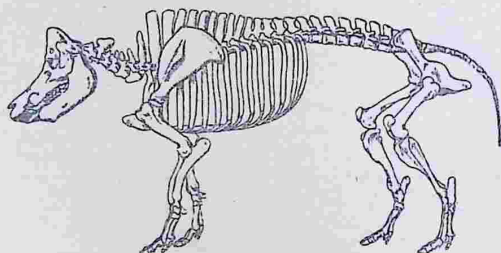


Рис. 7. Скелет свиньи (Никель — Шуммер)

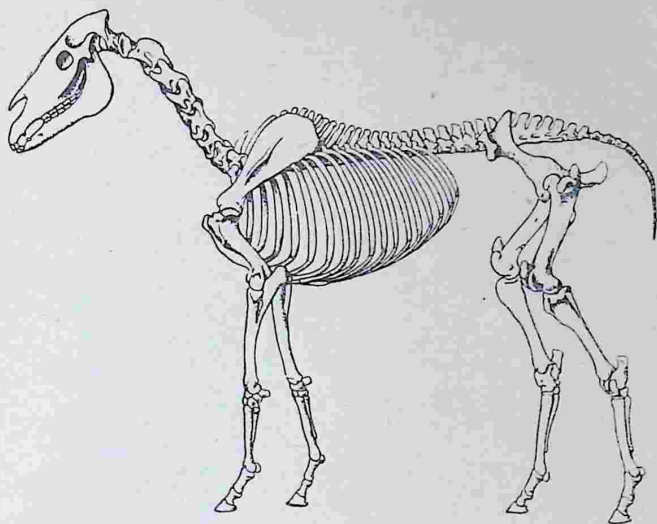


Рис. 8. Скелет лошади (Никель — Шуммер)

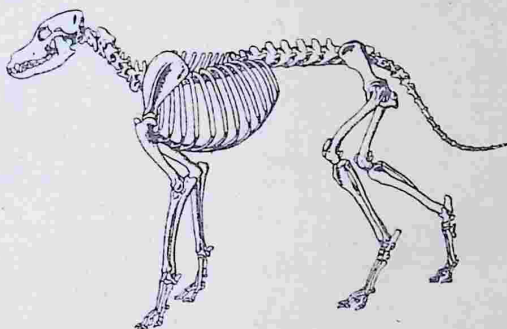


Рис. 9. Скелет собаки (Никель — Шуммер)

Кость, *os*, как и любой орган, состоит из нескольких тканей, но в основном из костной. Именно она обуславливает главное механическое свойство костей — их прочность, которая складывается из твердости и упругости. Прочность 1 см³ кости на сжатие в среднем равна 1400 кг, а на разрыв — 1055 кг. Это свойство зависит от химического состава и строения кости.

Химический состав костей. Свежая кость состоит из воды (на 50%) и неорганических и органических веществ, в том числе жира (около 15%). Кости у старых животных содержат меньше воды, чем у молодняка. Обезвоженная и обезжиренная кость взрослого животного в среднем содержит $\frac{2}{3}$ минеральных и $\frac{1}{3}$ органических веществ (главным образом особого белка — оссеина). Кости

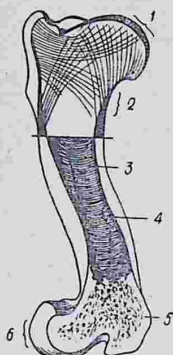


Рис. 10. Распил плечевой кости лошади. Проксимальный конец схематизирован. Дугообразными линиями показано направление перекладин губчатого вещества:

1 — головка плечевой кости, 2 — метафиз, 3 — диафиз, 4 — полость трубчатой кости (жировой мозг изъят), 5 — губчатое костное вещество, 6 — блок плечевой кости

новорожденных богаче органическими веществами. Различные кости одного и того же животного всегда имеют неодинаковое соотношение органических и неорганических веществ (В. И. Ипполитова, 1958). Минеральная часть в основном состоит из кальция в виде фосфата кальция (85%) и карбоната кальция (10,5%), образующих гидроапатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$; остальное составляют фосфат магния (1,5%), карбонат и хлорид натрия и др. (3%). Уд. вес кости — 1,9. Органические вещества придают кости эластичность, а минеральные — твердость. В старости, когда содержание органической части уменьшается, кости становятся более ломкими. Кости содержат 97% всего кальция животного организма и поэтому составляют важнейшее депо минеральных веществ. При неправильном содержании, когда в кормах недостаточно витаминов и минеральных веществ, организм черпает кальций из костей. В результате последние теряют твердость и деформируются; у молодняка развивается рахит, у взрослых — остеомалация. При этом в первую очередь деминерализуются и рассасываются наименее нагруженные кости (последние хвостовые позвонки и т. п.).

Строение кости. На рентгенограмме, а также на распилах кости (рис. 10) видна неоднородность ее строения. Те части кости, которые выполняют преимущественно опорную функцию и испытывают напряжение в одном направлении, состоят из плотного компактного вещества — *substantia compacta*. Участки

кости, которые испытывают напряжение в различных направлениях и где прочность должна сочетаться с легкостью, построены

из губчатого вещества — *substantia spongiosa*. Оно состоит из тонких костных перекладин, взаимно переплетающихся соответственно направлению сил, действующих на кость. Губчатое вещество покрыто тонкой пластинкой компактного вещества (рис. 11).

Основной структурной единицей компактного вещества является остеон — система микроскопических костных цилиндров, наде-тых один на другой и окружающих гаверсов канал, в котором про-ходят сосуды и нервы. В губчатом веществе остеоны почти отсут-ствуют. В ячейках губчатого вещества содержится красный мозг,

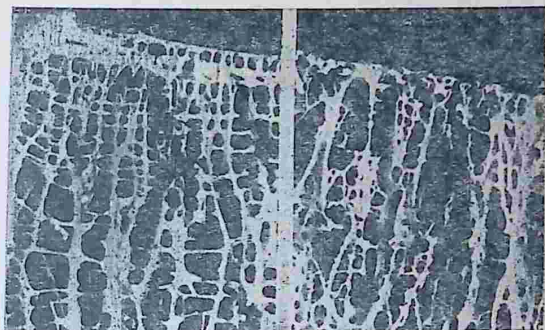


Рис. 11. Строение губчатого костного вещества у взрослого животного (слева) и старого (справа). Фот. с распила $\times 10$

в котором, непрерывно размножаясь, образуются клетки крови. Участки костей, построенные из компактного вещества, охватывают полости, заполненные жировым костным мозгом. У взрослых животных после больших потерь крови, а также у новорожденных в связи с усиленным кроветворением, весь костный мозг красный.

Форма костей. Кости испытывают нагрузку на сжатие, растяжение, изгиб и кручение, обусловленные силой тяжести, натяжением мышц и воздействием других внешних сил. Все они оказывают формообразующее влияние на кость. Форма костей обусловлена функцией. Различают длинные, короткие и плоские кости, отличающиеся друг от друга не только формой, но и развитием и внутренним строением.

Длинные кости образуют главным образом скелет конечностей, скелет грудной полости (ребра). Относительно более узкая средняя часть таких костей называется телом кости (диафиз), а более или менее утолщенные концы, сочленяющиеся с соседними костями, — суставными концами (эпифизы). Диафизы большинства длинных костей трубчатые, т. е. содержат костномозговую полость — *савинп*

medullare, наполненную жировым костным мозгом. Диафиз трубчатой кости построен из компактного, а ее суставные концы — из губчатого вещества, одетого лишь тонкой замыкающей пластинкой компактного вещества. Часть диафиза, примыкающая к суставному концу трубчатой кости, называется метафизом. Последний состоит из губчатого вещества, покрытого компактным веществом, постепенно истончающимся по направлению к эпифизу.

Короткие кости находятся в тех частях скелета, где требуется сочетание прочности с подвижностью. Они состоят из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного. Плоские, или широкие, кости образуют стенки полостей или служат обширными площадями прикрепления мышц, или же сочетают обе эти функции. Их ширина и длина значительно преобладают над толщиной, а губчатого вещества может быть не больше, чем компактного.

Некоторые кости, выполняя различные функции, свойственные скелету, имеют сложную форму.

Рельеф кости обусловлен механическим воздействием прилегающих мышц и их сухожилий, кровеносных сосудов и нервов, которые оставляют на костях отпечатки в форме борозд, вырезок, отверстий и каналов. Гладкими остаются только поверхности, свободные от прикрепления мышц и связок, и суставные поверхности. Места прикрепления к кости некоторых мышц вытянуты в форме бугристостей, бугров и отростков или вогнуты в форме ямок, что увеличивает площадь прикрепления. Рельеф костей резко выражен у старых рабочих животных и сглажен у молодняка.

Кость покрыта надкостницей, а суставные поверхности — суставным хрящом. Надкостница, или периост, *periosteum* — тонкая прочная и эластичная оболочка, состоящая из наружного волокнистого и внутреннего костеобразующего слоя. Она богата сосудами и нервами, которые через множество мелких каналов проникают в толщу кости и к костному мозгу. Отверстия каналов, по которым в кость проникают более крупные сосуды, имеют постоянную топографию (Г. М. Удовин, 1955, 1959). Их называют сосудистыми отверстиями, *foramina vasculosa*. Надкостница участвует в питании и иннервации кости и росте ее в толщину, а также в образовании костной мозоли при переломах. Изнутри к стенкам костномозговой полости прилегает эндост. Эта нежная соединительнотканная оболочка, связанная с костным мозгом, выполняет ту же роль, что и надкостница.

Таким образом, кость как орган состоит из костной ткани, костного мозга, надкостницы, эндоста, суставного хряща, нервов и кровеносных сосудов.

Развитие и рост костей. В ранний период онтогенеза скелет представлен молодой соединительной тканью — мезенхимой, которая в дальнейшем почти везде замещается хрящевой тканью. Затем в определенных участках скелета возникают очаги окостенения.

Многие кости черепа развиваются непосредственно в мезенхиме и называются поэтому первичными (покровными), но большинство костей возникает путем замещения хряща. Такие кости называются вторичными. В зависимости от места образования костной ткани различают внутривхрящевое, или энхондральное, окостенение и перихондральное окостенение, при котором костная ткань появляется сначала на поверхности хряща. Окостенение длинных и коротких костей имеет свои особенности.

В длинных костях окостенение начинается перихондрально в виде ободка вокруг хрящевой модели диафиза, а затем распространяется в ее толщу, где начинается энхондральное окостенение, приводящее к образованию губчатого вещества. С поверхности диафиза накладываются новые наслоения костной ткани, образуемые внутренним слоем надкостницы (перистальное окостенение). В это время изнутри, в толще диафиза, путем постепенного рассасывания губчатого вещества возникает костномозговая полость, и кость превращается в трубчатую (рис. 12). Эта полость не доходит до концов диафиза — метафизов, где сохраняется губчатое вещество, к которому прилегает эндост, нарастающий

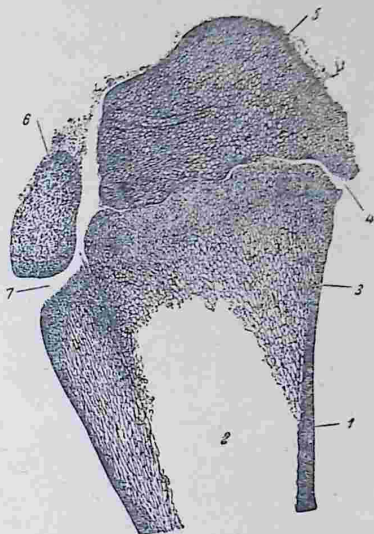


Рис. 12. Сагиттальный распил проксимального конца большеберцовой кости новорожденного теленка (отпечаток с рентгенограммы):

1 — диафиз, 2 — его костномозговая полость, 3 — метафиз, 4 — метаэпифизарная зона роста, 5 — эпифиз, 6 — апофиз, 7 — метапофизарная зона роста (ориг.)

костную ткань изнутри. Таким образом, диафизы растут в ширину только со стороны периоста, а метафизы — со стороны эндоста, что доказано ауторадиографией (рис. 13). Суставные концы костей некоторое время после начала окостенения остаются хрящевыми. Но затем в их толще появляются особые энхондральные очаги окостенения — эпифизы. Они состоят из губчатого вещества. По мере замещения хряща эпифиз сближается с метафизом, но прослойка хряща, отделяющая эпифиз от метафиза (метаэпифизарный хрящ), несмотря

на постоянное разрушение и замещение костной тканью, сохраняется еще в течение длительного срока, благодаря усиленному размножению хрящевых клеток. Так поддерживается рост костей в длину. Однако размножение хрящевых клеток метаэпифизарной зоны постепенно замедляется, а затем прекращается полностью. Тогда вся хрящевая зона замещается костной тканью, эпифиз срастается с метафизом, в одно целое и продольный рост кости становится

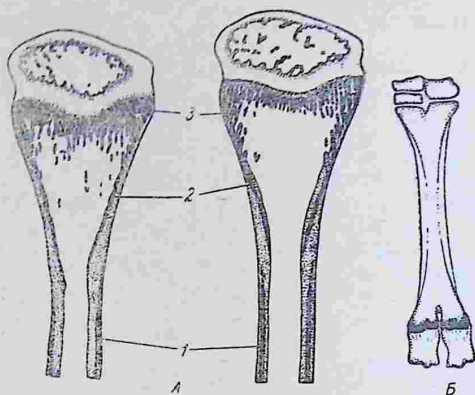


Рис. 13. Рост трубчатой кости.

А — схемы с ауторадиографов проксимального конца большеберцовой кости двух крыс, которым подкожно введено 350 мкюри фосфора-32. Слева — крыса забитая через 4 часа, справа — через 8 суток после инъекции. Фосфор (черное) отложился в растущих частях кости: 1 — периостально, в диафизе, 2 — эндостально, в метафизе, 3 — энхондрально, на границе метаэпифизарной зоны (Гросс); Б — ауторадиограф плюсневой кости месячного теленка, которому за неделю до забоя выпоено 0,5 мкюри кальция-45. Последний отложился в растущих частях скелета (Кóмар)

невозможным. Появление синостозов указывает на прекращение роста кости.

Короткие кости окостеневают энхондрально, обычно за счет одного очага.

Многие отростки костей, служащие местом прикрепления связок и мышц, развиваются за счет особых энхондральных очагов окостенения. Такие очаги называются апофизами (см. рис. 12).

Очаги окостенения по степени участия в формировании отдельной кости делятся на две естественные группы — первичные и вторичные. Первичные образуют основную массу кости (например,

диафиз, короткие кости), вторичные — лишь часть ее (эпифиз, апофиз). В онтогенезе первичные очаги возникают раньше. Апофизы отличаются от эпифизов не только топографически и функционально, но в некоторых случаях и происхождением (Г. Г. Воккен, 1960).

Закладка очагов окостенения происходит в определенной последовательности и в определенные сроки и начинается в более нагруженных участках скелета. Темпы и особенности окостенения зависят от ряда факторов, в основном — от уровня кормления, что классическими опытами на овцах еще в конце прошлого века доказал Н. П. Чирвинский. Закономерности весового и подчиненного ему линейного роста скелета различны для плодного и постэмбрионального онтогенеза, и скорость роста отдельных костей неодинакова (С. Н. Боголюбский, 1948, 1959; В. Я. Бровар и Е. Ф. Леонтьева, 1939; В. Я. Бровар, 1944; Е. С. Можаяева, 1952; Н. Н. Третьяков, 1959; Е. М. Черепихина, 1957; В. А. Эктов, 1952 и др.). Темпы развития скелета у самок выше, чем у самцов (Г. Г. Воккен, 1936—1960; Н. И. Афанасьев, 1956 и др.) и имеют индивидуальные отклонения даже у особей в пределах одного гнезда (Г. Г. Воккен, 1936, 1940, 1949; В. Н. Тихонов, 1954). Постоянно повышенная, но не чрезмерная нагрузка приводит к усилению роста скелета и ускоряет его развитие (Е. И. Данилова и А. И. Свиридов, 1953).

С помощью метода меченых атомов доказано, что в костях непрерывно происходят оживленные обменные процессы ассимиляции и диссимиляции, созидания и разрушения. Эти две стороны единого процесса подчинены сложной нейро-гуморальной регуляции. Во взрослом организме они находятся в равновесии, которое может быть нарушено различными погрешностями в кормлении и содержании животного. У растущих животных преобладает созидание, у старых — разрушение. Последнее приводит к старческим изменениям скелета.

Общие сведения о соединениях костей

Степень подвижности частей скелета зависит от типа соединения костей между собой и определяется функцией этих частей. Существуют два основных типа соединений костей между собой — сращения и суставы.

СРАЩЕНИЯ

Сращения, или непрерывные соединения — синартрозы (syn — вместе, arthron — сустав) являются наиболее простым типом соединения костей посредством сплошной прослойки связующей ткани. Различают 1) синдесмоз — соединительнотканное сращение, 2) синхондроз — хрящевое сращение, 3) синостоз — костное сращение и 4) синсаркоз — соединение посредством мышц.

Синдесмозами (desmos — связка) являются межкостные перепонки, membranae interosae (например, между диафизами берцовых костей),

допускающие незначительную взаимную подвижность, и швы, suturae, в которых прослойка соединительной ткани ничтожна и движения невозможны (например, между костями черепа).

Синхондрозы (chondros — хрящ) по характеру связующего хряща подразделяются на гиалиновые и волокнистые. Первые отличаются эластичностью, вторые — прочностью, но оба в зависимости от толщины прослойки допускают некоторую подвижность. Если синхондроз или синдесмоз соединяет симметричные части скелета в медианной плоскости, его называют симфизом (симфиз тазовых костей).

Синостозы возникают между костями в малоподвижных участках скелета, которые испытывают значительные статические нагрузки (например, между крестцовыми позвонками). При этом такие кости соединяются в единое прочное целое и становятся взаимно неподвижными. Многие синдесмозы и синхондрозы с возрастом превращаются в синостозы.

СУСТАВЫ

Сустав, articulatio, или диартроз, представляет прерывное подвижное соединение костей. Суставы — важная составная часть в целостной системе органов произвольного движения, форма и функция которых тесно взаимосвязаны. Суставы богаты снабжены нервными окончаниями и имеют разветвленную сосудистую сеть, обеспечивающую бесперебойное питание органа во все фазы его работы. В каждом суставе различают суставные поверхности сочленяющихся костей, капсулу сустава, связки и суставную полость (рис. 14).

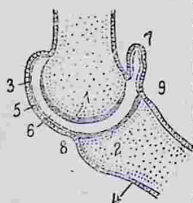


Рис. 14. Строение сустава (схема):

- 1 — суставная головка,
- 2 — суставная ямка (черным показан суставной хрящ),
- 3 — фиброзный слой капсулы сустава (заштрихован),
- 4 — надкостница,
- 5 — синовиальная оболочка (показана линией пунктиром),
- 6 — синовиальный выворот капсулы,
- 7 — суставная полость,
- 8 — разгибательная сторона сустава
- 9 — сгибательная сторона сустава

Суставные поверхности, *facies articulares*, покрыты гладким блестящим слоем суставного хряща, *cartilago articularis*. Он прочно сращен с суставными поверхностями костей, является гиалиновым и только по краям переходит в волокнистый. Толщина его зависит от нагрузки, испытываемой суставом, и колеблется от 0,2 до 6 мм. Поэтому суставной хрящ имеет немаловажное буферное значение, так как своей эластичностью смягчает резкость толчков при движениях. Экспериментально доказано, что при работе суставной хрящ слегка утолщается. Наоборот, при длительной иммобилизации хрящ становится неровным, что очень затрудняет движения.

Суставные поверхности обычно конгруэнтны, т. е. форма их соответствует друг другу, причем одна поверхность обычно выпуклая (головка), а другая — вогнута (суставная ямка), однако абсолютного соответствия может и не быть. Между суставными поверхностями

находится незначительная щель. При рентгенологическом исследовании промежутков между сочленяющимися костями кажется значительным вследствие «прозрачности» суставного хряща для рентгеновских лучей («рентгеновская суставная щель»). В суставах, где вращение одной кости около другой сочетается с продольным скольжением, между суставными поверхностями лежат межсуставные хрящи. Они состоят из волокнистого хряща и имеют вид сплошной пластинки — диска, *discus articularis* (в челюстном суставе), или полулунной формы мениска, *meniscus articularis* (в бедробедровом суставе). В некоторых суставах суставная ямка увеличена за счет краевого хрящевого ободка — суставной губы, *labrum* (например, в тазобедренном суставе).

Суставная капсула, или сумка, *capsula articularis*, герметически окружает суставную полость, *cavum articulare*, соединяя концы сочленяющихся костей. Капсула состоит из внешнего, фиброзного слоя и внутренней, синовиальной оболочки (см. рис. 14).

Фиброзный слой, *membrana fibrosa*, выполняет механическую, защитную роль. В суставах с большой подвижностью он широк, в тугих — прочно натянут. Состоит из продольных, а отчасти из косых и поперечных, переплетенных между собой пучков волокнистой соединительной ткани, переходящих по концам в надкостницу сочленяющихся костей. Большое значение в движении сустава имеют связки, *ligamenta*, также состоящие из прочных пучков волокнистой соединительной ткани. Они обычно проходят в толще фиброзного слоя капсулы, реже могут находиться от нее на некотором расстоянии, или же, наоборот, впячивая впереди себя капсулу, погружены в глубь сустава (крестовидные связки бедробедрового сустава). Соединяя сочленяющиеся кости, связки направляют, а в крайних фазах — тормозят движения в суставе. Некоторые связки, обладая эластичностью, помогают работе мышц. Последние также имеют существенное значение в укреплении многих суставов.

Синовиальная оболочка, *membrana synovialis*, нежная, рыхлая, соединительнотканная, богатая сосудами и нервными окончаниями оболочка, прикрепляется по краям суставного хряща. На некоторых участках ее поверхности заметны незначительные выросты, ворсинки, *villi synoviales*, и складки; в толще последних часто откладывается жировая ткань. Ворсинчатость лучше выражена у рабочих лошадей, а у рогатого скота, особенно при стойловом содержании, мало заметна (И. П. Каллистов, 1951). Синовиальная оболочка выделяет синовию — липкую прозрачную жидкость, похожую на яичный белок. Она смазывает суставные поверхности, исключая трение при движениях. Кроме того, прослойка синовии, подобно суставному хрящу, выполняет буферную роль. Уд. вес синовии 1009—1094, а реакция — слабощелочная (рН 7,2—7,4). Синовия содержит до 98% воды, 2% белка и незначительное количество хлоридов, кальция и др. В ней находится некоторое количество свободных клеток,

главным образом моноцитов или же лимфоцитов (Ropes, 1939; Davies, 1945; П. П. Андреев, 1948; Н. К. Бережков, 1950; Юй, 1960). Количество синовии даже в обширных суставах не превышает 10—15 см³. При движениях сустава в одних частях его полости возникает отрицательное, в других — положительное внутрисуставное давление. Смена давления способствует перемещению синовии.

На суставных поверхностях некоторых суставов, особенно у копытных животных, в местах, испытывающих наиболее длительные силовые нагрузки, встречаются постоянные и непостоянные синовиальные углубления, *fossae synoviales, s. nudatae*. Они лишены суставного хряща, богаты сосудами, проникающими сюда из губчатого вещества кости, и служат дополнительными источниками синовии. Вместе с ворсинками и складками синовиальной оболочки эти углубления способствуют распределению синовии по суставным поверхностям (В. Г. Касьяненко, 1954).

Стенка капсулы обычно тоньше там, где к ней прилегают мышцы или сухожилия. Такие участки часто образуют выпячивания, (см. рис. 76), расположенные под смежными с суставом сухожилиями. Полости отдельных суставов изредка сообщаются с синовиальными сумками и влагалищами этих сухожилий.

Суставы делятся на несколько видов по осям и плоскостям движения, которым соответствует определенная форма суставных поверхностей. Последние представляют собой отрезки геометрических тел вращения. Например, ломаная прямоугольная линия при вращении вокруг оси, лежащей в той же плоскости, образует цилиндрическую поверхность, полуэллипс — эллипсоидную, а полукруглость — шаровидную поверхность. Соответственно различают суставы цилиндрические, блоковидные, шаровидные и т. п. Число осей движения обусловлено геометрической формой суставной поверхности. Основные оси движения всегда перпендикулярны к плоскости осуществляемых движений, а плоскости (если их две или три) находятся под прямым углом друг к другу. Поэтому различают одно-, дву- и многоосные суставы. Чем больше разность поверхностей суставной ямки и головки, тем больше размах движений, но меньше прочность сустава и наоборот.

Одноосные суставы. 1. Блоковидный сустав, *art. trochlearis, s. ginglymus*. Суставные поверхности представляют часть цилиндра. Единственная ось такого сустава лежит поперечно (справа налево) в сегментальной плоскости, и движения, следовательно, могут происходить лишь в сагиттальной плоскости (сгибание — разгибание). Посредине одной суставной поверхности, перпендикулярно к оси вращения, проходит гребень, по другой — соответствующий ему желоб. Образуется блок, исключая боковые соскальзывания. Такой тип сустава преобладает в скелете конечностей.

2. Винтовой сустав, *art. cochlearis*. Направляющая борозда (или борозды) и гребень блока лежат не перпендикулярно, а под некото-

рым углом к оси вращения, что и обуславливает винтообразность (голеностопный сустав лошади).

В обоих суставах связки располагаются по концам поперечной оси вращения.

3. Цилиндрический сустав, или коловратный, *art. trochoidea*. Ось вращения совпадает с длинной осью сочленяющихся костей. Поэтому при движении происходят повороты внутрь и наружу (например, у собаки лучевой кости вокруг локтевой) или вправо и влево (сустав между 1-м и 2-м шейными позвонками). В таких суставах поперечные связки образуют петлю вокруг вращающейся кости, перпендикулярно оси ее вращения.

Двуосные суставы. 1. Эллипсоидный сустав, *art. condylaris, s. ellipsoidea*. Длинная ось сустава лежит поперек (сгибание — разгибание), короткая — в сагиттальной плоскости, перпендикулярно поперечной (приведение — отведение). К этому типу близок затылочный сустав.

2. Седловидный сустав, *art. sellaris*. Образован двумя седловидными поверхностями. Одна ось лежит поперек, другая — в сагиттальной плоскости, допускается сгибание — разгибание, приведение — отведение и переходы между ними (например, венечный сустав лошади в согнутом состоянии).

Многоосные суставы. 1. Шаровидный сустав, *art. sphaeroides*, образован суставной головкой и ямкой, соответственно радиусам шара имеет бесконечное число осей вращения, т. е. не только поперечную, сагиттальную и вертикальную, но множество промежуточных. По сравнению с остальными типами суставов движения здесь наиболее разнообразны, а их размах тем больше, чем больше разность сочленовных поверхностей. По форме к такому типу сустава относится плечевой, но у домашних животных, особенно копытных, многообразие движений в нем ограничено мышцами.

2. Плоский сустав, *art. plana*. Обе суставные поверхности почти плоски и равны по площади. Такие суставы обычно имеют тугую короткую прочную капсулу и ограничены в движениях (например, сочленение головки малоберцовой кости с большеберцовой).

Суставов с идеально правильной геометрической формой поверхностей не существует, но приведенная выше классификация упрощает изучение артрологии — науки о суставах.

Если два или больше анатомически отдельных сустава функционально взаимосвязаны, образуют в механическом смысле одно целое, т. е. движения в них могут происходить только одновременно, то они называются сочетанными, или комбинированными.

Размах и направление движений в суставе можно ориентировочно определить на анатомическом препарате по разности дуг кривизны суставной головки и ямки. Но на живом животном эта величина всегда меньше, так как движение в крайних фазах тормозится мышцами, испытывающими растяжение на стороне, противоположной

движению, или «мешающими» своим напряжением в углу сгибания сустава. Кроме того, в торможение в этих фазах во многих суставах включаются и связки. Именно это торможение и придает плавность движению в суставе. Но приложением внешней силы можно несколько увеличить размах движения (пассивные движения), приблизить его к анатомическому пределу. Практическое значение для артрологии имеют, разумеется, активные движения.

В онтогенезе сращения и суставы развиваются по мере формирования скелета из скопления мезенхимы между будущими костными элементами. Если такая промежуточная ткань сохраняется, то, превратившись в волокнистую соединительную или хрящевую ткань, она и образует сращения — синдесмозы и синхондрозы. Если же промежуточная ткань в центральных частях разрыхляется и исчезает, то возникает суставная полость, а внешние, периферические слои промежуточной ткани формируют суставную капсулу. Суставной хрящ является неокостеневшим участком хрящевой модели кости. Внутрисуставные хрящи развиваются за счет промежуточной ткани, которая при этом разрыхляется и исчезает на двух уровнях, стоящих один над другим. Большинство синовиальных углублений, по-видимому, возникает после рождения. Суставной хрящ у новорожденных толще, чем у взрослых.

* * *

Скелет делится на две естественные части — осевую и периферическую. Осевая состоит из скелета головы, или черепа, и позвоночника и построена по принципу двубоковой симметрии с ясно выраженной сегментацией. Сегменты представляют повторяющиеся участки сходного строения, расположенные один за другим по длине тела. Периферический скелет образован скелетом парных конечностей — передних и задних.

Скелет головы

Голова является вместилищем мозга, связанных с ним органов чувств и начальных частей дыхательной и пищеварительной трубок. Кроме того, она участвует в локомоции животного в качестве балансира, способствуя переносу центра тяжести тела при движении.

Скелет головы — череп, *cranium*, является наиболее сложной частью скелета. Соответственно истории развития он делится на мозговой череп, *cranium cerebrale*, s. *neurocranium*, и висцеральный, или лицевой череп, *cranium viscerale*, s. *splanchnocranium*.

В мозговом черепе различают основание, *basis*, и свод, или крышу, *calvaria*. Его образуют кости непарные — затылочная,

клиновидная, решетчатая и межтеменная (она первично парная), и парные — теменные, лобные и височные.

Лицевой череп состоит из парных костей — верхнечелюстных, межчелюстных, небных, крыловидных, вентральных носовых раковин, носовых, слезных, скуловых, нижнечелюстных и сошника (однако парные части последнего срастаются еще до рождения). Непарной является только подъязычная кость.

Некоторые кости мозгового черепа (лобная, решетчатая) участвуют и в образовании лицевого черепа.

Лицевой череп домашних животных массивнее мозгового. Исключение составляют кошки, что связано с родом пищи и способом питания и короткомордые породы собак, выведенные человеком (бульдоги, декоративные комнатные породы).

Большинство костей черепа относится к типу плоских, состоящих из двух пластинок компактного вещества — наружной и внутренней, *lamina externa et interna*, между которыми, в некоторых костях, заключен средний, губчатый слой, *diploë*. Путем врастания слизистой оболочки носовой полости между этими пластинками диплое некоторых костей замещается полостями, или пазухами.

КОСТИ МОЗГОВОГО ЧЕРЕПА

Кости мозгового черепа, *ossa cranii*, образуют полость черепа, *cavum cranii*. Их внутренняя, или мозговая, поверхность несет на себе слабые углубления — пальцевые вдавления, *impressiones digitatae* (отпечаток рельефа мозга), и сосудистые борозды, *sulci vasculosi* (отпечаток пульсирующего давления артерий). Мозговая поверхность этих костей лишена надкостницы, роль которой здесь выполняет твердая мозговая оболочка.

Затылочная кость. Затылочная кость, *os occipitale* (см. рис. 15—18, 30—39), непарная, замыкает полость черепа с аборальной и вентральной сторон. Со стороны крыши черепа она граничит с межтеменной и теменными, по бокам — с височными, а со стороны основания черепа — с клиновидной костью; ее наружная поверхность служит местом прикрепления мышц, а через отверстия проходят нервы и кровеносные сосуды.

Онтогенетически и топографически затылочная кость делится на 4 части: основную (базальную), парные боковые и чешую. Эти части окружают большое затылочное отверстие, *foramen occipitale magnum*.

Основная часть, *pars basilaris*, s. *basioccipitale*, образует аборальный участок основания черепа и орально срастается с телом клиновидной кости. На ее наружной, слегка выпуклой поверхности выдается пара мышечных (мускульных) бугорков, *tuberculum musculare*. Мозговая поверхность вогнута и образует дно задней черепной

ямы. Оральную часть дна называют ямой моста, *fossa pontis*, а аборальную большую — ямой продолговатого мозга.

Боковые части, *partes laterales*, s. *exoccipitalia*, окружают большое затылочное отверстие с боковых и дорсальной сторон. На них выступают затылочные мыщелки, *condyli occipitales*, сочленяющиеся с атлантом и вентрально разделенные межмыщелковой вырезкой,

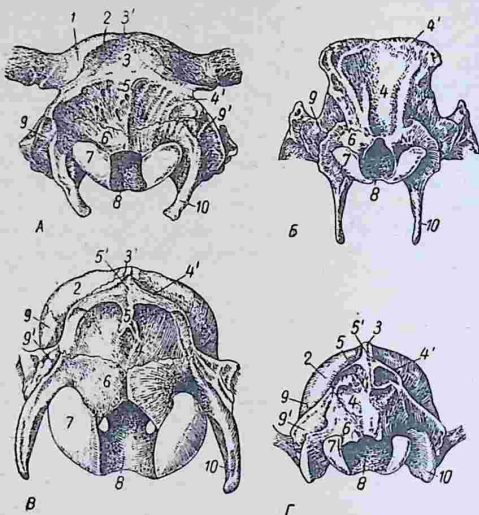


Рис. 15. Череп со стороны затылочной поверхности. А — крупного рогатого скота; Б — свиньи; В — лошади; Г — собаки:

1 — лобная, 2 — теменная, 3 — межтеменная кости, 3' — межроговой бугор, 4 — чешуя затылочной кости, 4' — выйная линия, 5 — наружное затылочное предбугорье, 5' — теменная часть затылочной кости, 6 — эксoccипиталий, 7 — затылочный мыщелок, 8 — базокципиталий, 9 — чешуя височной кости, 10 — яремный отросток (Никель — Шуммер)

incisura intercondylaris. Сбоку от каждого мыщелка, отделенный от него вентральной мыщелковой ямой, *fossa condylaris ventralis*, располагается яремный отросток, *processus jugularis*. На дне вентральной мыщелковой ямы подъязычным отверстием, *foramen hypoglossi*, открывается одноименный канал, *canalis hypoglossi*, вход в который расположен на мозговой поверхности. Через канал из полости черепа выходит подъязычный нерв. Плосковогнутый участок

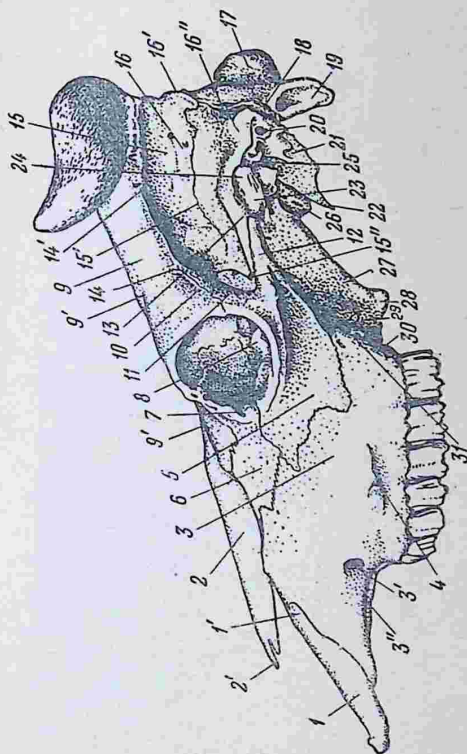


Рис. 16. Череп крупного рогатого скота (вид сбоку):

1 — межчелюстная кость, 1' — ее носовая кость, 2 — носовая кость, 2' — ее носовые отростки, 3 — верхняя челюсть, 3' — подглазничное отверстие, 3'' — беззубый край, 4 — лицевой гребень и щечный бугор, 5 — скуловая кость, 6 — слезная кость, 7 — ямка слезного мешка, 8 — слезный пузырь, 9 — лобная кость, 9' — надглазничный желоб, 10 — скуловой отросток лобной кости, 11 — лобный, 12 — височный отросток скуловой кости, 13 — скуловой отросток височной кости, 14 — наружный лобный гребень, 14' — височная линия, 15 — теменная кость, 15' — височная яма, 16 — крыловидный гребень, 16' — чешуя височной кости, 17 — височный гребень, 18 — забарбанный отросток, 19 — яремный отросток, 20 — отверстие наружного костного слухового прохода, 21 — костный барабан, 22 — мышечный отросток, 23 — суставной бугорок, 24 — челюстная (суставная) яма, 25 — засуставный отросток, 26 — мышечный бугорок, 27 — крыловидный отросток клиновидной кости, 28 — крючок крыловидной кости, 29 — крыловидный отросток небной кости, 30 — верхнечелюстная кость, 31 — клинощечная яма

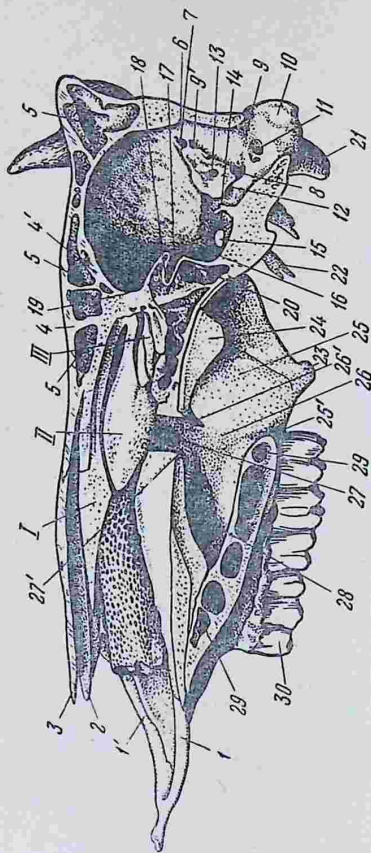


Рис. 17. Череп крупного рогатого скота (сагитальный распил):

1 — небный отросток, 1' — носовой отросток межчелюстной кости, 2, 3 — носовые отростки носовых костей, 4 и 4' — наружная и внутренняя пластинки лобных костей, 5 — лобная пазуха, 6 — внутреннее затылочное предгорье, 7 — отверстие пластинки височного хода, 8 — зрелое отверстие, 9 и 9' — отверстие мышечного канала, 10 — затылочный мыщелок, 11 — вход в подъязычный канал, 12 — каменисто-затылочная щель, 13 — отверстие внутреннего слухового прохода, 14 — спинка турецкого седла, 15 — оральное отверстие, 16 — желоб, ведущий в овально-круглое отверстие, 17 — желоб перекреста, 18 — желоб зрительного перекреста, 19 — продеривленная пластинка выдвинутой кости, 20 — клиновидная пазуха, 21 — яремный отросток, 22 — мышечный отросток, 23 — отросток крылаточной кости, 24 — гребень сошника, 25 — хоана, 25' — абсорбная носовая ость, 26 — носоглоточный ход, 27 — носочелюстной ход, 27' — желоб носовой перегородки, 28 — отверстие, сообщавшее носовую полость с челюстной пазухой (на живом животном закрыто слизистой оболочкой), 29 — небная пазуха, 30 — 1-й премоляр; I — дорсальная носовая раковина; III — средняя носовая раковина, IIII — лабиринт решетчатой кости (Шкель — Шуммер)

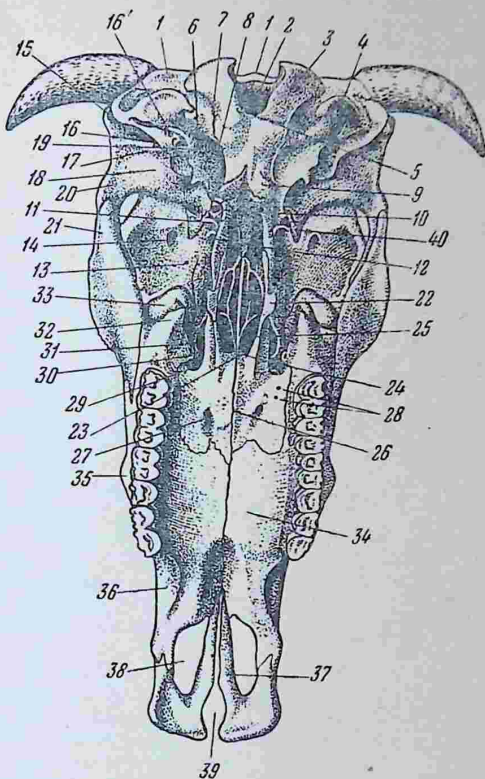


Рис. 18. Череп крупного рогатого скота с вентральной стороны:

- 1 — межроговой бугор, 2 — большое затылочное отверстие, 3 — затылочный мыщелок, 4 — яремный отросток, 5 — межмышцелковая вырезка, 6 — вентральная мышцелковая яма, 7 — входные отверстия подязычного канала, 8 — яремное отверстие, 9 — мышечный бугорок, 10 — овальное отверстие, 11 — глазнично-круглое отверстие, 12 — зрительное отверстие, 13 — решетчатое отверстие, 14 — глазничное отверстие надглазничного канала, 15 — наружный слуховой проход, 16 — отверстие сонного хода, 16' — зусуставное отверстие, 17 — зусуставный отросток, 18 — суставной бугор, 19 — подязычный отросток, 20 — скуловой отросток височной кости, 21 — височный отросток скуловой кости, 22 — крючок крыловидной кости, 23 — аборальная носовая ось, 24 — край хоаны, 25 — хоана, 26 — небный шов, 27 — большое небное отверстие, 28 — малые небные отверстия, 29 — верхнечелюстной бугор, 30 — челюстное отверстие, 31 — крылонбное отверстие, 32 — верхнечелюстной бугор, 33 — костный слезный пузырь, 34 — небный отросток верхней челюсти, 35 — щечный бугор, 36 — беззубый край, 37 — небный отросток межчелюстной кости, 38 — небная щель, 39 — межчелюстная щель

наружной поверхности над мышелками называют дорсальной мышелковой ямой, *fossa condylaris dorsalis*.

Чешуя, *squama occipitalis*, s. *supraoccipitale*, занимает дорсальную часть кости. Ее наружная поверхность подразделяется затылочным гребнем, *crista occipitalis*, на выйную часть, *pars nuchalis*, и меньшую, теменную часть, *pars parietalis*, расположенную к первой под некоторым углом. От затылочного гребня медианно спускается выступ — наружное затылочное предбугорье, *protuberantia occipitalis externa*. На мозговой поверхности ему соответствует внутреннее затылочное предбугорье, *protuberantia occipitalis interna*, составляющее дорсальную границу мозжечковой ямы, *fossa cerebellaris*.

У крупного рогатого скота (см. рис. 15, 16—18) боковые края основной части затылочной кости вплотную прилегают к смежному краю каменистой кости, оставляя лишь узкую каменисто-затылочную щель, *fissura petro-occipitalis*. Аборальная часть последней образует яремное отверстие, *foramen jugulare*. Через него из полости черепа выходят IX, X и XI пары черепномозговых нервов и вены. Мышечные бугорки значительны и расположены на границе с телом клиновидной кости. Ямка моста выражена. Широкие яремные отростки загнуты медиально, наружное отверстие подъязычного канала почти всегда двойное. Рядом с его внутренним устьем на мозговой поверхности имеется одно или несколько отверстий венозного мышелкового канала, *canalis condylaris*, связанного с височным ходом (см. височная кость). Боковые части медианно замыкают большое затылочное отверстие без участия чешуи. Последняя не выходит за пределы затылочной поверхности черепа (т. е. не имеет теменной части) и пересекается дугообразной выйной линией, *linea nuchae*, соответствующей затылочному гребню других животных. Внутреннее затылочное предбугорье слабое, непарная мозжечковая яма продольно вытянута.

У овцы наружное затылочное предбугорье хорошо заметно, и выйная линия ограничивает небольшую теменную часть наружной поверхности чешуи. Яремные отростки менее массивны, чем у крупного рогатого скота, наружное отверстие подъязычного канала почти всегда одиночное. Мышечные бугорки целиком расположены на основной части кости. Внутреннее предбугорье отсутствует.

У свиньи (см. рис. 30—32) основная часть укорочена, вместо яремного отверстия имеется аборальное рваное отверстие, *foramen laesum aborale*. Каменисто-затылочная щель шире, чем у жвачных. Мышечные бугорки обычно находятся на основной части затылочной кости. Яремные отростки очень длинные, иногда продольно слегка перекручены. Наружное отверстие подъязычного канала располагается у основания яремного отростка. Чешуя веерообразно вытянута и продольно вогнута, представляя обширную площадь прикрепления мышц, разгибающих голову (рытье!). Она целиком лежит на затылочной поверхности. Вентральный край чешуи участвует в образо-

вании большого затылочного отверстия, имеющего по сравнению с другими видами относительно меньший диаметр. Наружное предбугорье отсутствует, выйная линия превратилась в мощный, слегка вогнутый затылочный гребень. Внутреннее предбугорье и мозжечковые ямы хорошо заметны. У старых животных лобные пазухи заходят в дорсальную часть чешуи.

У лошади (см. рис. 33—36) яма моста выражена хорошо, боковые края основной части ограничивают с медиальной и аборальной сторон широкое рваное отверстие, *foramen lacerum*, через которое в полость черепа проходят артерии, а выходят вена и ряд черепно-мозговых нервов. Мышечные бугорки здесь обычно отсутствуют, так как целиком находятся орально, т. е. на теле клиновидной кости. Яремные отростки несколько сдавлены с боков и на конце слегка загнуты орально. Вместо подъязычного канала имеется подъязычное отверстие. Чешуя до большого затылочного отверстия не доходит. Сильный затылочный гребень делит ее наружную поверхность на небольшую теменную и большую выйную части. От гребня медианно в оральном направлении по теменной части проходит наружный сагиттальный гребень, *crista sagittalis externa*, вентрально от наружного предбугорья заметна выйная яма, *fossa puchalis*, где прикрепляется выйная связка. Мозговая поверхность чешуи не участвует в образовании внутреннего предбугорья.

У собаки (см. рис. 37—39) основная часть затылочной кости уплощена. Ее края плотно соединены швом с каменистой костью и лишь на его аборальной части расходятся, образуя яремное отверстие. Яремные отростки коротки и широки. Аборально от внутреннего отверстия подъязычного канала одним или несколькими мышечковыми отверстиями начинается мышечковый канал. Последний ороратерально пронизывает боковую часть кости и открывается вновь в черепную полость особым отверстием. Чешуя образует дорсальный край большого затылочного отверстия, над которым выступает пара выйных бугорков, *tubercula puchalia*. В шве между боковой частью и смежным краем височной чешуи часто находится надмышечковое отверстие, *foramen supracondylare*. Хорошо выражен затылочный гребень, от которого в медианной плоскости аборально выдается наружное предбугорье, а орально начинается наружный сагиттальный гребень. Внутреннему предбугорью соответствует поперечно идущая приостренная и вытянутая пластинка — костная палатка мозжечка, *tentorium cerebelli osseum*, служащая местом прикрепления твердой мозговой оболочки и разделяющая мозжечок и полушария мозга. Палатка ограничивает с дорсальной стороны хорошо выраженные мозжечковые ямы.

Клиновидная кость. Клиновидная, или основная кость, *os sphenoidale* (см. рис. 16—18, 30—39), непарная, занимает центральное положение в основании черепа и участвует также в образовании его боковых стенок. Она граничит аборально с затылочной и височ-

ными, латерально — с височными и лобными (а у овец и плотоядных также с теменными), орально — с решетчатой, лобными, небными и крыловидными костями и с сошником. Последние три кости частично прикрывают наружную поверхность тела клиновидной кости.

Через клиновидную кость от головного мозга проходит ряд крупных нервов, а в полость черепа проникают кровеносные сосуды, кость участвует в образовании глазницы, височной ямы, служит местом прикрепления жевательных и других мышц и поэтому имеет сложное развитие и строение.

По форме клиновидная кость напоминает бабочку. В клиновидной кости различают непарное тело, от которого в стороны отходят пара глазничных крыльев и, аборально, пара височных крыльев. Кроме того, от тела вентро-орально отходит пара крыловидных отростков.

У молодых животных клиновидная кость состоит из двух разграниченных слоев хряща частей, из которых пресфеноид, *praesphenoid*, располагается орально, а базисфеноид, *basisphenoid* — аборально. Глазничные крылья сращены с пресфеноидом, височные крылья и крыловидные отростки — с базисфеноидом.

Тело клиновидной кости, *corpus*, в оральной части содержит клиновидную пазуху, *sinus sphenoidalis*, разделенную сагиттальной перегородкой на две (часто асимметричные) полости, сообщающиеся через небные пазухи с носовой полостью. Медианно на оральном крае пресфеноида выступает небольшой отросток — хоботок, *rostrum*. Мозговая поверхность базисфеноида выемчата и образует турецкое седло, *sella turcica*, аборально ограниченное спинкой седла, *dorsum sellae*. Дно седла занимает яма гипофиза, *fossa hypophysialis* (подробности см. Glósz и Feher, 1959). Орально седло граничит с поперечно расположенным желобом зрительного перекреста, *sulcus chiasmatis*. По концам желоба начинается зрительный канал, *canalis opticus*, по этому каналу из каждой глазницы через зрительное отверстие, *foramen opticum*, в полость черепа проникает зрительный нерв.

Глазничные крылья, *alae orbitales*, s. *orbitosphenoid*, отходят от пресфеноида в орто-дорсальном направлении. Их наружная поверхность участвует в формировании медиальной стенки глазницы (орбиты), а мозговая, вместе с пресфеноидом, образует значительную часть передней мозговой ямы.

Височные крылья, *alae temporales*, s. *alisphenoid*, меньше глазничных. Они отходят от базисфеноида в стороны и дорсально, прижимаясь к чешуе височной кости. Их наружная поверхность уплощена, мозговая же вогнута и образует правую и левую грушевидные ямы, *fossa piriformes* (отпечаток одноименной доли полушарий большого мозга). Последние вместе с турецким седлом формируют среднюю черепную яму.

Крыловидные отростки, *processus pterygoidei*, направлены вентрорально и соединяются с небными и крыловидными костями. Служат местом прикрепления жевательных и глоточных мышц. От оральной грани каждого отростка к наружной поверхности глазничного крыла поднимается крыловой гребень, *crista pterygoidea*. К нему прикрепляются некоторые мышцы глазного яблока.

У *крупного рогатого скота* (см. рис. 16—18) тело клиновидной кости укорочено. На его наружной поверхности в месте синостоза с *basioccipitale* выступают упомянутые мышечные бугорки (стр. 53). Пазуха бывает только в толще пресфеноида и развита слабо. Спинка седла имеет вид отростка, двураздельного на вершине. Основание алисфеноида пронизывает глазнично-круглое отверстие, *foramen orbitorotundum*, выходящее в глазницу из-под крылового гребня. Через это отверстие из полости черепа выходят III, IV, VI пары и глазничная и верхнечелюстная ветви V пары черепномозговых нервов и вены, а входят артерии. Височные крылья аборально соединены с каменной костью и продырявлены овальным отверстием, *foramen ovale*, через которое из полости черепа проникает нижнечелюстная ветвь V пары черепномозговых нервов, а в полость черепа — артерии.

У *овцы* клиновидные пазухи отсутствуют, спинка седла хорошо выражена, височные крылья достигают теменных костей.

У *свиньи* (см. рис. 30—32) тело клиновидной кости хорошо пневматизировано, и ее пазуха продолжается и в базисфеноид. Спинка седла вытянута оро-дорсально. Крыловидные отростки велики, несколько повернуты по длинной оси и расходятся вентрально. Крыловой гребень значительно выступает в орбиту. Зрительное и особенно глазнично-круглое отверстия велики. На аборальном крае височных крыльев имеется фестончатая вырезка, образующая край орального рваного отверстия, *foramen lacerum orale*, переходящего в узкую каменно-затылочную щель. Латеральная часть вырезки соответствует овальному отверстию жвачных, так как здесь проходит нижнечелюстная ветвь V пары черепномозговых нервов, а входит а. *meningea media*. Медиальная часть называется сонной вырезкой, *incisura carotica*, соответственно проходящей по ней внутренней сонной артерии.

У *лошади* (см. рис. 33—36) тело клиновидной кости длинное. У старых животных, кроме пресфеноида, пневматизируется и базисфеноид. Турецкое седло и ямка гипофиза заметны слабо, а спинка седла отсутствует. Граница базисфеноида с телом затылочной кости на наружной поверхности совпадает с мышечными бугорками, а со стороны мозговой поверхности выдается в виде поперечного клинозатылочного гребня, *crista sphenooccipitalis*. На мозговой поверхности по основанию височных крыльев проходят два желоба. Медиальный из них ведет в глазничную щель, *fissura orbitalis*, пронизывающую кость у основания глазничного крыла и открывающуюся в глазницу

вентральное зрительного отверстия. Через глазничную щель в орбиту проникают III, IV, VI пары и глазничная ветвь V пары черепно-мозговых нервов. Но IV пара этих нервов нередко проходит по особому тонкому каналу, открывающемуся на крыловом гребне небольшим блоковым отверстием, *foramen trochleare*. Латеральный из желобов, идущих по основанию височных крыльев, ведет в орбиту через круглое отверстие, *foramen rotundum*, которое открывается в крыловой канал (см. ниже). Через круглое отверстие в орбиту проникают верхнечелюстная ветвь V пары черепно-мозговых нервов. Над зрительным отверстием край глазничного крыла на границе с лобной костью имеет вырезку, участвующую в образовании решетчатого отверстия, *foramen ethmoidale*. Основание крыловидного отростка сагиттально пронизано крыловым каналом, *canalis alaris*. Через аборальное крыловое отверстие, *foramen alare aborale*, в него входит, а через оральное крыловое отверстие, *foramen alare orale*, выходит в глазницу внутренняя челюстная артерия. Ветвь ее из крылового канала часто проникает в височную яму аборальное крылового гребня через малое крыловое отверстие, *foramen alare parvum*. Свободный край основания височных крыльев образует оральный край рваного отверстия, а именно, сонную вырезку (для внутренней сонной артерии), овальную вырезку, *incisura ovalis* (для нижнечелюстной ветви V пары черепно-мозговых нервов) и остистую вырезку, *incisura spinosa* (для а. *meningeae media*). На границе между основанием височного крыла и вентральной поверхностью базисфеноида сагиттально проходит желобок, орально переходящий в крыловидный (виднев) канал, *canalis pterygoideus*. Он открывается в глазницу рядом с оральным крыловым отверстием.

У *собаки* (см. рис. 37—39) тело клиновидной кости уплощено и лишено пазухи. Орально седло ограничено бугорками седла, *tuberculum sellae*. Спинка седла ясно выражена, ямка гипофиза лучше заметна у длинноголовых пород. Зрительный желоб отсутствует. Зрительная щель и круглое отверстие разделены; последнее открывается в короткий крыловой канал, ограниченный оральным и аборальным крыловыми отверстиями. Крыловой гребень отсутствует. Височные крылья значительно больше глазничных; они вытянуты дорсально и достигают теменных костей. Основание этих крыльев аборально на всем протяжении сращено с каменной костью и продырявлено овальным и остистым отверстиями.

Височная кость. Височная кость, *os temporale* (см. рис. 16—18, 30—39), парная, образует вентральную часть боковой стенки и часть основания мозгового черепа и граничит: аборально — с затылочной, дорсально — с теменной и лобной, и орально — с клиновидной и скуловой костями. Она сочленяется с нижней челюстью и через синхондроз связана с подъязычной костью, служит вместилищем органа слуха и равновесия, местом прикрепления массивных жевательных мышц, а также мышц шеи. Соответственно многообразным

функциям височная кость по сравнению с другими костями черепа построена наиболее сложно и имеет типичное строение.

Височная кость состоит из чешуи и каменной кости, а последняя, в свою очередь, — из трех частей — скальной (каменной), сосцевидной¹ и барабанной.

Чешуя, *pars squamosa*, *s. squamosum*, располагается дорсально от каменной кости, занимая значительный участок в боковой стенке мозгового черепа. Подобно кровельной черепице или чешуе рыбы (отсюда и название) она своим дорсальным краем снаружи налегает на соседние кости кальвария, вследствие чего площадь ее наружной поверхности значительно больше мозговой. Последняя вогнута и на ней заметны пальцевые вдавления и сосудистые борозды, *sulci vasculosi*, — отпечаток а. *meningeae media* и ее ветвей.

От наружной поверхности чешуи отходит массивный скуловой отросток, *processus zygomaticus*. Он направляется сначала латерально, а затем круто поворачивает орально и, соединяясь с височным отростком скуловой кости, образует скуловую дугу, *arcus zygomaticus*. Вентральная поверхность этого отростка у основания несет на себе суставную поверхность для челюстного сочленения, аборально переходящую в засуставный отросток, *processus postglenoidalis*. Между скуловым отростком и чешуей образуется большая сагиттально вытянутая впадина — височная яма, *fossa temporalis*.

Аборально вытянутая часть чешуи вклинивается между теменной костью и чешуей затылочной кости, образуя аборальный, или затылочный отросток, *processus occipitalis*. Его вентральная часть, называемая барабанным отростком, *processus retrotympanicus*, полукругом охватывает наружный слуховой проход и аборально от него прикрывает сосцевидную часть каменной кости. Продолжаясь от дорсального края скулового отростка, поперек затылочного отростка до затылочной кости проходит височный гребень чешуи, *crista temporalis*. Между медиальной поверхностью чешуи и прилегающей к ней каменной и теменной костями расположен височный ход, *meatus temporalis*. Он начинается на мозговой поверхности каменной кости у вершины ее скальной части (пирамиды) и открывается (исключая свинью) аборально от края суставной поверхности у основания скулового отростка засуставным отверстием, *foramen retroglenoideum*. По височному ходу из полости черепа выходит дорсальная мозговая вена.

Каменная кость, *os petrosum*, несколько напоминает пирамиду, вершина которой обращена дорсо-аборально. Она состоит из упомянутых трех частей.

Скальная часть, *pars petrosa*, *s. petrosum*, занимает в каменной кости медиальное положение и, прикрытая снаружи остальными

¹ Выделяется для удобства описания; фактически же является лишь отделом скальной части.

двумя частями каменистой кости, лежит в основании мозгового черепа. Здесь она ограничена от *basioscapitale* (за исключением плотоядных) узкой каменно-затылочной щелью, *fissura petro-occipitalis*, или более широким просветом — рваным отверстием, *foramen lacerum*. Скалистая часть, защищающая орган равновесия и важную часть органа слуха (внутреннее ухо), получила такое название потому, что почти сплошь состоит из компактного костного вещества, обладающего значительной прочностью. На мозговой поверхности скалистой части заметны пальцевые вдавления и значительное внутреннее слуховое отверстие, *porus acusticus internus*, ведущее в короткий внутренний слуховой проход, *meatus acusticus internus*, дно которого продырявлено четырьмя отверстиями. Три из них мелкие и служат для прохода от внутреннего уха к мозгу VIII пары черепномозговых нервов, а четвертым, более крупным, начинается лицевой канал, *canalis facialis*. По нему из полости черепа выходит VII пара черепномозговых нервов. Латеральная поверхность скалистой части дорсально срастается с барабанной частью, а вентрально образует барабанную поверхность, *facies tympanica*, — медиальную стенку полости среднего уха (барабанной полости). Аборальное внутреннее слуховое отверстие едва заметны два щелевидных хода, из которых больший ведет в водопровод преддверия, *aquaeductus vestibuli*, а меньший — в каналец улитки, *canaliculus cochleae*.

Сосцевидная часть, *pars mastoidea*, s. *mastoideum*, у большинства видов домашних животных составляет сравнительно небольшой аборальный отдел каменистой кости, зажатый между барабанной частью и яремным отростком. У свиньи он отсутствует. Служит местом прикрепления к черепу подъязычной кости.

Барабанная часть, *pars tympanica*, s. *tympanicum*, занимает весь oro-вентральный отдел каменистой кости. Образует костный барабанный пузырь, *bulla tympanica*, внутренние стенки которого неровны и формируют барабанные ячейки, *cellulae tympanici*. Вместе с латеральной поверхностью скалистой части барабанный пузырь образует барабанную полость, *cautum tympani* — основную полость среднего уха, в которой помещается звукопроводящий аппарат из слуховых косточек. С латеральной стороны в эту полость через наружное слуховое отверстие, *porus acusticus externus*, ведет наружный слуховой проход, *meatus acusticus externus*, в глубине которого, на границе с барабанной полостью, образуется барабанное кольцо, *anulus tympanicus*, — рамка для барабанной перепонки. На медио-оральной части наружной поверхности барабанного пузыря выдается мышечный отросток, *processus muscularis*, а медиальнее его — костная слуховая труба, *tuba auditiva ossea* (или мышечно-трубный канал, *canalis musculotubarius*), ведущая в полость барабана. Хрящевое продолжение этой трубы фиксируется на мышечном отростке. Через трубу полость среднего уха сообщается с полостью глотки. Медиально от трубы узкой щелью открывается ответвление

лицевого канала — скалистый канал, *canalis petrosus, s. hiatus canalis facialis*.

Между мышечным отростком и наружным слуховым проходом заметна незначительная каменисто-барабанная щель, *fissura petrotympanica*, через которую выходит ветвь лицевого нерва (барабанная струна), сам же лицевой нерв выходит из лицевого канала (см. выше) через отверстие лицевого канала, или шиლოსосцевидное отверстие, *foramen stylomastoideum*, топография которого имеет видовые различия.

У *крупного рогатого скота* (см. рис. 16—18) чешуя височной кости узка. Ее дорсальный участок у старых животных может быть пневматизирован за счет лобной пазухи, проникающей сюда из теменной кости. На наружной сагиттально вдавленной поверхности чешуи видно несколько отверстий, ведущих в ответвления височного хода. Со стороны мозговой поверхности этот ход начинается отверстием на вершине скалистой части. Скуловой отросток отходит от чешуи широким основанием под прямым углом. Поверхность челюстного сустава орально образует поперечно выпуклый суставной бугор, *tuber articulare*, аборально переходящий в плоскую челюстную яму, *fossa mandibularis*. Аборально от последней засуставным отверстием открывается височный ход. Со стороны основания черепа каменистая кость иногда доходит до края овального отверстия клиновидной кости, а с затылочной костью образует каменисто-затылочную щель и яремное отверстие (см. описание затылочной и клиновидной костей). Барабанная часть удлинена и сжата с боков, вытянутый наружный слуховой проход узок и несколько изогнут, длина его колеблется от 6 до 10 см (Э. Вау, 1938, 1952). Вентральная часть костного барабана изнутри разгорожена на крупные продолговатые ячейки, открывающиеся в барабанную полость. Мышечный отросток представляет широкую сагиттальную пластинку, острием направленную оро-вентрально. Между ним и наружным слуховым отверстием выступает притупленный подъязычный отросток, *processus hyoideus*, окруженный костной манжеткой — влагалищем подъязычного отростка, *vagina processus hyoidei*. Этот отросток вдавлен с вентральной стороны в барабанный пузырь и делит его на медиальную и небольшую латеральную части, между которыми все же сообщаются друг с другом (Вау, 1952).

У *овцы* чешуя узка, не пневматизирована. Ее наружная поверхность выпукла, а мозговую поверхность вблизи латерального края пересекает гребень чешуи, *crista squamosa*. Чешуя соединяется с каменистой костью, барабанная часть которой слабо связанной и может быть отделена от каменистой кости. Наружный слуховой проход в среднем достигает 2 см, его отросток грифелевиден.

У *свиньи* (см. рис. 30—32) височная кость сагиттально разделена. Чешуя узка, ее наружная поверхность у короткого

вогнута. Поперек мозговой поверхности, вблизи от каменистой кости, проходит гребень чешуи — боковая граница между средней и задней черепными ямами. Затылочный отросток чешуи целиком смещен на затылочную поверхность черепа, зажат между каменистой костью и яремным отростком. Забарабанный отросток отсутствует. Мощный скуловой отросток вентрально почти на всем протяжении подпирается скуловой костью, его приотстранный дорсальный край аборально при переходе в височный гребень значительно вытянут дорсально. Суставной бугор обширный и уплощенный, засуставный отросток выражен слабо, засуставное отверстие отсутствует. Со стороны основания черепа между каменистой, затылочной и клиновидными костями имеется рваное отверстие. В аборальную часть этого отверстия, помимо нервов и сосудов, перечисленных при описании затылочной и клиновидной костей, у свиньи открывается височный ход, в связи с чем отсутствует засуставное отверстие, где этот ход открывается у других домашних животных. Наружное слуховое отверстие открывается аборально от основания скулового отростка и далеко отстоит от костного барабана. Наружный слуховой проход поэтому относительно длинный (4,3—7,9 см) и у выхода вдвое уже, чем у барабанного кольца (Э. Вау, 1952). Костный барабан вытянут вентрально, сжат с боков, имеет прочные стенки и ячеистое строение. Мышечный отросток отсутствует. Сосцевидной части нет. Между барабанной частью и яремным отростком на вентральной поверхности открывается лицевой канал, отверстие которого отсутствует шиლოსосцевидному отверстию других животных.

У лошади (см. рис. 33—36) наружная поверхность чешуи выпукла, на ней имеются 1—2 отверстия для ответвлений височного хода. Скуловой отросток орально соединен не только со скуловой костью, но и с верхней челюстью и скуловым отростком лобной кости и латерально замыкает край входа в орбиту. Суставные бугор и яма, а также засуставный отросток хорошо выражены. Затылочный отросток чешуи охватывает дорсально и аборально наружный слуховой проход. Каменистая кость не срастается с чешуей до старости и отделена от basioccipitale широким рваным отверстием. Вдоль мозговой поверхности скалистой части проходит скалистый гребень, *crista petrosa*, обозначающий боковую границу между задней и средней черепными ямами. Костный барабан круглый и относительно меньше, чем у других животных, цилиндрический подъязычный отросток окружен костным влагалищем, вытянутый приотстранный мышечный мускульный отросток направлен оро-вентрально. Сосцевидная часть развита лучше, чем у других животных и свисает около яремного отростка в виде сосцевидного отростка, *processus mastoideus*. Поперек его наружной поверхности проходит желоб для задней артерии мозговых оболочек. Между сосцевидным и подъязычным отростками находится шиლოსосцевидное отверстие.

У собаки (см. рис. 37—39) умеренной величины чешуя выпукла

с наружной стороны, затылочный отросток хорошо выражен, а барабанный невелик. Скуловой отросток круто изогнут дугой и при острым оральным концом достигает лобного отростка скуловой кости. Суставной бугор отсутствует, суставная яма в форме выемчатого полуцилиндра кажется глубокой, так как засуставный отросток хорошо развит. Каменная кость срастается с basioccipitale и клиновидной костью, поэтому каменно-затылочная щель отсутствует. Барабанная часть вблизи места срастания пронизана сонным каналом, canalis caroticus (в нем проходит одноименная артерия). Он начинается наружным сонным отверстием, foramen caroticum externum, а внутренним сонным отверстием, foramen caroticum internum, открывается на мозговой поверхности. Косой скалистый гребень пронизан каналом тройничного нерва. Аборально от него на мозговой поверхности находится внутреннее слуховое отверстие, а оральнее — внутреннее сонное отверстие. Сосцевидная часть незначительна. Костный барабан округлый и уплощенный. Подъязычного отростка нет, мышечному отростку соответствует неприметная грань на вентральной поверхности барабанного пузыря. Наружный слуховой проход представлен простым костным кольцом и укорочен, даже у крупных собак длина его редко превышает 1 см. Сразу же аборально от него находится шиловосцевидное отверстие.

Межтеменная кость. Межтеменная кость, os interparietale, окостеневает за счет пары очагов, которые к моменту рождения обычно срастаются между собой (см. рис. 41). Поэтому у новорожденных жеребят, телят и ягнят она представляет небольшую непарную кость, залегающую между теменными костями и чешуей затылочной кости, с которыми и срастается в первые месяцы жизни (см. рис. 15 и 41). У свиньи и собаки такое слияние наступает задолго до рождения.

У *крупного рогатого скота* межтеменная кость уже в первые месяцы жизни бесследно сливается с теменными костями и вместе с ними целиком оттесняется на затылочную поверхность черепа вследствие разрастания лобных костей. У взрослых животных область, сформированная межтеменной костью, пневматизирована аборальным участком лобных пазух.

У *овцы* межтеменная кость лежит в теменной области и не пневматизирована.

У *свиньи* область, формируемую межтеменной костью, трудно выделить, так как она уже у плодов полностью сливается с чешуей затылочной кости.

У *лошади* межтеменная кость лежит в теменной области (см. рис. 34). По ее наружной поверхности проходит наружный сагитальный гребень (см. затылочную кость). На мозговой поверхности в полость черепа выдается пластинчатый отросток палатки, processus tentorius, который, продолжаясь на смежные части теменных и затылочной костей, формирует поперечную пластинку — костную

палатку (намет) мозжечка, *tentorium cerebelli osseum*. Палатка указывает на границу между полушариями большого мозга и мозжечка и служит для прикрепления складки твердой мозговой оболочки. В толще основания палатки проходит поперечный канал височного хода, *canalis transversus meatus temporalis*.

У *собаки* межтеменная кость, срастаясь с чешуей затылочной кости, уже к началу седьмой недели внутриутробного развития составляет клиновидное продолжение ее теменной части. Высокий наружный сагиттальный гребень делит наружную поверхность этой части на две симметричные половины. Мозговая поверхность занята обширной костной палаткой мозжечка, основание которой пронизано поперечным каналом (см. рис. 39).

Теменная кость. Теменная кость, *os parietale* (см. рис. 15, 16, 30, 33, 34, 38, 39), парная, занимает теменную область черепа (у крупного рогатого скота височную и затылочную) и граничит медианно с одноименной костью, аборально — с межтеменной и затылочной, латерально — с височной и орально — с лобной костями. Соответственно несложной функции (защита, место прикрепления мышц — жевательных и ушной раковины), строение этой плоской кости несложно. Ее вогнутая мозговая поверхность неровна из-за сосудистых борозд и пальцевых вдавлений, наружная же поверхность и особенно ее контуры имеют значительные видовые различия.

У *крупного рогатого скота* теменная кость полностью оттеснена лобной в затылочную и височную области черепа. Продолжение височного гребня, *crista temporalis*, в сторону основания рогового отростка лобной кости в виде поперечного тупого гребня разделяет наружную поверхность теменной кости на узкую затылочную и поставленную к ней под прямым углом более обширную височную части; последняя продольно вогнута и образует дорсальную часть височной ямы. Между наружной и внутренней пластинками кости у старых животных помещается латеро-аборальное продолжение лобной пазухи.

У *овцы* теменная кость представляет типичную плоскую не пневматизированную кость. Орально, помимо лобной, граничит с височными крыльями клиновидной кости. Дугообразная височная линия, *linea temporalis* (граница прикрепления височной мышцы), разделяет ее резко выпуклую наружную поверхность на медиальную, теменную и латеральную височную части.

У *свиньи* теменная кость у длинноголовых пород занимает значительную часть крыши черепа. Наружная поверхность кости поделена височной линией на плоскую теменную и вогнутую (у короткоголовых) височную поверхности, стоящие друг к другу под прямым углом. Первая располагается в плоскости лба, последняя занимает боковую стенку мозгового черепа и часть височной ямы. Кость пневматизирована на всем протяжении аборальной частью обширной лобной пазухи и разгорожена внутри на множество крупных ячеек.

У лошади теменная кость занимает значительную часть крыши черепа (см. рис. 33, 34). Кость не пневматизирована. Наружный лобный гребень, *crista frontalis externa* (оральное продолжение наружного сагиттального гребня), делит ее выпуклую наружную поверхность на теменную и височную части и соответствует медиальной границе прикрепления височной мышцы. Со стороны вогнутой мозговой поверхности медианный край обеих костей формирует сагиттальный желоб для венозного синуса. На аборальный край с межтеменной кости переходит боковая часть костной палатки мозжечка, в основании которой проходит поперечный канал — начало височного хода, вместилище поперечного венозного синуса.

У собаки теменные кости составляют наиболее обширную часть крыши, латерально достигая височных крыльев клиновидной кости (см. рис. 37—39). Эти плоские выпуклые снаружи кости, соединяясь по медианной линии, образуют у длинноголовых пород высокий наружный сагиттальный гребень. Кости не пневматизированы и в образовании костной палатки мозжечка участия не принимают.

Лобная кость. Лобная кость, *os frontale* (см. рис. 16, 17, 28, 29, 30, 32—34, 36, 38, 39), парная обширная плоская кость, аборально граничит с теменной, вентрально с клиновидной и височной (у овцы и собаки — с теменной), орально — с решетчатой костями, замыкая полость черепа с дорсо-оральной стороны. Помимо этого, участвуя в формировании орбиты и носовой полости, она имеет контакт с носовой, слезной, а у некоторых видов, кроме того, с небной и скуловой костями. Защищает мозг и важные органы чувств — зрения и обоняния.

Между наружной и внутренней пластинками в лобной кости помещается обширная лобная пазуха, *sinus frontalis*, причем пазухи правой и левой стороны медианно разобщены перегородкой.

Наружная пластинка функционально и топографически делится на лобно-носовую, глазничную и височную части. На стыке этих трех частей возвышается скуловой отросток, *processus zygomaticus*.

Обширная уплощенная лобно-носовая часть латерально ограничена от глазничной части краем орбиты, а от височной — наружным лобным гребнем, *crista frontalis externa*. На лобно-носовой части надглазничным отверстием, *foramen supraorbitale*, открывается надглазничный канал, *canalis supraorbitalis*, берущий начало одноименным отверстием на глазничной части. Через этот канал из глазницы на лобную поверхность проникает надглазничная артерия и лобный нерв, а в обратном направлении — вена. Кроме отверстия этого канала, на вогнутой и гладкой глазничной части находится и другое отверстие — решетчатое, *foramen ethmoidale*, а вентральный край ее имеет вырезку для орбитосфеноида, *incisura sphenoidae*. Височная часть лежит латеральнее наружного лобного гребня и аборально от скулового отростка, участвуя в

образовании височной ямы, и служит местом прикрепления оральной порции височной мышцы.

Внутренняя пластинка лобной кости своей оральной частью покрывает половину решетчатой кости и составляет дорсо-аборальную стенку носовой полости на своей стороне. Остальная часть внутренней пластинки образует вогнутую мозговую поверхность кости с отпечатками мозговых извилин.

У *крупного розатого скота* лобная кость является наиболее крупной костью черепа (см. рис. 16, 17, 28), образующей целиком всю его крышу до затылочной поверхности; орально она заходит за уровень края орбит, вклиниваясь между носовой и слезной костями. В основной длине черепа составляет до 40%. Такие размеры обусловлены наличием рогов — органа обороны и нападения, основа которых — мощные костные роговые отростки, *processus cornuales*, представляют выросты лобных костей. Одновременно лобные кости защищают мозг. Сочетание этих функций возможно благодаря наличию очень обширной лобной пазухи. Последняя состоит из основной и добавочной камер. Основная распространяется в смежные кости (теменную, височную, затылочную) и в роговой отросток, перегороджена укрепляющими костными перемычками, усложняющими конфигурацию пазухи и ее внутренний рельеф. Добавочная камера — сравнительно небольшая оральная часть, отделена от основной камеры сплошной перегородкой и вместе с пазухой дорсальной носовой раковины образует лобно-раковинную пазуху. Особой прочностью отличается аборальный участок кости, усиленный межроговым валиком, на котором у многих пород медианно выступает обширный межроговой бугор, *tuber intercornualis*. Он имеется и у комылых животных.

Роговой отросток имеет почти круглое сечение и у разных пород — различную величину и форму. Его поверхность изборозжена и пронизана множеством мельчайших сосудистых отверстий, суженное гладкое основание отростка — шейка, ограничена от остальной части шероховатым кольцом. У взрослых животных пазуха отростка нередко достигает его вершины и в различных направлениях пересекается костными трабекулами. Подобная конструкция облегчает вес рогов без ущерба для прочности.

Височная линия, *linea temporalis*, в виде закругленной, значительно выступающей грани, тянется от латеральной стороны основания рогового отростка к скуловому. Последний не доходит до скуловой дуги, так как соединен с лобным отростком скуловой кости и вместе с ним латерально замыкает край орбиты.

На глазничной поверхности скулового отростка заметна пологая яма слезной железы, *fossa glandulae lacrimalis*. Надглазничное отверстие почти всегда двойное. Оно открывается в средней части надглазничного желоба, *sulcus supraorbitalis*, который тянется вдоль лобно-носовой поверхности.

Височная часть кости резко вогнута. Глазничная часть не соприкасается с небной костью.

У *овцы* лобная кость выпукла (см. рис. 29), особенно у безрогих пород, роговые отростки сближены и отходят сразу же за орбитами. Аборальный край кости участвует в теменной поверхности черепа и далеко отстоит от затылочной. Скуловой отросток соединен со скуловой костью, но до скуловой дуги не доходит. Одиночное надглазничное отверстие располагается на уровне середины орбиты, а желоб тянется от него лишь в оральном направлении. Наружный лобный гребень выражен нерезко и представляет оральное продолжение височной линии теменной кости.

Лобная пазуха не выходит за пределы лобной кости и аборальнее рогового отростка не распространяется. Ее небольшая оральная часть обособлена от остальной пазухи и самостоятельно открывается в носовую полость.

У *свины* (см. рис. 30, 32) лобно-носовая часть лобной кости уплощена и, значительно выдаваясь оральнее уровня орбит, соприкасается с верхней челюстью. Тупоконечный трехгранный скуловой отросток до скуловой дуги не доходит, и латеральный край орбиты дополняется глазничной связкой, *ligamentum orbitale*. Нерезко выраженный лобный гребень (продолжение височной линии) спускается на скуловой отросток, образуя его аборальную грань. Одиночное (изредка двойное) надглазничное отверстие открывается у аборального конца одноименного желоба, переходящего на носовую кость. Лобная пазуха распространяется на смежные части теменной и височной костей, а у старых животных даже в затылочную кость. Медианный край мозговой поверхности образует сагиттальный желоб, *sulcus sagittalis*, для сагиттального венозного синуса.

У *лошади* (см. рис. 33, 34, 36) лобно-носовая часть лобной кости орально не вклинивается между носовой и слезной костями. Наружный лобный гребень хорошо выражен и является продолжением одноименного гребня теменной кости. Скуловой отросток велик, доходит до скулового отростка височной кости, т. е. до скуловой дуги. Со стороны глазницы на нем хорошо заметна яма слезной железы. Надглазничное отверстие пробивает основание скулового отростка, не образуя одноименного канала и желоба. На глазничной части заметно плоское углубление — блоковая ямка, *fovea trochlearis*, для хрящевого блока косой дорсальной мышцы глазного яблока. Решетчатое отверстие помещается на границе глазничной части кости и орбитосфеноида. Лобная пазуха обширна, хотя аборально не выходит за пределы лобной кости; орально она переходит в полость дорсальной носовой раковины, образуя лобно-раковинную пазуху, *sinus conchofrontalis*. Медианный край мозговой поверхности вместе с парной костью формирует низкий внутренний сагиттальный гребень (к нему прикрепляется твердая мозговая оболочка), орально спускающийся к петушьему гребню решетчатой кости.

У *собаки* (см. рис. 38, 39) лобная кость орально граничит не только с носовой и слезной, но на значительном отрезке — и с верхней челюстью. Лобно-носовая часть кости у многих пород несколько западает в медианном направлении на уровне орбит. У длинноголовых пород с теменных костей на лобные переходит наружный сагиттальный гребень, который, орально раздвигаясь, образует на каждой из лобных костей по хорошо выраженному наружному лобному гребню. Скуловой отросток тупоконечен, короток и не замыкает край орбиты, его дополняет глазничная связка. Надглазничное отверстие отсутствует, решетчатое — двойное, блоковая яма незаметна.

Лобная пазуха занимает оральные 2/3 кости, имеет форму пирамиды, направленной вершиной вентрально (Е. И. Демидова, 1952), нередко поделена косой перегородкой на большую (латеральную) и малую (медиальную) камеры.

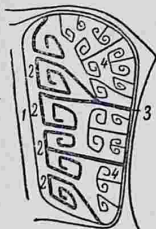


Рис. 19. Схема поперечного распила левого лабиринта решетчатой кости лошади (жирными линиями показаны эндотурбиналии):

1 — перпендикулярная пластинка, 2 — эндотурбиналии, 3 — боковая пластинка лабиринта, 4 — экзотурбиналии. (Никель—Шуммер)

Медианный край мозговой поверхности участвует в образовании сагиттального желоба.

Решетчатая кость. Решетчатая кость, *os ethmoidale* (см. рис. 17, 19, 32, 33, 36, 39), непарная, образует лишь небольшую оральную часть стенки мозгового черепа. Значительно выдаваясь в носовую полость и образуя ее аборальную стенку, она располагается главным образом в области лицевого черепа. На целом черепе она не видна, так как занимает центральное положение между лобными, клиновидной, носовыми, слезными и небными костями и сошником и скрыта под ними. В отличие от остальных костей черепа построена почти исключительно из очень тонких костных листков, ограничивающих множество воздушных полостей. Такое строение обусловлено функционально, так как создает большую площадь для слизистой оболочки носовой полости и обонятельной ее части. Опорная и защитная

роль хрупкой и легкой решетчатой кости ничтожна.

На ней различают решетчатую, перпендикулярную и боковые пластинки, охватывающие лабиринт.

Решетчатая (продырявленная) пластинка, *lamina cribrosa*, заполняет одноименные вырезки лобной кости. Обращена вогнутой поверхностью в полость черепа и петушим гребнем, *crista galli*, медианно поделена на симметричные половины — решетчатые ямы, *fossae ethmoideae*. Пронизана множеством отверстий, через которые к мозгу проникают тонкие веточки обонятельного нерва, а в обратном направлении — ветви решетчатой артерии. У латерального края пластинки открывается решетчатое отверстие из глазницы.

Перпендикулярная пластинка, *lamina perpendicularis*, расположенная в медианной плоскости, переходит аборально в петуший гребень, орально — в хрящевую носовую перегородку, а дорсально и вентрально — в боковые пластинки. По сторонам ее размещаются правый или левый лабиринты, *labyrinthus ethmoidalis*.

Каждый лабиринт охвачен боковой пластинкой и образует решетчатые раковины, или завитки, *ethmoturbinalia*. Последние представляют собой очень тонкие костные листочки, прикрепленные основанием к боковой, а аборально — к решетчатой пластинкам. Их свободные края, обращенные медиально, раздваиваясь, скручиваются в неправильной формы завитки, или трубочки, что и придает лабиринту ячеистое строение. Число таких завитков у домашних животных колеблется от 10 до 31. Завитки различны по величине. Из них более крупные, внутренние, или эндотурбиналии, глубоко вдаются медиально и образуют большую часть лабиринта. Между ними размещаются наружные завитки, или эктотурбиналии. Среди эндотурбиналий I, или дорсальная, велика, вытянута далеко в носовую полость и служит костной основой дорсальной носовой раковины, *concha nasalis dorsalis*, s. *nasoturbinale*, а уступающая ей в величине эндотурбиналия II — основой средней носовой раковины, *concha nasalis media*. Дорсальная носовая раковина прикрепляется не только к боковой пластинке решетчатой кости, но и к внутренней поверхности носовой кости и образует пазуху дорсальной раковины, *sinus conchae dorsalis*, сообщающуюся с носовой полостью.

У *рогатого скота* лабиринт состоит из 5 эндотурбиналий и 18 эктотурбиналий (5 + 18). Дорсальная раковина не завернута спирально, как у других животных, и ее просвет широко сообщается с носовой полостью. Средняя носовая раковина относительно велика.

У *свиньи* петуший гребень сильно развит. Турбиналий 7 + 20. Дорсальная раковина воронкообразно сужена орально и у длиннолобых пород очень длинна.

У *лошади* турбиналий 6 + 25. Пазуха дорсальной раковины занимает лишь аборальную треть раковины и, широко сообщаясь с лобной пазухой, образует часть лобно-раковинной пазухи. Средняя носовая раковина мала.

У *собаки* петуший гребень выступает слабо, поэтому глубокая решетчатая яма непарна. Турбиналий 4 + 6. Дорсальная и средняя носовые раковины складчатые, причем последняя мало уступает в величине дорсальной.

КОСТИ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА

Верхняя челюсть. Верхняя челюсть, *maxilla* (см. рис. 17, 18, 28—35, 37—39), парная, самая крупная кость лицевого черепа, основу которого она и составляет. Почти все кости лицевого черепа

находятся с нею в контакте. Она граничит дорсально с носовой, аборально со слезной, скуловой, небной и решетчатой костями (у некоторых — с клиновидной, лобной и даже с височной), медиально — с вентральной носовой раковиной, сошником и одноименной парной костью, а орально — с межчелюстной.

Верхняя челюсть образует большую часть костной стенки носовой полости, крышу ротовой полости, прочную опору для верхних клыков и коренных зубов, каналы для нервов, сосудов и слезно-носового протока, является местом прикрепления лицевых и жевательных мышц. Верхняя челюсть содержит довольно вместительную челюстную пазуху, *sinus maxillaris*.

На верхней челюсти различают лицевую (наружную) и носовую поверхности. На лицевой поверхности, *facies facialis*, выступает лицевой гребень, *crista facialis*. Вентральный край тела образует альвеолярный отросток, *processus alveolaris*, с зубными лунками, или альвеолами, *alveoli dentales*, разграниченными межальвеолярными перегородками, *septa interalveolaria*. Оральное альвеол тянется беззубый (межальвеолярный) край, *margo interalveolaris*, s. *diastema*, аборально альвеолярный отросток переходит в челюстной бугор, *tuber maxillae*. Его медиальная поверхность участвует в крылонебной яме, *fossa pterygopalatina*, на дне которой челюстным отверстием, *foramen maxillare*, начинается подглазничный канал, *canalis infraorbitalis*. Этот канал проходит в медиальной стенке пазухи, в оральном направлении и открывается на лицевой поверхности кости подглазничным отверстием, *foramen infraorbitale*. По этому каналу из крылонебной ямы на лицевую поверхность черепа проходят подглазничные сосуды, снабжающие по пути коренные зубы, а в обратном направлении — одноименный нерв. На дне крылонебной ямы на границе челюсти и небной кости аборальным небным отверстием, *foramen palatinum aborale*, начинается небный канал, *canalis palatinus*, открывающийся оральным небным отверстием, *foramen palatinum orale*, на ротовой поверхности небного отростка челюсти, небной кости или же на границе обеих костей. В канале проходят одноименные сосуды и нервы. Вдоль медиальной, или носовой, поверхности кости, *facies nasalis*, горизонтально располагается небный отросток, *processus palatinus*. Медианно соединенный небным швом, *sutura palatina mediana*, с одноименным отростком парной кости, он образует большую часть костной основы твердого неба, т. е. дна носовой и крыши ротовой полостей. По носовой поверхности шва медианно проходит сошниковый гребень, *crista vomeralis* (*crista nasalis*, PNA), к которому прикрепляется сошник. На аборальной части ротовой поверхности небного отростка открывается оральное небное отверстие, от которого орально продолжается небный желоб, *sulcus palatinus*.

Дорсальное небного отростка на носовой поверхности заметен раковинный гребень, *crista conchalis maxilloturbinalis*, к которому

прирастает вентральная носовая раковина. Над гребнем, носовым слезным отверстием, *foramen lacrimale nasale*, открывается костный слезноносовой канал, а вблизи него — щелевидный вход в челюстную пазуху, *aditus nasomaxillaris*.

У *крупного рогатого скота* (см. рис. 16, 18, 28) вместо лицевого гребня имеется щечный бугор, *tuber malare*, выступающий на уровне 3-го премаляра (предкоренного зуба) (см. стр. 86). Беззубый край лишен альвеолы для клыка. В альвеолярном отростке — 6 альвеол для коренных зубов. На сжатом с боков челюстном бугре аборально выступает особый крыловой отросток. Крылонебная яма глубока и узка. Подглазничный канал в среднем достигает 1 см в диаметре, толщина его стенок равна 1 мм (П. П. Гатин, 1958). Подглазничное отверстие (часто двойное) открывается на 3—4 см выше первых двух премаляров. Небный отросток широк, но резко суживается в области беззубого края. В формировании небного канала верхняя челюсть не участвует, поэтому нет на ней и небного желоба. Между пластинками небного отростка находится оральная часть небной пазухи, *sinus palatinus*. Эта пазуха медианно отделена перегородкой от одноименной пазухи другой стороны. Небная пазуха сообщается с челюстной пазухой. Последняя орально выдвигается до уровня 2-го и 3-го премаляров, а аборально соединена со слезной пазухой.

У *овцы* подглазничное отверстие располагается на 1 см над 2-м премаляром. Небный канал на всем протяжении проходит между небной костью и небным отростком челюсти. Пазуха мала.

У *свины* (см. рис. 30—32) верхняя челюсть на узком отрезке граничит с лобной костью и у длинноголовых пород сильно вытянута. Ее наружная поверхность уплощена или западает, образуя яму клыковой мышцы, *fossa canina*. На вершине лицевого гребня выступает приостренная грань. Беззубый край короток. Альвеолярный отросток имеет 7 альвеол для коренных зубов, а на оральном конце отростка — большую альвеолу для клыка, над которой выдается бугристость — клыковое возвышение, *eminentia canina*. Челюстной бугор большой и сжат с боков. Крылонебная яма очень узка и глубока. Из нее на границе челюсти и небной кости в носовую полость ведет клинонебное отверстие. Челюстное отверстие велико. Небный канал, наоборот, узок. Он начинается на границе небной кости и челюсти, но затем целиком переходит на последнюю. Крупное подглазничное отверстие находится на 1—2 см выше 2-го — 3-го премаляров. Глубокий небный желоб продолжается до орального конца небного отростка. Челюстная пазуха относительно невелика.

У *лошади* (см. рис. 33—35) имеется хорошо выраженный лицевой гребень, переходящий на скуловую кость. Аборальный конец кости над челюстным бугром вытянут в скуловой отросток, *processus zygomaticus*.

Подглазничное отверстие открывается высоко на уровне 3-го премоляра. От носового слезного отверстия, расположенного дорсальнее раковинного гребня, орально продолжается слезный желоб, *sulcus lacrimalis*. Альвеола клыка отделена длинным беззубым краем от 6 альвеол коренных зубов. Небный канал на всем протяжении проходит на границе между челюстью и небной костью, небный желоб проходит вблизи альвеолярного отростка и достигает уровня беззубого края. Челюстная пазуха поделена тонкой перегородкой на оральную, малую, и аборальную, большую (гайморову) пазухи, причем первая из них в 75% случаев проникает на 3—5 см оральнее уровня начала лицевого гребня.

У *собаки* верхняя челюсть коротка (см. рис. 37—39), в особенности у короткоголовых пород. Ее дорсо-аборальная часть, вытянутая в лобный отросток, *processus frontalis*, граничит с лобной костью. Лицевой гребень и беззубый край отсутствуют. Зубных альвеол 7, первая из них — для клыка. Челюстной бугор мал или отсутствует, крылонебная яма не ограничена от орбиты и составляет ее вентральную часть. Небный канал узок. Он начинается на небной кости, но орально переходит на небный отросток челюсти. Небный желоб имеется. Подглазничный канал короткий, а его отверстие открывается на уровне 3-го премоляра. Челюстную пазуху заменяет простое челюстное выпячивание, *recessus maxillaris*, аборальную стенку которого образуют слезная и небная кости и боковая пластинка решетчатой кости.

Межчелюстная кость, *os intermaxillare* (или резцовая кость) (см. рис. 16, 18, 28—33, 35, 37—39), парная, образует оральную оконечность черепа и костную основу входа в носовую полость, оральную часть костного неба и опору для верхних резцов. Она состоит из тела и отростков — альвеолярного, носового и небного.

Альвеолярный отросток, *processus alveolaris*, имеет 3 альвеолы для резцов и аборально переходит в беззубый край. Носовой отросток, *processus nasalis*, прилегает к оральному краю челюсти и доходит до носовой кости под углом, образуя носочелюстную вырезку, *incisura nasomaxillaris*. Небный отросток, *processus palatinus*, соединяясь с одноименным отростком верхней челюсти, завершает оральную часть костной основы неба. Он разобщен от носового отростка небной щелью, *fissura intermaxillare palatina*.

Тела и небные отростки парных костей либо не срастаются, образуя непарную межчелюстную щель, *fissura intermaxillare*, либо соединены друг с другом, но тогда область тела медианно пронизана непарным резцовым каналом, *canalis incisivus*, через который проходят одноименные кровеносные сосуды.

У *рогатого скота* межчелюстная кость не несет альвеол. Ее плоское тело имеет только слегка утолщенный край, заменяющий альвеолярный отросток. Резцовая щель имеется. У овцы носовой отросток не доходит до носовой кости.

У *свиньи* резцовые альвеолы расставлены с большими промежутками. Резцовая щель имеется.

У *лошади* беззубый край длиннее, чем у других животных. Имеется резцовый канал.

У *собаки* беззубый край очень короткий, резцовый канал узок. Носочелюстная вырезка отсутствует.

Небная кость. Небная кость, *os palatinum* (см. рис. 17, 18, 31—35, 37, 39), парная, прилегает аборально к небному отростку верхней челюсти. Обрамляет выход из носовой полости — хоаны, *choanae*, образуя их костную основу. Граничит орально и латерально с верхней челюстью, аборально — с клиновидной, дорсально — с лобной и слезной, медиально — с крыловидной и решетчатой костями и одноименной костью. Состоит из горизонтальной и перпендикулярной пластинок, каждая из которых отдельно граничит с сошником.

Горизонтальная пластинка, *lamina horizontalis*, составляет аборальную часть костного неба и образует вентральный край хоаны, на котором заметна небольшая аборальная носовая ость, *spina nasalis aboralis*. Медианно на носовой поверхности пластинки проходит сошниковый гребень (см. описание верхней челюсти).

Перпендикулярная пластинка, *lamina perpendicularis*, располагается в сагиттальной плоскости. Ее медиальная поверхность образует боковую дорсальную стенку хоаны, а латеральная участвует в крылонебной яме, где пронизана клинонебным отверстием, *foramen sphenopalatinum*, ведущим из названной ямы в носовую полость. Вентро-аборальная часть пластинки вытянута в крыловидный отросток, *processus pterygoideus*, латерально прикрытый одноименным отростком клиновидной кости; с медиальной стороны основание отростка пересекается крыловидной костью.

Обе пластинки участвуют в формировании небного канала, ответвления которого открываются на ротовой поверхности горизонтальной пластинки малыми небными отверстиями, *foramina palatina*. Небный же канал проходит либо в небной кости, либо занимает пограничное положение с верхней челюстью.

У *крупного рогатого скота* горизонтальная пластинка широка и содержит в себе аборальную часть небной пазухи. На ротовой поверхности пластинки оральным небным отверстием (нередко двойным) открывается небный канал, на всем протяжении проходящий в небной кости. Аборальная носовая ость отсутствует. Перпендикулярная пластинка обширна. Хоаны сжаты с боков и узки.

У *овцы* небный канал занимает пограничное положение между небной костью и верхней челюстью.

У *свиньи* горизонтальная пластинка относительно узка, но ее аборальная носовая ость хорошо выражена. Небный канал занимает пограничное положение. У старых животных в перпенди-

кулярную пластинку проникает аборальная часть челюстной пазухи.

У лошади горизонтальная пластинка коротка, аборальная носовая ось часто отсутствует, небный канал занимает пограничное положение. Перпендикулярная пластинка пневматизирована. Ее пазуха связана с клиновидной в общую клинонебную пазуху.

У собаки кость относительно более обширна, чем у других животных; дорсальная часть ее перпендикулярной пластинки участвует в медиальной стенке глазницы, крыловидный отросток аборально значительно вытянут. Небный канал занимает пограничное положение, но открывается на верхней челюсти. Поэтому на горизонтальной пластинке открываются только малые небные отверстия. Аборальная носовая ось хорошо заметна. Кость пазухи не содержит.

Крыловидная кость. Крыловидная кость, *os pterygoideum* (см. рис. 17, 32—35, 37, 39), парная тонкая костная пластинка, прилегающая с медиальной стороны к перпендикулярной пластинке небной и крыловидному отростку клиновидной кости. Участвует в формировании боковой и дорсальной стенок хоан и служит местом прикрепления некоторых жевательных и глоточных мышц. Вентральный конец ее свободно выступает из-за смежных костей в виде крючка, *hamulus pterygoideus*, служащего блоком сухожилия напрягателя небной занавески.

У крупного рогатого скота крыловидная кость представляет широкую пластинку. Крючок притуплен. У овцы он длинный, с аборально загнутой верхушкой. У свиньи между крыловидной костью и крыловидным отростком клиновидной кости образуется аборально открытая крыловидная яма, *fossa pterygoidea*, увеличивающая площадь прикрепления одноименной жевательной мышцы. Крючок тупоконечен. У лошади крыловидная кость узка, лентовидна. Крючок длинный, слабо загнут. У собаки крыловидная кость широка, крючок короткий и обращен аборально.

Сошник. Сошник, *vomer* (см. рис. 17, 28, 32, 39), непарная кость, напоминающая желобоватый зонд, служит опорой хрящевой носовой перегородки. Пластинчатые стенки желоба аборально образуют крылья сошника, *alae vomeris*. Располагаясь медианно, сошник от вентральной поверхности пресфеноида и решетчатой кости направляется орально, разделяя хоаны. Здесь его свободный вентральный край усилен гребнем, *crista vomeris*. На дне носовой полости сошник прикрепляется к сошниковому гребню небных и верхнечелюстных костей и доходит до межчелюстной кости.

У рогатого скота желоб сошника широкий и глубокий, гребень значительный и острый. На дне носовой полости сошник прикрепляется только к верхним челюстям, вследствие чего хоаны глубоки. У свиньи он доходит до тела межчелюстных костей, у лошади

достигает лишь их небных отростков, а у *собаки* орально не переходит за уровень 2-го премоляра.

Вентральная носовая раковина. Вентральная, или челюстная, носовая раковина, *concha nasalis ventralis, s. maxilloturbinalis* (см. рис. 28, 29, 32, 33, 39)— парная пластинчатая пористая кость, укрепленная основной пластинкой на раковинном гребне верхней челюсти. Эта пластинка, вдаваясь в носовую полость, раздваивается на два листочка, спирально закрученных — один в дорсальном, другой в вентральном направлении, и в виде трубок, образующих своими завитками дорсальную и вентральную полости раковины.

У *лошади*, в отличие от других домашних животных, раковина тонкая и кружевная, спиральная пластинка завернута только в дорсальную сторону, образуя полость — пазуху вентральной носовой раковины, аборальная часть которой сообщается с челюстной пазухой.

Носовая кость. Носовая кость, *os nasale* (см. рис. 17, 28, 29, 30, 32, 33, 38), парная, пластинчатая, замыкает носовую полость с дорсальной стороны. Граничит с дорсальным краем верхней челюсти, орально — с межчелюстной, аборально — с лобной, а у рогатого скота и лошади — и со слезной костями.

Внешняя поверхность ее гладкая, внутренняя, носовая, всегда несколько вогнутая, несет заметный раковинный гребень для дорсальной носовой раковины. Оральный свободный конец кости вытянут в носовой отросток, *processus nasalis*, ограничивающий носочелюстную вырезку.

У *крупного рогатого скота* носовая кость с верхней челюстью и слезной костью соединена лишь посредством соединительной ткани. Носовой отросток раздвоен на конце. У *овцы* носовая кость с межчелюстной не соприкасается. Носовой отросток косо заострен в медиальном направлении. У *свиньи* носовой отросток заострен медиально. У *лошади* носовые кости расширены в аборальной половине, носовой отросток косо заострен медиально, а у *собаки* — латерально.

Предносовая кость. Предносовая кость, *os praenasale*, непарная, встречается только у *свиньи* и, непостоянно, у *крупного рогатого скота*. У последнего эта трехгранная кость встречается в толще носогубного зеркальца у старых животных, примерно, в 20% случаев (Paulli, 1922). У *свиньи* она располагается в толще хоботка, орально от хрящевой носовой перегородки и называется хоботковой костью, *os rostri*. Эта небольшая пирамидальной формы кость обращена основанием к межчелюстным костям. Упрочивая окружающие ткани, она имеет важное значение при рытье.

Слезная кость. Слезная кость, *os lacrimale* (см. рис. 16, 28, 29, 30, 33, 34), парная, плоская, служит костной основой части слезоотводящих путей, образует орально-медиальную часть орбиты и часть стенки челюстной пазухи. Граничит с верхней челюстью,

лобной и скуловой, а у рогатого скота и лошади, кроме того, с носовой костями.

Ее наружная поверхность делится на глазничную, *facies orbitalis*, и лицевую, *s. facies facialis*, поверхности, разграниченные краем орбиты. Вблизи последнего на глазничной поверхности находится воронкообразная яма слезного мешка, *fossa sacci lacrimalis*, ведущая в костный слезноносовой канал, *canalis nasolacrimalis*, в котором проходит одноименный проток. Аборально от нее видна мышечная (мускульная) яма, *fossa muscularis*, в которой начинается косая вентральная мышца глаза.

У *крупного рогатого скота* на краю орбиты выступает аборальный слезный отросток, *processus lacrimalis aboralis*. Вентральная часть глазничной поверхности образована обширным тонкостенным костным слезным пузырем, *bulla lacrimalis*, вмещающим слезную пазуху, *sinus lacrimalis*, которая широко сообщается с челюстной пазухой.

У *овцы* лицевая поверхность слезной кости вблизи орбиты углублена в предглазничную ямку, *fossa praeorbitalis*, в которой помещается скопление особых слезных желез. Слезный пузырь имеется.

У *свиньи* слезная кость выемчата. Ямка слезного мешка заменена двойным слезным отверстием, *foramina lacrimalia*, расположенным на краю орбиты.

У *лошади* на лицевой поверхности слезной кости выступает незначительный оральный слезный отросток, *processus lacrimalis oralis*. К нему прикрепляется связка век. Имеется и аборальный слезный отросток.

У *собаки* слезная кость невелика, особенно ее лицевая поверхность.

Скуловая кость. Скуловая кость, *os zygomaticum*, *s. jugale* (см. рис. 16, 18, 28, 30, 31, 33 — 35, 37, 38), парная, образует выступающую боковую часть лицевого черепа и прочно связывает последний с мозговым черепом. Примыкает орально и медиально к верхней челюсти, дорсально — к слезной кости, аборально — к скуловому отростку височной кости, а у рогатого скота — и к лобной кости. Эта плоская кость лишена видимых отверстий и каналов, присущих большинству костей черепа. Ее лицевая поверхность служит местом прикрепления жевательных и лицевых мышц, глазничная — формирует латеральный край орбиты, а внутренняя — замыкает часть боковой стенки челюстной пазухи.

На скуловой кости различают оральную часть — тело, *corpus*, от которого аборально отходит височный отросток, *processus temporalis*. Последний образует со скуловым отростком височной кости скуловую дугу, *arcus zygomaticus*.

У *рогатого скота* от скулового отростка дорсально направляется лобный отросток, *processus frontalis*, прочно соединенный

со скуловым отростком лобной кости и замыкающий край орбиты с латеральной стороны.

У *свиньи* этого отростка нет, и край орбиты замыкается глазничной связкой, *ligamentum orbitale*.

У *лошади* скуловая кость также лишена лобного отростка и с лобной костью непосредственно не граничит. Вентрально от лицевого гребня, проходящего к скуловой дуге, наружная поверхность покрыта мелкими гребешками — здесь прикрепляется жевательная мышца («жевательная» поверхность).

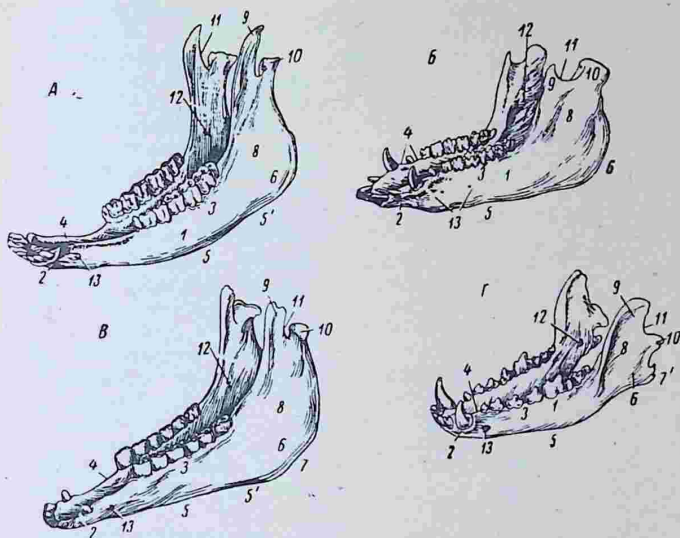


Рис. 20. Нижняя челюсть. А — крупного рогатого скота; Б — свиньи; В — лошади; Г — собаки:

1 — тело нижней челюсти, 2 — его резцовая часть, 3 — альвеолярный край, 4 — беззубый край, 5 — свободный край, 5' — сосудистая вырезка, 6 — угол челюсти, 7 — нижнечелюстной бугор, 7' — угловой отросток (у собаки), 8 — яма жевательной мышцы, 9 и 10 — мышечный и суставной отростки, 11 — вырезка, 12 — нижнечелюстное отверстие, 13 — подбородочное отверстие

У *собаки* орально конец скуловой кости раздвоен. Лобный отросток незначителен и дополнен глазничной связкой.

Нижняя челюсть. Нижняя челюсть, *mandibula* (рис. 20), парная, подвижно соединенная с черепом кость, составляющая важнейшую часть жевательного аппарата и часть костной основы ротовой

полости. Соответственно выполняемой функции, нижняя челюсть состоит из тела — прочной основы для всех нижних зубов, и ветви, которая служит значительной площадью для прикрепления жевательных мышц.

Орально обе нижние челюсти соединены посредством волокнистого хряща, образующего синхондроз, или же костно сращены друг с другом. Промежуток между парными костями называют межчелюстным пространством, *spatium intermandibulare*.

Тело, *corpus mandibulae*, по роду зубов подразделяется на резцовую, *pars incisiva*, и коренную, *pars molaris*, части. Оно имеет две поверхности и два края. Наружная поверхность тела челюсти в резцовой части называется губной, *facies labialis*, а в коренной — щечной, *facies buccalis*, поверхностью, внутренняя поверхность — язычной, *facies lingualis*. Альвеолярный край, *margo alveolaris*, имеет 3 альвеолы для резцов, 1 для клыка и 6 или 7 — для коренных зубов. Если на альвеолярном крае имеется свободный от зубов промежуток между клыком и коренными зубами, то его называют беззубым краем, *margo interalveolaris*, s. *diastema*. Противоположный альвеолярному свободный край, *margo libera*, на аборальном участке имеет пологую сосудистую вырезку, *incisura vasorum*.

Ветвь нижней челюсти, *ramus mandibulae*, повернута под тупым углом дорсально от тела. Место перехода свободного края тела в аборальный край ветви называется углом челюсти, *angulus mandibulae*. Обе поверхности ветви углублены, причем латеральная образует яму жевательной мышцы, *fossa masseterica*, а медиальная — яму крыловидной мышцы, *fossa pterygoidea*. Ветвь заканчивается двумя отростками, разделенными вырезкой, *incisura mandibulae*. Из них мышечный, *processus muscularis*, обращен в височную яму мозгового черепа и служит местом прикрепления височной мышцы, а суставной, *processus condylaris*, сочленяется с височной костью посредством поперечно поставленной головки, *caput mandibulae*.

Нижняя челюсть продольно пронизана нижнечелюстным каналом, *canalis mandibulae*, в котором проходят одноименные сосуды и нервы. Канал начинается нижнечелюстным отверстием, *foramen mandibulae*, на медиальной поверхности ветви, проходит в толще кости под альвеолами коренных зубов и открывается на щечной поверхности на уровне беззубого края подбородочным отверстием, *foramen mentale*. Вблизи выхода от канала ответвляется тонкий резцово-нижнечелюстной канал, *canalis mandibuloincisivus*, проникающий к альвеолам резцов.

У *рогатого скота* обе половины нижней челюсти орально соединены симфизом. Симфизарные поверхности, имея сложный рельеф, образуют зубчатый шов, допускающий некоторую подвижность. Имеется 4 альвеолы для резцов (крайний резец преобразо-

ван из клыка) и 6 альвеол для коренных зубов. Беззубый край приострен, свободный край выпуклый. Мышечный (мускульный) отросток заострен, его конец загнут аборально, суставной поперечно выемчат, вырезка между ними узка. Сосудистая вырезка полого.

У *свины* массивное тело челюсти орально срастается со своей парой до уровня 1-го премоляра. Альвеол для коренных зубов 7, причем первая из них располагается на беззубом крае. Свободный край выпрямлен. Ветвь невысока и широка, поверхности для жевательной и крыловидной мышц обширны, мышечный отросток короткий, суставной в поперечнике треуголен, нижнечелюстная вырезка широка. Подбородочных отверстий 4—5.

У *лошади* тело челюсти орально сращено со своей парой. Альвеол для коренных зубов 6. У кобыл отсутствует альвеола для клыка. Ветвь широка и высока, угол челюсти утолщен в бугор, *tuber mandibulae*. Мышечный отросток высокий и прямой, суставная головка поперечно выпуклая.

У *собаки* тела челюстей соединены синхондрозом. Альвеол для коренных зубов 7, беззубый край мал, сосудистой вырезки нет. В области угла выступает угловой отросток, *processus angularis*. Ветвь коротка и широка, яма жевательной мышцы углублена. Плоский мышечный отросток широк и значительно возвышается над цилиндрическим суставным отростком. Двойное подбородочное отверстие открывается на уровне 1-го премоляра.

Подъязычная кость. Подъязычная кость, *os hyoideum*, (рис. 21), непарная, состоит из звеньев, подвижно соединенных в своеобразный костный каркас, подвешенный к основанию черепа. Она служит опорой основанию языка и местом прикрепления многих мышц языка, а также глотки и даже некоторых мышц шеи, и поддерживает гортань, с которой подвижно связана.

Подъязычная кость располагается аборально и медиально от нижних челюстей и соединена только с височной костью. Она образована вентрально расположенным непарным телом, *basihyoid*, и парными ветвями. Аборально от тела отходят гортанные ветви *thyrohyoid*, концы которых сочленяются со щитовидным хрящом гортани; орально с телом сочленяются язычные ветви, *keratohyoid*. За ними последовательно располагаются ветви: дистальная, *epihyoid*, средняя, *stylohyoid*, и проксимальная, *tympanohyoid*. Последняя не окостеневает и соединена с височной костью.

У *рогатого скота* орально от базигиоида отходит непарный язычный отросток, *processus lingualis*; тиреогионды сращены с базигиондом, эпигионд представляет короткий цилиндрический членник; стилогионд — самый длинный плоский членник, образует вблизи аборального конца значительный крючковатый выступ — угол, *angulus stylohyoideus*; хрящевой тимпаногионд соединен с подъязычным отростком каменистой кости.

У *свины* тиреогионд соединен с базигиондом синхондрозом.

эпигиоид представлен связкой, стилогиоид разделяется на проксимальную костную и дистальную хрящевую части, тимпаногиоид соединен с затылочным отростком чешуи височной кости.

У лошади язычный отросток длинный и плоский, тиреогиоид сращен с базигиоидом, эпигиоид напоминает чечевичное зерно и рано прирастает к длинному плоскому стилогиоиду. Тимпаногиоид как у крупного рогатого скота.

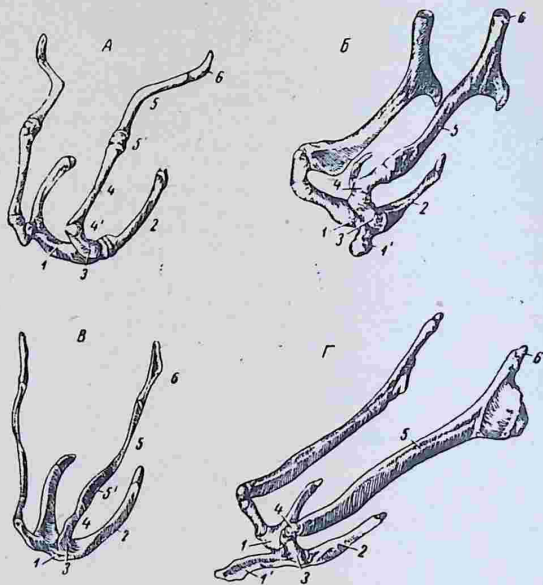


Рис. 21. Подъязычная кость. А — собаки; Б — крупного рогатого скота; В — свиньи; Г — лошади (вид слева сверху):

1 — базигиоид, 1' — язычный отросток, 2 — тиреогиоид, 3 — кератогиоид, 4 — эпигиоид, 4' — его хрящевая часть у собаки, 5 — стилогиоид, 5' — его хрящевая часть, 6 — тимпаногиоид

У собаки тиреогиоид сочленяется с базигиоидом, цилиндрические эпи- и стилогиониды состоят каждый из проксимальной костной и небольшой дистальной хрящевой частей. Связочный тимпаногиоид соединяется с сосцевидным отростком каменистой кости.

ЗУБЫ

Строение и типы зубов

Зубы, *dentes*, — органы механического измельчения пищи, укреплены в челюстях и тесно с ними связаны. Зубы функционально принадлежат к органам пищеварения. Но если последовательно придерживаться только функционального принципа, то и челюсти, особенно нижняя, также должны быть отнесены к органам пищеварения, так как иной функции, кроме захвата пищи и жевания, они не выполняли. Пренебрегая функциональным принципом, в данном случае лучше придерживаться топографического и рассматривать зубы в связи с костями лицевого черепа, тем более, что зубы оказывают решающее формообразующее влияние на лицевой череп — возрастные изменения его невозможно понять, рассматривая их изолированно от возрастных изменений зубной системы.

Основную массу каждого зуба составляет дентин, *dentinum*. Эта костеподобная ткань содержит до 72% минеральных веществ, главным образом фосфата кальция, и поэтому тверже компактного вещества кости. Органическую часть дентина составляет коллаген. Дентин покрыт слоем эмали, *enamelum*, которая представляет самое твердое вещество зуба, почти целиком (95—98%) состоящее из неорганических веществ (фосфат кальция, карбонат кальция и др.). Но эмаль не всегда образует внешний слой зуба, так как у многих животных зубы при прорезывании целиком покрыты слоем цемента, *sementum*, близкого по строению к костной ткани. Часть зуба, погруженную в альвеолу, одевает еще надкостница зуба — периодонт (перицемент), *periodontium*, многочисленные волокна которого связывают зубной цемент со стенками альвеолы и тканью десны.

Зуб состоит из коронки и корня (или корней). Коронкой, *corona dentis*, называется часть зуба, в образовании которой участвует эмаль (рис. 22, 23). Коронка всегда формирует режущую, или жевательную, поверхность зуба, *facies masticatoris*. Различают короткокоронковые, или брахиодонтные, и длиннокоронковые, или гипсодонтные, зубы. Коронка брахиодонтного зуба занимает только его внечелюстную часть, тогда как у гипсодонтного она, кроме того, погружается в челюсть на различную глубину. Остальную часть зуба составляет его корень, *radix dentis*. Легкий перехват на границе коронки и корня называется шейкой, *collum dentis*.

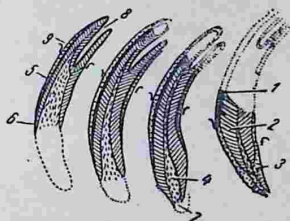


Рис. 22. Сагиттальный распил резца лошади в возрасте 3, 5, 9 и 25 лет (слева направо):

- 1 — эмаль, 2 — дентин, 3 — цемент,
- 4 — пульпа, 5 — коронка, 6 — корень,
- 7 — корневого канал, 8 — зубная чашка,
- 9 — десна

Корень состоит из дентина, покрытого цементом, и вершиной обращен ко дну альвеолы. На его вершине находится отверстие, ведущее в канал корня, *canalis radialis*, который переходит в полость зуба, *cauum dentis*, заполненную зубной мякотью, или пульпой, *pulpa dentis*. Через канал корня в пульпу проникают кровеносные сосуды и нервы. Дентин не содержит сосудов и получает питание от пульпы. Эмаль свободной части коронки улавливает минеральные вещества из слюны, как это доказано с помощью радиоизотопов («меченых атомов») Са и Р.

Зубы расположены двумя аркадами — верхней и нижней, *arcus dentalis maxillaris et mandibularis*. Зубы верхней аркады обычно несколько массивнее, но корни их короче. Аркады могут иметь и неравное число зубов, но правая и левая стороны аркады всегда строго симметричны.

Зубы по форме, строению и месту, занимаемому в аркаде, делятся на резцы, *dentes incisivi*; клыки, *dentes canini*; предкоренные, или премоляры, *dentes praemolares*, и заднекоренные, или моляры, *dentes molares*. Каждый род зубов функционально специализирован и в зависимости от приспособления млекопитающих различных групп к разной пище имеет свои особенности строения (рис. 23).

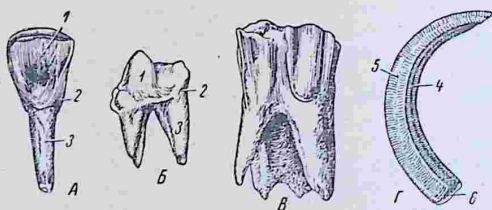


Рис. 23. Зубы домашних животных. А — резцовый зуб крупного рогатого скота; Б — секодонтный зуб — левый верхний 4-й премоляр собаки; В — селенодонтный зуб — правый верхний 1-й моляр коровы; Г — нижний левый клык хряка

1 — коронка, 2 — шейка, 3 — корень, 4 — абсорбционная поверхность, 5 — губная поверхность, 6 — открытый корень

Резцы — откусывающие зубы, поперечно-овальной или долотообразной формы, занимают в аркаде оральное положение. За ними следуют клыки, в развитой форме представляющие колющие конусы, удерживающие пищу (у хищных также умерщвляющие добычу). Резцы и клыки у всех животных однокорневые. Наибольшее место в аркаде занимают премоляры и моляры, снабженные двумя и больше корнями (отсюда их название). Коренные зубы выполняют основную функцию измельчения пищи — разрезание, раздавлива-

ние, перетирание. Мясной пище соответствуют остробугорчатые с режущим краем, или секодонтные, коренные зубы, смешанной пище — раздавливающие тупобугорчатые, или бунодонтные, зубы. Секо- и бунодонтные зубы брахиодонтны и имеют хорошо выраженные корни.

Измельчение объемистой и жесткой пищи достигается не раздавливанием, а перетиранием, что ведет к стачиванию и изнашиванию зубов со стороны их трущейся поверхности. Поэтому у брахио-бунодонтных предков жвачных и лошади зубы путем увеличения в размерах и удлинения периода роста преобразовались в призматические гипселодонтные. У таких зубов коронка по мере стирания выдвигается из челюсти, а бугорки, попарно слитые друг с другом, образуют на жевательной поверхности гребни (лофодонтные зубы) (*lophos* — холм), или же, поперечно вытягиваясь и перегибаясь, принимают форму полулуний и образуют лунчатые (селенодонтные) (*selene* — луна) зубы. Эмаль лофо- и селенодонтных зубов образует сложные продольные складки, а сильно развитый цемент сплошь покрывает зуб до его прорезывания и с наружной стороны заполняет, выравнивает все углубления между эмалевыми складками, окружающими, в свою очередь, массивный слой дентина. По мере стирания на жевательной поверхности обнажается сложный рисунок эмалевых складок (гребней). При этом эмаль, дентин и цемент, обладая различной твердостью, поддаются стиранию в разной степени, что и поддерживает некоторую неровность жевательной поверхности и обеспечивает совершенное перемалывание пищи. По мере стирания гипселодонтная коронка выдвигается из альвеолы, и дно последней на нижней челюсти зарастает губчатым костным веществом. На верхней челюсти выдвижение моляров приводит к опусканию дна челюстной пазухи и увеличению ее объема.

На резцах различают поверхности губную, *facies labialis*, и язычную, *facies lingualis*, латеральный и медиальный края. На клыках различают те же поверхности, но ясно выраженные края отсутствуют из-за круглого сечения зуба. Коренные зубы имеют щечную, *facies buccalis*, и язычную поверхности и, если эти зубы четырехгранны, то оральную и аборальную поверхности.

Большинство зубов домашних животных имеют смену (дифиодонтны) (*phyo* — рождать). Сначала прорезываются и некоторое время функционируют молочные зубы, *dentes decidui*, а затем они сменяются на поколение (генерацию) постоянных зубов, *dentes permanentes* (рис. 24). Не имеют смены (монофиодонтны) моляры и (у некоторых видов животных) первые премоляры.

Поскольку число зубов на каждой стороне одинаково, то для сокращенного обозначения зубной формулы достаточно указать зубы левой стороны. При этом резцы, *incisivi*, обозначают буквой I, клыки, *canini*, — C, премоляры, *praemolares*, — P, а моляры,

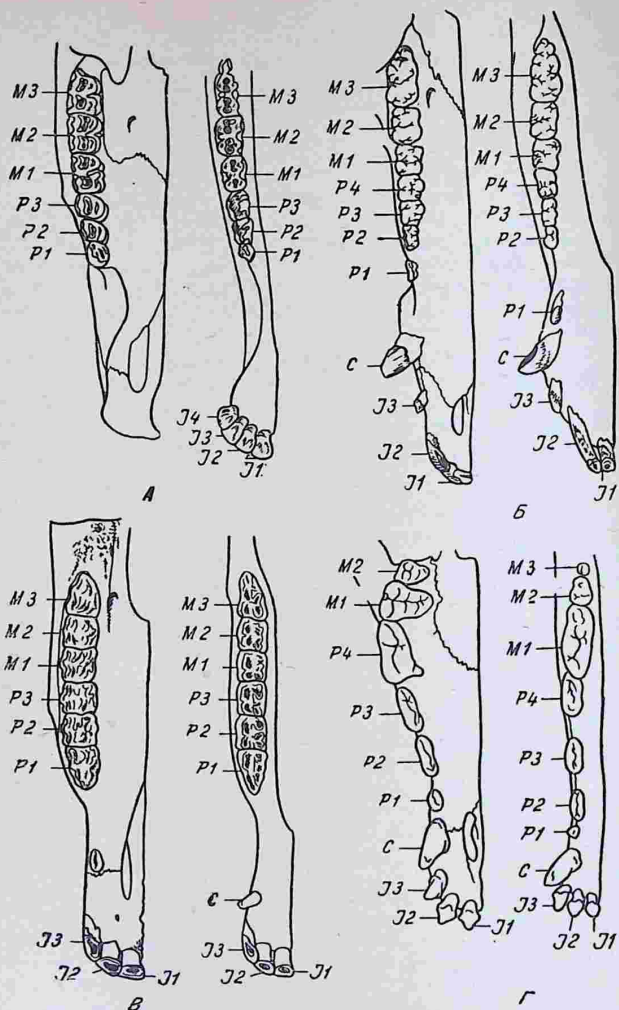


Рис. 24. Постоянные зубы. А—крупного рогатого скота; Б—свиньи; В—лошади; Г—собаки (левая половина верхней, правая половина нижней зубных аркад) (Тейлор)

molares, — М. Справа от буквенного обозначения дробью указывают число зубов каждого рода (числителем — верхние, знаменателем — нижние). В конце формулы пишется общее число зубов. Исходная формула зубов у плацентарных млекопитающих: $I \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{4}{4} M \frac{3}{3} = 44$.

Для упрощения буквы можно опустить: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3} = 44$. Такая полная формула сохранилась, например, у свиньи. Каждый зуб можно обозначить символом, например, второй верхний резец справа — I^2 , а первый нижний моляр слева — M_1 , и т. д. В тех случаях, когда это не имеет значения, цифра стоит рядом. Молочные зубы обозначают добавлением к буквенному символу зуба строчной латинской буквой d, например, третий верхний премоляр слева — Pd^3 . В практике животноводства первую пару резцов называют также зацепами, вторую — средними, а крайнюю — окрайками. Если редуцирован первый премоляр, то остальные премоляры соответствуют $P2-4$. Такое обозначение премоляров у полорогих и лошадей и принято в сравнительной анатомии и зоологии, тогда как в анатомии домашних животных и ветеринарно-зоотехнической литературе их обычно обозначают как $P1-3$, т. е. нумеруют по положению, а не по происхождению (оральный премоляр именуют первым, хотя по происхождению он — второй). Во избежание расхождений, в данной книге премоляры крупного и мелкого рогатого скота и лошадей нумеруются по положению.

При равной ширине челюстей — изогнатии (isos — равный, gnathos — челюсть) верхняя и нижняя аркады в области коренных зубов совпадают. Изогнатные аркады приспособлены к раздавливанию пищи. Но когда верхняя челюсть шире нижней (анизогнатия), то нижние коренные смыкаются с верхними только своими латеральными краями, а полный контакт при жевании возникает лишь попеременно на одной или другой стороне аркады (рис. 25), когда нижняя челюсть совершает растирающие, перемалывающие боковые движения.

У крупного рогатого скота формула постоянных зубов: $\frac{0 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 3}{4 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 3} = 32$, а молочных: $\frac{0 \cdot 0 \cdot 3}{4 \cdot 0 \cdot 3} = 20$ (см. рис. 24). Верхние резцы и клыки отсутствуют. Нижние клыки уподобились резцам и, вплот-

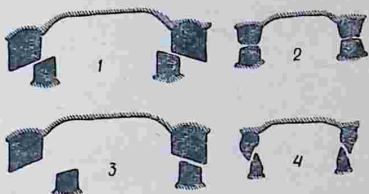


Рис. 25. Противостояние верхней и нижней зубных аркад в области коренных зубов при анизогнатии (1, 3, 4) и изогнатии (2):

1 — у лошади и рогатого скота в покое, 3 — при жевании, 2 — у свиньи. 4 — у собаки (Техвер)

ную примыкая к ним, превратились в окрайки. Поэтому на каждой половине имеется по 4 резца, причем вторые резцы (I_2) называют средними медиальными, а третьи — средними латеральными.

Резцы брахиодонты (см. рис. 23, А). Их лопатовидно уплощенные с округлым острым краем коронки покрыты эмалью, губная поверхность слегка выпукла и обращена почти вентрально, а слабо вогнутая язычная — дорсально. Резцы в аркаде расположены в слегка расходящемся направлении, и ширина коронок по направлению к окрайкам несколько убывает. Каждая коронка латеральным краем у нестертых зубов немного налегает на край коронки соседнего резца, но по мере стирания зубы оказываются «уреженными». Округлое на сечении основание коронки переходит в шейку, а последняя — в цилиндрический, несколько суживающийся к верхушке корень, покрытый цементом. Корни не целиком погружены в челюсть и, частично охваченные деснами, допускают незначительную подвижность.

Коренные зубы гипсо-селенодонты (см. рис. 23, В). Эмаль покрыта цементом и обнажается в виде гребней на жевательной поверхности по мере ее стирания. Шейка имеется, но лучше заметна с латеральной стороны.

Величина и гипсодонтия премоляров нарастает от первого к третьему. Особенно мал P_1 . На жевательной поверхности каждого из них имеется по две лунки, вогнутым краем направленные на нижних премолярах медиально, на верхних — латерально. Корни тупоконечны. Нижние премоляры двукорневые (у P_1 иногда корень одиночный), верхние — трехкорневые (два суженных латеральных, один широкий медиальный).

Моляры представляют как бы удвоенные премоляры с 4 лунками. Величина моляров нарастает от 1-го к 3-му, причем M_3 имеет третью дополнительную (аборальную) дольку. Нижние моляры двукорневые, верхние — трехкорневые, изредка четырехкорневые.

Коренные зубы нижней аркады в поперечнике уже верхних. Жевательные поверхности их скошены (см. рис. 25). Челюсти анигонатны.

У овец зубы по числу и положению такие же, как у крупного рогатого скота, и различия имеются лишь в форме. Резцы овцы узки, вытянуты, долотообразны, шейка не выражена, граница между коронкой и корнем определяется по смене эмалевого покрова цементом. Разница в ширине зацепов и окрайков незначительна. Изредка окрайки бывают цилиндрическими. Премоляры редуцированы сильнее, чем у крупного рогатого скота, зато моляры относительно крупнее, более гипсодонты. Особенно массивен M_3 . Лунки коренных глубоки, так как почти свободны от цемента.

У свиньи полная зубная формула: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3} = 44$ (см. рис. 24).

Формула молочных зубов: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 3} = 28$, но первые премоляры (так называемые волчьи зубы) монофиодонтны, подобно молярам, причем P_1 нередко отсутствуют.

Резцы округлые, без шейки, некоторые трехгранны. Величина их очень неравномерна. Узкие, стержневидно вытянутые гаплодонтные нижние резцы глубже укреплены в челюсти, чем верхние, но коронка их в альвеолу не заходит. Они направлены почти горизонтально, вследствие чего губная поверхность обращена вентрально. Нижние окрайки значительно короче других и отделены промежуток от средних, концы которых сближены с зацепами, образующими приостренную вершину аркады. Верхние зацепы уплощены, но крупнее остальных резцов. Их косо срезанная коронка несколько заходит в альвеолу и на жевательной поверхности несет небольшое углубление — чашечку. Средние скошены медиально и отстоят от зацепов. Окрайки малы. При сомкнутых челюстях они заходят между нижними окрайками и клыками. У длинноголовых пород верхние зацепы выступают за оральный уровень нижних, у короткоголовых — наоборот.

Клыки у хряков массивны, заострены, изогнуты и глубоко сидят в альвеолах (рис. 23, Г). Корень клыка широко открыт на конце (это указывает на постоянный рост зуба) и полость зуба, постепенно суживаясь, далеко заходит в коронку. Верхние клыки толсты у основания и четырехгранны, их концы загнуты латерально и дорсально. За исключением аборальной поверхности, вся коронка до верхушки обычно покрыта эмалью. Особенно велики нижние клыки. Их трехгранная коронка загнута латерально и аборально. Вогнутая сторона почти до верхушки лишена эмали. Глубоко вставленный корень нижних клыков заходит в толще челюсти за уровень последнего премоляра, а в целом эти клыки у взрослых самцов достигают 15 см в длину. У кастратов и маток клыки развиты слабее.

Из премоляров P_{1-3} и P^1 остробугорчаты и сжаты с боков, остальные в разной степени бунодонтны. Если имеются первые премоляры, то они малы и располагаются вблизи клыков. Они не противостоят соименным верхним.

Моляры бунодонтны и резко увеличиваются в размерах от первого к третьему, имеют по 4 главных бугорка и образуют сложный рельеф жевательной поверхности. Последний коренной имеет 5 бугорков. P^1 и P_{1-3} двукорневые, P^{2-3} и P_{3-4} имеют 3, P^4 и M_{1-2} — 4, а M_3 и M^{1-3} — 5 — 7 корней (подробности см. Nabermehl, 1957). Челюсти изогнуты.

У лошади формула постоянных зубов: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3} = 40$ (см. рис. 24).

Однако такая формула встречается не всегда (см. ниже).

Формула молочных зубов: $\frac{3.1.3}{3.1.3} = 28$, но молочные клыки обычно

рудиментарны и не всегда прорезываются из альвеолы.

Резцы гипсодонтны и в нестершемся состоянии складчаты. Их сагиттально изогнутая и длинная, покрытая тонким слоем цемента коронка заходит в челюсть, где без шейки заканчивается коротким корнем (см. рис. 22). Последний формируется поздно и долго остается открытым: поэтому резцы лошади обладают продолжительным ростом, постепенно выдвигаясь из челюсти с возрастом (см. рис. 27). Коронка на сечении поперечно-овальная, но по направлению к корню становится округлой, затем треугольной и, наконец, продолнно-овальной («обратноовальной»). Жевательная поверхность до начала стирания образована двумя поперечно выступающими складками эмали — губной и язычной, параллельными одноименным поверхностям зуба. Обе складки покрыты тонким слоем цемента и, смыкаясь по бокам, образуют зубную чашку, особенно глубокую на верхних резцах. Очертания чашки поперечно-овальные, а в глубине округлы. Дно чашки заполнено цементом, выстилающим и ее стенки. Так как вершина эмалевых складок быстро стирается, то на жевательной поверхности между внешним и внутренним ободками эмали обнажается уплощенное кольцо дентина. Полость резца поднимается острой вершиной в губную складку эмали дальше уровня дна чашки. По мере стирания резцов эта полость со стороны своей вершины начинает зарастать темно-окрашенным дентином, заметным на жевательной поверхности в виде корневой звезды, расположенной оральнее чашки. При сомкнутых челюстях резцы в профиль образуют дугу и противостоят друг другу (прямой прикус). С возрастом, по мере стирания, очертания ее переходят в острый угол (см. рис. 27). Верхние резцы шире и массивнее нижних.

Эти детали строения резцов существенны при определении возраста лошади по зубам.

Клыки у большинства кобыл (75%) не прорезываются, реже (20%) имеются лишь нижние, а четыре клыка составляют у них редкое явление. Очень редко клыков не бывает у жеребцов и меринов. Этот зуб лишен шейки и подобен изогнутому тупоконечному конусу, несколько сплюсненному во внечелюстной части. Верхние немного короче нижних и менее острые. Эмаль на язычной стороне тонка или отсутствует.

Коренные зубы резко гипсодонтны и лофодонтны. Премоляры очень похожи на моляры (моляризация премоляров). Коронки все коренных зубов четырехгранны, а у Р1 и М3 треугольны, верхние шире нижних. На жевательной поверхности каждого зуба имеется по две глубокие, заполненные цементом воронки, окруженные гребнями сложного рисунка. Жевательные поверхности поперечно скошены, вследствие чего их медиальная сторона

на нижних коренных выше латеральной (на верхних — наоборот) (см. рис. 25). Верхние коренные имеют по три, а нижние — по два корня (у P_1 и M_3 их может быть и по три). Корни формируются лишь после пяти лет и хорошо выражены после 8 лет. Направление корней и положение зубов в челюсти показано на рис. 27.

Орально от первого премоляра, чаще на верхней челюсти, встречается рудиментарный премоляр («волчий зуб»), представляющий истинный первый премоляр. Этот «сверхкомплектный» зуб прорезывается у 5—6-месячных жеребят и не имеет смены. Если он мешает жеванию, его удаляют.

У собаки формула постоянных зубов: $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 2}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3} = 42$ (см. рис. 24, Г),

а молочных — $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4}{3 \cdot 1 \cdot 4} = 32$. Однако первые премоляры подобно молярам монофиодонтны. Большинство зубов секодонтно. Основание коронок наподобие обода обхвачено валиком, так называемым пояском. Шейка хорошо выражена. Корни — закрытого типа, т. е. с узким отверстием на вершине.

Резцы в нестершемся состоянии имеют трехзубчатую коронку, причем средний зубец выступает над остальными. Величина нарастает от зацепов к окрайкам, верхние крупнее нижних.

Клыки, особенно верхние, сильно развиты у обоих полов. Их коронки конусовидны, слегка изогнуты и в челюсть не заходят; слабо выраженная шейка граничит со сплюснутым с боков корнем. Последний обычно длиннее коронки и глубоко погружен в челюсть.

Среди коренных зубов наиболее крупны P_4 и M^1 . Это — так называемые «хищные» зубы, остальные зубы в оральном и аборальном направлениях убывают в размерах. «Хищный» зуб и все премоляры секодонтны, а M_{2-3} и M^{1-2} — почти бунодонтны (при приспособлении к смешанной пище!). Первые три премоляра обоих аркад при сомкнутых челюстях не соприкасаются. Первые премоляры малы, однозубчатые и однокорневые, вторые и третьи, а также нижний четвертый — двукорневые, трехзубчатые. «Хищный» зуб трехзубчатый, причем нижний из них дву-, а верхний трехкорневой. Из двух последних бугорчатых моляров нижние дву-, а верхние трехкорневые. Последний нижний моляр явно редуцирован, может быть однокорневым и почти столь же мал, как первые моляры (подробности см. Seiferle и Meyer, 1942).

Челюсти слегка анизогнатны, так что нижний хищный зуб скользит по медиальной поверхности верхнего (см. рис. 25).

Челюсти у собак варьируют чаще, чем у других домашних животных. Наблюдаются отклонения как в сторону увеличения (верхние челюсти), так и уменьшения (резцы, коренные). У собак средние пальцы (пинчер, немецкие доги) резцы при смыкании противопоставлены друг другу (прямоугольный кукус, или лабидодонтия), у длинноголовых пород (овчарки) резцы слегка выступают впереди

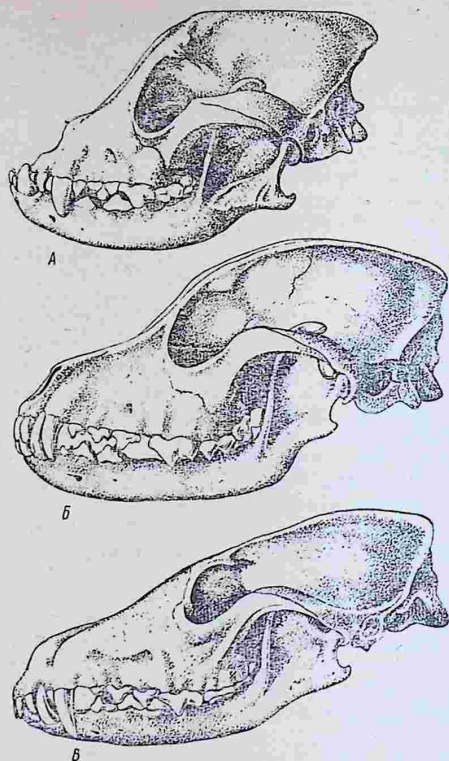


Рис. 26. Прикус у собак разных пород. А — прогения (боксер); Б — прямой прикус (пинчер); В — псалидодонтия (русская борзая) (Нуссхаг)

нижних (псалидодонтия), а у короткоголовых (мопсы, боксеры), наоборот, несколько отстают назад от них (прогения) (рис. 26).

Онтогенез зубов

Гистологические детали эмбриогенеза зубов излагаются в соответствующих руководствах. Развитие зуба в пренатальном онтогенезе сводится к следующему. Уже в предплодном периоде часть эпителия будущей десны погружается в челюсть и обра-

зует там эмалевые органы, каждый из которых заполняется зубным сосочком, *papilla dentis*, и охватывается зубным мешочком (фолликулом). Плотные части зуба возникают позднее, причем сначала появляется дентин. Например, у плода крупного рогатого скота он обнаруживается в Pd2 и Pd3 только в конце 3-го месяца, и почти одновременно — в I1. Эмалевый орган одевает его эмалью. Стенка зубного мешочка впоследствии превращается в цемент, а центральная часть содержимого мешочка — в зубную пульпу.

Позднее других частей формируется корень. К моменту прорезывания он еще остается открытым, т. е. лишенным суживающейся верхушки. Последняя образуется по мере того, как прекращается рост зуба. У старых животных объем пульпы уменьшается, полость зуба, начиная со стороны коронки, зарастает дентином, канал корня становится нитевидным (см. рис. 22, 27).

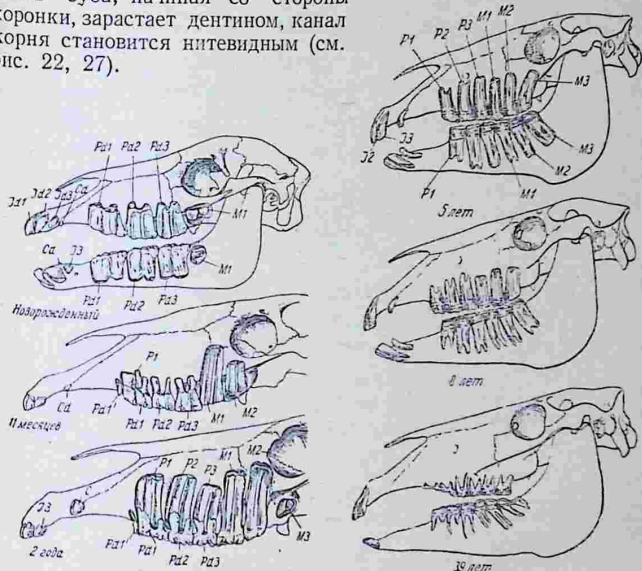


Рис. 27. Возрастные изменения зубов у лошади (Чёбб)

Очень важным и легко доступным для исследования этапом в развитии зубов является их прорезывание. Оно происходит в определенные сроки, с определенной последовательностью, характерной для каждого вида животного (см. табл. на стр. 96).

Средние сроки прорезывания зубов
(по Sisson and Grossmann, 1953)

Зубы	Крупный рогатый скот	Овца	Свинья	Лошадь	Собака
Id1	При рождении	0 — 7 дней	2 — 4 нед.	При рождении или в первую неделю жизни	4—5 нед.
Id2	или в первые недели жизни	1 — 2 нед.	нижние 1,5—2 мес., верхние 2—3 мес.	4—6 нед.	»
Id3	—	2 — 3 нед.	до рождения	6—9 мес.	4 нед.
Id4	—	3 — 4 нед.	—	—	—
Cd	—	—	до рождения	непостоянные	3—4 нед.
Pd1	при рождении	2 — 6 нед.	—	сроки	4—5 мес.
Pd2	или в первые	»	5 — 7 нед.	При рождении или в первые	»
Pd3	3 недели жизни	»	нижние 2 — 4 нед., верхние 4 — 8 нед.	две недели жизни	3—4 нед.
Pd4	—	—	—	—	»
I1	1,5 — 2 г.	1 — 1,5 г.	12 мес.	2,5 г.	4—5 мес.
I2	2 — 2,5 г.	1,5 — 2 г.	16—20 мес.	3,5 г.	»
I3	3 г.	2,5 — 3 г.	8—10 мес.	4,5 г.	»
I4	3,5 — 4 г.	3,5 — 4 г.	—	—	—
C	—	—	9—10 мес.	4—5 лет	4—5 мес.
P1	2 — 2,5 г.	1,5 — 2 г.	5 мес.	2,5 г.	5—6 мес.
P2	1,5 — 2,5 г.	»	12—15 мес.	3 г.	»
P3	3 г.	»	»	4 г.	»
P4	—	—	»	—	»
M1	5—6 мес.	нижние 2 мес., верхние 5 мес.	4—6 мес.	9—12 мес.	4 мес.
M2	1 — 1,5 г.	9 — 12 мес.	8 — 12 мес.	2 г.	нижние 4,5—5 мес., верхние 5—6 мес.
M3	2 — 2,5 г.	1,5 — 2 г.	18 — 20 мес.	3,5—4 г.	6—7 мес.

Сроки прорезывания зубов, выпадения молочных и замены их постоянными, стирания коронок и связанные с этим изменения формы зубов с древних времен служат одним из показателей для определения возраста домашних животных, особенно лошади. Однако это относится лишь к видимой части коронок, изменения которых, зависящие от свойств кормов, могут значительно варьировать во времени, т. е. не могут считаться точными. Внутричелюстная часть зуба менее подвержена подобному влиянию, но она становится видимой только на анатомическом препарате (см. рис. 27), а следовательно, у несуществующего уже животного. Для рентгеноанатомического исследования скрытая часть зуба доступна у живого животного. Б. И. Кондауров (1957), пользуясь именно этим методом, впервые систематически исследовал онтогенез зубов крупного рогатого скота. Так, в частности, было установлено, что фолликул I_1 возникает в 6 месяцев, фолликул I_2 — в 13—15 месяцев, фолликул I_3 — в 18—20 месяцев и фолликул I_4 — в 25 месяцев, коронка резцов, соответственно, в 9, 18, 25 и 29 месяцев, а корень — в 18, 25, 29 и 36 месяцев. Выявлены величина, форма и положение каждого зуба до прорезывания и дальнейшие изменения внутричелюстной части функционирующих зубов. Так удалось расширить возможности определения возраста крупного рогатого скота по зубам в течение первых полутора лет жизни, когда изменения видимой части резцов мало демонстративны и очень сильно варьируют в зависимости от физических свойств кормов.

Возрастная рентгеноанатомия зубов пока частично изучена также у собаки (Hörpfer).

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

Почти все кости черепа соединены между собой посредством швов — зубчатых, чешуйчатых и гладких. Большинство их с возрастом зарастает (см. стр. 119). Единственным суставом в черепе является челюстной сустав и, кроме того, с черепом подвижно связана подъязычная кость.

Челюстной сустав, *articulatio mandibularis, s. temporomandibularis*, РНА, парный, образуется головкой нижней челюсти и челюстной ямой, суставным бугром и засуставным отростком височной кости. Это — сложный сустав, так как между его сочленяющимися частями располагается суставной диск, *discus articularis*, — округлая двояковогнутая прокладка из волокнистого хряща, с краевой толщиной в 3 мм у крупного рогатого скота и в 8 мм — у лошади. Вследствие этого костные суставные поверхности не конгруэнтны. Диск сращен по краям с сумкой сустава и делит его полость на два обособленных отдела, из которых более обширным является верхний. Суставная сумка у крупного рогатого скота и собаки тонка, а у свиньи усилена эластичной аборальной связкой,

lig. aborale. У лошади сумка прочна и усилена латеральной связкой, lig. laterale (Петков, 1937).

Движения в парных челюстных суставах совершаются одновременно. У травоядных наличие толстого суставного диска позволяет челюсти совершать троякого рода движения: 1) опускание и поднимание (вокруг поперечной оси), когда движение происходит в нижнем отделе сустава, 2) боковые (мельющие) движения вокруг вертикальной оси и 3) смещение (скольжение) вперед и назад. В обоих случаях движение происходит в двух отделах сустава. Необходимая степень измельчения объемистой и грубой пищи достигается перетиранием и перемалыванием (селено- и лофодонтные зубы).

У свиньи боковые и скользящие движения челюсти незначительны. Измельчение пищи происходит простым раздавливанием ее (бунодонтные зубы).

У собаки челюстная яма полуцилиндрически выемчата, а диск очень тонок (просвечивает). Обширные движения в суставе происходят только вокруг поперечной оси, боковые движения крайне незначительны, а скользящие — невозможны. Пища измельчается разрезанием секодонтными зубами.

Соединения подъязычной кости. Подъязычная кость подвижно связана с височной костью через тимпаногионд, состоящий из элукнистого хряща (у собаки — из фиброзной соединительной ткани) и сросшийся со стилогиондом. Членики подъязычной кости подвижно соединены между собой. У рогатого скота и собаки стило-, эпи-, керато- и базигионд соединены суставами. У лошади имеются те же суставы, но эпи- и стилогионд срастаются между собой. У свиньи этих суставов нет, а подвижность достигается за счет неокостеневающего эпигиоида, lig. epihyoideum.

У рогатого скота и лошади тиреогионд неподвижно срастается с базигиондом, у свиньи — соединен синхондрозом и только у собаки подвижно сочленяется суставом.

ЧЕРЕП В ЦЕЛОМ

Топография костей черепа. При топографическом обзоре черепа (без нижней челюсти и подъязычной кости) рассматривают затылочную, дорсальную, боковые и вентральную поверхности и его полости — черепную, носовую и пазухи.

Затылочная поверхность черепа (см. рис. 15) образована чешуей и боковыми частями затылочной кости, дополненными по бокам небольшими участками сосцевидной части височных костей. Дорсальной границей затылочной поверхности служит затылочный гребень, боковой — височный гребень, вентральной — большое затылочное отверстие, мыщелки и яремные отростки.

Дорсальная поверхность (рис. 28, 29) подразделяется на мозго-

вую (до дорсального края орбит) и носовую части. Мозговая часть обычно достигает наибольшей ширины в области скуловых отростков. Здесь на ней находится надглазничное отверстие. Носовую часть, или спинку носа образуют лобные и носовые кости. Орально она заканчивается носовыми отростками носовых костей.

Боковая поверхность черепа разделяется на височную область, глазницу, крылонебную яму и лицевую поверхность.

Височная область, образованная в основном височной костью, включает две существенные топографические детали — скуловую дугу и височную яму.

Скуловая дуга образована височным отростком скуловой кости и скуловым отростком височной кости. Основание последнего вентрально несет на себе суставную поверхность челюстного сочленения и засуставный отросток, аборальнее которого находится наружное слуховое отверстие и другие анатомические детали.

Височная яма (см. рис. 16, 30, 33, 34, 37, 38) лежит медиальнее и дорсальнее скуловой дуги, широко сообщается с орбитой. Образована чешуей височной кости и теменной костью. Ее границами являются: аборально — височный гребень, дорсально — височная линия, или наружный лобный гребень, орально — крыловой гребень клиновидной кости, вентрально — основание скулового отростка височной кости. В височную яму открываются лишь ответвления височного хода (не у всех видов).

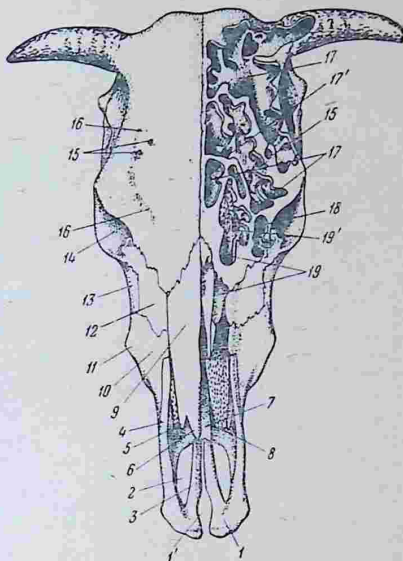


Рис. 28. Череп крупного рогатого скота с дорсальной стороны (левая носовая кость удалена, пазухи вскрыты):

- 1 — межчелюстная щель, 1' — межчелюстная щель,
- 2 — небная щель, 3 — небный отросток межчелюстной
- кости, 4 — ее носовой отросток, 5 и 6 — носовые
- кости, 7 — сошник, 8 — вентральные отростки носовых костей,
- 9 — носовая кость, 10 — верхняя носовая раковина, 11 — щечный бугор, 12 — слезная кость,
- 13 — скуловая кость, 14 — глазница, 15 — надглазничное
- отверстие, 16 — надглазничный желоб, 17 — лобная пазуха и 17' — ее
- соединение с носовой полостью, 18 — слезная пазуха, 19 — раковинная
- пазуха, 19' — сообщение ее с носовой полостью (Никель — Шуммер)

Глазница, или орбита, orbita, образована глазничной поверхностью лобной, слезной и скуловой костей и орбитосфеноидом. Она имеет форму неправильного конуса, основанию которого соответствует вход в орбиту, aditus orbitae, а вершина совпадает с зрительным отверстием. Оси конусов обеих глазниц конвергируют аборально под углом, величина которого у домашних животных лежит в пределах 80 — 130°. Вход в орбиту представляет кольцо, дорсо-латеральная часть которого у свиньи и собаки образована не лобной костью, а глазничной связкой (так называемая незамкнутая орбита.) Вблизи вершины орбиты открываются решетчатое и зрительное отверстия, глазничная щель и круглое отверстие. Если глазница замкнутая, то на ее дорсальной стенке располагается яма слезной железы. На медиальной стенке глазницы заметна уплощенная мышечная ямка, а вблизи края орбиты, на слезной кости — ямка слезного мешка, на дне которого начинается слезноносовой канал.

Крылонебная яма располагается вентрально от орбиты между челюстным бугром и горизонтальной пластинкой небной кости. В этой яме имеются три отверстия — челюстное, ведущее в подглазничный канал, клинонебное, ведущее в носовую полость, и аборальное отверстие небного канала.

Лицевая часть боковой поверхности черепа образована верхней челюстью, межчелюстной, скуловой и слезной костями. На ней открывается подглазничное отверстие.

Вентральная поверхность черепа делится на поверхность основания мозгового черепа, область хоан и небную поверхность (см. рис. 18, 31, 35, 37).

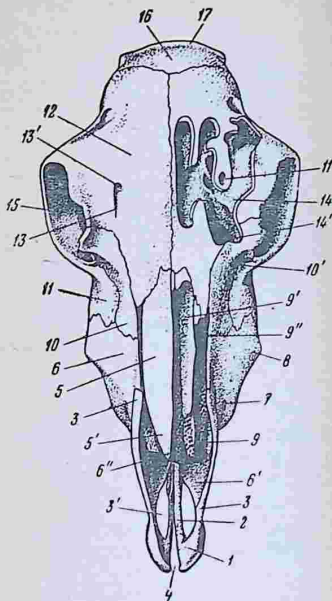


Рис. 29. Череп овцы со вскрытой лобной пазухой (левая носовая кость удалена):

1 — межчелюстная кость, 2 — ее небный и 3 — носовой отростки, 3' — небная щель, 4 — межчелюстная щель, 5 — носовая кость и 5' — ее носовой отросток, 6 — верхняя челюсть и 6' — ее небный отросток, 6'' — сошник, 7 — подглазничное отверстие, 8 — щечный бугор, 9 — вентральная, 9' — дорсальная и 9'' — средняя носовые раковины, 10 — слезная кость, 10' — предглазничная яма, 11 — скуловая кость, 12 — лобная кость, 13 — надглазничное отверстие, 13' — надглазничное отверстие, 14 — лобная пазуха и 14' — ее сообщение с носовой полостью, 15 — орбита, 16 — теменная кость, 17 — межтеменная кость (Никель—Шуммер)

Вентральную поверхность основания мозгового черепа, расположенную между большим затылочным отверстием и крыльями сошника, образуют базиокципиталий и прилегающие боковые части затылочной кости, каменные кости, тело, височные крылья и крыловидные отростки клиновидной кости. На относительно небольшой площади здесь сосредоточено множество парных анатомических деталей: отростки—яремный, подъязычный и мышечный, затылочный мыщелок, мышечный бугорок, костный пузырь барабана и ряд парных отверстий (для сосудов и нервов), из которых только подъязычное присуще всем видам, а остальные имеют видовые различия.

Хоаны образованы обеими пластинками небных костей, крыловидными отростками клиновидной кости и крыловидными костями; орально они ограничены выходом из носовой полости. Последний медианно поделен сошником на правую и левую хоаны.

Небная часть вентральной поверхности черепа образована небными отростками верхних челюстей, аборально примыкающими к ним горизонтальными пластинками небных костей, а орально — небными отростками и телами межчелюстных костей. Перечисленные части медианно образуют небный шов, переходящий в области межчелюстных костей в межчелюстную щель или пронизанный здесь резцовым каналом. На аборальной части небной поверхности своим оральным отверстием открывается парный небный канал, ответвления которого открываются также малыми небными отверстиями. На оральном отрезке небной поверхности располагается парная небная щель.

Полости черепа. Полости черепа становятся доступными для обозрения на распилах, сделанных в сагиттальных, сегментальных или фронтальных плоскостях. Полость мозгового черепа вмещает головной мозг, его оболочки и кровеносные сосуды, носовая же полость и сообщающиеся с нею пазухи выстланы слизистой оболочкой и содержат воздух.

Черепная полость, *cavum cranii*, образована всеми костями мозгового черепа (см. рис. 17, 32, 33, 36, 39). Абсолютная емкость ее зависит от объема головного мозга. Она в среднем равна у крупного рогатого скота 600 см^3 , у овцы и свиньи — 125 см^3 , у лошади 750 см^3 , у собаки — от 45 см^3 (болонка) до 130 см^3 (дог). Соответственно двум большим отделам мозга полость черепа тоже делится на отдел ромбовидного и отдел большого мозга. Дорсальная и латеральная границы этих отделов имеют видовые особенности, вентральная же граница проходит аборальнее седла. Стенки полости черепа делятся на свод и дно.

Свод, или крыша, черепа, *fornix cranii*, *s. calvaria*, орально граничит с решетчатыми ямами, а аборально доходит до большого затылочного отверстия. Он образован чешуей затылочной кости, межтеменной, теменными и лобными костями и частью чешуи

височных костей. На своде костной границей между отделом ромбовидного мозга и большого мозга у рогатого скота и свиньи служит внутреннее затылочное предбугорье, у лошади и собаки — костная палатка мозжечка. Медианно по поверхности свода в области большого мозга проходит неясный желоб — место прикрепления твердой мозговой оболочки, а в области ромбовидного мозга располагается мозжечковая яма.

Дно черепной полости, или внутренняя поверхность основания черепа, *basis cranii*, повторяя рельеф вентральной поверхности головного мозга, разделяется на три черепные ямы — заднюю, среднюю и переднюю. В основании задней ямы располагается базиоципиталий, средней ямы — базисфеноид и передней ямы — пресфеноид.

Задняя черепная яма, *fossa cranii posterior*, является дном ромбовидного отдела черепной полости. Она образована телом затылочной кости, а по бокам — каменистыми костями, продырявлена парными отверстиями, из которых только подъязычное присуще всем животным.

Средняя черепная яма, *fossa cranii media*, отделяется от задней спинкой седла. Она образована бази- и алисфеноидом и доходит до аборального края глазничных крыльев пресфеноида. Дном ямы является турецкое седло, боковыми частями — грушевидные ямы. В аборальной части средняя черепная яма продырявлена 1—2 отверстиями для сосудов и нервов.

Передняя черепная яма, *fossa cranii anterior*, образована пресфеноидом и продырявленной пластинкой решетчатой кости. Ее аборальная граница проходит по аборальному краю глазничных крыльев. Орально в яме помещаются решетчатые ямы, медианно разграниченные хоботком пресфеноида и его продолжением — петушьим гребнем. Вблизи аборального края ямы из желоба зрительного перекреста начинаются зрительные каналы, каждый из которых открывается в орбиту зрительным отверстием.

Носовая полость, *cavum nasi* (здесь рассматривается лишь ее костная основа), занимает большую часть лицевого черепа (см. рис. 17, 32, 33, 39). Ее дно формируется небными отростками верхних челюстей, межчелюстных костей и горизонтальными пластинками небных костей. Боковые стенки образованы телами верхних челюстей, носовыми отростками межчелюстных костей и слезными костями, а крыша — носовыми и, отчасти, лобными костями. Дорсо-аборальная стенка носовой полости замыкается завитками решетчатого лабиринта. По дну носовой полости медианно проходит сошник, который делит выход из носовой полости на две хоаны. Выход в носовую полость обрамлен межчелюстными и носовыми костями, образующими носочелюстную вырезку (ее нет у собаки). В носовую полость выдаются прикрепленные к ее стенкам парные дорсальная и вентральная носовые раковины, между которыми

аборально входит средняя носовая раковина (эндотурбиналия II). Раковины служат основой для складок слизистой оболочки, резко увеличивая площадь поверхности носовой полости.

Пазухи черепа, или придаточные полости носа, *sinus paranasales* (см. рис. 17, 28, 29, 32, 33, 38), располагаются между наружной и внутренней пластинками костей черепа, выстланы слизистой оболочкой и, сообщаясь с носовой полостью, наполнены воздухом. Такая пневматизация, облегчая вес черепа, имеет прежде всего важное механическое значение: стенки одних пазух обеспечивают опору для верхних коренных зубов, стенки других увеличивают площадь прикрепления мышц, у рогатого скота упрочивают роговые отростки. При этом облегчение веса черепа достигается не в ущерб его прочности.

В черепе имеются парные пазухи — лобная, челюстная, небная, клиновидная, слезная, дорсальной носовой раковины и вентральной носовой раковины. Однако только лобная пазуха и связанная с нею пазуха дорсальной носовой раковины присущи всем домашним животным. Наиболее емкой является челюстная, а у крупного рогатого скота и свиньи — лобная пазухи. Челюстная пазуха непосредственно сообщается с носовой полостью через носочелюстной вход, *aditus nasomaxillaris*. Пазуха выстлана слизистой оболочкой и открывается на носовой поверхности верхней челюсти небольшим щелевидным отверстием в средний носовой ход на уровне предпоследнего коренного зуба.

Барабанная полость каменистой кости, подобно пазухам черепа, выстлана слизистой оболочкой и, сообщаясь с глоткой через слуховую трубу, содержит воздух. Но функция этой полости иная, чем пазух.

Определить видовую принадлежность черепа домашних животных по целому черепу не трудно, так как он мало покрыт мышцами и другими органами. От формы черепа в значительной степени зависят внешний рельеф и контуры головы, достаточно характерные для каждого вида животного.

Половой диморфизм в строении черепа сказывается главным образом в величине — у самцов череп крупнее, но относительно короче и шире, чем у самок. Так, например, у быка лобная кость короче, но шире, а роговые отростки короче, толще, менее согнуты и более направлены в стороны, чем у коровы. При рождении же, наоборот, череп у бычков несколько длиннее, но не шире, чем у телочек. Половые различия отчетливо заметны лишь при сравнении черепов однопородных животных равного возраста.

Наряду с общими чертами в строении поверхностей и полостей черепа имеются и специфические видовые особенности.

У крупного рогатого скота череп имеет форму четырехгранной пирамиды, обращенной основанием аборально (см. рис. 16, 28). Его характерные очертания обусловлены наличием роговых

отростков и специфическим соотношением величины костей черепа. Затылочная поверхность образует с дорсальной рый угол, и границей между обеими поверхностями служит роговой валик. Она формируется затылочной и межтеменной костью и затылочной частью теменных костей, которые, рано срастая друг с другом, создают прочную опору для рогов и надежную защиту головного мозга. Затылочная поверхность дугообразно иссечена выйной линией, несущей медианно наружное затылочное предбугорье. Она служит площадью прикрепления мощных шейных мышц и связок.

Мозговая часть дорсальной поверхности черепа целиком формируется лобными костями. Их лобные гребни являются продолжением височных линий. Двойное подглазничное отверстие занимает среднюю часть надглазничного желоба. Свободные концы носовых отростков носовых костей раздвоены.

Височная яма очень глубока благодаря нависающей над ней височной линии. Вход в орбиту замкнутый, оси глазниц образуют угол в 95° . Глазничная щель и круглое отверстие объединены в единое глазнично-круглое отверстие. На лицевой части боковой поверхности черепа выступает щечный бугор.

На вентральной поверхности мозгового черепа по бокам от базилексипиталия проходит узкая каменисто-затылочная щель, абораляльная часть которой, расширяясь, образует яремное отверстие. Оральной названной щели основание черепа пронизано овальным отверстием. Крыловой канал отсутствует, хоаны глубоки, небного желоба нет. По бокам межчелюстной щели располагаются обширные небные щели.

Границей между отделами ромбовидного и большого мозга на своде служит внутреннее затылочное предбугорье. Меднанный желоб свода выражен неясно. Височный ход начинается непосредственно на вершине скалистой кости, а заканчивается засуставным отверстием на чешуе височной кости. Дно задней черепной ямы пронизывают подъязычное и яремное отверстия, средней черепной ямы — овальное и глазнично-круглое отверстия; передняя черепная яма не имеет особых отличий.

Череп богат пазухами. Наиболее обширна лобная пазуха, переходящая в роговой отросток, теменную и межтеменную кости, чешую затылочной и височной костей (см. рис. 28). Затылочные и теменные части обеих пазух медианно широко сообщаются друг с другом. Оро-медиальная часть пазухи образует отдельную камеру и связанная с пазухой дорсальной носовой раковины, составляет лобно-раковинную пазуху. Челюстная пазуха, вторая по величине, ограничена верхней челюстью и скуловой костью. С нею сообщается специфическая для жвачных небная пазуха, занимающая небный отросток верхней челюсти и горизонтальную пластинку небной кости. С челюстной пазухой связана также тонкостен-

ная слезная пазуха, охваченная костным слезным пузырем. Клиновидная пазуха сообщается с носовой через ячейки решетчатой кости.

У овец череп (см. рис. 29) наиболее широк на уровне аборальной части орбит. Затылочная поверхность черепа образована чешуей и боковыми частями затылочной кости. Дорсально она заканчивается затылочным гребнем с наружным предбугорьем. Мозговая часть дорсальной поверхности черепа по бокам ограничена височной линией и у рогатых форм делится роговыми отростками на лобную и зароговую части. Последняя выпукла и образована довольно толстыми теменными костями, к которым орально примыкают лобные, а аборально — межтеменная кости, и небольшая теменная часть затылочной чешуи. Лобная часть дорсальной поверхности также выпукла, особенно у безрогих форм. Одиночное надглазничное отверстие расположено на аборальном конце одноименного желоба. Наружный лобный гребень является оральным продолжением височной линии теменных костей. Носовые отростки носовых костей заострены и сходятся медианно.

Оси глазниц скошены под углом в 130° , характерны наиболее «расставленные» глазницы. Вход в глазницу замкнутый. Латеральная часть орбиты значительно выступает над боковой поверхностью черепа. У вершины орбиты открывается глазнично-круглое отверстие. На лицевой части боковой поверхности черепа имеются щечный бугор и предглазничная яма. Вентральная поверхность черепа относительно уже, чем у крупного рогатого скота.

Строение полости черепа и костной основы носовой полости существенно не отличаются от таковых крупного рогатого скота.

Лобная пазуха ограничивается пределами лобной кости и не заходит в ее аборальную четверть. Пазуха дорсальной носовой раковины, небная и слезная такие же, как у крупного рогатого скота. Клиновидная пазуха отсутствует.

У свиньи череп (рис. 30, 31, 32) широк на уровне скуловых дуг и слегка суживается в аборальном и особенно в оральном направлениях. Обширная гладкая продольно вогнутая затылочная поверхность, образованная затылочной костью и затылочными частями височных костей, представляет обширную площадь для прикрепления мощных мышц разгибателей головы (рытье!). Дорсальная поверхность мозгового черепа плоска у длинноголовых, и в различной степени вогнута у короткоголовых пород. Ее мозговую часть образует: аборально — теменная часть чешуи затылочной кости, теменные (и межтеменные) кости, а орально — лобные кости. Височная линия, переходя с теменных костей на лобные, образует здесь наружные лобные гребни, которые сначала идут параллельно, а затем расходятся к скуловым отросткам лобных костей. Надглазничное отверстие открывается на аборальном конце одноименного желоба. Скошенные приостренные концы носовых костей сходятся медианно.

Мощная, сжатая с боков, широкая скуловая дуга и обширная, резко очерченная с уплощенным дном височная яма представляют большую и прочную основу для закрепляющихся на них сильных жевательных мышц. Наружное слуховое отверстие располагается дорсо-аборально, вблизи боковой границы затылочной поверхности. Вход в орбиту не замкнут, оси глазниц образуют угол в 85° . Имеется

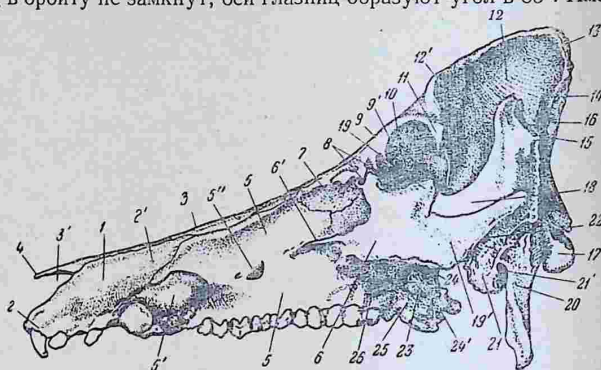


Рис. 30. Череп свиньи слева без нижней челюсти (длинно-головая порода):

- 1 — межчелюстная кость, 2 — ее альвеолярный и 2' — носовой отростки, 3 — носовая кость, 3' — носочелюстная вырезка, 4 — носовой отросток носовой кости, 5 — верхняя челюсть, 5' — клыковое возвышение, 5'' — подглазничное отверстие, 6 — скуловая кость, 6' — лицевой гребень, 7 — слезная кость, 8 — слезные отверстия, 9 — лобная кость, 9' — блоковая яма, 10 — глазничное отверстие надглазничного канала, 11 — скуловой отросток лобной кости, 12 — теменная кость, 12' — наружный лобный гребень, 13 — выйная линия, 14 — височный гребень, 15 — отверстие наружного слухового прохода, 16 — чешуя затылочной кости, 17 — затылочный мыщелок, 18 — скуловой отросток височной кости, 19 — лобный отросток скуловой кости и 19' — ее височный отросток, 20 — яремный отросток, 21 — костный барабан, 21' — наружное отверстие канала лицевого нерва, 22 — оральное рваное отверстие, 23 — крыловидный отросток клиновидной кости, 24 — крыловидная кость и 24' — ее крючок, 25 — небная кость, 26 — крылонебная яма (Никель — Шуммер)

глазнично-круглое отверстие. Вместо ямки слезного мешка вблизи края орбиты располагается двойное слезное отверстие, ведущее в слезноносовый канал.

На лицевой части боковой поверхности черепа выступают лицевой гребень и клыковое возвышение, а область слезной кости углублена ямой клыковой мышцы.

На мозговой части вентральной поверхности черепа концы каменисто-затылочной щели расширены в аборальное и оральное рваные отверстия. На оральном крае последнего заметны три вырезки — сонная, овальная и, латерально, остистая. Костный барабан вытянут, но сжат с боков. Небный желоб доходит до орального конца небного отростка верхней челюсти, небные щели значительны, а межчелюстная узка.

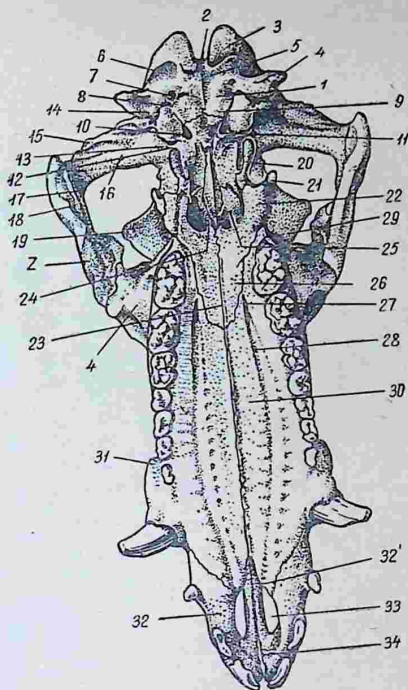


Рис. 31. Череп свиньи с вентральной стороны:

1 — баззнокципиталий, 2 — большое затылочное отверстие, 3 — затылочный мыщелок, 4 — яремный отросток, 5 — межмышцелковая вырезка, 6 — вентральная мышцелковая яма, 7 — вход в подъязычный канал, 8 — аборальное рваное отверстие, 9 — мышечный бугорок, 10 — оральное рваное отверстие, 11 — сонная вырезка, 12 — овальная вырезка, 13 — остистая вырезка, 14 — выходное отверстие лицевого канала, 15 — наружное слуховое отверстие, 16 — суставная поверхность челюстного сустава, 17 — скуловой отросток височной кости, 18 — височный отросток скуловой кости, 19 — скуловой отросток лобной кости, 20 — крючок крыловидной кости, 21 — крыловидный отросток клиновидной кости, 22 — крыловидный отросток небной кости, 23 — небный шов, 24 — аборальная носовая ось, 25 — край хоаны, 26 — малые небные отверстия, 27 — большое небное отверстие, 28 — небный желоб, 29 — челюстной бугор, 30 — небный отросток верхней челюсти, 31 — клыковое возвышение, 32 — межчелюстная кость и 32' — ее небный отросток, 33 — небная щель, 34 — резцовая щель (Никель — Шуммер)

В области свода отдел ромбовидного мозга отграничен от отдела большого мозга внутренним затылочным предбугорьем. Височный ход начинается на вершине скалистой части и открывается в абораальное рваное отверстие, пронизывающее дно задней черепной ямы. Средняя черепная яма отделяется от задней гребнем височ-

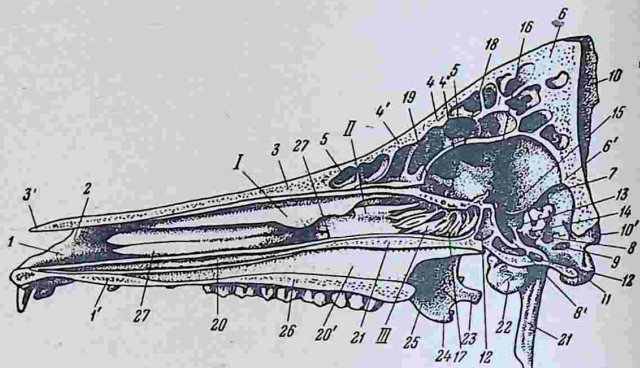


Рис. 32. Череп свиньи (сагиттальный разпил):

1 — межчелюстная кость и 1' — ее небный отросток, 2 — ее носовой отросток, 3 — носовая кость и 3' — ее носовой отросток, 4 — лобная кость и 4' — ее наружная, 4'' — ее внутренняя пластинка, 5 — лобная пазуха, 6 — теменная кость, 6' — внутреннее затылочное предбугорье, 7 — гребень чешуи, 8 — абораальное и 8' — оральное рваное отверстие, 9 — отверстие подъязычного нерва, 10 — чешуя затылочной кости, 10' — большое затылочное отверстие, 11 — затылочный мыщелок, 12 — клиновидная пазуха, 13 — спинка турецкого седла, 14 — внутреннее слуховое отверстие, 15 — глазничное круглое отверстие, 16 — желоб арительного перекреста, 17 — решетчатая кость, I, II, III — эндотурбиналии, 18 — решетчатое отверстие, 19 — продырявленная пластинка, 20 — сошник и 20' — его гребень, 21 — яремный отросток, 22 — костный барабан, 23 — крючок крыловидной кости, 24 — крыловидный отросток небной кости, 25 — хоана, 26 — небный отросток верхней челюсти, 27 — ventральная носовая раковина
(Никель — Шуммер)

ной чешуи, и ее дно продырявлено оральным и глазнично-круглым отверстиями.

Из пазух черепа наиболее обширная лобная. Она занимает всю лобную кость, толщину теменной и переходит на чешую затылочной и височной костей. Челюстная пазуха, в образовании которой участвует также слезная кость, у старых животных распространяется на часть скуловой и небной костей. Клиновидная пазуха у таких животных из пресфеноида распространяется на базисфеноид и смежные части чешуи височной кости. Небная и слезная пазухи отсутствуют.

У лошади череп напоминает вытянутую четырехугольную пирамиду, основанием которой служит затылочная поверхность (рис. 33—35). На последней ventральнее наружного предбугорья

заметна выйная яма. Сагиттальный (медианный) гребень от затылочного гребня направляется орально и, раздвоившись на наружные лобные гребни, переходит на скуловые отростки лобных

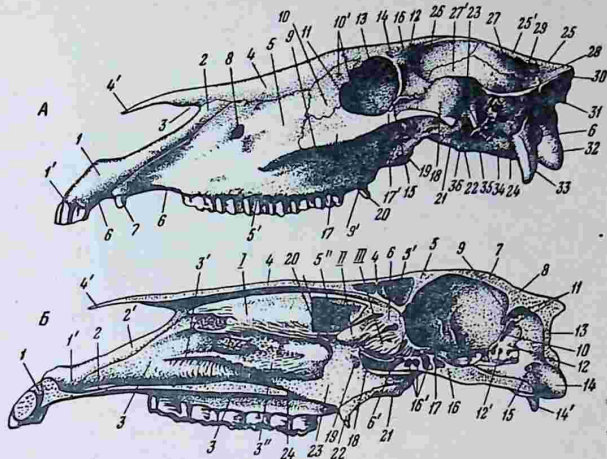


Рис. 33. Череп лошади:

А — вид сбоку:

1 — межчелюстная кость и 1' — ее альвеолярный отросток, 2 — ее носовой отросток, 3 — носочелюстная вырезка, 4 — носовая кость и 4' — ее носовой отросток, 5 — верхняя челюсть и 5' — ее альвеолярный отросток, 6 — беззубый край, 7 — клык, 8 — подглазничное отверстие, 9 — лицевой гребень, 9' — верхнечелюстной бугор, 10 — слезная кость, 10' — слезные отростки, 11 — ямка слезного мешка, 12 — лобная кость, 13 — блоковая яма, 14 — надглазничное отверстие, 15 — решетчатое отверстие, 16 — скуловой отросток лобной кости, 17 — скуловая кость, 17' — височный отросток скуловой кости, 18 — скуловой отросток височной кости, 19 — крыловидный отросток клиновидной кости, 20 — крючок крыловидной кости, 21 — клиновидная кость, 22 — оральное равное отверстие, 23 — суставной бугорок, суставная впадина и засуставный отросток, 24 — сосцевидный отросток, 25 — наружный сагиттальный гребень, 25' — межтеменная кость, 26 — наружный лобный гребень, 27 — теменная кость, 27' — височная яма, 28 — теменная часть чешуи затылочной кости, 29 — височный гребень, 30 — выйная линия, 31 — наружное затылочное предбугорье, 32 — мыщелок, 33 — яремный отросток, 34 — базикципиталий, 35 — мышечный отросток барабанного пузыря, 36 — мышечные бугорки;

Б — сагиттальный распил:

1 — резцовый канал, 1' — межчелюстная кость и 2 — ее небный отросток, 2' — ее носовой отросток, 3 — верхняя челюсть, 3' — раковинный гребень, 3'' — центральная носовая раковина, 4 — носовая кость и 4' — ее носовой отросток, 5 — лобная кость, 5' — лобная пазуха, 5'' — раковинная пазуха, 6 — решетчатая кость, 6' — петуший гребень, I — дорсальная и II — средняя носовые раковины, III — остальные эндотурбинатии, 7 — теменная кость, 8 — межтеменная кость, 9 — костная палатка мозжечка, 10 — скалестый гребень, 11 — отверстия височного хода, 12 — височная кость, 12' — внутреннее слуховое отверстие, 13 — чешуя затылочной кости, 14 — затылочный мыщелок, 14' — яремный отросток, 15 — подязычное отверстие, 16 — тело клиновидной кости, 16' — клиновидная пазуха, 17 — желоб зрительного перекреста, 18 — небная пазуха, 19 — клинонебное отверстие, 20 — носочелюстной ход, 21 — крыловидный отросток клиновидной кости, 22 — крючок крыловидной кости, 23 — небная кость (Никель — Шуммер)

костей. Надглазничного желоба нет. Свободные концы носовых костей заострены и сходятся медианно.

Височную яму, помимо чешуи височной кости, образуют теменная кость и алисфеноид. Ее дорсальную границу составляет наружный лобный гребень. В височную яму открываются ответвления височного хода и малое крыловое отверстие.

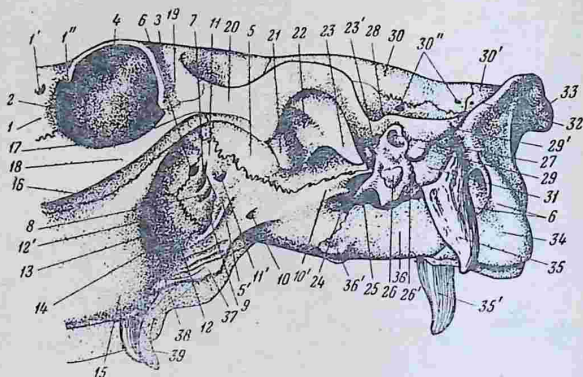


Рис. 34. Область мозгового черепа и орбиты лошади с латеро-вентральной стороны:

1 — слезная кость, 1' и 1'' — оральный и аборальный слезные отростки, 2 — ямка слезного мешка, 3 — лобная кость, 4 — блоковая яма, 5 — чешуя височной кости, 5' — крыловидный отросток клиновидной кости, 6 — решетчатое отверстие, 7 — зрительное отверстие, 8 — зрительная щель, 9 — оральное крыловое отверстие, 10 — аборальное крыловое отверстие, 10' — височные крылья, 11 — глазничные крылья клиновидной кости, 11' — малое крыловое отверстие, 12 — небная кость, 12' — клинонебное отверстие, 13 — верхнечелюстное отверстие, 14 — аборальное небное отверстие, 15 — верхнечелюстной бугор, 16 — лицевой гребень, 17 — край глазницы, 18 — височный отросток скуловой кости, 19 — скуловой отросток лобной кости, 20 — скуловой отросток височной кости, 21 — суставной бугор, 22 — суставная яма, 23 — засуставный отросток, 23' — засуставное отверстие, 24 — оральное рваное отверстие, 25 — мышечный отросток костного барабана, 26 — подъязычный отросток, 26' — шишосоцевидное отверстие, 27 — наружное слуховое отверстие, 28 — височный гребень, 29 — забарабанный отросток, 29' — аборальный отросток височной кости, 30 — теменная кость, 30' — межтеменная кость, 30'' — добавочные отверстия височного хода, 31 — соцевидный отросток, 32 — выйная линия, 33 — наружное затылочное предбугорье, 34 — затылочный мыщелок, 35, 35' — яремные отростки, 36 — базиконципиталий, 36' — мышечные бугорки, 37 — крыловидный отросток клиновидной кости, 38 — крыловидный отросток небной кости, 39 — крючок крыловидной кости (Никель — Шуммер)

Орбиту, помимо костей, перечисленных при общем описании ее (см. стр. 100), образуют небольшие участки верхней челюсти и скулового отростка височной кости. Оси глазниц сходятся под углом в 115°. Вход в орбиту замкнут. Глазничная щель и круглое отверстие раздельны, причем круглое открывается в оральное крыловое отверстие.

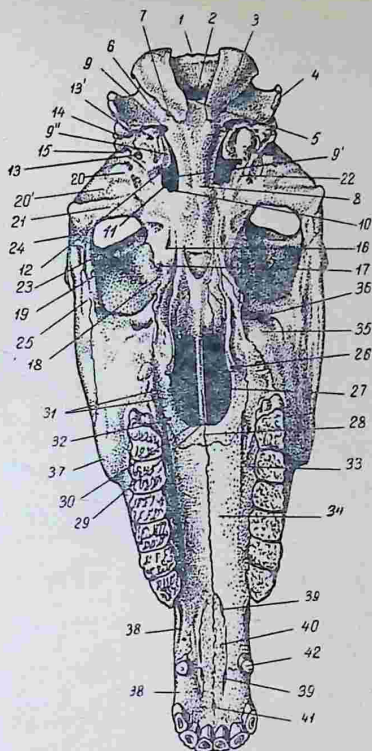


Рис. 35. Череп лошади с вентральной стороны:

1 — чешуя затылочной кости, 2 — большое затылочное отверстие, 3 — затылочный мыщелок, 4 — яремный отросток, 5 — межмышцелковая вырезка, 6 — вентральная мышцелковая яма, 7 — подъязычное отверстие, 8 — мышечные бугорки, 9 — аборальное рваное отверстие, 9' — оральное рваное отверстие, 9'' — каменисто-затылочная щель, 10 — медиальная и латеральная сонные вырезки, 11 — овальная вырезка, 12 — остистая вырезка, 13 — подъязычный отросток, 13' — шиловосцевидное отверстие, 14 — наружный слуховой проход, 15 — засуставное отверстие, 16 — аборальное крыловое отверстие, 17 — крыловидный гребень, 18 — решетчатое отверстие, 19 — надглазничное отверстие, 20 — засуставный отросток, 20' — суставная яма, 21 — суставной бугор, 22 — мышечный отросток костного барабана, 23 — скуловой отросток лобной и 24 — височной кости, 25 — височный отросток скуловой кости, 26 — крючок крыловидной кости, 27 — хоаны, 28 — небный шов, 29 — аборальная носовая ость, 30 — край хоан, 31 — малые небные отверстия, 32 — большое небное отверстие, 33 — небный желоб, 34 — небный отросток верхней челюсти, 35 — верхнечелюстной бугор, 36 — крылонебная яма, 37 — лицевой гребень, 38 — беззубый край, 39 — небная щель, 40 — небный отросток межчелюстной кости, 41 — резцовый канал, 42 — клык (Никель — Шуммер)

На лицевой части боковой поверхности черепа выдается лицевой гребень, а в области слезной кости — небольшой слезный отросток.

Мозговая часть вентральной поверхности черепа, помимо подязычного отверстия, пронизана широким рваным отверстием. На свежем препарате оно затянуто фиброзной пластинкой, через ко-

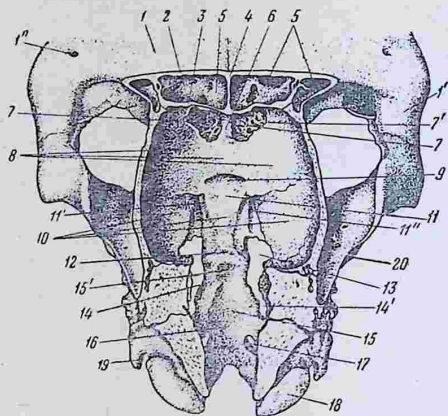


Рис. 36. Полость мозгового черепа лошади
(крыша удалена):

1 — лобная кость и 1' — ее скуловой отросток, 1'' — надглазничное отверстие, 2 — наружная, 3 — внутренняя пластинка лобной кости, 4 — медианная перегородка между лобными пазухами (5), 6 — пегуший гребень, 7 — решетчатая яма с продырявленной пластинкой, 7' — решетчатое отверстие, 8 — передняя черепная яма, 9 — желоб зрительного перекреста, 10 — средняя черепная яма, 11 — турецкое седло, 11' — медиальный желоб (направляется в глазничную щель), 11'' — латеральный желоб (ведет в круглое отверстие), 12 — клинозатылочный гребень, 13 — оральное рваное отверстие, 14 — каменная кость на распиле, 14' — аборальное рваное отверстие, 15 — базиокипиталий, 15' — яма моста, 16 — яма продолговатого мозга, 17 — подязычное отверстие, 18 — затылочный мыщелок, 19 — яремный отросток, 20 — височный гребень (Никель — Шуммер)

торую проходят сосуды и нервы. Последние на оральном крае рваного отверстия залегают в трех вырезках — в медианно расположенной удвоенной сонной вырезке, в овальной и остистой. Оральнее проходит нитевидный желобок, переходящий в крыловидный (видиев) канал. Основание крылового отростка пронизано крыловым каналом. На небной поверхности небный желоб орально достигает уровня беззубого края. В области последнего распола-

гаются парные небные щели, а медианно, вблизи резцов, виден резцовый канал.

Границей между отделами ромбовидного и большого мозга на своде служит костная палатка мозжечка, в основании которой проходит височный ход. Направляясь латерально, последний сначала следует по границе теменной кости и чешуи затылочной кости, далее между чешуей височной кости и каменистой костью и открывается наружу засуставным отверстием. Попутно в области вершины скалистой части височный ход сообщается с полостью черепа и дает ответвления в височную яму. В височном ходе залегает поперечный венозный синус. Внутренний сагиттальный гребень имеет по бокам слабые желобки.

Задняя черепная яма делится на яму продолговатого мозга и яму моста (рис. 36). Ее дно продырявлено подъязычным отверстием и аборальной частью рваного отверстия. Средняя черепная яма по бокам отделена от задней скалистыми гребнем. На ее дне по бокам от базисфеноида проходят два желоба; медиальный ведет в глазничное, а латеральный — в круглое отверстие. Значительный участок дна ямы занят оральной частью рваного отверстия.

В черепе имеются лобно-раковинная, челюстная, клинонебная, и свойственная только лошади пазуха вентральной носовой раковины. Обширную челюстную пазуху, помимо челюсти, формируют слезная и скуловая кости. Перегородка делит пазуху на оральную и аборальную части. С челюстной пазухой сообщается клинонебная.

У *собаки* череп может иметь различную форму, составляющую важный породный признак длинноголовых и короткоголовых собак (рис. 26, 37, 38). Основные различия черепа сводятся к длине его лицевого отдела. Затылочная поверхность черепа часто подобна равностороннему треугольнику. Над затылочным отверстием на чешуе выступает пара затылочных бугорков. На границе экзотипиталий и височных костей открываются надмышечковые отверстия. У длинноголовых пород резко выступает наружный сагиттальный гребень, берущий начало от затылочного. В области теменных костей он, раздвоившись, переходит в наружные лобные гребни. Надглазничное отверстие отсутствует. Межглазничный участок дорсальной поверхности черепа у многих пород медианно западает, образуя лобную яму. Спинку носа, образованную лобными и носовыми костями, дополняют дорсальные части верхних челюстей и носовой отросток межчелюстных костей. Носовые отростки носовых костей расходятся латерально.

В височной яме участвуют чешуя височной кости, теменная кость и алисфеноид, а ее дорсальную границу составляет наружный лобный гребень. Значительную часть медиальной стенки глазницы образует горизонтальная пластинка небной кости. Оси орбит сходятся под углом в 80° . Вход в орбиту незамкнут. Глазничная

щель и круглое отверстие раздельны. Крылонебная яма не отграничена от орбиты и составляет как бы ее вентральную часть.

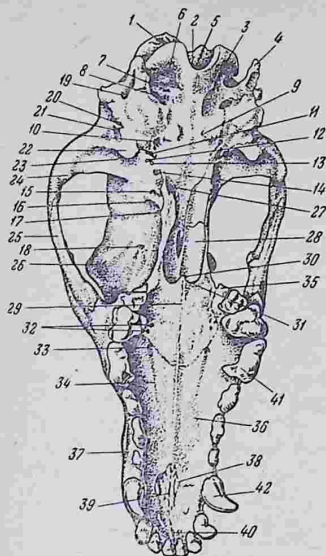


Рис. 37. Череп собаки (слева снизу):

- 1 — наружное затылочное предбугорье, 2 — большое затылочное отверстие, 3 — затылочный мыщелок, 4 — яремный отросток, 5 — межмышечковая вырезка, 6 — вентральная мыщелковая яма, 7 — отверстие подъязычного канала, 8 — яремное отверстие, 9 — мышечный бугорок, 10 — наружное отверстие канала сонной артерии, 11 — костная слуховая труба, 12 — остистое отверстие, 13 — оральное отверстие, 14 и 15 — аборальное и оральное крыловые отверстия, 16 — глазничная щель, 17 — зрительное отверстие, 18 — решетчатое отверстие, 19 — выход из лицевого канала, 20 — отверстие наружного слухового прохода, 21 — засустанное отверстие, 22 — засустанный отросток, 23 — суставная челюстная яма, 24 — скуловой отросток височной кости, 25 — височный отросток скуловой кости, 26 — скуловой отросток лобной кости, 27 — крючок крыловидной кости, 28 — перпендикулярная пластинка небной кости, 29 — небный шов, 30 — аборальная носовая ость, 31 — край хоаны, 32 — малые небные отверстия, 33 — большое небное отверстие, 34 — небный желоб, 35 — челюстной бугорок, 36 — небный отросток верхней челюсти, 37 — ее альвеолярный отросток, 38 — небная щель, 39 — небный отросток межчелюстной кости, 40 — резцовый канал, 41 — «хищный» зуб, 42 — клык (Никель — Шуммер)

Лицевая часть боковой поверхности несколько западает и лишена особых выступов и углублений. На мозговой части вентральной поверхности отсутствует каменно-затылочная щель. Поэтому имеются самостоятельные отверстия — яремное, наружное сонное, овальное и остистое. Небная поверхность у длинноголовых узкая и длинная, у короткоголовых — короткая и широкая. Резцовое отверстие располагается вблизи альвеолярного отростка, небные щели отодвинуты аборально.

Костная палатка мозжечка (рис. 39) и височный ход имеются. Дно задней черепной ямы продырявлено подъязычным и яремным отверстиями, дно средней черепной ямы — овальным, остистым (не всегда самостоятельным), круглым отверстиями и глазничной щелью. Спинка седла хорошо выражена.

Череп беден пазухами — имеются лишь лобная пазуха и пазуха дорсальной носовой раковины (см. рис. 38). Форма первой варьирует, занимая обычно оральные две трети лобной кости. В развитом виде она состоит из двух камер — медиальной и латеральной, но медиальная отсутствует в половине случаев, причем может отсутствовать на какой-либо одной стороне. У некоторых пород (пекинки, карликовые пинчеры) лобная пазуха рудиментарна или отсутствует. Пазуха дорсальной носовой раковины имеется у всех пород.

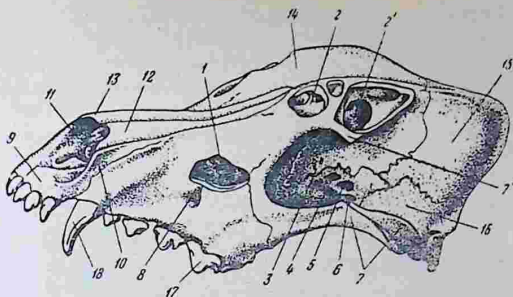


Рис. 38. Череп собаки с вскрытыми пазухами (слева спереди):

1 — челюстное выпячивание, 2 — медиальная, 2' — латеральная камера лобной пазухи, 3 — решетчатые отверстия, 4 — зрительное отверстие, 5 — глазничная щель, 6 — оральное крыловое отверстие, 7 — скуловая дуга, 7' — скуловой отросток лобной кости, 8 — подглазничное отверстие, 9 — межчелюстная кость, 10 — ее носовой отросток, 11 — оральный конец ventральной носовой раковины, 12 — носовая кость, 13 — носовой отросток носовой кости, 14 — лобная кость, 15 — теменная кость, 16 — чешуя височной кости, 17 — «хищный» зуб, 18 — клык.

(Никель — Шуммер)

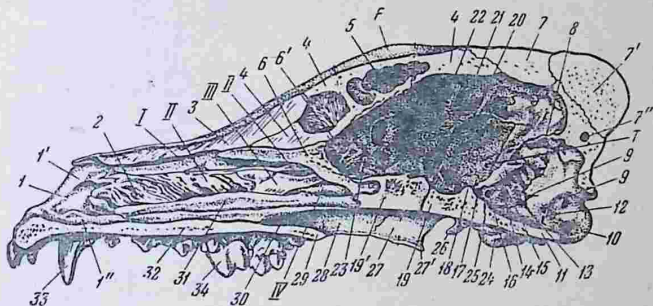


Рис. 39. Череп собаки (сагиттальный распил):

1 — межчелюстная кость и 1' — ее носовой отросток, 1'' — ее небный отросток, 2 — ventральная носовая раковина, 3 — носовая кость, 4 — лобная кость, 5 — лобная пазуха, 6 — решетчатая кость и 6' — ее продырявленная пластинка, I, II, III, IV — эндотурбинат, 7 — теменная, 7' — межтеменная кость, 7'' — поперечный канал, 8 — костная палатка, мозжечка, 9 — мышечковые отверстия, 10 — затылочный мыщелок, 11 — баззюкципиталий, 12 — отверстие подязычного канала, 13 — яремное отверстие, 14 — внутренний слуховой проход, 15 — скалистый гребень, 16 — канал для тройничного нерва, 17 — внутреннее отверстие сонного канала, 18 — спинка турецкого седла, 19 — базисфеноид, 19' — пресфеноид, 20 — круглое отверстие, 21 — глазничная щель, 22 — желоб зрительного перекреста, 23 — решетчатые отверстия, 24 — барабанный пузырь, 25 — мышечный бугорок, 26 — заступанный отросток, 27 — крыловидная кость и 27' — ее крючок, 28 — хоаны, 29 — абораальная носовая ость, 30 — носоглоточный ход, 31 — сошник, 32 — небный отросток верхней челюсти, 33 — клык, 34 — «хищный» зуб (Никель — Шуммер)

Измерения черепа (краниометрия). Анатомические детали и пропорции черепа служат важными показателями групповых (породных, половых) характеристик животных. Именно поэтому краниометрические показатели занимают большое место в изучении этих характеристик. Для краниометрии с помощью штангенциркуля определяют расстояния между различными точками черепа, взятого без ниж-

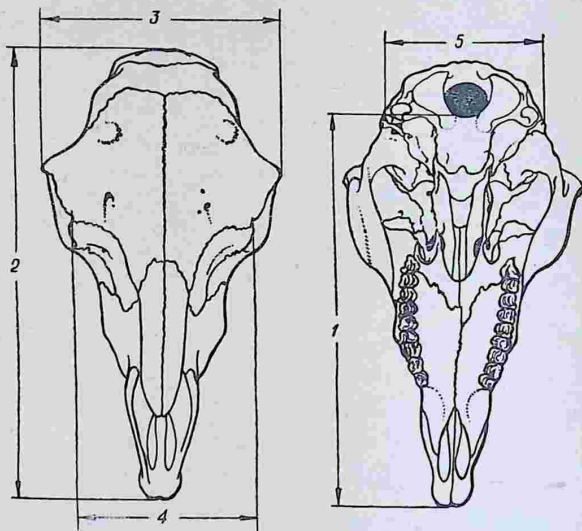


Рис. 40. Схема измерений черепа (по И. И. Соколову):
1 — основная длина, 2 — наибольшая длина, 3 — наибольшая ширина, 4 — меж-
глазничная ширина, 5 — мастиоидная ширина

ней челюсти (измеряемой особо). Полученные таким путем абсолютные величины служат исходными для исчисления относительных размеров, т. е. индексов.

Предложено громадное число краниологических промеров и индексов, но, учитывая рекомендации И. И. Соколова (1959), для практического использования вполне можно ограничиться следующими семью основными промерами (рис. 40).

1. Основная, или базальная, длина черепа: от вентрального края большого затылочного отверстия (basion) до середины линии, соединяющей наиболее оральные точки межчелюстных костей (prosthion); зубы во внимание не принимаются.

2. Наибольшая длина черепа: от наиболее аборальной точки черепа (opisthokranion) до prosthion; рога во внимание не принимаются.

3. Наибольшая ширина черепа: измеряется в наиболее широком месте, обычно на уровне орбит или скуловых дуг.

4. Длина мозгового черепа: прямая от basion до решетчатого отверстия.

5. Длина лицевого черепа: от prosthion до решетчатого отверстия. Составляет важный породный признак у свиньи и собаки.

6. Межглазничная ширина черепа: измеряется в самом узком месте между орбитами.

7. Мастоидная, или затылочная, ширина черепа: измеряется между наружными краями наружных слуховых проходов или между наружными выступами сосцевидных частей каменистых костей.

Индексы выражают любой промер черепа в процентах к его базальной длине. Так, например, относительная ширина черепа определяется отношением наибольшей ширины черепа к базальной длине, а относительная ширина мозгового черепа — отношением расстояния между наиболее выступающими боковыми частями обеих теменных костей к базальной длине черепа (у жвачных и свиньи — расстояния между серединой боковых отростков теменных костей в височных ямах).

В краниометрическую характеристику входят также соотношение мозгового и лицевого черепа, лицевой угол и емкость полости мозгового черепа.

Соотношение длины мозгового и лицевого черепа устанавливается сопоставлением длины того и другого (4 : 5). Лицевой угол также характеризует соотношение между лицевым и мозговым черепом. Измеряется между прямыми, расходящимися в сагиттальной плоскости от prosthion, одна — касательно к наиболее выступающей части лба, другая — к отверстию наружного слухового прохода.

Емкость мозгового черепа можно измерить дробью, объем которой затем определяют в градуированном цилиндре.

ОНТОГЕНЕЗ ЧЕРЕПА

Филогенетически череп возник из первичных и вторичных костей. Такой путь развития повторяется и в онтогенезе. Большинство костей черепа являются первичными. Вторичными, замещающими хрящ, являются кости основания черепа — затылочная (исключая дорсальную часть чешуи), клиновидная, каменистая, решетчатая, а также вентральная носовая раковина и подъязычная кость.

По нашим рентгеноанатомическим данным окостенение черепа

домашних животных начинается в предплодном периоде в течение 5-й (собака, свинья), 6-й (овца) или 8-й недели (крупный, рогатый скот, лошадь). Первыми появляются костные челюсти — нижняя и вскоре верхняя, после чего с интервалами в 1—2 суток окостенение начинается в височной чешуе, скуловой, лобной, межчелюстной, небной, слезной и теменной костях. Закладка вторичных костей начинается на 7—10 дней позднее первичных, причем энхондральные очаги окостенения появляются сначала в бази- и эксокципиталиях, бази- и пресфеноиде и каменистой кости (но барабанная часть — первичная кость). В последнюю очередь окостенение захватывает решетчатую кость и раковины. Таким образом, вторичные кости и хронологически вторичны. Первыми в черепе окостеневают места прикрепления к нему сильных жевательных мышц (челюсти, чешуя височной кости, скуловая дуга). Зачатки этих мышц способны к сокращениям уже до появления первых костных очагов, что и стимулирует их закладку. Например, у предплода овцы костные челюсти появляются на 37—38-й день (Harris, 1937; Н. Н. Третьяков, 1959), а жевательные движения — уже на 33—35-й день развития (Barcroft).

Пренатальное окостенение черепа отдельных видов домашних животных описано в специальной литературе (Harris, 1937; Winters соавторами, 1942; Hodges, 1953; И. П. Осипов, 1958; Н. Н. Третьяков, 1959; Kanap, 1959 и др.). По мере роста черепа дифференцируются его форма и детали (отростки, желобки); костная ткань, замыкаясь вокруг нервов и кровеносных сосудов, образует отверстия и костные каналы, а путем резорбции сначала в толще верхней челюсти, а позже — лобной кости, возникают пазухи. Череп новорожденных копытных, ввиду значительного периода внутриутробного развития, более сформирован, чем у щенка. У последнего между костями крыши черепа (по углам теменной кости) сохраняются роднички, *fonticuli*, — неокостеневшие участки, затянутые соединительной тканью. У новорожденных домашних копытных роднички уже закрыты, и кости черепа соединены швами по типу синдесмоза или синхондроза. Однако у жеребенка дорсальный неокостеневший конец орбитосфеноида образует на медиальной стенке глазницы родничок, *fonticulus sphenofrontalis*, закрывающийся к концу первого месяца. У рогатого скота в течение всей жизни между носовой и соседними с нею костями (за исключением лобной) сохраняется широкая щель, затянутая соединительной тканью. У свиньи и собаки остаток перепончатого черепа в виде глазничной связки сохраняется между лобной костью и скуловой дугой. Подъязычная кость у всех животных тоже остается связанной с мозговым черепом синартрозом, сохраняются хрящевыми носовая перегородка, носовые хрящи и хрящ сошничко-носового органа, а у жвачных и собаки, кроме того, синхондроз (симфиз) резцовой части нижней челюсти. Таким образом, в черепе

взрослого сохраняется множество следов пройденных им перепончатой и хрящевой стадий развития.

После рождения череп не только растет, а испытывает воздействие факторов, изменяющих его форму и пропорции. Поэтому череп новорожденного вовсе не представляет уменьшенную копию черепа взрослого, особенно у крупного рогатого скота и свиней. Основное формообразующее влияние на лицевой череп и его рост оказывают функция челюстей и рост зубов, особенно гипсодонтных. Лицевой череп обгоняет в росте мозговой, который изменяется больше с наружной стороны. После рождения у жвачных и лошади полость черепа по сравнению с его общими размерами увеличивается уже мало в связи с тем, что у этих животных разница в весе и объеме головного мозга новорожденного и взрослого не столь уж велика (например, вес головного мозга новорожденного ягненка равен 80 г, а взрослой овцы 95—100 г). С возрастом усиливаются различные шероховатости, выступы, гребни и отростки костей (главным образом места прикрепления мышц), вследствие чего рельеф черепа становится резко выраженным. Большинство швов зарастает, и лишь некоторые из них сохраняются до глубокой старости. Постепенно нарастает объем пазух.

У *крупного рогатого скота* специфической чертой возрастных особенностей являются резкие изменения формы и относительной величины лобных костей и связанная с этим перестройка крыши черепа. У теленка лобные кости особенно быстро растут в аборальном направлении, вследствие чего теменные кости оказываются целиком смещенными на затылочную поверхность и в височные ямы. На выпуклой части лобных костей новорожденного заметны незначительные симметричные выпуклости, которые в течение двух месяцев превращаются в тупоконечные конусы — роговые отростки. Энергичный рост их продолжается до 2 лет. К этому сроку в толще основания рогового отростка резорбируется губчатое вещество и сюда проникает аборальная часть лобной пазухи. Общая конфигурация мозгового черепа резко меняется по мере роста лобных костей, роговых отростков и межрогового валика. Одновременно упрочивается крыша черепа. К сросшимся у новорожденного теменным и межтеменной костям в первые месяцы присоединяется затылочная чешуя (рис. 41). Все они вместе формируют прочную скобу, замыкающую мозговой череп с аборальной и боковых сторон. Каменистая кость прирастает к височной чешуе не позже, чем в 4 месяца. На втором году срастаются бази- и экзоскипиталии. К трем годам друг с другом сливаются пре- и базисфеноид и базнокципиталии; синхондроз между этими частями полностью превращается в синоз (трибазиллярный синоз), и рост основания мозгового черепа в длину завершается. Тогда же с окружающими костями срастаются крылья клиновидной кости. В 4 года все части затылочной кости срастаются в единое

целое. В 5 лет к ней прирастает височная чешуя, а между лобными костями исчезает шов. В 7 лет теменная кость срастается с височной чешуей и лобной костью, завершая срастание швов мозгового черепа. Швы между лицевыми костями зарастают позднее, обычно после 10 лет, а некоторые, например швы межчелюстной кости, сохраняются и после 15 лет.

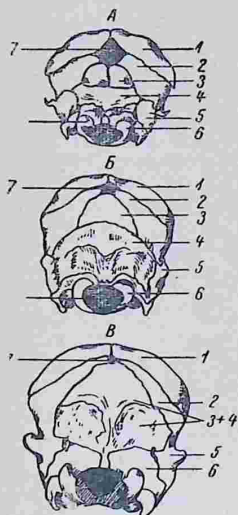


Рис. 41. Развитие затылочной области черепа у крупного рогатого скота. А — плод 4,5 месяцев; Б — плод 5 месяцев; В — новорожденный теленок:

1 — лобная кость, 2 — теменная кость, 3 — межтеменная кость, 4 — чешуя затылочной кости, 5 — чешуя височной кости, 6 — экзосквинталий, 7 — затылочный родничок (Вильгельм)

Только у быков носовые кости медианно всегда срастаются между собой, у коров же до глубокой старости здесь сохраняется открытый шов (Schleger, 1959).

Нижняя челюсть после рождения растет быстрее других костей черепа, вследствие чего ее относительная длина за постнатальный период роста увеличивается почти в 4 раза.

Вечный отросток нижней челюсти у новорожденного отклонен латерально, но принимает постоянное направление в течение первого месяца. Симфизарные поверхности нижней челюсти, гладкие при рождении, становятся мелкозубчатыми в аборальной части уже в 3 месяца и на всем протяжении — к полутора годам. Синхондроз сохраняется и у старых коров, хотя зубцы становятся сложными и длинными и сцепляются между собой в такой степени, что челюсти не отпадают друг от друга даже после мацерации.

Челюстная и лобная пазухи возникают пренатально (первая в 3, вторая — в 6 месяцев) и у новорожденного уже значительны. Очень быстро растет лобная пазуха — к 6 месяцам она аборально достигает уровня межрогового валика. Клиновидная пазуха формируется к годовалому возрасту. Пневматизация черепа медленно возрастает и после прекращения роста черепа — челюстная пазуха увеличивается по мере стирания и выдвижения коронок верхних коренных зубов, а лобная все дальше распространяется по височным и затылочным костям.

(Детали возрастных изменений черепа крупного рогатого скота см. Г. В. Гусаков, 1955; Л. В. Кибардин, 1956; Ц. Тойво, 1958; В. Р. Тарасов и Е. Л. Толстова, 1954 и др.).

У овец лобная кость, особенно у безрогих форм, в постнатальном развитии не испытывает столь резких изменений контуров,

как у крупного рогатого скота. Роговой отросток тоже возникает без обособленного очага окостенения, но имеет отдельный хрящевой очаг (George, 1956). Межтеменные кости могут быть слиты между собой уже при рождении, хотя у каракульских баранчиков в половине случаев они еще разобщены швом (В. И. Глущенко, 1954). Синостоз межтеменных костей с теменными наступает в 2—5 месяцев. В 6 месяцев к ним присоединяется затылочная чешуя. Каменистая кость может быть слита с височной чешуей уже при рождении. В годовалом возрасте срастаются экс- и базиксипиталии. Предглазничная яма, отсутствующая у новорожденных, ясно выражена в 1,5 года. В 2 года базисфеноид синостозирует с затылочной костью, все части которой полностью срастаются к 3 годам. Трибазиллярный синостоз и слияние лобных костей с теменными завершается к 4 годам. В среднем в 7 лет исчезает шов между лобными костями, которые, кроме того, срастаются со слезными и скуловыми. Зарастание швов в области лицевого черепа наступает позднее.

Новорожденный ягненок имеет уже все пазухи черепа, но они еще относительно малы. К 1,5 месяцам дно челюстной пазухи еще мало углублено, а аборальная граница лобной едва переходит за уровень надглазничных отверстий. Формирование пазух в основном заканчивается во втором полугодии (Loeffler, 1958), после чего дно челюстной пазухи продолжает опускаться по мере прорезывания и стирания коренных зубов, а лобная пазуха у рогатых форм — увеличиваться за счет пневматизации роговых отростков.

У свиньи форма черепа в постнатальном онтогенезе меняется очень резко. Основное формообразующее воздействие на мозговой череп оказывают функции мощных разгибателей головы и височных (жевательных) мышц. У новорожденного поросенка округлая теменная поверхность плавно переходит в затылочную, хотя выйная линия уже имеется. Но быстрый рост затылочной чешуи начинается уже с первых дней (за первые 8 дней она удлиняется на одну треть!). По мере развития разгибателей головы чешуя вытягивается, причем выйная линия уже к 3 месяцам превращается в затылочный гребень, а затылочная поверхность с теменной образует угол, приближающийся к прямому. В связи с увеличением лобной пазухи к 4 месяцам уплощаются лобные, а к 6 месяцам — теменные кости. Базис- и пресфеноид срастаются к 6 месяцам, а каменистая кость прирастает к височной чешуе (но скалистая часть долго остается разобщенной). К 2 годам срастаются обе теменные кости, к 3 — базис- и экс-кксипиталии, в 3—4 года наступает трибазиллярный синостоз, в 4—5 лет теменная кость срастается с затылочной, а в 7 лет — с лобной и височной; одновременно исчезает шов между лобными костями. Кости лицевого черепа срастаются друг с другом в период от 7 до 10 лет. У скороспелых пород перечисленные изменения наступают на 1—2 года раньше. Синостоз обеих нижних челюстей происходит в течение первых месяцев. Угол между телом и ветвью

нижней челюсти из тупого у новорожденного уже к 4 месяцам становится прямым.

Все пазухи имеются уже при рождении, но они относительно малы. Очень долго продолжают увеличиваться в объеме лобные пазухи, постепенно распространяющиеся в толщу теменных, а затем — в чешую височных и затылочных костей. Клиновидная пазуха у старых животных занимает не только тело клиновидной кости, но переходит в толщу ее височных крыльев и даже крыло-видных отростков.

Хоботковая кость появляется на 4-й неделе после рождения и на живом животном достаточно ясно определяется рентгенологически в начале 2-го месяца в виде пары круглых энхондральных очагов окостенения. В 3 месяца оба очага сливаются друг с другом, и кость продолжает расти, достигая у двухгодовалых 2 см в поперечнике (Г. Г. Воккен).

У лошади лицевой череп особенно энергично растет в оральном направлении в течение первого месяца, а затем — второго полугодия (Skorkowski, 1956), т. е. после отъема жеребенка от кобылы. Лобная поверхность черепа уплощается к концу первого года. Уже в 5—6 месяцев синостозируют бази- и экзоскипиталии, последние сливаются между собой к концу первого года. К 1,5 годам межтеменная кость (парность ее утрачивается до рождения) срастается с теменными костями. В 2 года синостозируют между собой все части затылочной кости, а в 3 года — пре- и базисфеноид. Одновременно зарастает шов между теменными и лобными костями. В 3,5—4 года наступает трибазиллярный синостоз. К 5 годам полностью исчезает межтеменной шов, теменные кости срастаются с затылочной чешуей. В этом же возрасте между собой сливаются межчелюстные, а в 7 лет — лобные кости. Примерно тогда же исчезает шов между скуловыми отростками лобной и височной костей, однако полное срастание височного отростка скуловой кости в дуге завершается лишь к 10 годам. В 12—15 лет височная чешуя сливается с крыльями клиновидной кости и постепенно начинает исчезать большинство швов лицевого черепа, но некоторые из них, например межносовой шов, сохраняются до глубокой старости. Затылочный гребень с возрастом удлиняется, края его становятся шероховатыми, наружное предбугорье увеличивается и загибается вентрально, мыщелковые ямы углубляются, яремные отростки удлиняются, на суставной поверхности мыщелков отчетливо заметна поперечная грань. У очень старых лошадей фиброзная ткань, заполняющая рваное отверстие, заменяется тонкой костной пластинкой.

Симфиз нижней челюсти полностью синостозирует в первом полугодии, угол между ее телом и ветвью в течение первого года уменьшается. Тимпаногноид у большинства лошадей окостеневает к 15 годам (Bräter, 1940).

Пазухи черепа возникают уже в утробный период развития. Например, челюстная закладывается уже в 3 месяца, лобно-раковинная — в 6 месяцев, а клиновидная — незадолго до рождения. Последняя возникает в пресфеноиде, а после 3 лет, когда наступает межклиновидный синостоз — распространяется и на базисфеноид. Пазухи постепенно увеличиваются в течение всей жизни, но рост каждой из них имеет свои особенности.

Челюстная пазуха после рождения растет равномерно, но, начиная с конца первого года и до 5 лет, — преимущественно в сагиттальном направлении. У новорожденных альвеолы коренных зубов еще не достигают дна пазухи. К годовалому возрасту, вследствие значительного удлинения коронок коренных зубов, их корневые концы приподнимают костное дно, влияя на его в полость пазухи. Но примерно с 4 лет рост зубов начинает замедляться, стирание же продолжается в прежнем темпе. Поэтому коренные зубы постепенно укорачиваются, и дно пазухи опускается. Если до 5 лет дно пазухи приходится дорсальнее уровня лицевого гребня, то к 10 годам оно находится уже вровень с ним, а позже опускается вентральнее.

У *собаки* череп по состоянию окостенения при рождении подобен черепу 5-месячного плода крупного рогатого скота, мозговой череп преобладает над лицевым и сохраняются еще большие роднички. Развитие черепа заканчивается в более сжатые сроки, чем у копытных. В годовалом возрасте сливаются экс- и базнокципиталии и последний синостозирует с базисфеноидом. В 2 года завершается срастание всех частей затылочной кости и завершается трибазилярный синостоз. В 3 года каменная кость прирастает к височной чешуе. К 5 годам полностью закрывается межтеменной шов, срастаются элементы скуловой дуги. В 7 лет сливаются скуловая и слезная кости. В 10 лет лобные кости срастаются друг с другом и с теменными. У более старых собак облитерируют швы между верхней челюстью и смежными с нею костями. Но даже и в этом возрасте у карликовых пород на месте затылочных и лобного родничков нередко отсутствует костная ткань (Georgi, 1936).

*
*
*

У всех видов домашних животных мозговой череп завершает свое развитие раньше, чем лицевой. Важным морфологическим показателем завершения роста основания черепа (и мозгового черепа в целом) служит трибазилярный синостоз, наступающий у всех видов не позднее 3—4 лет (у собаки даже в 2 года). Швы мозгового черепа закрываются гораздо раньше, чем в лицевом черепе, где этот процесс уже сопутствует заметному изнашиванию зубов и служит одним из проявлений старения скелета. Старческие

изменения черепа домашних животных не имеют практической ценности и поэтому мало изучены.

Возрастные изменения черепа и зубов всегда наступают в определенном порядке, но сроки проявления их, особенно у молодняка, зависят от условий кормления и содержания.

Кости туловища

Кости шеи, туловища и хвоста

К костям туловища, *ossa trunci*, относятся позвоночник, состоящий из отдельных позвонков, рёбра и грудина. Связанные между собой посредством сращений и суставов, они составляют скелет туловища.

Позвонки, *vertebrae*, метамерно следуя друг за другом, образуют позвоночный столб, или позвоночник, *columna vertebralis*. Позвоночник служит опорой для тела; он защищает спинной мозг, составляет часть стенок грудной, брюшной и тазовой полостей, и, наконец, участвует в движениях туловища и головы. Этим функциям соответствует строение каждого отдельного позвонка.

В каждом позвонке различают тело, дугу и отростки (рис. 42).

Тело позвонка, *corpus vertebrae*, составляет ventральную массивную часть его и выполняет главную опорную роль. На нем различают выпуклую краниальную и вогнутую каудальную поверхности, обращенные к телам соседних позвонков.

На ventральной поверхности тела медианно проходит гребень, *crista ventralis*, к которому прикрепляются ventральные мышцы позвоночника.

Дуга позвонка, *arcus vertebrae*, вместе с телом замыкает позвоночное отверстие, *foramen vertebrale*. Эти отверстия в позвоночнике образуют позвоночный канал, *canalis vertebralis*, защищающий спинной мозг. Поэтому дуга позвонка называется также невральнoй дугой. Основание дуги у места отхождения от тела с краниальной и каудальных сторон имеет позвоночные вырезки, *incisurae vertebrales craniales et caudales*. Эти вырезки между каждой парой смежных позвонков образуют межпозвонковую дыру, *foramen intervertebrale*, через которую проходят спинномозговые нервы и кровеносные сосуды. Между дорсальной частью дуг смежных позвонков имеется междугловое пространство, *spatium interarcuale*.

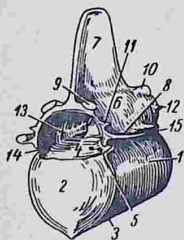


Рис. 42. Схема строения позвонка:

- 1 — тело позвонка и 2 — его краниальная поверхность (головка), 3 — гребень, 4 — дорсальная поверхность, 5 — сосудистые отверстия, 6 — дуга позвонка, 7 — остистый отросток, 8 — поперечный отросток, 9 — краниальный и 10 — каудальный суставные отростки, 11 — соседние отростки, 12 — добавочные отростки, 13 — позвоночное отверстие, 14, 15 — позвоночные вырезки (Никель — Шуммер)

Отростки позвонка отходят от дуги. Дорсально обращенный непарный остистый отросток, *processus spinosus*, и парные, направленные в стороны поперечные отростки, *processus transversus*, служат местом прикрепления мышц и связок, а две пары суставных отростков, *processus articulares craniales et caudales*, снабженные одноименными суставными поверхностями, образуют межпозвоночные суставы. На суставных или поперечных отростках некоторых позвонков краниально расположены небольшие парные сосцевидные отростки, *processus mamillares*, а на каудальной части дуг, — добавочные отростки, *processus accessorii*.

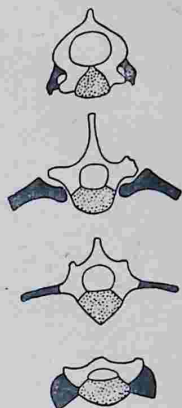


Рис. 43. Очаги окостенения позвонка и отношение к ним ребер и их рудиментов (схема с рентгенограммы позвонков новорожденного поросенка, аксиальная проекция). Ребра и их рудименты зачернены, центры позвонков показаны пунктиром, дуги — белым. Позвонки (сверху вниз): пятый шейный, третий грудной, третий поясничный, первый крестцовый (ориг.)

Позвонки делятся на шейные, грудные, поясничные, крестцовые и хвостовые. У предков наземных позвоночных все позвонки, кроме хвостовых, имели ребра. У современных млекопитающих они в виде развитых обособленных костей сохранились лишь в грудной части позвоночника, а в остальных их рудименты сращены с поперечными отростками, образуя поперечно-реберные отростки, *processus costotransversarii* (рис. 43). Наиболее типичные позвонки каждого отдела занимают его среднюю часть; позвонки, граничащие с соседними отделами, имеют переходные черты строения.

Шейные позвонки, *vertebrae cervicales* (рис. 44), кроме первого и последнего, сохранили рудименты ребер, составляющие часть поперечно-реберных отростков. Основание каждого из них сагиттально пронизано поперечным отверстием, *foramen transversarium*, причем часть отростка, ограничивающая это отверстие с вентральной стороны, является остатком ребра (см. рис. 43) и называется реберным отростком, *processus costarius*, тогда как дорсальнее названного отверстия располагается собственно поперечный отросток. Поперечные отверстия позвонков образуют прерывистый поперечный канал, *canalis transversarius*. Он защищает позвоночную артерию, проходящую по нему к головному мозгу, одноименные вену и нерв. Остистые отростки удлиняются от третьего до седьмого позвонков. Суставные отростки велики, их суставные поверхности уплощены, междугловые пространства значительные.

Седьмой позвонок является переходным к грудному отделу. В отличие от других шейных позвонков он имеет по бокам

каудальной поверхности реберные полуямки, сочленяющиеся с головками первой пары ребер. Реберный отросток и поперечное отверстие здесь отсутствуют, но поперечный отросток имеется; остистый отросток длиннее, чем на других шейных позвонках.

Первый и второй шейные позвонки резко отличаются от остальных позвонков своего отдела в связи с тем, что первый позвонок

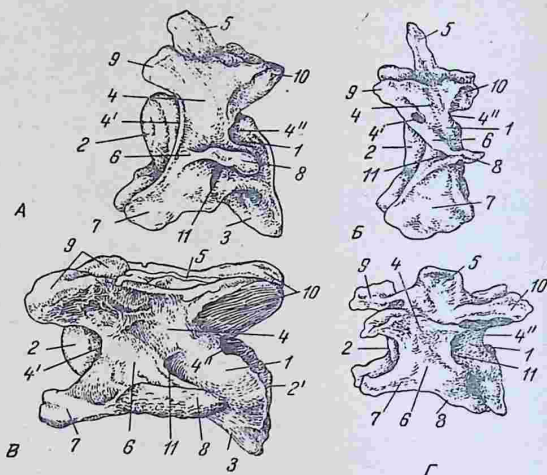


Рис. 44. Средний шейный позвонок (вид слева).
А — крупного рогатого скота; Б — свиньи; В — лошади;
Г — собаки:

1 — тело позвонка, 2 — головка, 3 — гребень, 4 — дуга, 4' — краниальные и 4'' — каудальные позвонковые вырезки (у свиньи 4' межпозвонковое отверстие), 5 — остистый отросток, 6 — поперечно-реберный отросток, 7 — его реберный и 8 — собственно поперечный отростки, 9 и 10 — краниальный и каудальный суставные отростки, 11 — поперечное отверстие (Л. Н. Марков)

подвижно сочленяется, с одной стороны, с черепом, а с другой — со вторым позвонком.

Первый шейный позвонок, или атлант, atlas (рис. 45), лишен тела, сохранившаяся же небольшая часть его (интерцентр; подробности см. И. И. Шмальгаузен, 1947; Gadow, 1933; Romer, 1956) замыкает невральную дугу с вентральной стороны. Вследствие этого в атланте различают дорсальную и вентральную дуги, *arcus dorsalis et ventralis*. На дорсальной дуге имеется дорсальный бугорок, *tuberculum dorsale*, по положению и функции соответствующий остистому отростку; на вентральной поверхности вентральной дуги располагается вентральный бугорок, *tuberculum ventrale*, соответ-

ствующий гребню других позвонков. Со стороны позвоночного канала на вентральной дуге имеется ямка для зуба, *fovea dentis*, второго позвонка. По бокам от дуг отходят видоизмененные широкие поперечные отростки, называемые крыльями атланта, *alae atlantis*, *s. massae laterales*, PNA. Вогнутая вентральная поверхность крыла образует яму атланта, *fossa atlantis*.

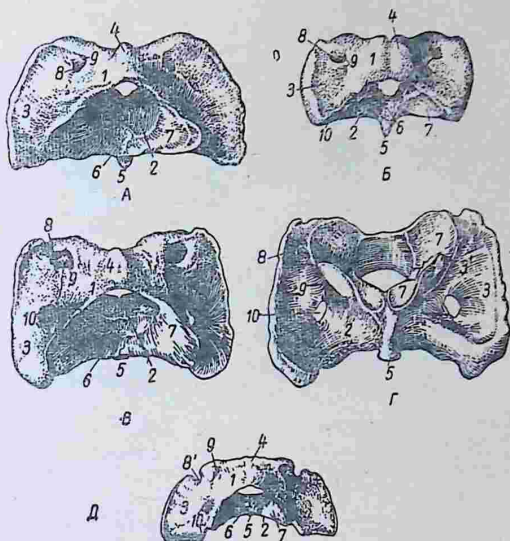


Рис. 45. Атлант. А — крупного рогатого скота; Б — свиньи; В и Г — лошади; Д — собаки (Г — вид с вентро-каудальной, остальные — вид с дорсо-каудальной стороны):

1 — дорсальная дуга, 2 — вентральная дуга, 3 — крыло и 3' — яма атланта, 4 — дорсальный бугорок, 5 — вентральный бугорок, 6 — яма для зубоидного отростка оси, 7 — краниальные и каудальные суставные ямки, 7' — синовиальная ямка, 8 — крыловое отверстие, 8' — крыловая вырезка, 9 — межпозвонковое отверстие, 10 — поперечное отверстие (Никель — Шуммер)

На дорсальную поверхность краниальной части крыла из позвоночного канала открывается межпозвонковое отверстие, соединенное желобом с крыловым отверстием, *foramen alage*, ведущим в яму атланта. Каудальная часть крыла пронизана поперечным отверстием, отсутствующим у крупного рогатого скота и овцы.

Суставные отростки превратились в суставные ямки, *foveae articulares craniales et caudales*. Краниальные ямки углублены и

поделены поперек синовиальной ямкой, *fossa synovialis*, и сочленяются с затылочными мышелками. Каудальные суставные ямки уплощены и сочленяются со вторым позвонком.

Второй шейный позвонок, или ось, *axis*, *s. epistropheus*, BNA (рис. 46), отличается от других позвонков наличием на краниальном конце зуба, *dens axis*, на котором вращаются атлант с черепом.

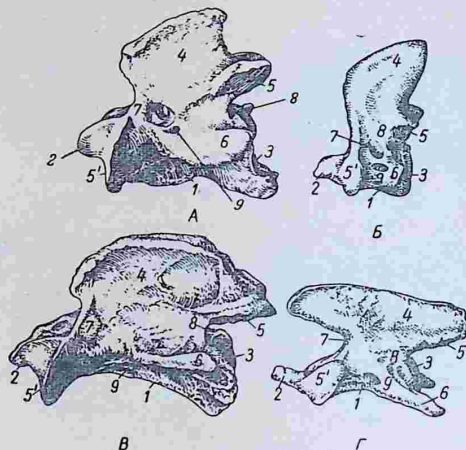


Рис. 46. Ось. А — крупного рогатого скота; Б — свиньи; В — лошади; Г — собаки:

1 — тело, 2 — зубовидный отросток, 3 — ямка позвонка, 4 — остистый отросток, 5 — каудальный суставной отросток, 5' — краниальный суставной отросток, 6 — поперечный отросток, 7 — краниальное межпозвонковое отверстие, 8 — каудальная позвоночная вырезка, 9 — поперечное отверстие (Никель — Шуммер)

Фило- и онтогенетически зуб представляет собой тело атланта (точнее, *centrum I + intercentrum II*), сросшееся с телом оси. По бокам зуба располагаются плоские суставные поверхности — видоизмененные краниальные суставные отростки. Остистый отросток вытянут в высокий дорсальный гребень. Поперечные отростки простые, не раздвоенные. Краниальные межпозвонковые отверстия замкнутые. Каудальный конец позвонка подобен таковому остальных позвонков.

Грудные позвонки, *vertebrae thoracicae*, характерны наличием краниальных и каудальных реберных ямок (полужамок), *foveae costales craniales et caudales*, расположенных по бокам краниальной и каудальной поверхностей тела вблизи основания дуги (рис. 47). Каудальная ямка одного позвонка и краниальная — другого обра-

зуют общую ямку для головки ребра. На вентральной, или боковой, поверхности коротких поперечных отростков имеется суставная поверхность, или ямка, для бугорка ребра, *fovea costalis transversalis*. На последних позвонках они сближаются с краниальными реберными полуямками и сливаются с ними в общую суставную поверхность. Краниальная поверхность тела остается выпуклой,

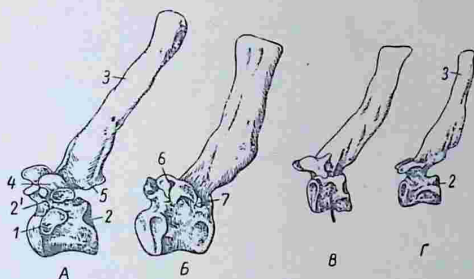


Рис. 47. Грудной позвонок. А — лошади; Б — крупного рогатого скота; В — свиньи; Г — собаки:

- 1 — краниальная реберная ямка, 2 — каудальная реберная ямка,
- 3 — остистый отросток, 4 — краниальный суставной отросток,
- 5 — каудальный суставной отросток, 6 — сосцевидный отросток,
- 7 — межпозвонковое отверстие (А. Н. Марков)

а каудальная — вогнутой только на первом позвонке, на остальных они уплощены. Вентральный гребень хорошо выражен лишь на телах последних позвонков. На теле позвонка со стороны позвоночного канала одним-двумя небольшими отверстиями начинается венозный канал. В толще тела позвонка он раздваивается и открывается на его боковых поверхностях. Остистые отростки позвонков краниальной половины грудного отдела очень длинные и, начиная от второго по девятый позвонок, составляют костную основу холки. Они скошены каудально, а на последних позвонках — краниально, так что один из трех-четырех последних позвонков имеет вертикальный остистый отросток. Такой позвонок называется антиклинальным (*clinatus* — наклоненный). Вершина остистого отростка часто заканчивается бугристостью. Суставные отростки с плоской поверхностью выражены только на первых двух позвонках; на последующих они превращаются в простые суставные площадки, причем краниальные из них располагаются на дорсальной поверхности дуги, а каудальные — на вентральной поверхности основания остистого отростка. Только на последних позвонках опять появляются развитые суставные отростки, сочленовные поверхности которых вогнуты на краниальной, и, соответственно, выпуклы на каудальной паре отростков. Сосцевидные отростки позвонков кра-

ниальной половины грудного отдела располагаются на поперечных отростках, у каудальных позвонков они переходят на краниальные суставные отростки. Краниальные позвонковые вырезки неглубокие, междугловые пространства отсутствуют.

Ребра, costae, — парные дугообразно изогнутые лентовидные или стержневидные кости (рис. 48). Вместе с грудиной и грудным

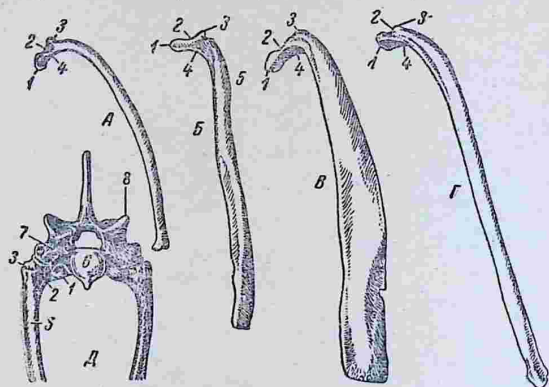


Рис. 48. Ребра (левые). А — десятое собаки; Б — одиннадцатое свиньи; В — одиннадцатое крупного рогатого скота; Г — тринадцатое лошади; Д — сочленение первой пары ребер лошади с первым грудным позвонком: 1 — головка, 2 — шейка, 3 — бугорок, 4 — угол ребра, 5 — тело ребра, 6 — головка позвонка, 7 — поперечный отросток, 8 — краниальный суставной отросток (Никель — Шуммер)

отделом позвоночника они образуют грудную клетку, *thorax*. Число пар ребер соответствует числу грудных позвонков. Каждое ребро имеет головку, шейку и тело. Головка, *caput costae*, сочленяется с грудными позвонками. Она несет две суставные поверхности, *facies articulares costae*, разграниченные бороздой, *sulcus capitis costae*. Суженная под головкой часть ребра называется шейкой, *collum costae*. Латеральнее ее на каудальном крае ребра возвышается бугорок, *tuberculum costae*, сочленяющийся своей суставной поверхностью с поперечным отростком грудного позвонка. На последних ребрах шейка укорачивается и исчезает, а бугорок сближается и сливается с головкой. За бугорком следует тело ребра, *corpus costae*, которое сразу же изгибается вентрально, образуя угол ребра, *angulus costae*.

Тело ребра имеет выпуклую латеральную и вогнутую медиальную поверхности, краниальный вогнутый и каудальный выпуклый края; вдоль последнего проходит узкая борозда, *sulcus costae*,

в которой залегают межреберные сосуды и нерв. Тело первой пары ребер мало изогнуто, и шейка стоит к нему под прямым углом. Последующие ребра удлиняются, расширяются, и изогнутость их нарастает, последние же ребра укорачиваются, утончаются.

Грудинный конец каждого ребра соединен с реберным хрящом по типу син- или диартроза. Этот хрящ на первых семи-девяти ребрах соединяется другим концом с грудиной (истинные ребра, *costae verae*), на последующих — с хрящами предлежащих ребер (ложные ребра, *costae spuriae*), образуя реберную дугу, *arcus costalis*. Последняя пара ребер своими свободными хрящевыми концами может оканчиваться в мышцах брюшной стенки (шаткие ребра, *costae fluctuantes*). Изредка рудименты ребер, не связанные с позвонками и другими ребрами, встречаются в мышцах на уровне первого поясничного позвонка («мясные» ребра). Реберные хрящи с возрастом обызвествляются или окостеневают. Поэтому их называют грудинными ребрами в отличие от позвоночных ребер.

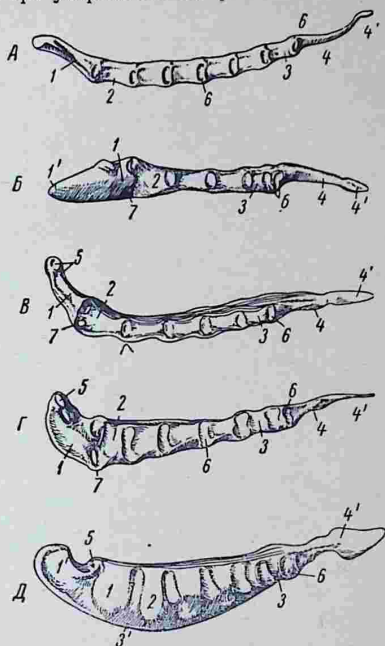


Рис. 49. Грудина (слева). А — собаки; Б — свиньи; В — овцы; Г — крупного рогатого скота; Д — лошади:

1 — рукоятка и 1' — ее хрящ, 2, 3 — первая и последняя стернебры, 3' — киль грудины, 4 — мечевидный отросток и 4' — его хрящ, 5, 6 — реберные вырезки, 7 — внутригрудный сустав (Никель — Шуммер)

Грудина, *sternum*, непарная кость, замыкающая грудную клетку с вентральной стороны (см. рис. 49), состоит из костных сегментов, связанных волокнистым хрящом, который у взрослых обызвествляется и частично окостеневают. На боковых поверхностях, на стыке ее сегментов образуются симметричные реберные вырезки, *incisurae costales*, которые сочленяются с хрящами истинных ребер.

В грудице различают рукоятку, тело и мечевидный отросток. Рукояткой, *manubrium sterni*, *s. praesternum*, называют краниаль-

ный сегмент грудины, расположенный до сочленения с хрящами второй пары ребер. Ее форма не соответствует названию, взятому из анатомии человека. С рукояткой сочленяются хрящи первой пары ребер.

Тело, *corpus sterni*, *s. mesosternum*, средняя, основная часть грудины, соединяется с хрящами всех истинных ребер, кроме первой пары. Оно состоит из 4—6 частей, или стернебр, *sternebrae*.

Мечевидный отросток, *processus xiphoideus*, *s. xiphisternum*, каудальный, наименьший сегмент грудины удлинён на конце одноименным хрящом.

Поясничные позвонки, *vertebrae lumbales*, отличаются от других большими пластинчатыми, латерально направленными поперечно-реберными отростками (рис. 50). Изредка на первом позвонке эти рудименты не сливаются с поперечным отростком, развиты асимметрично и образуют «мясные» ребра. Поперечно-реберные отростки первого позвонка короче остальных. Тела позвонков длиннее, чем в грудном отделе, но менее массивны, чем в шейном,

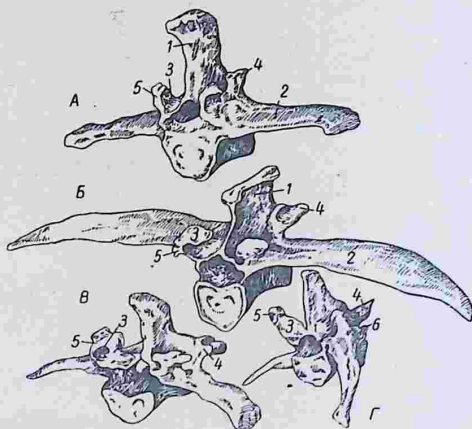


Рис. 50. Поясничный позвонок. А — лошади; Б — крупного рогатого скота; В — свиньи; Г — собаки:

1 — остистый отросток, 2 — поперечно-реберный отросток, 3 — краниальный и 4 — каудальный суставные отростки, 5 — сосцевидный отросток, 6 — добавочный отросток (Л. Н. Марков)

их краниальные и каудальные поверхности уплощены, вентральный гребень обычно хорошо выражен. Дыра позвонка обширнее, чем на грудных позвонках. Остистый отросток пластинчатый, с утолщением, или гребнем, на вершине. Суставные отростки расположены в сагиттальной плоскости, на краниальных из них выступают сосцевидные отростки.

Крестцовые позвонки, *vertebrae sacrales*, прочно связывая позвоночник с тазовым поясом, испытывают большую нагрузку как в статике, так и при локомоции. Выполнению такой функции соответствует упрочение, достигаемое у взрослых срастанием крестцовых позвонков в единую кость—крестец, *os sacrum*. Но отдельные анатомические детали слившихся позвонков сохраняются в нем в разной степени.

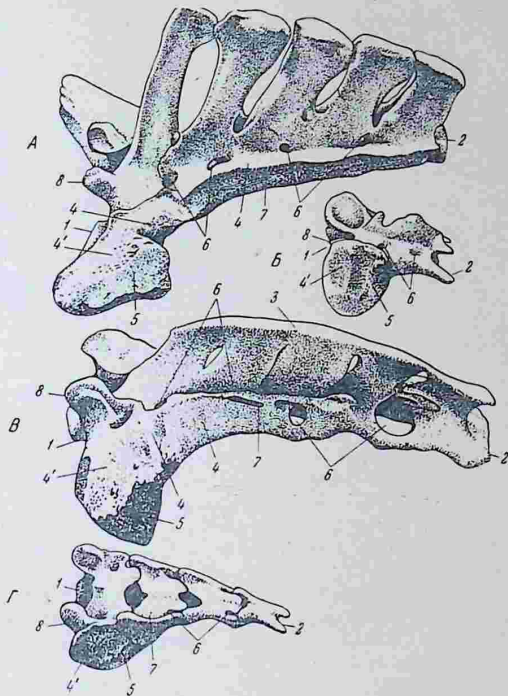


Рис. 51. Крестец (вид слева сверху). А — лошади; Б — собаки; В — крупного рогатого скота; Г — свиньи:

1 — основание крестца, 2 — вершина, 3 — срединный гребень, 4 — боковые части, 4' — крылья, 5 — ушковидная поверхность, 6 — дорсальные крестцовые отверстия, 7 — боковой гребень, 8 — краниальные суставные отростки (Элленбергер — Баум)

Крестец напоминает равнобедренный треугольник (рис. 51). Его основание, *basis ossis sacri*, обращено краниально, а вершина, *apex ossis sacri*, каудально. На крестце различают дорсальную

поверхность, *facies dorsalis*, и вентральную, тазовую поверхность, *facies pelvina*, которая пересекается слабыми поперечными линиями, *lineae transversae*, — следами слияния тел смежных позвонков. Полностью сросшиеся (за исключением свиньи) дуги позвонков вместе с телами образуют крестцовый канал, *canalis sacralis*, несколько сплюснутый дорсо-вентрально и значительно суживающийся к верхушке, где он открывается крестцовым отверстием, *hiatus sacralis*. Остистые отростки, направленные дорсо-каудально, слились в срединный гребень, *crista sacralis mediana*, а поперечные отростки — в мощные боковые части, *partes laterales*. Последние в области первого позвонка вытянуты в крылья, *alae sacrales*, в образовании которых участвуют и рудименты ребер. На дорсальной или латеральной части каждого крыла располагается неровная ушковидная поверхность, *facies auricularis*, сочленяющаяся с подвздошной костью таза. На основании крестца сохраняется краниальная поверхность тела первого позвонка и его краниальные суставные отростки (они такие же, как на поясничных позвонках), отростки остальных позвонков выступают на дорсальной поверхности в виде бугристой гряды. Вследствие сращения поперечных отростков межпозвонковые отверстия, раздваиваясь, открываются на дорсальной поверхности — дорсальными крестцовыми отверстиями, *foramina sacralia dorsalia*, и на тазовой — тазовыми крестцовыми отверстиями, *foramina sacralia pelvina*. Последние приходятся по бокам от поперечных линий и шире дорсальных. Между дугами первого крестцового и последнего поясничного позвонков образуется значительное междугловое пространство, *spatium interarcuale lumbosacrale*. Значительное пространство имеется также между дугами последнего крестцового и первого хвостового позвонков.

У самок крестец относительно длиннее, шире и более изогнут вентрально, чем у самцов.

Хвостовые позвонки, *vertebrae caudales*, не испытывают особой нагрузки и поэтому подвергаются редукции размеров и отдельных частей, а у некоторых пород овец и собак сохраняется лишь несколько рудиментарных позвонков. Число их варьирует очень резко даже в пределах одного вида у разных пород. Начиная от первого, постепенно исчезают отростки, затем дуги и у последних позвонков сохраняется лишь небольшое тело, выпуклое с обоих концов, что способствует очень большой подвижности хвоста.

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Крупный рогатый скот. Крылья атланта сравнительно толсты и уплощены, дорсальный бугор шероховат, вентральный иногда слабо раздвоен, поперечное отверстие отсутствует, из крылового отверстия в позвоночный канал ведет особое отверстие.

Зуб оси имеет форму выемчатого полуцилиндра и охвачен не только с латеральных, но и вентральной сторон полукружьем слившихся суставных поверхностей. Вентральный гребень хорошо развит. Иногда отсутствует поперечное отверстие.

Типичные шейные позвонки почти кубовидны, краниальная поверхность тел резко выпукла («головка» позвонка), каудальная, соответственно, резко вогнута («ямка» позвонка) (опистоцельные позвонки). Остистые отростки увеличиваются в длину от третьего до шестого, слегка скошены краниально и на третьем и четвертом позвонках бывают слабо раздвоены на вершине. На седьмом позвонке этот отросток стоит отвесно и вдвое длиннее, чем на шестом. Поперечные отростки направлены латерально и несколько каудально, а реберный — кранио-вентрально. На шестом позвонке последний превращается в широкую четырехугольную лопасть, расположенную почти сагиттально.

Грудных позвонков 13 (в 97,9% случаев), 14 встречаются редко (1,6%), а 12 составляют очень редкую находку (0,5%) (Tehver и Keerd, 1934). Тела этих позвонков с уплощенными каудальными и краниальными поверхностями, начиная от шестого, становятся относительно длинными. Реберные ямки обширные, но уплощенные. Остистые отростки широкие (особенно на первых семи и двух последних позвонках), с заостренными краниальными и каудальными краями и закругленной вершиной, скошены каудально, за исключением последнего, который является антиклинальным. На средних позвонках остистые отростки менее широки и на сечении почти трехгранны. Сочленовные поверхности суставных отростков скошены, а на последних позвонках располагаются сагиттально, причем каудальные из них подобны полуцилиндрам, а краниальные, соответственно, вогнуты. Каудальные позвонковые вырезки замкнуты, поэтому межпозвонковые отверстия двойные (см. рис. 47, Б).

Истинных ребер 8, ложных — 5 (4—6) пар, причем ребра последней пары в 7% случаев асимметричны по длине и типу соединения с позвонком. «Мясные» ребра встречаются в 1,5% случаев (Tehver и Keerd, 1934). Ребра плоские, с острыми краями и широкие, особенно на грудинном конце. Наиболее длинные седьмые-десятые пары ребер, наиболее широкие — шестые-восьмые. Шейка ребра длинная, часто округлая, угол ребра не выражен. Грудинный конец второй-десятой пар ребер имеет суставную ямку и подвижно сочленяется с реберным хрящом под тупым углом, открытым краниально, на остальных ребрах хрящ соединен синартрозом.

Грудина семисегментна. Трехгранная рукоятка изогнута дорсально, образует с телом грудины угол и сочленяется с ним. Тело грудины уплощено, его вентральная поверхность слегка вогнута. Последняя реберная вырезка на теле двойная (для хрящей седьмой

и восьмой пары). Мечевидный отросток длинный, с широким хрящом.

Поясничных позвонков 6, редко 7. Тела их относительно длинные и широкие, поэтому дуги кажутся уплощенными. Междугубые пространства значительны. Низкие, широкие, почти квадратные остистые отростки стоят отвесно или даже слегка скошены каудально, их вершины утолщены. Поперечно-реберные отростки длинные, расположены фронтально и лишь слегка изогнуты краниально, края их острые. Каудальная пара суставных отростков имеет латерально выпуклые сочленовные поверхности, у краниальной пары они, соответственно, медиально вогнуты. Позвонковые вырезки глубоки, поэтому и межпозвонковые отверстия значительны, каудальная вырезка первого позвонка часто замкнутая.

Крестец образован пятью позвонками. Значительно вогнутая тазовая поверхность сглажена, поперечные линии пересекаются сосудистым желобом для медианной крестцовой артерии. Остистые отростки слиты по всей их длине в медианный гребень, по сторонам которого суставные и сосцевидные отростки сливаются в боковые гребни, *crista sacrales laterales*. Крылья широкие, закругленно-квадратной формы, ушковидные поверхности обращены каудо-дорсально; края боковых частей острые, предпоследнее и, особенно, последнее крестцовые отверстия очень широки и иногда не замкнуты с латеральной стороны.

Хвостовых позвонков 18—20, реже 16—21. Тела первых четырех-пяти позвонков плоские, остистые отростки широкие, низкие, поперечные отростки пластинчатые, широкие и загнуты несколько вентрально. Узкий позвоночный канал продолжается до пятого позвонка, на шестом-седьмом сохраняются лишь корни дуг, а, начиная с девятого, нет ни дуг, ни отростков. Начиная со второго и иногда до двенадцатого позвонка на вентральной поверхности выступают небольшие гемальные отростки, *processus haemales*, которые на втором-третьем позвонках, смыкаясь вентрально, образуют гемальные дуги, *arcus haemales*. Они защищают кровеносные сосуды, проходящие вдоль вентральной поверхности тел хвостовых позвонков и служат местом прикрепления хвостовых мышц.

Овца. Различия костей туловища овцы и крупного рогатого скота немногочисленны. Третий-седьмой шейные позвонки имеют более тонкие, но почти равные по длине остистые отростки. Животные безрогих мясных пород (например, порода саутдаун) имеют по 6 шейных позвонков.

Грудных позвонков 13; 12 или 14 позвонков встречаются в 5,3% случаев (Москов и Иванов, 1935). Остистые отростки их уже, антиклинальным чаще бывает одиннадцатый позвонок. Позвонковые вырезки не замкнуты, за исключением последних грудных позвонков, где изредка встречаются двойные межпозвонковые отверстия.

Кривизна ребер больше, чем у крупного рогатого скота, бугорки

на последних ребрах часто отсутствуют. Грудинные концы второго-седьмого ребер образуют суставы с реберным хрящом. Рукоятка грудины длинная, но узкая; она тоже сочленяется с телом грудины.

Поясничных позвонков 6 или 7. Их остистые отростки относительно шире, чем у крупного рогатого скота и часто слегка скошены краниально.

Крестец образован 4 (3—5) позвонками. Остистые отростки его не всегда срастаются. В состав крыльев входит также краниальная часть второго позвонка. Диаметр всех крестцовых отверстий более одинаков. У некоторых пород курдючных овец крестец в области третьего-четвертого позвонков частично редуцирован.

У длиннохвостых овец число хвостовых позвонков колеблется в пределах 16—24. Дуги могут быть на первых 8 позвонках. У короткохвостых («бесхвостых») может быть лишь 3 хвостовых позвонка. Гемальные отростки обычно отсутствуют.

Свинья. Атлант относительно короткий, крылья его массивны, дорсальный бугор выпуклый, вентральный — вытянут и загнут каудально. Поперечное отверстие располагается на каудальном крае крыла латерально от каудальной суставной ямки.

Зуб оси почти цилиндрический, тупой, краниальные суставные поверхности вентрально разобщены. Дорсальный гребень высокий и косо срезан (краниально). Краниальная позвонковая вырезка замкнута, поперечно-реберный отросток мал.

Типичные шейные позвонки имеют короткое тело с плоскими краниальной и каудальной поверхностями и без вентрального гребня. Дуги уже тел, поэтому междугловые пространства широки. Остистый отросток на третьем позвонке направлен несколько каудально, на четвертом стоит отвесно, а на пятом-седьмом обращен краниально, причем на седьмом он вдвое длиннее, чем на шестом и в основании сужен. Ширина реберного отростка от третьего до шестого позвонка нарастает, причем каудальный край отростка частично прикрывает краниальный край этого отростка следующего позвонка. Реберный отросток шестого позвонка веерообразен. Поперечные отростки малы. Краниальная позвонковая вырезка замкнута, так что число межпозвонковых отверстий удвоено. На седьмом позвонке часто замкнута и каудальная позвонковая вырезка.

Грудных позвонков 14—15 (у улучшенных пород 14 — в 32%, 15 — в 56% и 16 — в 12% случаев; Tuff и Berge, 1936). Варианты в 13 или 17 позвонков крайне редки. Каудальные реберные ямки на последних позвонках обычно отсутствуют. Остистые отростки широки и длинны, особенно на первых трех позвонках, где они наклонены краниально. Антиклиналильный позвонок одиннадцатый или двенадцатый. Сосцевидные отростки хорошо развиты, начиная от третьего позвонка. На последних позвонках заметны каудально выступающие добавочные отростки. Каудальные позвонковые вырезки замкнуты. Основание поперечных отростков дорсо-вентрально

пронизано особым отверстием, характерным только для грудных позвонков свиньи (на рис. 47, В, в него вставлена проволока).

Истинных ребер 7 пар, число ложных не менее 7. Последняя пара по длине и типу соединения с позвонком бывает асимметрична в 11% случаев (Tuft и Berge, 1936), «мясные» ребра встречаются в 9,5% случаев (Г. Г. Воккен, 1953). Шейка ребра короткая, угол ребра выражен, ребро образует неправильные изгибы, его средняя часть может быть несколько сужена; грудинный конец обычно сужен, часто даже цилиндрический и у второй-пятой пары сочленяется со своим хрящом. Реберные хрящи широки, межреберные промежутки узки.

Грудина уплощена дорсо-вентрально и состоит из 6 сегментов (семь сегментов бывает в 7% случаев; Г. Г. Воккен, 1949). Заостренная и длинная рукоятка располагается в одной плоскости с телом грудины, с которой образует сустав.

Поясничных позвонков 6 или 7 (7 — в 23% и 5 — в 4% случаев. Tuft и Berge, 1936; 7 — в 10% и 5 — в 5,5%; Г. Г. Воккен, 1953). Они имеют длинные тела и плоские дуги. Остистые отростки суживаются к вершине и слегка наклонены краниально, поперечные — широки, закругленными концами обращены краниально и слабо изогнуты вентрально. Добавочное отверстие, пронизывающее основание поперечно-реберного отростка (см. описание грудных позвонков свиньи), бывает на первых позвонках; на средних оно превращается в маленькую вырезку каудального края, исчезающую на последнем позвонке. Каудальные суставные отростки цилиндрические, краниальные — втулкообразные. Междугубые пространства широки.

Крестец состоит из четырех позвонков. Так как он лишен остистых отростков, то отсутствует и медианный гребень. Дуги сравнительно узки, а междугубые пространства велики. Крылья небольшие, округлые, в их образовании участвует и второй позвонок. Ушковидные поверхности почти отвесны и обращены латерально. Боковые гребни (слившиеся суставные отростки) имеются. Сохраняются каудальные суставные отростки последнего позвонка.

Хвостовых позвонков 20—23. Тела их сплюснены, первые пять имеют замкнутые дуги с остистыми отростками, поперечные отростки в виде узких пластинок имеются у первых 8 позвонков.

Лошадь. Атлант имеет скошенные, вентрально изогнутые крылья, вследствие чего ямы атланта глубоки. Дорсальный бугор слабее вентрального.

Ось длиннее остальных шейных позвонков. Его зуб напоминает слабо выемчатый совок. Краниальные суставные поверхности вентрально от зуба разграничены глубоким желобом. Вентральный гребень хорошо развит и вытянут каудально. Остистый отросток в виде массивного гребня, раздваиваясь каудально, расходитя к суставным отросткам.

Тела типичных шейных позвонков укорачиваются по направлению к седьмому позвонку. Краниальные поверхности позвонка резко выпуклы, каудальные — глубоко вогнуты, т. е. резко опистоцельны. Вентральный гребень, хорошо развитый на втором-пятом позвонках, отсутствует на двух последних позвонках. Остистые отростки второго-шестого позвонков редуцированы до незначительных шероховатых гребней и только на седьмом он уже ясно выражен, но невелик. Поперечно-реберные отростки шестого позвонка имеют третью ветвь, каудально сливающуюся с телом. Суставные отростки велики, позвонковые вырезки глубоки.

Грудных позвонков 18, 19 встречается редко (7%), а 17 — еще реже (3,5%) (Москов, 1946); но у лошадей восточного типа 19 позвонков бывает в половине случаев (А. Т. Мартиросян, 1951). Тела позвонков укорочены (особенно десятого и одиннадцатого), трехгранны. Вентральный гребень хорошо заметен на первых пяти и последних трех позвонках. Реберные ямки, особенно на позвонках краниальной половины отдела, глубоки, на последних двух позвонках каудальные реберные ямки отсутствуют. Остистые отростки в краниальной половине отдела трехгранны, с шероховатой каудальной поверхностью и загнуты каудально. Они удлиняются от первого до шестого позвонка, а от восьмого — вновь укорачиваются. Остистые отростки второго-двенадцатого позвонков составляют костный остов холки. Вершины остистых отростков бугристо утолщены, но на первом позвонке остистый отросток короткий и заостренный. Антиклинальный позвонок — шестнадцатый, реже пятнадцатый или четырнадцатый. Величина поперечных отростков убывает в каудальном направлении. Позвонковые вырезки глубоки, на последних позвонках каудальные вырезки могут быть изредка замкнутыми. Сочленовные поверхности лежат наклонно, на последних позвонках — сагиттально.

Истинных ребер 8, ложных 10 пар. Последняя пара в 7% случаев развита асимметрично (Москов, 1946). «Мясные» ребра редки. Кривизна ребер нарастает до одиннадцатой пары, последние ребра короткие и менее выпуклы. Шейка коротка и толста, угол ребра ясно заметен, тело почти равномерной ширины, его каудальный край утолщен. Ширина ребра нарастает до шестой, длина — до одиннадцатой пары. На трех последних ребрах отсутствует шейка. Грудинные концы ребер непосредственно соединяются с реберными хрящами, но на второй-девятой паре они между собой связаны волокнистым хрящом, в толще которого с возрастом иногда образуется полусустав (Г. Г. Воккен, 1947).

Грудина сильно сжата с боков. Состоит из шести костных сегментов. Дополнительный сегмент встречается в 8% случаев (Г. Г. Воккен, 1953). Краниальный участок рукоятки, называемый соколком, долго остается чисто хрящевым. Также долго не обызвествляется вентральный край грудины, который образует обшир-

ный килевидный гребень. Тело имеет 7 пар вырезок для сочленения с реберными хрящами. Мечевидный отросток отсутствует, одноименный хрящ широк и листовиден.

Поясничных позвонков 6. 5 позвонков (при 19 грудных позвонках) встречается в 17% случаев (Москов, 1946), изредка — 7. Тела их короче, чем у крупного рогатого скота. Вентральный гребень на последних позвонках отсутствует. Остистые отростки высоки и слегка наклонены краниально. Поперечные отростки первых трех позвонков направлены латерально, на остальных — слегка краниально, а на последних двух смежные отростки сочленяются друг с другом плоским суставом. Суставная поверхность имеется и на каудальном крае последнего позвонка, который здесь сочленяется с крыльями крестца. Медиальнее этих межпоперечных суставов образуется сквозное отверстие, в которое открывается межпозвонковое отверстие. Плоские сочленовные поверхности суставных отростков располагаются сагиттально. Междугловые пространства отсутствуют, позвонковые вырезки не замкнуты.

Крестец образуется из пяти позвонков. На его уплощенной тазовой поверхности четко выступают поперечные линии. Остистые отростки не сливаются и утолщены на концах, где изредка слегка раздвоены (у «двужилых» лошадей). Крылья плоские и лежат почти в плоскости тазовой поверхности. Ушковидные поверхности обращены дорсально. На краниальной стороне крыльев располагаются овальные суставные поверхности, сочленяющиеся с поперечно-реберными отростками последнего поясничного позвонка.

Хвостовые позвонки, числом от 15 до 21 (чаще 17—19), имеют короткое цилиндрическое тело, выпуклое по обоим концам. Короткие толстые поперечные отростки имеются лишь на 3—4 первых позвонках, дуги сходятся только на первых двух позвонках, их короткие остистые отростки раздвоены.

Собака. Крылья атланта лежат горизонтально, уплощены и широки, а ямы атланта плоски. Вместо крылового отверстия в краниальном крае крыла имеется крыловая вырезка.

Зуб оси цилиндрический, длинный, заостренный на конце. Дорсальный гребень велик, вытянут сагиттально и нависает над зубом, прикрывая широкое междугловое пространство между осью и атлантом. В отличие от других видов имеется краниальная позвонковая (незамкнутая) вырезка.

Третий позвонок по очертаниям похож на этот позвонок у лошади в миниатюре, четвертый-шестой имеют небольшой остистый отросток, на седьмом он хорошо развит и заострен. Поперечные отростки направлены каудо-латерально, а реберные краниально. Реберные отростки шестого позвонка широки, направлены вентро-краниально и на медиальной поверхности имеют косой гребень. На дорсальной поверхности каудальных суставных отростков выступают небольшие добавочные отростки.

Грудных позвонков 13 (12 встречается в 2,6%, 14 — в 0,3% случаев; Иванов, 1935). Реберные ямки, глубокие на первых позвонках, на последующих уплощаются; на последних двух-трех позвонках каудальные реберные ямки отсутствуют. Остистые отростки первых шести-семи позвонков одинаково длинные, на последующих они короче. Антиклиналиный позвонок — десятый или одиннадцатый. Вершина отростков несколько утолщена. Область холки образована не этими отростками (как у других видов), а дорсальными краями лопаток. Сосцевидные отростки имеются на всех позвонках (на краниальных они располагаются на поперечных, а на каудальных — на суставных отростках). На каудальном крае боковых частей дуг последних трех-пяти позвонков выступают заостренные добавочные отростки.

Истинных ребер 9, ложных 4 пары. Асимметрия последней пары ребер встречается в 4,5% случаев (Иванов, 1935). Ребра сильно изогнуты. Тела первых пяти пар уплощены, у остальных они цилиндрические. До десятой пары длина ребер нарастает, а затем уменьшается. Реберные хрящи сильно изогнуты и грудные концы ребер соединены с ними синартрозом так, что хрящ продолжает направление ребра и угла с ним не образует. Но недалеко от места соединения хрящ становится тонким и резко изгибается краниально, допуская заметную подвижность. С возрастом здесь возникает сустав (псевдоартроз) (Г. Г. Воккен, 1947).

Грудина образуется восемью четырехгранными костными сегментами, связанными широкими синхондрозами. Рукоятка и мечевидный отросток обычно бывают длиннее стернебр, плоский округлый мечевидный хрящ невелик.

Поясничных позвонков 7, изредка — 6, а еще реже — 8 (Иванов, 1935; А. Ф. Ханжин, 1953). Вентральный гребень имеется только на теле последнего позвонка. Остистые отростки слегка наклонены краниально, но на последних двух позвонках стоят отвесно. Поперечные отростки узки, виллообразно направлены кранио-вентрально и слегка расширены на конце. Плоские сочленовные поверхности суставных отростков расположены сагиттально. Все позвонки, помимо сосцевидных отростков, имеют и добавочные отростки. Позвонковые вырезки не замкнуты. Межпозвонковые отверстия, а также междугловые пространства, узки.

Крестец образован только тремя позвонками. Его очертания напоминают не треугольник, а равнобокую трапецию. На выемчатой тазовой поверхности заметны две поперечные линии. Остистые отростки, сливаясь у основания, сохраняют свободные заостренные концы. Крылья округлые, ушковидные поверхности лежат почти сагиттально. Сохраняются каудальные суставные отростки последнего позвонка, остальные образуют цепочку бугорков по бокам от среднего гребня.

Хвостовых позвонков 20—23, но у короткохвостых от рожде-

ния пород их может быть значительно меньше. Первые 4 позвонка сохраняют суставные отростки и узкие заостренные поперечные отростки, загнутые каудально. Дуги доходят до восьмого позвонка. На вентральной поверхности с пятого по пятнадцатый позвонок имеются гемальные отростки, причем первые из них, замыкаясь, образуют гемальные дуги.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА

В скелете туловища различают соединения позвонков между собой, соединения позвоночника с черепом и с ребрами, соединения последних с грудиной.

Соединения позвонков между собой

Соответственно двум основным частям позвонка различают соединения между телами и соединения между дугами позвонков.

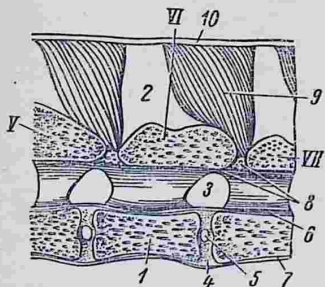


Рис. 52. Соединения пятого — седьмого (V — VII) поясничных позвонков собаки (сагиттальный распил):

- 1 — тело позвонка, 2 — остистый отросток,
- 3 — межпозвоночное отверстие, 4 — межпозвоночный диск, 5 — студенистое ядро,
- 6 — дорсальная, 7 — вентральная продольные связки, 8 — междугловая связка, 9 — межостистая связка, 10 — надостистая связка (Никель — Шуммер)

Соединения между телами позвонков, за исключением двух первых шейных и всех крестцовых, происходят посредством межпозвоночных дисков и связок (рис. 52).

Межпозвоночный диск, *discus intervertebralis*, представляет волокнистохрящевую пластинку. Он состоит главным образом из продольных и concentрических косо переплетающихся волокон, скрепляющих обращенные друг к другу поверхности тел двух соседних позвонков. Эти волокна образуют по периферии диска прочное широкое волокнистое кольцо, *anulus fibrosus*, охватывающее центральную часть — студенистое ядро, *nucleus pulposus*. Последнее занимает до $\frac{1}{3}$ диска, лежит несколько ближе к его

дорсальной стороне и состоит из молочно-белой однородной упругой массы, пронизанной у крупных животных очень тонкими волокнами. Студенистое ядро без резких границ переходит в окружающее его фиброзное кольцо (крупный рогатый скот, лошадь) или же ясно отграничено от него, имея округлую, поперечно-овальную или более сложную неправильную форму. Фиброзное кольцо ограничивает чрезмерные движения, сохраняя при этом прочность соединения

позвонков, а студенистое ядро, слегка перемещаясь в сторону, противоположную сгибанию, действует как упругая подушка, равномерно распределяющая силу сжатия во все стороны диска. Это придает движениям нагруженного позвоночника эластичность и плавность, а при снятии нагрузки помогает его возвращению в исходное положение. В общей длине предкрестцового отдела позвоночника доля дисков составляет у различных видов домашних животных от 7 до 12%. Более толстый диск допускает и большую подвижность между телами позвонков, наибольшую в хвостовом и наименьшую в среднем грудном отделе позвоночника (подробности см. М. Ф. Волковой, 1950; К. М. Батуев, 1954 и др.)

Вдоль тел позвонков, прикрепляясь к ним и межпозвонковым дискам, проходят две длинные связки. Дорсальная продольная связка, *lig. longitudinale dorsale*, проходит по дорсальной поверхности позвонковых тел со стороны позвоночного канала от зуба оси до крестца, а у собаки — до первых хвостовых позвонков. Вентральная продольная связка, *lig. longitudinale ventrale*, значительно короче — начинаясь от восьмого-девятого грудных позвонков, доходит до крестца. Она наиболее развита в поясничной области, где в нее впадают сухожильные ножки диафрагмы.

Соединения между дугами позвонков и между их отростками осуществляются суставами и связками.

Межпозвонковые суставы, *art. intervertebrales*, — скользящие комбинированные суставы между каудальными и краниальными суставными отростками от второго шейного до первого крестцового позвонков. Сумка этих суставов туго натянута за исключением шейного отдела, где, свободно охватывая суставные отростки, допускает заметную подвижность, ограниченную в других отделах позвоночника.

Междуговые связки, *lig. interarcualia*, закрывают междуговые отверстия на протяжении всего позвоночника. В значительной степени состоят из эластической соединительной ткани.

Межлопечные связки, *ligg. intertransversaria*, соединяют поперечно-реберные отростки поясничных позвонков между собой, а также с крыльями крестца.

Межостистые связки, *lig. interspinalia*, связывают остистые отростки смежных позвонков. Содержат эластические волокна, а у собаки в поясничном отделе частично заменены одноименными короткими мышцами.

Надостистая связка, *lig. supraspinale*, проходит над остистыми отростками, тесно связана с предыдущими. Начинаясь слабыми расходящимися пучками от крестцовых бугров подвздошных костей и остистых отростков крестца, она в краниальном направлении усиливается и у всех домашних животных, за исключением свиней, в области холки и шейного отдела становится наиболее массивной из всех связок позвоночника. Она состоит из эластической ткани,

имеет желтый цвет и называется затылочно-остистой, или вийной, связкой, *lig. nuchae*. Упрощая, можно считать ее надостистой и межостистой связками шейного отдела позвоночника, где остистые отростки малы или подобны гребням. В строении вийной связки домашних животных имеются значительные видовые особенности. Благодаря эластичности она облегчает работу мышц шеи по поддержанию головы, хотя ее перерезка не изменяет положения шеи и головы.

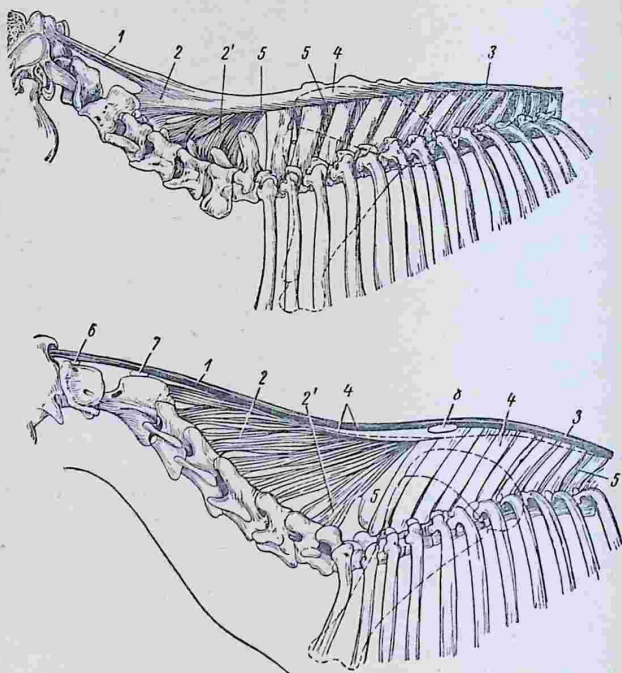


Рис. 53. Вийная связка коровы (вверху) и лошади (внизу):
1 — канатиковая и 2, 2' — пластинчатая части вийной связки, 3 — надостистая связка, 4 — капюшон вийной связки, 5 — межостистая связка, 6, 7, 8 — подвздошные сумки атланта, оси и холки. Пунктиром показано положение лопатки (Никель — Шуммер)

У рогатого скота вийная связка состоит из канатиковой и пластинчатой частей (рис. 53). Канатиковая часть, в виде двух парамедианных овального сечения тяжей, спаянных между собой,

начинается от наружного затылочного предбугорья. Образуя остов дорсального контура шеи, она направляется к холке, где, значительно расширяясь и утолщаясь, образует капюшон. Последний продолжается по бокам верхушек остистых отростков второго-четвертого грудных позвонков, прикрепляясь к ним отдельными зубцами. Далее парные части постепенно сливаются друг с другом, суживаются и в области последних грудных позвонков переходят в надостистую связку. Пластинчатая часть состоит из краниального и каудального участков. Первый начинается парными пластинчатыми зубцами по бокам от остистых отростков второго-четвертого шейных позвонков, направляясь каудо-дорсально к канатиковой части. Каудальный непарный участок начинается от пятого-седьмого шейных позвонков и под канатиковой частью прикрепляется к остистому отростку первого грудного позвонка.

У *свины* выйная связка отсутствует. Имеется лишь тонкая эластичная пластинка, соединенная с межостистыми связками шейных позвонков.

У *лошади* выйная связка состоит из парных канатиковой и пластинчатой частей (см. рис. 53). Первая начинается от наружного затылочного предбугорья и в выйной ямке и, постепенно расширяясь, закрепляется на остистом отростке третьего-четвертого грудных позвонков, образуя капюшон шириной до 15 см. Он прикрывает концы остистых отростков холки, а более тонкие края свисают по их бокам. Парные тяжи спаяны тонким слоем волокнистой ткани, но в краниальном участке капюшона они, наоборот, часто разделены рыхлой клетчаткой. Пластинчатая часть берет начало прочными зубцами от гребня оси и остистых отростков (гребней) остальных шейных и первого грудного позвонков. Направляясь под острым углом к канатиковой части, она отчасти закрепляется и по бокам верхушек остистых отростков второго-третьего грудных позвонков. Под канатиковой связкой расположены три подсвязочные сумки, облегчающие скольжение связки над выступающими частями позвонков. Одна из них находится над бугром атланта, другая располагается над гребнем оси (обе постоянны у старых лошадей) и третья — на уровне концов остистых отростков второго-третьего грудных позвонков. Полость последней достигает 4 см в длину и 5—6 см в поперечнике. Непостоянные надостистые сумки встречаются у старых лошадей на двенадцатом-четырнадцатом позвонках (реакция на трение седлом или седелькой).

Специфическую особенность позвоночника лошади составляет парный межпоперечный пояснично-крестцовый сустав между поперечно-реберными отростками последнего поясничного позвонка и крыльями крестца, а также межпоперечный поясничный сустав между названными отростками двух последних поясничных позвонков. Эти очень тугие суставы могут в старости превратиться в синостоз.

У собаки шейная связка имеет только парную канатиковую часть, которая начинается от гребня оси и закрепляется на остистом отростке первого грудного позвонка.

Описанные соединения позвонков, за исключением надостистой связки, в области крестца отсутствуют. Крестцовые позвонки неподвижно соединены между собой синостозом.

СОЕДИНЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА С ЧЕРЕПОМ

Голова подвижно сочленяется с позвоночником посредством атланта-затылочного и атланта-осевого суставов.

Атланта-затылочный сустав, *art. atlanto-occipitalis*, образуется между парными мыщелками затылочной кости и краниальными суставными ямками атланта, охваченными суставными капсулами (рис. 54).

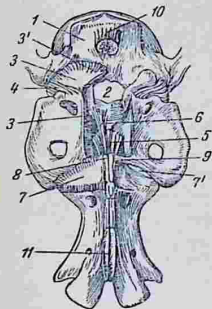


Рис. 54. Затылочные суставы лошади:

- 1 — чешуя затылочной кости,
- 2 — большое затылочное отверстие,
- 3 — капсула атланта-затылочного сустава (вскрыта),
- 3' — атланта-затылочная мембрана,
- 4 — боковая связка этого сустава,
- 5, 6 — дорсальная связка зуба оси,
- 7 — капсула атланта-осевого сустава,
- 7' — этот же сустав (вскрыт),
- 8 — межкостная связка,
- 9 — каудальный край дорсальной дуги атланта (остальная часть дуги удалена),
- 10 — канатиковая часть шейной связки (отрезана),
- 11 — пластинчатая часть шейной связки (отрезана)

(Никель — Шуммер)

Каждая капсула с вентральной стороны тесно соприкасается с одноименной другой стороны, а с дорсальной стороны ясно разграничена. Здесь она срастается с дорсальной атланта-затылочной мембраной, *membrana atlantooccipitalis*, закрывающей пространство между дорсальной дугой атланта и затылочной костью (гомолог междугубовой связки). Такая же, но более слабая мембрана укрепляет вентральную стенку капсулы. Латеральная стенка каждой капсулы укреплена боковой связкой, *lig. laterale atlantis*, идущей от края основания крыла атланта к яремному отростку. Некоторая инконгруэнтность суставных поверхностей и наличие синовиальной ямки атланта обусловлены значительной прослойкой синовиин, играющей роль жидкого мениска. Каждый из парных суставов эллипсоидный, и движения в них совершаются одновременно, главным образом вокруг поперечной оси (сгибание—разгибание), боковые же движения (вокруг вертикальной оси) ограничены. Возможны и незначительные вращательные движения.

Атланта-осевой сустав, *art. atlanto-axialis*, образован медианно между зубом оси и ямкой атланта для зуба и по бокам — каудальными суставными ямками атланта и краниальными суставными отростками оси (см. рис. 54). Общая суставная капсула срастается с дорсальной стороны с атланта-осевой мембраной, *membrana atlanto-axialis* (гомолог междугубовой связки), медианно усиленной межкостистой связкой. От вентрального бугра атланта к вент-

ральному гребню оси проходит вентральная связка зуба, *lig. ventrale dentis* (ее нет у свиньи и у собаки). Со стороны позвоночного канала зуб прикреплен к вентральной дуге атланта дорсальной связкой зуба, *lig. dorsale dentis*, длинные пучки которой доходят до базиоципиталия и краев затылочных мышечков. Атланто-осевой сустав по форме близок к цилиндрическому, вращение происходит вокруг продольной оси. При этом голова вращается вместе с атлантом. Рентгенографией живых лошадей доказано, что у них в этом суставе возможно некоторое движение и вокруг поперечной оси при резком разгибании головы (О. Е. Пахоменко, 1957), чему способствуют выраженная инконгруэнтность и обилие синовии.

Комбинированные движения в атланто-затылочном и атланто-осевом суставах происходят вокруг трех осей, т. е. уподобляются движениям в шаровидном суставе. Затылочные суставы имеют некоторые видовые особенности.

У *рогатого скота* парные полости атланто-затылочного сустава широко сообщаются друг с другом на вентральной стороне.

У *свиньи* в атланто-осевом суставе вентральная связка зуба отсутствует, а вместо дорсальной связки зуба имеются крыловые и поперечная связки. Волокна крыловых связок, *ligg. alaria dentis*, расходятся от верхушки зуба парным пучком и прикрепляются к вентральному краю большого затылочного отверстия. Поперечная связка, *lig. transversum dentis*, в виде мостика располагается поперек зуба, прижимая последний к вентральной дуге атланта. Между этой связкой и зубом имеется подсвязочная сумка.

У *лошади* парные полости атланто-затылочного сустава между собой сообщаются, возможно, лишь у старых животных. Между капсулой сустава и боковой связкой располагается подсвязочная сумка (Н. А. Лебедева, 1958).

У *собаки* парные полости атланто-затылочного сустава вентрально часто сообщаются между собой и с полостью атланто-осевого сустава. Связочный аппарат последнего — как и у свиньи.

СОЕДИНЕНИЯ РЕБЕР С ПОЗВОНКАМИ И С ГРУДИНОЙ

Позвоночный конец каждого ребра сочленяется с грудными позвонками посредством головки и бугорка (рис. 55).

Сустав реберной головки, *art. capitae costae*, образуется между головкой ребра, реберными полуяремками двух смежных позвонков и краем межпозвонкового диска. Кроме капсулы, сустав имеет две связки — радиальную и соединительную. Радиальная связка головки ребра, *lig. capitae costae radiatum*, укрепляет капсулу с вентральной стороны; ее пучки, начинаясь здесь вблизи головки, расходятся веером к телам двух соседних позвонков и к межпозвонковому диску. Соединительная реберная связка, *lig. conjugale costarum*, сегментально соединяет головки противоположных ребер. Ее средний длинный пучок проходит от борозды головки ребра

к противоположной головке по особому межсуставному каналу, залегающему по дорсальному краю межпозвонкового диска под дорсальной продольной связкой позвоночника. Названный канал у крупного рогатого скота и собаки соединяет полости суставов головок парных ребер. Короткие пучки этой связки оканчиваются

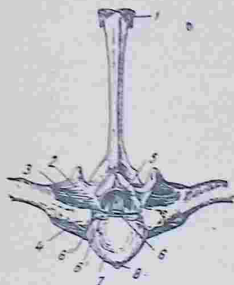


Рис. 55. Позвоночно-реберное сочленение лошади:

1 — надостистая связка, 2 — связка реберного бугорка, 3 — связка шейки девятого ребра, 4 — радиальная связка головки ребра, 5 — дорсальная продольная связка, 6 — длинный пучок, 6' и 6'' — короткие пучки соединительной реберной связки, 7 — волокнистое кольцо межпозвонкового диска, 8 — вентральная продольная связка (Никель—Шуммер)

на телах позвонков и диске своей стороны. Будучи внутрисуставной, соединительная связка делит сустав реберной головки на два отдела. Вследствие эластичности, она исключает чрезмерные движения ребер и при дыхании способствует их возвращению в исходное положение. На трех-пяти первых и трех последних ребрах (а у свиньи — на всех ребрах) соединительная связка недоразвита и представлена только короткими пучками (*lig. intraarticularia*) (М. Ф. Волковой, 1940 и др.).

Сустав реберного бугорка, *art. costotransversaria*, также усилен двумя связками, из которых связка реберного бугорка, *lig. tuberculi costae*, укрепляет капсулу с дорсальной стороны, а связка шейки ребра, *lig. colli costae*, от шейки ребра направляется краниодорсально к основанию дуги позвонка (см. рис. 55).

Суставы реберной головки и бугорка функционируют одновременно и представляют комбинированный одноосевой сустав. Ось вращения, соединяя центры обоих суставов, на первых ребрах проходит косо в сегментальной плоскости. Поэтому движе-

ния здесь весьма ограничены. У остальных ребер ось все больше отклоняется каудально, переходя на последних ребрах почти в сагиттальную плоскость. Такое строение обусловлено опорной функцией первых ребер, тогда как средние и последние функционируют при дыхательных движениях, т. е. являются респираторными (Ш. Джакашев, 1949).

На последних двух (трех) ребрах суставы головки и бугорка сливаются вместе, контакт бугорка с поперечным отростком утрачивается, сохраняется только тугой сустав реберной головки.

Грудинные (дистальные) концы истинных ребер соединены с грудиной посредством окостеневших или обызвествленных реберных хрящей («грудинные ребра»). Дистальные заостренные концы хрящей ложных ребер связаны в реберной дуге эластической тканью. Концы хрящей «шатких» ребер (например, у свиньи) свободно оканчиваются в окружающих тканях. Хрящ первого ребра

и почти всех ложных ребер сращен с ребром. Соединение хрящей остальных ребер имеет видовые особенности.

У *рогатого скота* хрящи и ребра от второй до восьмой пары сочленяются между собой внутриреберными суставами.

При вдохе они образуют угол в $120-135^\circ$, открытый краниально, к концу выдоха этот угол приближается к прямому. На девятом-десятом ребрах здесь имеются полусуставы.

У *свиньи* подобные суставы имеются только от второго до пятого ребра.

У *лошади* хрящи второй-десятой пары ребер в месте соединения с ребром имеют перетяжку из волокнистого хряща, в толще которого у взрослых животных иногда возникает полусустав. Начиная с пятого ребра, на окостеневших хрящах выступают кольцевые утолщения, напоминающие узлы соломины. В этих местах костная ткань особо уплотнена (склерозирована), образуя сквозные поперечные перегородки.

У *собаки* хрящи непосредственно сращены с ребрами. После 6 лет в дорсальной трети шестой-десятой пары хрящей на месте их резкого перегиба появляются псевдо-или неартрозы, окруженные обызвествленным утолщением, выявляемые при рентгенографии живых собак (Г. Г. Воккен, 1947).

С грудиной хрящи истинных ребер сочленяются посредством цилиндрических тугих грудино-реберных суставов, *art. sternocostales*, в которых дистальные концы хрящей являются блоками, а реберные вырезки грудины—суставными ямками (Williams, 1957). Короткая капсула каждого сустава со второй по восьмую пару хрящей с дорсальной стороны подкреплена грудино-реберной радиальной связкой, *lig. sternocostale radiatum*. У *свиньи* и *лошади* первая пара этих суставов плотно прилегают друг к другу, имея общую капсулу.

Все стернебры, а также мечевидный отросток у всех животных спаяны синхондрозами, *synchondroses intersternales*, постепенно окостеневающими с возрастом.

У *жвачных* и *свиньи* по вентральной поверхности грудины проходит вентральная грудинная связка. Рукоятка сочленяется с телом грудины внутригрудинным суставом, *art. intersternalis*, причем рукоятка, фиксированная короткими хрящами первой пары ребер, образует суставную ямку, а выпуклый конец тела грудины—головку. Движения в суставе у крупного *рогатого скота* ограничены внутрисуставной связкой. При вдохе тело грудины, несколько опускаясь, углубляет грудную клетку в вертикальном направлении (М. Ф. Волковой, 1956). У *лошади* рукоятка неподвижно спаяна с телом грудины и сустава не имеет. Вдоль дорсальной поверхности грудины от уровня первой пары реберных хрящей до мечевидного хряща проходит специальная дорсальная грудинная связка, *lig. sterni proprium dorsale*.

У *собаки* этой связки нет, а рукоятка тоже неподвижна.

СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА В ЦЕЛОМ

Только в шейном отделе позвоночника у всех домашних животных число позвонков всегда равно семи (отступления крайне редки). Число позвонков в остальных отделах, а также число истинных и ложных ребер и сегментов грудины у разных видов различно (табл. 2).

Таблица 2

Количество позвонков, ребер и сегментов грудины у домашних животных

Домашние животные	Количество						
	позвонков				ребер		сегментов грудины
	грудных	поясничных	крестцовых	хвостовых	истинных	ложных	
Крупный рогатый скот	13(12—14)	6(7)	5	18—20(16—21)	8	5(4—6)	7
Овца	13(12—14)	6—7	4(3—5)	3—24	7—8	5(6)	7
Свинья	14—15(13—16)	6—7(5)	4	20—23	7	7—8(9)	6(7)
Лошадь	18(17—19)	6(5—7)	5	17—19(15—21)	8	10(9—11)	6(7)
Собака	13(12—14)	7(6—8)	3	20—23	9	4(5)	8

Примечание. Более редкие варианты указаны в скобках.

В общей длине позвоночника с дисками его отделы занимают различную долю. Если не учитывать хвостовой отдел, длина которого значительно варьирует, то примерно около 40% длины позвоночника у всех видов приходится на грудной отдел. Шейный отдел у лошади составляет $\frac{1}{3}$, у крупного рогатого скота— $\frac{1}{4}$, а у свиньи—лишь $\frac{1}{5}$ часть, поясничный, наоборот, у свиньи— $\frac{1}{4}$, а у лошади— $\frac{1}{6}$ часть длины шейно-туловищной части позвоночника. Длина этих отделов чаще достигается длиной позвонков, а не их числом. Например, шейный отдел неизменно состоит из семи позвонков, а его относительная длина сильно колеблется, грудной же, независимо от числа позвонков (13—18), остается самым длинным отделом. Исключение составляет лишь хвостовой отдел, длина которого в пределах вида обычно зависит от числа позвонков. Относительная длина каждого из отделов позвоночника в конечном счете определяется способом питания, передвижения и т. п., и поэтому взаимосвязана с особенностями строения остальных отделов скелета. Так, например, длина шейного отдела у копытных связана с длиной конечностей (подножный корм!); высоконоготь всегда сочетается с длинной шеей и, наоборот, коротконоготь—

с короткой шеей, причем укороченность последней, например у свиньи, связана с добыванием пищи при рытье. Но у домашних животных подобного рода естественные корреляции могут быть значительно преобразованными человеком для различных хозяйственных целей. Например, мясные животные имеют длинное туловище (при короткой шее), причем не всегда только за счет удлинения позвонков, а и увеличения их числа. Мясные породы овец имеют не 13, а 14 грудных позвонков, свинья имеет на 2—3 и даже 4 грудно-поясничных позвонка больше, чем ее дикие предки, у некоторых пород овец и собак резко уменьшено число хвостовых позвонков и т. п. (С. Н. Боголюбский, 1934; Berge, 1948; Г. Г. Воккен, 1953). Граница между грудным и поясничным отделами позвоночника у домашних животных несомненно «распатаана». Последний грудной позвонок имеет строение, переходное к поясничному, так как его ребра в 3—6%, а у свиньи — даже в 10% случаев развиты асимметрично (вплоть до утраты на одной из сторон).

Позвоночник в сагиттальной плоскости образует три изгиба, или кривизны, если не считать хвостового отдела, который у овец, свиней и собак различно изогнут или даже искривлен. Первый изгиб — дорсально выпуклая шейная кривизна, образована областью атланто-затылочного и атланто-осевого суставов. Она хорошо заметна у лошади, но отсутствует у свиньи. Дорсально вогнутая шейно-грудная кривизна хорошо выражена у всех животных в области последних шейных и первых грудных позвонков. Спинно-поясничная, дорсально слабо выпуклая кривизна образована грудным и поясничным отделами позвоночника и имеется у всех животных. Она доходит до первого крестцового позвонка, кранио-вентральный край которого выступает в виде мыса, promontorium, у крупного рогатого скота и собаки. Вогнутая тазовая поверхность крестца образует крестцовую кривизну, пологую у рогатого скота и более крутую у собаки. Ее нет у других домашних животных. Перечисленные изгибы имеют большое значение в статике и динамике животных. Они смягчают толчки и рывки, испытываемые позвоночником при передвижении, особенно при беге и прыжках. При этом горизонтально действующие силы «гасятся» усилением кривизны изгибов позвоночника, что придает плавность поступательным движениям. Спинно-поясничный изгиб противостоит весу туловища и внутренностей, т. е. постоянно действующей вертикальной силе. Шейно-грудной изгиб создает выгодные условия приложения мышечной силы для шеи, действующей как гибкий одноплечий рычаг.

Изгибы позвоночника образованы телами позвонков и поэтому повторяются позвоночным каналом. Диаметр последнего зависит от толщины заключенного в нем спинного мозга с оболочками. Поэтому позвоночный канал, имея наибольший диаметр на уровне атланта, далее суживается, образуя соответственно утолщения спинного мозга два расширенных участка — в области последних

шейных и последних поясничных позвонков. В крестце канал резко суживается и исчезает на первых хвостовых позвонках.

Остистые отростки являются рычагами разгибания позвоночника и его фиксации при беге. Начиная с третьего шейного позвонка они постепенно, а с первого грудного резко, вытягиваются; после третьего-четвертого грудного они вновь постепенно укорачиваются вплоть до антиклинального позвонка, после которого длина их остается неизменной или лишь незначительно увеличивается. Поэтому линия вершин остистых отростков не повторяет изгибы позвоночника. На шейных позвонках эти отростки скошены краниально, на грудных — каудально, а после антиклинального — вновь слегка краниально (у крупного рогатого скота в поясничном отделе — вертикально или слегка каудально). Остистые отростки крестца скошены каудально, что выгодно для статики и обусловлено механическими причинами. Высокие остистые отростки области холки (у лошади она соответствует области второго-десятого грудных позвонков), соединенные межостистой связкой, придают особую «жесткость» этому отделу позвоночника, так как почти полностью исключают его сгибание в сагиттальной плоскости (В. Я. Бровар, 1935, 1940).

Поперечно-реберные отростки, как и остистые, служат местом прикрепления мышц. Их пластинчатая форма в шейном отделе у рогатого скота и свиньи ограничивает сгибание и боковые повороты шеи, но придает ей прочность при защитных ударах рогами (рогатый скот) или при рытье (свинья). В поясничном отделе они также упрочивают позвоночник, ограничивают боковые движения и составляют «жесткую» часть брюшной стенки. Опорная роль поперечно-реберных отростков первого крестцового позвонка очевидна. Важная опорная роль принадлежит поперечным отросткам грудного отдела — здесь они перекалывают значительную часть веса краниальной половины тела на ребра, которые посредством мышц передают его на передние конечности.

Подвижность позвоночника складывается из незначительных взаимосмещений между отдельными позвонками и возможна в сагиттальной (сгибание — разгибание) и фронтальной (повороты в стороны) плоскостях и, незначительно, вокруг длинной оси (вращение). Эти движения могут быть раздельными или комбинированными. Степень подвижности зависит главным образом от особенностей строения суставных отростков и толщины межпозвоночных дисков. Студенистые ядра последних являются как бы центрами, вокруг которых совершаются движения между двумя соседними позвонками. Большая подвижность хвоста допускается толстыми дисками и отсутствием (за исключением первых позвонков) суставных отростков. Подвижен шейный отдел, сравнительно мало — поясничный отдел, а еще меньше — грудной. Позвоночник собаки подвижнее, чем у домашних копытных.

Грудная клетка формой напоминает конус, усеченная вершина которого обращена краниально, а широкое скошенное основание — каудально. У копытных краниальная четверть грудной клетки сдавлена с боков, а в каудальном направлении, особенно у крупного рогатого скота она становится более округлой; грудная клетка собаки боченкообразна. Краниальное отверстие грудной клетки, *apertura thoracis cranialis*, ограничено первым грудным позвонком, первой парой ребер и рукояткой грудины. У копытных оно имеет форму отвесного овала, клинообразно суживающегося к грудине. У собаки его очертания близки к кругу (конечности расставлены шире, чем у копытных). Каудальное отверстие грудной клетки, *apertura thoracis caudalis*, образовано последним грудным позвонком, последней парой ребер, реберной дугой и мечевидным отростком и напоминает согнутый под тупым углом овал. Прилегающая к нему часть грудной клетки составляет краниальный участок стенок брюшной полости.

Ширина межреберных пространств, *spatia intercostalia*, зависит от числа и ширины ребер. Межреберья крупного рогатого скота лишь немного шире, чем у лошади, хотя число ребер значительно меньше — оно компенсируется их шириной. Первые ребра выполняют опорную функцию (см. рис. 48, Д). Они располагаются почти вертикально под соответствующими им позвонками. Опорной структурой является бугорок ребра, поэтому он резко выражен на первых ребрах. Ось движения, соединяющая центр головки и бугорка, проходит здесь в сегментальной плоскости, что почти обезвреживает реберно-позвоночный сустав. В каудальном направлении опорная функция ребер уступает дыхательной — бугорок уменьшается, шейка ребра удлинится, и ось движения скашивается каудально.

Если рассматривать скелет туловища как конструкцию, противостоящую постоянно действующим силам деформации (весу туловища), то его условно можно сравнить с решетчатой фермой однопролетного арочного моста. Нагруженная пролетная часть такого моста проходит по низу арки, составляя ее хорду. В туловище ей соответствует вентральная стенка грудной и брюшной полостей, нагруженная весом внутренностей. Эта «проезжая часть» через вертикальные брусья — ребра, системе мышц или непосредственно — подвешена ко всей вогнутой стороне арки, т. е. спинно-поясничной кривизне позвоночника. Элементы арки — позвонки и межпозвоночные диски, оказывают силам сжатия упругое сопротивление. Арка, являясь несущей конструкцией, упирается в «береговые устои», т. е. конечности, а за пределы устоев выступают консоли: краниально — шея с головой, каудально — крестец с хвостом. Разумеется, что такая аналогия не в состоянии отразить всей сложности структуры живого организма, но она облегчает понимание опорной функции позвоночника.

Все кости туловища вторичные, так как до окостенения проходят мезенхимную и хрящевую стадии. Последняя начинается на четвертой (собака), пятой (свинья, овца) или шестой (крупный рогатый скот, лошадь) неделях внутриутробного развития.

Каждый костный позвонок, за исключением атланта и большинства хвостовых, окостеневает не менее, чем из 5 очагов: двух невральных дуг, центра и двух эпифизов. Пара невральных дуг образует дугу и дорсо-латеральные участки тела позвонка, почти целиком охватывая позвоночное отверстие. Остальную часть тела формирует центр, вклинивающийся между основаниями дуг, а концы тела — краниальный и каудальный эпифизы. Последние у домашних животных имеют дисковидную или полушаровидную форму (Г. Г. Воккен, 1948). Атлант окостеневает без эпифизов, за счет 4 очагов (невральные дуги и первоначально парный интерцентр), а ось — из 8 очагов, так как помимо обычных 5 очагов, к нему присоединяются еще три — первоначально парный центр атланта и его каудальный эпифиз, образующие зуб оси. Эти 3 очага сначала срастаются друг с другом, а потом — с собственно осью. Хвостовые позвонки, за исключением первых, окостеневают только из 3 очагов — центра и двух эпифизов. Последние два хвостовых позвонка лишены эпифизов, причем их центры иногда срастаются друг с другом. У короткохвостых животных это встречается и на других хвостовых позвонках.

На каждом позвонке указанные 5 основных очагов окостенения в последующем развитии срастаются между собой в следующем порядке. Сначала сливаются верхушки невральных дуг, замыкая позвоночный канал с дорсальной стороны (дорсальный синостоз дуг). Затем основания дуг синостозируют с центрами, а позже, в период окончания роста животного, с центрами синостозируют эпифизы позвонков. В крестцовом отделе сращение происходит своеобразно: сначала срастаются между собой краниальный и каудальный эпифизы двух смежных позвонков, образуя толстые костные диски. Синостоз крестца позже завершается сращением этих дисков с позвонками.

Остистые отростки окостеневают за счет невральных дуг, но на грудных, последнем шейном и первом поясничном позвонках у копытных формируются особыми остистоотростковыми очагами — дорсальными и базальными. Последние парные, располагаются в основании отростка, встречаются не всегда и быстро сливаются с дорсальными. Остистоотростковые очаги срастаются с концами невральных дуг. Верхушки остистых отростков в области холки и крестца у рогатого скота и лошади впоследствии окостеневают за счет особых апофизов.

Поперечно-реберные отростки представляют продукт слияния

поперечных отростков с рудиментами ребер уже на мезенхимной или хрящевой стадии развития (П. Озолин, 1947). Закладка костных реберных очагов постоянно происходит лишь на уровне первого крестцового позвонка (где они участвуют в формировании крестцовых крыльев), а у свиньи — на всех поясничных.

Кроме перечисленных, непостоянные мелкие апофизарные очажки окостенения формируют вершину поперечных, реже — добавочных и сосцевидных отростков.

Ребро окостеневает из главного очага и эпифиза головки, а у рогатого скота и лошадей, кроме того, дистального эпифиза (его не бывает на первом и двух-пяти последних ребрах). Реберный хрящ с возрастом окостеневает. Каждый из сегментов грудины формируется одиночным или парным очагом окостенения; сегменты срастаются посредством костной ткани только в старости.

В ребрах и невральных дугах окостенение начинается перихондрально, а в остальных частях скелета туловища — энхондрально.

В скелете туловища последовательность в закладке очагов окостенения и наступления синостозов у всех домашних животных в общих чертах одинакова. Но эти процессы происходят у разных видов в различном темпе, а следовательно, в различном возрасте.

Интенсивность линейного и весового роста после рождения не одинакова. Энергичнее других растет крестец, наименее интенсивно шейный отдел позвоночника (В. Я. Бровар и Е. Ф. Леонтьева, 1939; В. Я. Бровар, 1944); ребра и грудина растут быстрее позвоночника (Д. Л. Левантин, 1957).

Окостенение скелета туловища домашних животных за последние десятилетия исследовано рентгеноанатомически (у всех видов — Г. Г. Воккен, 1940—1955; у крупного рогатого скота — Winters с соавторами, 1942, Н. З. Хазипов, 1957; у овцы — Harris, 1937; Е. Г. Андреева, 1940, 1950, 1951; Н. Н. Третьяков, 1953, 1959; у свиньи — Hodges, 1953; у собаки — С. А. Тарасов, 1959).

Крупный рогатый скот. На 48-й день развития у предплодов наступает окостенение ребер, а на 56-й — невральных дуг и центров. В 10 недель окостенением охвачены позвонки всех отделов до первого хвостового. В 3 месяца появляется зуб оси, в течение 4-го месяца — дорсальные остистоотростковые очаги первых восьми грудных позвонков, центры первых восьми хвостовых позвонков и сегменты грудины. В 5 месяцев замечен парный интерцентр атланта и реберные очаги первого крестцового позвонка, бесследно срастающиеся с ним к 6 месяцам. В 7 месяцев дорсальные остистоотростковые очаги простираются от шестого шейного до двенадцатого грудного позвонка. В течение 8-го месяца заканчивается закладка центров последних хвостовых позвонков, появляются эпифизы всех позвонков до третьего крестцового. Дуги двух последних крестцовых и первых хвостовых позвонков уже синостозированы с центрами. Дорсальные остистоотростковые очаги

имеются от пятого шейного до третьего поясничного, а непостоянные базальные — от десятого до двенадцатого грудных позвонков. В первой половине девятого месяца очаги остистых отростков синостиозируют с дугами.

У новорожденного теленка уже имеется дорсальный синостоз парных дуг шейного (исключая атлант) и грудных отделов, эпифизы имеются на первых шести хвостовых позвонках и у головок третьей-десятой пар ребер. В 20 дней такие эпифизы имеют уже все ребра, наступил дорсальный синостоз дуг поясничных позвонков, частичный контакт между смежными эпифизами крестцовых позвонков и синостоз смежных эпифизов между зубом и телом оси. В месячном возрасте наступает дорсальный синостоз дуг крестцовых позвонков. Эпифизы имеются на первых 8 хвостовых позвонках. В 4 месяца дуги синостиозируют с центрами у всех позвонков. В 4—5 месяцев начинается окостенение реберных хрящей. В 6 месяцев эпифизы доходят до двенадцатого хвостового позвонка, синостиозирует интерцентр атланта.

В годовалом возрасте появляются апофизы второго-третьего крестцовых позвонков, синостиозируют друг с другом эпифизы между этими двумя позвонками; эпифизы доходят до семнадцатого хвостового позвонка. В полтора года появляется апофиз четвертого крестцового и срастаются между собой апофизы второго и третьего крестцовых позвонков, а также смежные эпифизы между третьим и четвертым крестцовыми позвонками. В 2 года появляются апофизы четвертого-шестого грудных и пятого крестцовых позвонков и дистальные эпифизы второй-одиннадцатой пар ребер; друг с другом срастаются эпифизы между первым и вторым крестцовыми позвонками. В 3 года апофизы имеются на остистых отростках первых десяти грудных позвонков, а все апофизы крестца, слившись, образуют костную кайму над его срединным гребнем, с которым и срастаются в течение четвертого года. Тогда же наступает синостоз эпифизов первых 14 хвостовых позвонков. В 4—5 лет происходит синостоз эпифизов остальных отделов позвоночника, начиная с поясничного. В 5 лет синостиозируют эпифизы крестца, но между четвертым и пятым крестцовыми позвонками синостоз завершается только к семи годам, и крестец перестает расти в длину (Кирčik, 1948). В этом возрасте синостиозированы дистальные эпифизы ребер и апофизы позвонков области холки.

Овца. Окостенение ребер начинается у 41-дневного предлода. С 44-го дня закладываются первые невральные дуги и центры позвонков. К 50 дням они распространяются до первого крестцового. В 70 дней центры доходят до четырнадцатого, а дуги до седьмого хвостовых позвонков, появляется зуб оси и очаги всех сегментов грудины, причем шестой сегмент часто бывает парным (смежные с ним сегменты чаще не парны). В 3 месяца возникают интерцентр атланта и дорсальные остистоотростковые очаги первых

девяти грудных позвонков (базальных не бывает), заканчивается закладка центров хвостовых позвонков. У «бесхвостых» пород рудиментарные хвостовые позвонки и даже часть крестцовых нередко лишены центров и окостеневают за счет невральных дуг. В 4 месяца остистоотростковые очаги имеются на двух последних шейных и всех грудных позвонках. В течение первой половины пятого месяца утробного развития эти очаги синостиозируют с дугами на первых девяти грудных позвонках, появляются эпифизы всех позвонков до четвертого хвостового включительно. Незадолго до рождения закладываются эпифизы на средних ребрах, наступает синостоз всех остистоотростковых очагов и дорсальный синостоз дуг от второго шейного до десятого грудного позвонков.

У новорожденного ягненка эпифизы имеются на головках третьей-седьмой пары ребер. В течение первой декады наступает дорсальный синостоз дуг на поясничных и крестцовых позвонках. В 2 месяца эпифизы доходят до десятого хвостового позвонка, эпифизы головок имеют все ребра. Смежные эпифизы крестца вступают в контакт друг с другом в течение третьего месяца, дуги срастаются с центрами, начинается окостенение реберных хрящей. В 4 месяца синостиозирует интерцентр атланта. В годовалом возрасте появляются апофизы остистых отростков второго-восьмого грудных позвонков и дистальные эпифизы второй-десятой пары ребер, срастаются друг с другом смежные эпифизы крестцовых позвонков. К 3 годам синостиозирует крестец, а в 3,5 года и позже — эпифизы остальных позвонков. Дистальные эпифизы ребер синостиозируют позднее других, особенно на девятой-десятой парах ребер.

Свинья. В 40—45 дней внутриутробного развития начинается окостенение ребер, появляются невральные дуги и центры всех позвонков до первого крестцового. В 9 недель закладываются интерцентр атланта и зуб оси, появляются реберные очаги первого крестцового позвонка, быстро сливающиеся с его поперечными отростками. В 10 недель заканчивается закладка дуг, центры доходят до шестого хвостового позвонка, остальные закладываются постепенно в течение всего внутриутробного развития. В 11 недель появляются первые дорсальные остистоотростковые очаги грудных и реберные очаги всех поясничных позвонков. Последние бесследно срастаются с поперечными отростками в 12 недель. Но на первом поясничном позвонке этот процесс нередко затягивается и наступает лишь в 4—5 месяцев после рождения. В 12 недель имеются уже парные очаги всех сегментов грудины. В течение 13—15-й недели развития возникают все остистоотростковые очаги — дорсальные (от последнего шейного до девятого грудного позвонков) и базальные (на всех грудных позвонках), быстро сливающиеся друг с другом.

У новорожденного поросенка эти очаги синостозированы с дугами на первых десяти грудных позвонках (остальные синостозировуют в течение недели), слиты парные очаги первого, второго и шестого сегментов грудины. К концу первого месяца появляются эпифизы грудных, поясничных и крестцовых позвонков. В 2 месяца они имеются и на шейных позвонках, наступает дорсальный синостоз дуг шейных и грудных позвонков. На протяжении четвертого месяца на вершине зуба оси появляется небольшой краниальный эпифиз атланта, срастаются парные очаги средних сегментов грудины. В 4 месяца появляются эпифизы на головках средних ребер, наступает дорсальный синостоз дуг поясничных позвонков. В 5 месяцев эпифизами снабжены первые 10 хвостовых позвонков и головки первых 13 пар ребер. В 6 месяцев они имеются в головках всех ребер, заканчивается синостоз интерцентра с атлантом. В годовалом возрасте полностью синостозируют друг с другом смежные эпифизы крестцовых позвонков, дорсально замыкается крестцовый канал, синостозируют дуги с центрами на всех позвонках. Синостоз эпифизов с телами позвонков наступает лишь после 4 лет, т. е. в возрасте, когда свинья уже начинает терять хозяйственную ценность.

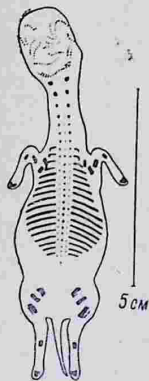


Рис. 56. 2-месячный плод лошади (схема с рентгенограммы, вентро-дорсальная проекция). Очаги окостенения в скелете туловища и конечностей зачернены. Окостенение черепа не показано. Объяснения в тексте (ориг.)

Лошадь. У 2-месячного плода окостенение начинается во всех ребрах, в невральных дугах и центрах всех шейных и грудных позвонков (рис. 56). За 3-й месяц центры распространяются до двенадцатого, а дуги — до седьмого хвостовых позвонков. Центры остальных хвостовых позвонков продолжают закладываться до 8 месяцев утробной жизни. В 4 месяца появляются дорсальные остистоотростковые очаги третьего-пятого, а к 6 месяцам — второго-восьмого грудных позвонков (рис. 57, 58). В этом же возрасте появляются зуб оси, затем — интерцентр атланта и непарные очаги во втором-шестом сегментах грудины.

В 7 месяцев возникают базальные остистоотростковые очаги второго, шестого и девятого грудных позвонков, в 8 месяцев — эпифизы грудных позвонков (рис. 59), в 9 месяцев — эпифизы позвонков от второго шейного до восьмого хвостового. В 10 месяцев остистоотростковые очаги имеются на 14 грудных позвонках и вскоре они синостозируют с дугами.

У новорожденного жеребенка (рис. 60) дуги дорсально замкнуты до третьего поясничного позвонка, смежные эпифизы третьего и четвертого крестцовых позвонков вступили в контакт

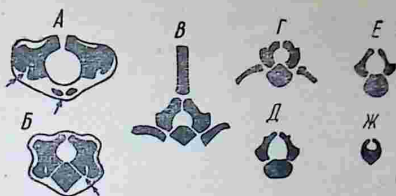


Рис. 57. Позвонки 5,5-месячного плода лошади (схема с рентгенограммы, аксиальная проекция): А—атлант; Б—третий шейный позвонок; В—пятый грудной позвонок; Г—пятнадцатый грудной позвонок; Д—пятый поясничный позвонок; Е—первый крестцовый позвонок; Ж—первый хвостовой позвонок. Одной стрелкой показан парный очаг интерцентра атланта, двойной стрелкой — вырезка поперечного отверстия атланта и одноименная вырезка третьего шейного позвонка. Невральные дуги первого хвостового позвонка уже слились с центром, но дорсальные концы их (как и на других позвонках) разобщены (ориг.)

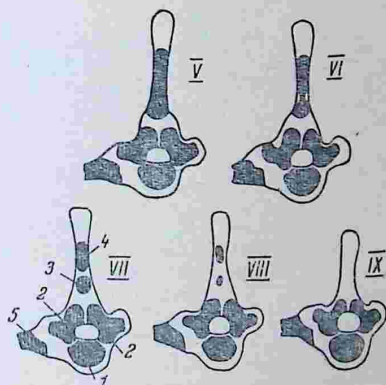


Рис. 58. Пятый — девятый (V—IX) грудные позвонки 6-месячного плода лошади (схема с рентгенограммы, аксиальная проекция):

1 — центр, 2 — невральные дуги, 3 — базальный и 4 — дорсальный остистотростковочный очаг, 5 — дорсальный конец ребра (формируется область шейки) (ориг.)

друг с другом, имеются апофизы вентрального гребня второго-шестого шейных позвонков (гипапофизы), эпифизы первых 10 хвостовых позвонков и головок третьей-пятнадцатой пар ребер. У месячного жеребенка наступает контакт смежных эпифизов и дорсальное замыкание дуг всех крестцовых позвонков, продолжается закладка эпифизов последних хвостовых позвонков. В течение 4-го месяца

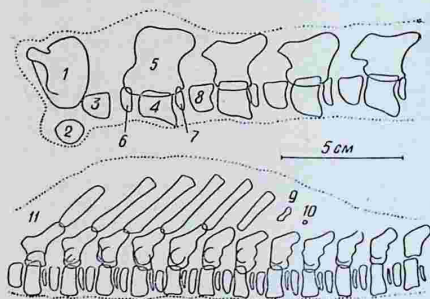


Рис. 59. Часть шейного (вверху) и грудного (внизу) отделов позвоночника 8,5-месячного плода лошади (схема с рентгенограммы, боковая проекция):

1 — невральная дуга атланта, 2 — его интерцентр, 3 — центр атланта («зуб» оси), 4 — центр оси и 5 — его невральная дуга, 6 — краниальный и 7 — каудальный эпифиз оси, 8 — краниальный эпифиз третьего шейного позвонка, 9 — слившиеся дорсальный и базальный остистоотростковые очаги девятого грудного позвонка, 10 — дорсальный остистоотростковый очаг десятого грудного позвонка, 11 — третий грудной позвонок (ориг.)

дуги синостиозируют с центрами у всех позвонков. В 5—7 месяцев синостиозирует интерцентр атланта. На втором году появляются дистальные эпифизы средних ребер, распространяющиеся затем на остальные ребра от второй до пятнадцатой пары. Они синостиозируют после 5 лет. На 3-м году закладываются апофизы остистых отростков второго-пятого, а позже — шестого-восьмого грудных позвонков. Они синостиозируют иногда даже после 10 лет. Синостоз эпифизов с центрами всех позвонков завершается к 5 годам (подробности см. Г. Г. Воккен, 1949, 1955).

Собака. Окостенение ребер, невральных дуг, а затем — центров позвонков начинается около 32-го дня — в самом начале второй половины внутриутробной жизни. За две недели до рождения появляются первые непарные очаги сегментов грудины и зуб оси, а за неделю — интерцентр атланта и реберные очаги первого крестцового позвонка.

После рождения остистые отростки формируются только за счет дуг. С 17-го дня начинается закладка эпифизов позвонков, к концу месяца они доходят до седьмого хвостового позвонка. В 3 месяца начинается обызвествление реберных хрящей, а в 5 месяцев — синостоз дуг с центрами и эпифизов всех позвонков. На пятом и шестом хвостовых позвонках появляются гемальные дуги. В 6 ме-

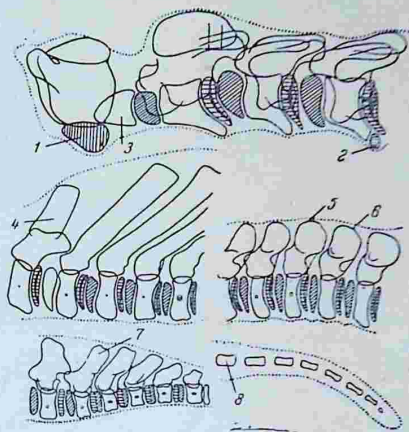


Рис. 60. Первые шейные (вверху), первые грудные, последние грудные и первые поясничные (средний ряд); последний поясничный, все крестцовые и последние хвостовые позвонки (внизу) новорожденного жеребенка (схема с рентенограммы, боковая проекция):

Краниальные эпифизы позвонков обозначены косой штриховкой, каудальные — поперечной.

1 — интерцентр атланта, 2 — гипапофиз четвертого шейного позвонка, 3 — центр атланта («зуб» оси), 4 — первый грудной, 5 — двенадцатый грудной, 6 — первый поясничный, 7 — первый крестцовый, 8 — десятый хвостовой позвонки. Смежные эпифизы большинства крестцовых позвонков находятся в контакте (ориг.)

сяцев синостозирует интерцентр атланта. В 8 месяцев завершается синостоз эпифизов всех позвонков, начинается окостенение хрящей всех ребер, кроме первой пары. В 6—8 лет в местах изгиба шестой-десятой пар реберных хрящей возникают псевдоартрозы (С. А. Тарасов, 1959).

Скелет конечностей

Главной функцией конечностей животных является локомоция — активное передвижение тела в пространстве. Конечности являются и органами опоры тела. Основное значение в локомоции имеют задние конечности. Функция конечностей домашних животных упрощена, особенно у копытных. Передние конечности у некоторых животных еще используются для рытья (собака, изредка — лошадь) или защиты (лошадь), а задние — для защиты (лошадь, крупный рогатый скот).

Скелет конечностей состоит из скелета поясов — плечевого и тазового, и скелета свободных конечностей. Посредством поясов конечности связаны с туловищем. В соответствии с различиями в функции передних и задних конечностей их пояса имеют разное строение. У примитивных наземных четвероногих предков млекопитающих особых различий в функции передних и задних конечностей не было, плечевой пояс состоял из лопатки, коракоида и ключицы, а тазовый — из подвздошной, седалищной и лонной костей. В плечевом поясе домашних животных сохранилась лишь лопатка; коракоид прирастает к ней в виде небольшого рудимента, а след ключицы сохраняется в одной из мышц пояса. Лопатка соединяется с позвоночником и грудной клеткой только мышцами. Тазовый же пояс состоит из трех названных костей и сочленяется тугом суставом с крестцом.

В строении скелета передних и задних конечностей наблюдается большое сходство. Поэтому в сравнительной анатомии для близких по значению и функции (гомодинамных) звеньев скелета приняты общие для обеих конечностей обозначения. Первое звено — стилоподий (*stylos* — столб, *podion* — ножка), соединенное со скелетом туловища, представлено одной трубчатой костью — плечевой и бедренной. Второе звено — зейгоподий (*zeugos* — пара) состоит из двух костей предплечья и двух костей голени. Третье звено — автоподий (*autos* — сам) имеет сложное строение и в свою очередь состоит из трех участков. В его основании располагается базиподий (*basis* — основание), состоящий из двух или трех рядов коротких костей (запястье и плюсна); за ним следует метаподий (*meta* — после), состоящий из трубчатых костей, числом не более пяти (пястные и плюсневые кости), и, наконец, — акроподий (*acros* — крайний) — скелет пальцев.

В филогенезе наземных позвоночных в связи с совершенствованием локомоции конечности, постепенно приподнимая тело над почвой, стали опираться на нее меньшей площадью. При этом лапоходящие (с опорой на весь автоподий) превратились в пальцеходящих, а от них произошла еще более узко специализированная группа копытоходящих. По типу опоры конечностей среди домашних животных собака является пальцеходящей, а свинья,

рогатый скот и лошадь — копытоходящими. Первая опирается на пальцы, остальные — только на дистальную фалангу пальцев. Дальнейшая эволюция в строении автоподия копытных была сопряжена с редукцией числа пальцев, крайним примером которой являются однокопытные. Одновременно происходили изменения в строении проксимальных отделов и поясов, но в меньшей степени.

КОСТИ ПЕРЕДНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

К костям передней, или грудной, конечности, *ossa extremitatis thoracicae*, относятся лопатка, плечевая кость, кости предплечья, запястья, пясти и пальцев кисти.

Плечевой пояс

Лопатка. Лопатка, *scapula* (рис. 61), — плоская кость связанная мышцами со скелетом туловища. Располагается сбоку от краниальной части грудной клетки и направлена длинной осью кранио-вентрально. Напоминает равнобедренный треугольник, обращенный основанием дорсально, она имеет три края — краниальный, *margo cranialis*, каудальный, *margo caudalis*, и позвоночный, *margo vertebralis*. Последний дополнен лопаточным хрящом, *cartilago scapulae*, закругленным по свободному краю. Его широкая пластинка увеличивает площадь прикрепления мышц. Лопатка имеет три угла — краниальный, *angulus cranialis*, каудальный *angulus caudalis*, и суставной, *angulus articularis*. В сторону суставного угла лопатка образует шейку, *collum scapulae*, подчеркнутую с краниального края лопаточной вырезкой, *incisura scapulae*. Суставной угол утолщен и оканчивается овальной или круглой суставной впадиной, *cavitas glenoidalis*. Краниально от нее отходит лопаточный бугор, *tuber scapulae*, от которого медиально выступает небольшой

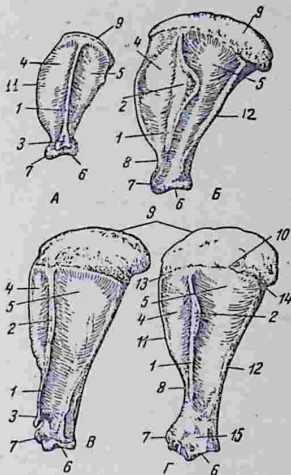


Рис. 61 Левая лопатка (с латеральной стороны). А — собаки; Б — свиньи; В — крупного рогатого скота; Г — лошади:

- 1 — ость лопатки, 2 — бугор ости, 3 — акромион, 3' — крючковидный отросток, 4 — предостная яма, 5 — заостренная яма, 6 — суставная впадина, 7 — лопаточный бугор, 8 — шейка, 9 — лопаточный хрящ, 10 — позвоночный край, 11 — краниальный край, 12 — каудальный край, 13 — краниальный угол, 14 — каудальный угол, 15 — суставной угол (Никель — Шуммер)

клевовидный отросток, *processus coracoideus*, — рудимент кораконда. Величина его значительно варьирует (Э. А. Бай, 1938). Медиальная поверхность лопатки, *facies medialis*, слегка вогнутая, подразделяется на плоскую подлопаточную яму, *fossa subscapularis*, дорсально переходящую в поверхность прикрепления зубчатой мышцы — зубчатую поверхность, *facies serrata*. По латеральной поверхности лопатки, *facies lateralis*, до области шейки проходит лопаточная ость, *spina scapulae*, легко прощупываемая на живом животном. Ость несет слегка загнутое каудальное утолщение — бугор ости, *tuber spinae scapulae*, и делит всю поверхность на предостную яму, *fossa supraspinata*, и заостную яму, *fossa infraspinata*.

Кости свободной передней конечности

ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ

Плечевая кость, *humerus*, мощная трубчатая кость (рис. 62), проксимально сочлененная с лопаткой, а дистально — с костями предплечья, составляет важный рычаг при локомоции. Проксимальный конец кости образует суставную головку, *caput humeri*, представляющую шаровой сегмент. Она несколько нависает волярно. Основание ее при переходе в метафиз образует шейку. К головке прилегают бугры, причем дорсо-латерально расположен большой бугор, *tuberculum majus*, а дорсо-медиально — малый бугор, *tuberculum minus*. Бугры разделены межбугровым желобом, *sulcus intertubercularis*, по которому скользит сухожилие двуглавой мышцы. Каждый из бугров в свою очередь поделен углублением на дорсальный и волярный участки. На латеральной поверхности у основания большого бугра заметна площадка прикрепления заостной мышцы. Дистально от большого бугра по диафизу спускается пологий плечевой гребень, *crista humeri*. Он косо пересекает латеральную, а затем дорсальную поверхности и доходит до дистального конца диафиза. На плечевом гребне латерально выдается дельтовидная шероховатость, *tuberositas deltoidea*, — место прикрепления одноименной мышцы. Она соединена с основанием волярного участка большого бугра локтевой линией, *linea anconeae*, от которой берет начало латеральная головка трехглавой мышцы. Вблизи головки на локтевой линии расположен шероховатый выступ — место прикрепления большой круглой мышцы. Дистальный конец кости образует поперечный, несколько скошенный суставной блок, *trochlea humeri*, сочленяющийся с костями предплечья, преимущественно с лучевой костью. Блок сагиттальным желобом делится на медиальный, больший, и латеральный, меньший, отделы, причем последний, в свою очередь, поделен пологим гребнем на два участка. В области желоба, или латерального участка блока, почти всегда встречаются 1—3 синовиальные ямки. Дорсально блок ограничен надблоковой ямой, *fossa supratrochlearis*,

а волярно — глубокой локтевой ямой, fossa olecrani. По обе стороны ее выступают надмыщелки — большой медиальный, или сгибательный, epicondylus medialis, s. flexorius, и латеральный, или разгибательный, epicondylus lateralis, s. extensorius.

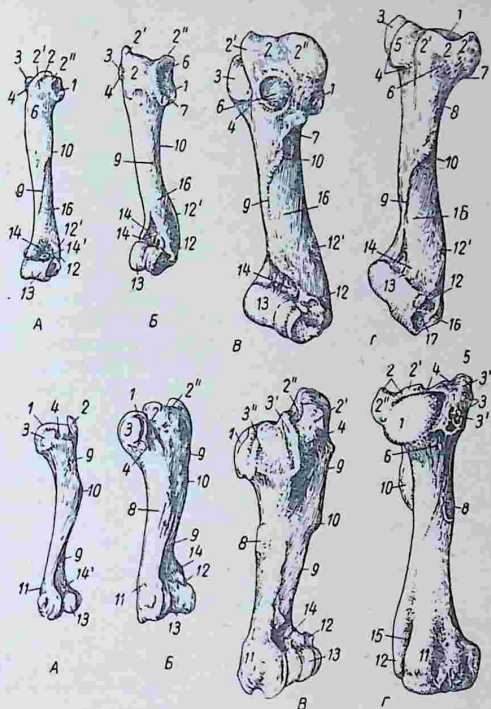


Рис. 62. Левая плечевая кость. А — собаки; Б — свиньи; В — крупного рогатого скота; Г — лошади. Верхний ряд — с дорсо-латеральной стороны, нижний ряд — с дорсо-медиальной (А, Б, В) и волярной сторон (Г):

1 — головка, 2 — большой бугор, 2' — его дорсальный и 2'' — волярный участки, 3 — малый бугор, 3' — его дорсальный и 3'' — волярный участки, 4 — межбугровый желоб, 5 — промежуточный бугор, 6 — площадка для прикрепления заостренной мышцы, 7 — локтевая линия с площадкой для прикрепления малой круглой мышцы, 8 — круглая шероховатость, 9 — плечевой гребень, 10 — дельтовидная шероховатость, 11 — сгибательный надмыщелок, 12 — разгибательный надмыщелок и 12' — его гребень, 13 — блок, 14 — надблоковая яма, 14' — надблоковое отверстие, 15 — локтевая яма, 16 — желоб плечевой мышцы (Никель — Шуммер)

Оба служат местом прикрепления сгибателей (разгибателей) кисти. От разгибательного надмыщелка к волярной поверхности диафиза поднимается гребень латерального надмыщелка, *crista epicondyli lateralis*. Вместе с плечевым гребнем они формируют желоб плечевой мышцы, *sulcus musculi brachialis*.

КОСТИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

Кости предплечья, *ossa antebrachii* (рис. 63), представлены лучевой и локтевой костями. Диафиз последней в различной степени редуцирован в дистальном направлении. Локтевая кость прилегает к лучевой с волярной стороны, располагаясь несколько косо, вследствие чего на дистальном конце оказывается латеро-волярно от лучевой. Между обеими костями имеется различной величины межкостное пространство, *spatium interosseum*.

Лучевая кость, *radius*, представляет продольно слабо изогнутую трубчатую кость, уплощенную дорсо-волярно. Проксимальный конец ее — головка луча, *caput radii*, несколько расширен и образует суставную впадину, разделенную соответственно форме блока плечевой кости пологими гребнями на три уплощенных углубления. На дне впадины поперечно располагается синовиальное углубление. По бокам головки выступают связочные бугры, а дорсо-медиально — шероховатость луча, *tuberositas radii*. Диафиз лучевой кости имеет гладкую поверхность за исключением места прилегания (прирастания) к ней диафиза локтевой кости. Медиальная стенка диафиза толще латеральной. Дистальный конец расширен и оканчивается поперечно расположенной запястной суставной поверхностью, *facies articularis carpea*, со сложным рельефом. По дорсальной поверхности дистального конца продольно проходят широкие неглубокие сухожильные желобы мышц, разгибающих запястный и пальцевые суставы. Медиально от суставной поверхности выступает лучевой шиловидный отросток, *processus styloideus radii*.

Локтевая кость, *ulna*, тоньше, но длиннее лучевой. Ее проксимальный конец значительно выдается над концом лучевой кости своим локтевым отростком, *olecranon*, заканчивающимся локтевым бугром, *tuber olecrani*. Медиальная поверхность отростка вогнута, латеральная плоска или слегка выпукла. На его дорсальном крае имеется глубоко вогнутая суставная поверхность — полулунная вырезка, *incisura semilunaris*, сочленяющаяся с блоком плечевой кости. На поверхности вырезки имеется синовиальное углубление, открытое латерально. Над вырезкой нависает крючковидный отросток, *processus anconeus*, заходящий в локтевую ямку плечевой кости при полном разгибании локтевого сустава. Дорсальная поверхность диафиза, обращенная к лучевой кости, шероховата. У большинства животных на дистальном конце кости выступает локтевой шиловидный отросток.

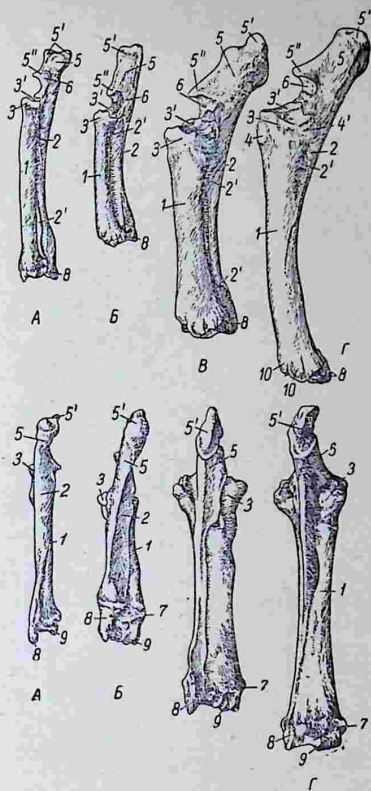


Рис. 63. Кости левого предплечья (верхний ряд — с дорсо-латеральной, нижний ряд — с волярной стороны). А — собаки; Б — свиньи; В — крупного рогатого скота; Г — лошади:

1 — лучевая кость, 2 — локтевая кость, 2' — межкостное пространство, 3 — головка лучевой кости и 3' — ее суставная впадина, 4 — ее шероховатость и 4' — связочные бугры, 5 — локтевой отросток, 5' — локтевой бугор, 5'' — крючковидный отросток, 6 — полулунная вырезка, 7 — медиальный связочный бугор (медиальный шиловидный отросток), 8 — локтевой шиловидный отросток (у лошадей — связочный бугор), 9 — запястная суставная поверхность, 10 — сухожильные желоба (Никель — Шуммер)

КОСТИ ЗАПЯСТЬЯ

Запястье, *carpus*, состоит из двух рядов коротких губчатых костей запястья, *ossa carpi*. В каждом из рядов имеется не более 4 костей, так что общее число их не превышает 8.

В проксимальном ряду медиально под лучевой костью располагается лучевая кость запястья, *os carpi radiale* (Cr), а под локтевой — локтевая кость запястья, *os carpi ulnare* (Cu). Между ними залегает промежуточная кость запястья, *os carpi intermedium* (Ci). С латеральной стороны волярно этот ряд завершается добавочной костью запястья, *os carpi accessorium* (Ca).

В дистальном ряду, считая с медиальной стороны к латеральной, располагаются первая, вторая, третья и четвертая кости запястья, *os carpi primum, secundum, tertium et quartum* (C1, C2, C3, C4). Полное число костей запястья может быть выражено формулой:

$$\begin{array}{cccc} \text{Cr} & \text{Ci} & \text{Cu} & \text{Ca} \\ \text{C1, C2, C3, C4} & & & \end{array}$$

Все кости запястья имеют довольно сложную конфигурацию, а суставные поверхности — сложный рельеф, с рядом площадок. Остальные поверхности шероховаты. Дорсальная сторона запястья в целом выпукла, полукругла, волярная — вогнута. (Функциональный анализ костей запястья см. С. Ф. Манзий, 1950—1959.)

КОСТИ ПЯСТИ

Пясть, *metacarpus*, состоит из 5—2 трубчатых костей пясти, *ossa metacarpi* (Mcc). Каждая пястная кость имеет на проксимальном конце, называемом основанием, *basis*, уплощенную суставную поверхность для сочленения с костями дистального ряда запястья. Дистальный конец, называемый головкой, *caput*, образует суставной блок, *trochlea*, с сагиттальным гребнем, делящим его на медиальную и латеральную части. Блок сочленяется с проксимальной фалангой, а волярно — с проксимальными сезамовидными костями и по бокам снабжен связочными буграми и ямками.

ФАЛАНГИ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ И СЕЗА МОЗИДНЫЕ КОСТИ

Полное число пальцев — 5, может быть редуцировано у домашних животных до одного. В скелете каждого пальца, за исключением первого, имеются три фаланги — проксимальная, средняя и дистальная. Если сохранился I палец, то он всегда двухфаланговый — нет средней фаланги.

Проксимальная фаланга, *phalanx proximalis*, представляет короткую трубчатую кость. Ее проксимальный конец, или основание, *basis*, образует суставную ямку с сагиттальным желобом, соответственно гребню блока пястной кости. Дистальный конец,

или головка, имеет седловидную суставную поверхность. Средняя фаланга, *phalanx media*, напоминает проксимальную, но несколько короче ее. Дистальная фаланга, *phalanx distalis*, отчасти повторяет форму рогового образования (копыта, когтя), покрывающего конец пальца.

Все животные имеют пару проксимальных и одну дистальную сезамовидные кости на каждом пальце. Проксимальные сезамовидные кости, *ossa sesamoidea phalangis proximalis*, прилегают волярно к пястно-фаланговому суставу каждого пальца, сочленяясь с блоком пястной кости.

Дистальная сезамовидная кость, *os sesamoideum phalangis distalis*, сочленяется волярно с дистальной фалангой.

Видовые особенности костей передней конечности домашних животных

Крупный рогатый скот. Лопатка имеет почти прямой позвоночный край и обширный плоский хрящ, предостная яма узка и составляет примерно $\frac{1}{3}$ ширины заостренной ямы. Бугор ости мал, расположен на половине высоты ости. Последняя к дистальному концу повышается и затем, круто обрываясь в области шейки, образует отросток ости—акромийон, *acromion*, не достигающий уровня края круглой суставной впадины. Коракоид редко достигает в длину 1 см.

Плечевая кость относительно толще и короче, чем у других видов. Большой бугор высокий, гребневидный и его дорсальная часть в виде заостренного отростка загнута над межбугровым желобом. Диафиз трехгранный. Место прикрепления малой круглой мышцы на локтевой линии представляет небольшой бугристый, волярно загнутый отросток. Площадка прикрепления заостренной мышцы гладкая, круглая, большая. На медиальной поверхности средней трети диафиза выступает круглая шероховатость, *tuberositas teres*, названная так по оканчивающейся на ней большой круглой мышце. Суставной блок располагается косо так, что его медиальная часть кажется длиннее латеральной.

Кости предплечья соединены друг с другом синостозом в такой степени, что межкостное пространство превратилось в две короткие щели, причем дистальная из них особенно мала. Но след сращения сохраняется в виде продольного желоба. Суставная поверхность головки лучевой кости скошена—ее латеральная часть выше медиальной. Параллельно ей скошена и запястная суставная поверхность. Последняя латерально переходит на сросшийся дистальный конец локтевой кости и в целом образует три скошенные фасетки, соответственно трем костям проксимального ряда запястья. С волярной стороны над ней имеются две ямки для упора *Sc* и *Si* при полном сгибании запястного сустава. Локтевой бугор на конце слегка раздвоен.

Костей запястья 6 (рис. 64). Сокращение числа их произошло только в дистальном ряду, здесь отсутствует С 1, а С 2 срослась с С 3. Поэтому в проксимальном ряду имеется 4, а в дистальном — только 2 кости. Округлая с утолщенным концом Са сочленяется лишь с Си. Кости дистального ряда плоскими поверхностями сочленяются с пястными костями (Мс III + Мс IV) и между собой, а проксимально выпуклыми поверхностями — с костями проксимального ряда. В целом проксимальный ряд (без Са) имеет двояковыпуклый в дорсальном и двояковогнутый в волярном отделе рельеф. Этот ряд выполняет роль мениска между костями предплечья и дистальным рядом костей запястья (С. Ф. Манзий, 1951).

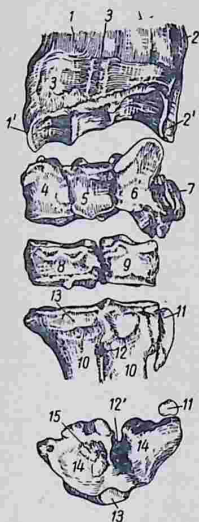


Рис. 64. Кости области левого запястья крупного рогатого скота с дорсальной стороны. Внизу — основание пястной кости с проксимальной стороны: 1 — лучевая кость и 1' — ее шиловидный отросток, 2 — локтевая кость и 2' — ее шиловидный отросток, 3 — сухожильные желоба, 4 — лучевая кость запястья, 5 — промежуточная, 6 — локтевая, 7 — добавочная кость запястья, 8 — 2 + 3-я кости запястья, 9 — 4-я кость запястья, 10 — III + IV пястные кости, 11 — V пястная кость, 12 — проксимальный сосудистый канал, 12' — его выходное отверстие, 13 — бугристость III пястной кости, 14 — суставные площадки для С 2 + С 3 и С 4, 15 — синовиальные углубления (Кольда)

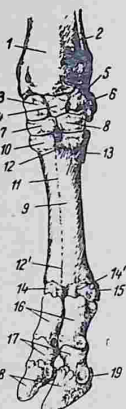


Рис. 65. Кости дистального отдела левой передней конечности крупного рогатого скота:

1 — лучевая кость, 2 — локтевая кость, 3 — лучевая, 4 — промежуточная, 5 — локтевая и 6 — добавочная кость запястья, 7 — 2 + 3-я кости запястья, 8 — 4-я кость запястья, 9 — пястная кость (III + IV), 10 — бугристость III пястной кости, 11 — сосудистый желоб, 12, 12' — проксимальный и дистальный сосудистые каналы, 13 — V пястная кость, 14, 14' — суставные валики пястной кости, 15 — латеральная сезамовидная кость IV пальца, 16 — путовые, 17 — венечные, 18 — копытцевые кости, 19 — челючная кость IV пальца (Никель — Шуммер)

Пястных костей 3, так как Мс I и Мс II бесследно редуцированы (рис. 65). Мс III и Мс IV срослись в главную кость пясти (кость бегунов, os сапоп), причем след слияния в виде продольного желоба сохранился на дорсальной поверхности. На дистальном конце (а иногда и на проксимальном) этот желоб продолжается в сосудистый канал, пронизывающий кость насквозь. На поперечном распиле видно, что и костномозговое пространство этих костей сагиттально разгорожено тонкой костной перегородкой, сохраняющейся в дистальной половине даже у старых жи-

вотных. Суставные головки также не слились и сагиттальной вырезкой разделены на два суставных валика; каждый из них поделен гребнем на две части, из которых аксиальная пара (т. е. смежная) имеет несколько больший радиус. Проксимальная суставная поверхность образует постоянные синовиальные углубления и две плоские фасетки для С 2 + 3 и С 4, разделенных с волярного края желобом. На дорсальной поверхности проксимального конца Мс III выдается шероховатость, *tuberositas ossis metacarpalis tertii*, где закрепляется сухожилие лучевого разгибателя запястья; на латеральной поверхности этого конца на Мс IV заметна небольшая фасетка для Мс V. Последняя рудиментарна и представляет собой маленькую булавовидную слегка изогнутую кость с дистально обращенной острой вершиной. Она редко бывает длиннее 3—4 см.

Пальцев 4, но опорными, или главными, являются лишь два средних — III и IV, тогда как боковые — II и V полностью утратили опорную функцию (висячие пальцы). От их скелета сохранились лишь незначительные, круглые рудименты средних и дистальных фаланг, не связанных с другими костями. Оба главных пальца имеют три фаланги, называемые путовой, венечной и копытцевой костями (см. рис. 65, 66).

На путовой кости различают плоскую волярную поверхность, на середине которой выдается пара связочных бугров, две боковые поверхности, округло переходящие в дорсальную поверхность. Волярно к суставной ямке примыкают две небольшие фасетки для сезамовидных костей. Головка седловидна. Венечная кость значительно короче путовой и ее проксимальная суставная ямка поделена на две половины не желобом, как на путовой кости, а пологим гребнем. Этот гребень, тупо выступая дорсально, образует венечный отросток. Поверхность головки седловидна. Поверхности путовой и венечной костей, обращенные аксиально (к осевой линии), уплощены, аксиальные участки суставных ямок и седловидных поверхностей уже противоположных.

Копытцевая кость похожа на трехгранную пирамиду с вершиной, обращенной вперед, и основанием, сочленяющимся с венеч-

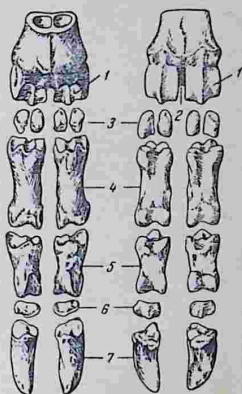


Рис. 66. Кости пальцев левой передней конечности крупного рогатого скота (слева — с дорсальной, справа — с волярной стороны):

1 — суставные валики пястных костей, 2 — межваликовая вырезка, 3 — проксимальные сезамовидные кости, 4 — путовые кости, 5 — венечные кости, 6 — челюстные кости, 7 — копытцевые кости (Никель — Шуммер)

ной костью. На ней различают подошвенную и стенную поверхности, стенная делится на аксиальную (межпальцевую) и боковую части. Место схождения подошвенной и стенной поверхностей образует подошвенный край, вдоль которого сбоку проходит сосудистый желоб. Суставная поверхность двураздельна. Дорсально от нее выдается разгибательный отросток, *processus extensorius*, к которому прикрепляется сухожилие общего разгибателя пальцев. Волярно к суставной поверхности примыкает сгибательная шероховатость (для сухожилия глубокого сгибателя пальцев) и фасетки для сезамовидной кости. Из четырех проксимальных сезамовидных костей аксиальная пара меньше и округлее боковой пары. Дистальная сезамовидная, или челночная, кость, плоска и овальна. Ее суставная поверхность вогнута, волярная — выпукла.

Овца. Лопаточный бугор выступает слабее, шейка лопатки тоньше, каудальный угол острее, бугор ости расположен проксимальнее, чем у крупного рогатого скота. Плечевая кость относительно длиннее и поэтому стройнее, ее проксимальный конец менее массивен, поперечник диафиза более округлый. Кости предплечья относительно длиннее. Диафиз локтевой кости больше редуцирован в средней части. Кости запястья в целом уже и выше. Са более вытянута, но менее бугриста. На пястных костях продольный желоб дорсальной стороны и волярная вырезка на суставной поверхности основания слабее, проксимальный сосудистый канал постоянен. Рудимент McV очень тонок, нередко развит асимметрично, часто срастается с McIV, образуя гребень, а в 10% случаев вообще отсутствует. Длина его резко варьирует (0,5—10 см). В 8% случаев встречается рудимент McII. Длина его тоже различна (0,3—6,5 см) (Smith, 1956).

Путовые кости четырехгранны, уже и тоньше, копытцевые — уже, чем у крупного рогатого скота. Висячие пальцы часто вовсе лишены костной основы.

Свинья. Лопатка широка в основании и резко перетянута в области шейки, позвоночный край неправильно изогнут, краниальный угол скошен, каудальный — утолщен. Хрящ переходит за каудальный угол. Предостная яма по ширине почти равна заостной. Бугор ости треуголен и обращен каудально, акромиона нет, коракоид даже у старых животных представляет незначительную шероховатость. Плечевая кость спирально закручена, ее проксимальная часть массивна и сжата с боков. Головка выдвинута волярно, дорсальная (медиальная) часть большого бугра велика, загнута и нависает над межбугровым желобом, почти достигая малого бугра. Дельтовидная бугристость мала, круглая шероховатость имеется лишь у старых животных. Иногда локтевая яма сообщается с надблоковой особым надблоковым отверстием, *foramen supratrochleare*. Кости предплечья в равной мере массивны и на всем протяжении соединены синдесмозом. Лучевая кость

в дистальном направлении расширяется, ее запястная суставная поверхность несет две фасетки для Сг и Сі. Лучевой шиловидный отросток представлен медиальным связочным бугром. Имеется лишь один широкий сухожильный желоб. Локтевая кость почти на $\frac{1}{3}$ своей длины выдается проксимальнее лучевой, образуя утолщенный локтевой отросток. Полулунная вырезка продольно пересечена тупым гребнем. Диафиз трехгранен, дистальный конец образует каплеобразный локтевой шиловидный отросток и имеет фасетку для сочленения с Сі. В запястьи 8 костей, по 4 в каждом ряду (рис. 67). Са плоская и овальная, латеральная поверхность ее бугриста. Пястных костей 4. Полностью редуцирована МсI. Из 4 костей две средние — МсIII и МсIV являются основными. Они намного длиннее и почти в три раза толще (особенно МсIII), чем прилегающие к ним боковые — МсII и МсV. Проксимальные концы смежных пястных костей сочленяются друг с другом. У МсIII и МсII смежные (аксиальные) участки блоков уже. Пальцев 4, главными из них являются средние, т. е. III и IV. Висячие пальцы (II и V) намного короче главных и подключаются в опору лишь на топком грунте. Проксимальные фаланги вдвое длиннее средних. Копытцевые и сезамовидные кости напоминают таковые у рогатого скота.

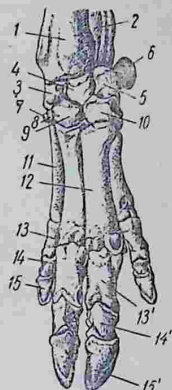


Рис. 67. Кости левой кисти и дистального отдела предплечья свиньи:

1 — лучевая и 2 — локтевая кости, 3 — лучевая, 4 — промежуточная, 5 — локтевая, 6 — добавочная кости запястья, 7 — 1-я, 8 — 2-я, 9 — 3-я, 10 — 4-я кости запястья, 11 — II пястная кость, 12 — IV пястная кость, 13, 13' — путовая кость II и IV пальцев, 14, 14' — венечная кость тех же пальцев, 15, 15' — копытцевая кость тех же пальцев (Никель — Шуммер)

Лошадь. Лопатка имеет слегка выпуклый позвоночный край, хрящ обширен, предостная яма составляет половину заострой. Бугор ости удлинненно утолщен, акромиона нет, лопаточный бугор велик, длина кораконда варьирует от 0 до 3,2 см, но обычно равна 0,5—1 см (Вау, 1933). Плечевая кость имеет широкую уплощенную головку, межбугровый желоб разделен на два желоба межжелобовым, или промежуточным, бугром, *tuberculum intermedium*, но он, как и остальные бугры, лишь слегка возвышается над уровнем головки. Дельтовидная бугристость представляет широкий мощный отросток. Площадка прикрепления заострой мышцы часто треугольна. Круглая шероховатость овальна и бугриста. Кости предплечья срастаются, причем дистальная треть, а нередко и половина локтевой кости полностью редуцирована (иногда сохраняется тонкая костная полоска), а ее дистальный эпифиз образует латеральный участок дистального конца лучевой

кости. Межкостное пространство представляет короткую щель. Шероховатость луча образует бугор. На ее дистальном конце дорсально проходят три сухожильных желоба. Запястная суставная поверхность лежит в горизонтальной плоскости и образует три площадки (для Сг, С1 и Сu); над ней с волярной стороны имеется одна ямка упора, а латеро-волярно — фасетка для сочленения с Са. Шиловидные отростки представлены связочными буграми по бокам дистального конца кости. Из них по латеральному проходит сухожильный желоб. Локтевой бугор загнут слегка медиально, но не раздвоен. Запястье состоит из 7—8 костей, причем

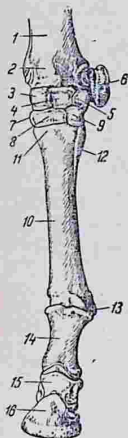


Рис. 68. Кости дистального отдела передней конечности лошади с дорсальной стороны:

- 1 — лучевая кость, 2 — ее сухожильные желоба, 3 — лучевая,
- 4 — промежуточная,
- 5 — локтевая и 6 — добавочная кости запястья, 7 — 2-я, 8 — 3-я, 9 — 4-я кости запястья, 10 — III пястная кость и 11 — ее бугристость, 12 — IV пястная кость (латеральная грифельная кость), 13 — латеральная проксимальная сезамовидная кость, 14 — путовая, 15 — венечная, 16 — копытная кости (Никелле — Шуммер)

в проксимальном ряду имеется 4 типичные кости, а в дистальном — 3 (если редуцирована С1) (рис. 68). Са — плоская округлая кость, по ее выпуклой и шероховатой латеральной поверхности продольно проходит сухожильный желоб. Двумя площадками она сочленяется не только с волярной стороной Сu, но и с лучевой (точнее, с локтевой) костью. Из костей дистального ряда маленькая С1 (обычно не более 5 мм) находится на пути полной редукции, так как редко представлена симметрично, имеет вариabильные размеры и более, чем в половине случаев, вообще отсутствует. Сочленяется только с С2, прилегая к ней волярно (подробности см. С. Ф. Манзий, 1954).

Пястных костей 3 — Мс II, Мс III и Мс IV, но главной является Мс III, тогда как боковые — Мс II и Мс IV рудиментарны, грифельовидны. Мс III — длинная трубчатая кость с округлой дорсальной и плоской волярной поверхностью, на распиле представляет неправильный поперечный овал с более толстой дорсальной и медиальной стенками (см. рис. 68). Проксимальная суставная поверхность ее уплощена и часто имеет синовиальное углубление. По бокам проксимальной трети с волярной стороны Мс III имеет продольные плоские неровные углубления для Мс II и Мс IV. На дорсо-медиальной стороне проксимального конца выдается округлая бугристость — место прикрепления сухожилия лучевого разгибателя запястья. Головка Мс III образует блок с сагиттальным гребнем, причем медиальный участок блока чуть шире латерального. Мс II и Мс IV, или грифельные кости, трехгранны на проксимальном конце, который сочленяется с С2 и С4. Диафизы

в дистальном направлении, истончаясь, доходят до дистальной трети или четверти McIII и оканчиваются пуговчатыми утолщениями. McII в 57% случаев чуть длиннее McIV, в 29% — равна ей, а в 14% может быть даже короче (И. А. Спирюхов, 1947).

Костную основу единственного — III пальца составляют три фаланги — путовая, венечная и копытная кости (рис. 69). К ним прилегают две проксимальные и одна дистальная (челючная) сезамовидные кости. Путовая кость сплющена дорсо-волярно и расширена по концам. Дорсальная поверхность диафиза гладкая. По бокам средней части диафиза заметны шероховатости для связок, а на волярной поверхности выступают две шероховатые полосы, которые сходятся дистально, ограничивая треугольник — место прикрепления связок путового сустава. Суставная ямка поделена продольно на два участка, блок седловиден, медиальные участки суставных поверхностей немного шире латеральных. Венечная кость вдвое короче путовой. Ее суставная ямка поделена сагиттальным тупым гребнем, дорсальный выступ которого образует венечный отросток; головка седловидна. Копытная кость имеет форму копыта. Ее выпуклая дорсальная, или стенная, поверхность кажется губчатой из-за множества пронизывающих кость разнокалиберных мелких сосудистых отверстий. Медиальная часть стенной поверхности более отвесна. Волярно вытнутые участки кости называются ветвями, каждая из них на конце раздвоена вырезкой, от которой по стенной поверхности тянется короткий желоб. Вогнутая подошвенная поверхность делится на широкую собственно подошвенную и охваченную ею сгибательную поверхность; к последней прикрепляется сухожилие глубокого сгибателя пальца. По бокам этой поверхности проходят желобы, ведущие в подошвенные отверстия, которые сообщаются внутри кости сосудистым полукруглым каналом. Суставная ямка гребнем делится на два

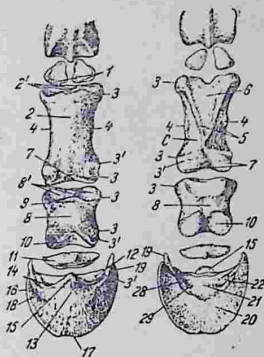


Рис. 69. Кости пальца левой передней конечности лошади с дорсальной и волярной сторон:

1 — проксимальные сезамовидные кости, 2 — путовая кость, 2' — ее суставная ямка с сагиттальным желобом, 3, 3' — связочные бугры и ямки, 4, 5 — шероховатости для прикрепления связок, 6 — треугольная поверхность для прикрепления связок, 7 — блок головки, 8 — венечная кость и 8' — ее суставная ямка с сагиттальным гребнем, 9 — венечный отросток, 10 — головка венечной кости, 11 — челючная кость, 12 — суставная ямка (поверхность) копытной кости и 13 — ее стенная поверхность, 14 — венечный край, ограничивающий суставную поверхность, 15 — разгибательный отросток, 16 — подошвенный край и 17 — его зацепная часть, 18 — желоб на стенной поверхности, 19 — ветвь копытной кости, 20 — собственно подошвенная поверхность, 21 — сгибательная поверхность, 22 — подошвенный желоб с подошвенным отверстием (Никель — Шуммер)

участка, из которых медиальный несколько больше. На проксимальном конце дорсальной поверхности выступает разгибательный отросток, на котором оканчивается сухожилие общего разгибателя пальца. Проксимальные сезамовидные кости своим основанием сочленяются с путовой костью, дорсальная поверхность сочленяется с блоком McIII. Волярная поверхность скошена аксиально и вместе с парной костью образует широкий желоб, по которому скользят сухожилия сгибателей пальцев. Челючная кость располагается между ветвями копытной кости на волярной поверхности дистального конца венечной кости, с блоком которой и сочленяется. Ее дорсальная суставная поверхность как бы продолжает суставную ямку копытной кости, узкий проксимальный, так называемый свободный край бугристый, а по гладкой волярной сгибательной поверхности скользит сухожилие глубокого сгибателя пальца.

Собака. Лопатка имеет узкий лопаточный хрящ, окаймляющий очень выпуклый позвоночный край. Краниальный угол закруглен. Ость проходит почти по середине лопатки, предостная яма чуть шире заострой. Акромион образует крючковидный отросток, *processus hamatus*, достигающий уровня края суставной впадины. Бугор лопатки мал, а кораконд едва заметен. Зубчатая поверхность выделяется неясно. У всех собак сохраняется незначительный рудимент ключицы овальной формы, длиной в 2—11 мм. Он включен в фасциальную полоску плече-головной мышцы на уровне плечевого сустава (Г. Т. Даниелян, 1941). Плечевая кость длинная и выпрямленная, но у коротконогих пород сильно изогнута (рис. 90); у таксы под головкой волярно выступает краевой костный шип (С. А. Тарасов, 1959). Бугры не поднимаются над уровнем головки, а у карликовых пород вообще малы. Дельтовидная бугристость уплощена, круглая шероховатость незначительна, площадка для заострой мышцы гладкая. Суставной блок скошен и его медиальный отдел меньше латерального. Локтевая и надблоковая ямы сообщаются надблоковым отверстием, иногда все же закрытым тонкой костной пластинкой. Кости предплечья не срастаются, а подвижно соединены, межкостное пространство щелевидно. Суженная под головкой часть лучевой кости образует шейку, *collum radii*. Волярнее головки находится поперечная суставная полуокружность, *circumferentia articularis*, служащая для сочленения с локтевой костью. Плосковогнутая дистальная суставная поверхность имеет две площадки (для $C_7 + C_1$ и части C_1). Сухожильных желобов два. По латеральной поверхности дистального конца проходит локтевая вырезка, *incisura ulnaris*, сочленяющаяся с локтевой костью. Локтевой бугор с тремя выступами. Полулунная вырезка продольным плоским гребнем делится на два участка. Дистальнее располагается лучевая вырезка, сочленяющаяся с полуокружностью лучевой кости. В дистальном

направлении локтевая кость суживается и заканчивается значительным шиловидным отростком с вогнутыми фасетками для Си и Са.

Костей запястья 7 (рис. 70). 3 из них образуют проксимальный ряд, причем здесь самой массивной является лучепромежуточная кость — продукт слияния Сг, Сі и центральной кости запястья (Сс) (кость среднего ряда, отсутствующая у остальных видов). Эта крупная кость сочленяется с лучевой костью и всеми костями запястья, исключая Са. Са — цилиндрическая, вздутая на свободном волярном конце, сочленяется с Си и локтевой костью. В дистальном ряду величина костей нарастает вместе с порядковым номером от первой — к четвертой. Медиально на уровне межрядовой суставной щели располагается *os radiale externum* — маленькая круглая кость. Это — рудимент преполлекса, т. е. предпервого луча кисти (С. Ф. Манзий, 1951, 1959).

Пястных костей — 5. Из них Мс I коротка и тоньше прочих, а Мс III и Мс IV — длиннее остальных. Все кости сочленяются друг с другом только на проксимальном конце, где образуют выпуклую суставную поверхность для дистального ряда костей запястья. В дистальном направлении пястные кости слегка расходятся. МсIII и МсIV — четырех-, а МсII и МсV — трехгранны. Блоки головок разделены гребнем только с волярной стороны, где они сочленяются с проксимальными сезамовидными костями. Головка МсI такого гребня не имеет.

Из 5 пальцев короткий висячий I палец имеет только две фаланги — проксимальную и дистальную. III и IV пальцы длиннее II и V. Проксимальные и средние фаланги построены по общему типу, а дистальная, одетая когтем, повторяет форму последнего. Ее суставной конец расширен и охвачен когтевым валиком, под которым проходит глубокий круговой желоб, фиксирующий основание когтя. Волярно выступает когтевой бугор — место прикрепления сухожилия глубокого сгибателя пальца.

Проксимальные сезамовидные кости располагаются волярно на пястно-фаланговых суставах (на I пальце — одна кость), дистальные сезамовидные кости остаются хрящевыми. Собака имеет еще по одной дорсальной сезамовидной кости на уровне каждого II — V пястно-фалангового сустава.

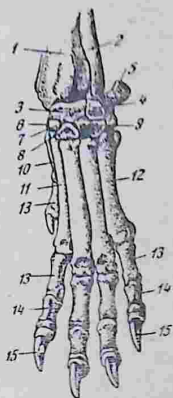


Рис. 70. Кости левой кисти и дистальной отдела предплечья собаки:

1 — лучевая, 2 — локтевая кости, 3 — лучевая + промежуточная + центральная кости, 4 — локтевая, 5 — добавочная кости запястья, 6 — 1-я, 7 — 2-я, 8 — 3-я, 9 — 4-я кости запястья, 10 — 1-я, 11 — 2-я, 12 — 3-я, 13 — 4-я, 14 — 5-я, 15 — 6-я, 16 — 7-я, 17 — 8-я, 18 — 9-я фаланги (Никель — Шуммер)

Соединения костей передней конечности

Лопатка соединена со скелетом туловища только посредством мышц (синсаркоз, *syn—* вместе, *sarcos* — мясо) и прямого контакта с ним не имеет. Между собой почти все кости передней конечности соединены суставами. Упрощение рабочей функции передней конечности копытных (локомоция и опора) привело к увеличению направленности движений в ущерб их свободе и разнообразию. Главная ось движения во всех суставах конечности поперечная, хотя незначительные и несамостоятельные движения по другим осям и не исключены.

ПЛЕЧЕВОЙ СУСТАВ

Плечевой сустав, *art. humeri* (рис. 71), образуется между суставной впадиной лопатки и несколько превосходящей ее по площади суставной поверхностью головки плечевой кости. Сустав располагается на уровне половины высоты 1-го ребра (крупный рогатый скот), несколько ниже (овца, свинья, собака) или на том же уровне второго ребра (лошадь). Хотя по форме поверхностей, близкой к шаровидной, плечевой сустав мог бы быть многоосным, фактически он работает как гинглим, совершая сгибание — разгибание вокруг поперечной оси. Роль боковых связок, исключающих боковые движения в суставе, выполняют мышцы лопатки, прикрепляющиеся по бокам проксимального конца плечевой кости. Сгибание, ограничиваемое двуглавой мышцей, расположенной с дорсальной стороны сустава, сопровождается незначительным приведением и вращением плечевой кости внутрь, разгибание — отведением и вращением ее наружу. Капсула сустава образует дорсальное и волярное выпячивания, а по бокам утолщена фиброзными пучками.

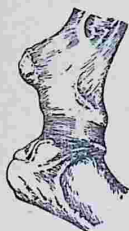


Рис. 71. Левый плечевой сустав лошади

У крупного рогатого скота емкость полости сустава равна 120 см^3 , у новорожденных телят 50 см^3 (Юй, 1960) (см. рис. 76). У овцы и свиньи начальная часть сухожилия двуглавой мышцы проходит через дорсальную часть полости сустава. У лошади емкость полости сустава равна 120 см^3 . Иногда она сообщается с подсухожильной сумкой двуглавой мышцы. Размах движений при шаге равен 30° . У собаки суставная впадина лопатки меньше, чем у копытных, хотя и дополняется узким хрящевым краем. При максимальном сгибании каудальная половина впадины теряет контакт с плечевой головкой, а краниальная отходит от нее с образованием щели. У лошади и овцы на суставных поверхностях встречается синовиальное углубление (подробности о суставе см. Zimmermann, 1951 и В. М. Самош, 1956).

У *рогатого скота* и *лошади* локтевая кость дистальнее локтевой щели синостозирована с лучевой, а небольшая щель затянута межкостной перепонкой, *membrana interossea antebrachii*. Проксимальные щели кости фиксируются прочными короткими связочными пучками, называемыми поперечными связками, *lig. transversae ulnae et radii laterale et mediale*. С возрастом и здесь появляется синостоз. У *свиньи* обе кости неподвижно соединены крепким синдесмозом, а дистальные концы — синхондрозом, превращающимся после 6—7 лет в синостоз. У *собаки* кости предплечья соединены межкостной перепонкой на всем протяжении, а по концам сочленяются, образуя два функционально сочетанных цилиндрических коловратных сустава — проксимальный и дистальный луче-локтевые суставы, *art. radioulnares proximalis et distalis*. Проксимальный из них образуется между суставной полуокружностью лучевой и лучевой вырезкой локтевой кости. Его плотная капсула подкреплена кольцевой связкой луча, *lig. anulare radii*, охватывающей шейку луча и прижимающей ее к локтевой кости. Дистальный луче-локтевой сустав имеет лишь плотную капсулу. Оба сустава функционируют одновременно и допускают незначительные повороты луча вокруг своей продольной оси в пределах до 20° , что ведет к поворотам кисти — небольшой супинации.

ЛОКТЕВОЙ СУСТАВ

Локтевой сустав, *art. cubiti* (рис. 72), образуется между блоком плечевой кости и суставной ямкой лучевой и полулунной вырезкой локтевой костей. Это — гинглим, допускающий лишь сгибание и разгибание вокруг поперечной оси, проходящей через центр блока. Последний по площади значительно больше суставной ямки лучевой кости, чем обеспечивается большой размах движений (до 120°). Волярным ограничителем сгибания является крючковидный отросток локтевой кости, а полулунная вырезка последней служит направляющим гребнем, фиксирующим плечевой блок в суставной ямке лучевой кости. Вследствие некоторой винтовидности (скошенности от сагиттального направления) суставного рельефа и скошенности локтевого отростка сгибание локтевого сустава у копытных сопро-

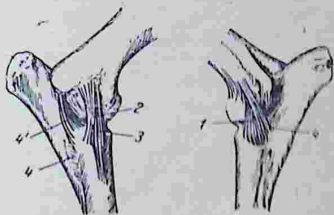


Рис. 72. Левый локтевой сустав лошади с медиальной и латеральной сторон:
1 — латеральная боковая связка, 2 — медиальная боковая связка и 3 — ее длинный пучок (сухожильный рудимент круглого пронатора), 4 — проксимальная луче-локтевая связка (Николь — Шуммер)

вождается небольшим отведением и вращением предплечья наружу. С дорсальной и волярной сторон капсула сустава лежит свободно и образует выпячивания (см. рис. 76). Сустав имеет две боковые связки — медиальную и латеральную, *ligg. collateralia radiale et ulnare*, которые начинаются от связочных ямок и бугров на надмышелках плечевой кости.

У *рогатого скота* емкость сустава равна 150 см³, у телят — 80 см³ (Юй, 1960). Медиальная боковая связка, направляясь дистально, распадается на два пучка — дорсальный короткий и волярный длинный. Первый из них закрепляется на медиальном связочном бугре лучевой кости, а второй, соответственно, на локтевой кости. Латеральная боковая связка также раздваивается, причем ее дорсальный пучок заканчивается на связочном бугре лучевой кости, а волярный — на локтевой кости. Связка по длине слегка перекручена.

У *свины* особых различий от рогатого скота в связочном аппарате локтевого сустава нет.

У *лошади* в медиальной половине дорсальной стенки капсулы отчетливо выделяется косой пучок, так называемая косая связка, *lig. obliquum*. Медиальная боковая связка закрепляется на лучевой кости и до локтевой не доходит. Вместе с ней над медиальной связочной ямкой от плечевой кости начинается сухожильный рудимент круглого пронатора (см стр. 324). Он прикрепляется к лучевой кости дистальнее медиальной боковой связки и функционально является ее длинным пучком. В 30% случаев этот пучок содержит отдельные мышечные волокна (у остальных домашних животных эта мышца сохранилась). Блок плечевой кости в сагиттальном сечении незначительно вытянут проксимо-дистально, т. е. несколько эллипсоиден. Поэтому при движении возникает момент максимального натяжения связок, которое завершается «защелкиванием» сустава в крайнее положение сгибания или разгибания. Полагают, что защелкивающий «механизм» обусловлен также эксцентрическим прикреплением боковых связок по бокам блока плечевой кости (проксимальнее оси вращения), их перекрученностью, пружиноподобностью локтевой кости и другими причинами. Эта особенность (в меньшей степени выраженная в локтевом суставе и у крупного рогатого скота и собаки) сокращает период мышечного усилия при движении локтевого сустава у лошади, обеспечивает быстроту (резкость) этих движений и способствует фиксации сустава при стоянии.

У *собаки* также имеется косая связка локтевого сустава, а боковые связки принимают участие в формировании кольцевой связки (подробности см. Ю. Ф. Юдичев, 1958).

У *всех животных* на блоке плечевой, в ямке лучевой и полулунной вырезок локтевой кости имеются синовиальные ямки, а на синовиальной оболочке — мелкие синовиальные ворсинки.

ЗАПЯСТНЫЙ СУСТАВ

Запястный сустав, *art. carpea* (рис. 73), является одним из наиболее сложных суставов как по числу участвующих в нем костей (от 9 — у рогатого скота, до 14 — у свиньи и лошади), так и по форме суставных поверхностей. Топографически в нем различаются три сустава — предплечье-запястный, *art. antebrachio-*

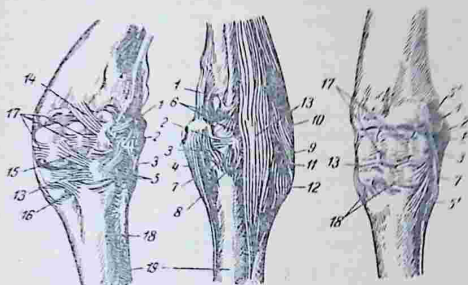


Рис. 73. Запястный сустав коровы с дорсо-латеральной (левый) и медио-волярной (средний) стороны и лошади (правый) — с дорсо-латеральной стороны:

1 — 4 — связки добавочной кости, 5' — латеральная длинная боковая связка и 5 — ее короткие пучки, 6 — 8 — волярные короткие поперечные и межрядовые связки, 9 и 13 — медиальная длинная боковая связка, 10 — 12 — медиальные короткие связки — проксимальная, средняя и дистальная, 14 — дорсальная луче-запястная косая связка, 15 — дорсальная межзапястная косая связка, 16 — дорсальная запястно-пястная косая связка, 17 — поперечные межкостные связки, 18 — короткие связки между McIV и рудиментом McV, 19 — проксимальная связка сезамовидных костей (межкостная мышца) (Никель — Шуммер)

межзапястный, *art. intercarpea*, и запястно-пястный, *art. carpo-metacarpea*. Но все три сустава работают одновременно и функционально едины. Полость первого из них разобщена с полостью двух других, сообщающихся друг с другом. Из волярных синовиальных выворотов наиболее значительным является выворот предплечье-запястного сустава, проксимальная граница которого поднимается значительно выше уровня добавочной кости запястья (Ж. Омаров, 1953, Л. М. Чуватин, 1957; функциональный анализ запястного сустава домашних животных см. Poplewski, 1934; Б. А. Артеменко, 1949 и С. Ф. Манзий 1950—1959).

У рогатого скота в предплечье-запястном суставе размах движения вокруг поперечной оси (сгибание — разгибание) достигает 100° , в межзапястном — 40° и в латеральной части запястно-пястного сустава — около 40° . Суммарный объем движения доходит

до 180°. При движениях в суставе проксимальный ряд костей запястья работает как костный мениск между предплечьем и дистальным рядом костей запястья. Он двояковыпуклый в дорсальной и двояковогнутый в волярной части; через последнюю и проходит ось вращения, общая для всего сустава. Благодаря некоторой винтообразности сустава одновременно со сгибанием его происходит небольшое отведение кисти и вращение ее вовнутрь. В суставе активные движения происходят вокруг поперечной оси, но пассивно он допускает незначительные движения и по другим осям. Дорсальные отделы суставных поверхностей во всех «этажах» уплощены и ограничивают разгибание. Поэтому в разогнутом состоянии сустав обладает большой устойчивостью, тем более, что при стоянии благодаря легкому переразгибанию запястья линия отвеса тела проходит через его дорсальный уплощенный отдел, тогда как ось сгибательного движения — через волярный отдел сустава. При сгибании в дорсальной части полости сустава создается отрицательное, а в волярной части — повышенное давление. Поэтому синовия по межкостным щелям и каналам процеживается из волярного отдела в дорсальный. При разгибании происходит обратный ток синовии. Это обеспечивает равномерное смазывание обширных суставных поверхностей и буферно-тормозное действие на движения в их крайних фазах. Синовиальные ямки и углубления (постоянные и непостоянные) имеются во всех трех суставах.

Связки запястного сустава по протяженности делят на общие, или длинные, и особые, или короткие (см. рис. 73).

К общим связкам относятся капсула и усиливающие ее с дорсальной стороны — дорсальная связка запястья, *lig. carpi dorsale*, а с волярной стороны — толстая и плотная глубокая связка запястья, *lig. carpi volare profundum*. Одноименная поверхностная связка формируется глубокой фасцией области запястья. Глубокая связка является связочным тормозом переразгибания запястья. Боковых связок две — медиальная и латеральная. Медиальная, или лучевая длинная боковая, *lig. collaterale carpi radiale*, начинается от шиловидного отростка и проксимальнее его. Эта мощная связка доходит до медиальной стороны основания *McIII*. Ее глубокие слои попутно прикрепляются к медиальной поверхности *Cr* и *C2 + 3*, образуя короткие боковые связки — проксимальную, среднюю и дистальную. Последние очень тесно сплетены с капсулой и длинной связкой. Латеральная, или локтевая длинная боковая, связка развита слабее предыдущей.

Дорсально на запястье имеются: 1) система коротких поперечных поверхностных и межкостных связок, соединяющих смежные кости в пределах ряда; 2) три эластичные косые связки: первая из них соединяет лучевую кость с *Cu* и *Ci* (*lig. radiocarpeum dorsale*), вторая — *Cr* и *Ci* с *C4* (*lig. intercarpeum dorsale*), и третья — *C2 + 3* с *McIV* (*lig. carpometacarpeum dorsale*). Эти связки при

сгибании сустава переходят почти в вертикальное положение и, напрягаясь, тормозят сгибание, но придают ему эластичность.

На волярной стороне также имеется система межрядовых и поперечных межкостных связок, вплетающихся в волокна глубокой волярной связки запястья.

К особым связкам относятся и связки C_6 — медиальные и латеральные. Проксимальные из них прикрепляют C_6 к локтевому шиловидному отростку, средние — латеральная к C_7 , медиальная к C_7 , дистальные — латеральная к $McIV$, а медиальная к C_4 . C_6 является не только рычагом для мышц, сгибающих запястье, и ограничителем его сгибания, но благодаря этим связкам исключает переразгибание при опоре на конечность.

Емкость предплечье-запястного сустава коров достигает 80 см^3 , а сообщающихся между собой межзапястного и запястно-пястного суставов — 50 см^3 (см. рис. 76). У молодняка до года полости всех трех суставов сообщаются между собой, общая емкость равна 50 см^3 (Юй, 1960).

У свиньи отличия в рельефе и связочном аппарате запястного сустава по сравнению с рогатым скотом не существенны. Заслуживают внимания резко выраженные синовиальные ворсинки в межзапястном суставе. При сгибании запястья C_6 поворачивается так, что не мешает сгибанию.

У лошади направляющие суставные гребни и желобы в предплечье-запястном и межзапястном суставах идут в сагиттальной плоскости, и суставы работают как простые гинглимы, в которых суммарный размах движений равен 160° (Б. А. Артеменко, 1948). Из них 100° приходится на предплечье-запястный, а остальное — на межзапястный суставы. Плоский запястно-пястный сустав практически неподвижен. Сгибание сопровождается незначительным приведением кисти; при согнутом запястье возможно небольшое пассивное отведение кисти и незначительное вращение ее вокруг продольной оси. Вообще запястный сустав лошади, как и других копытных — активно одноосный, но незначительные «пассивные» движения в нем совершаются и по другим осям, например, при наступании животного на неровности почвы, поворотах при фиксированной опорной ноге и т. п.

Из связок боковая длинная локтевая связка, *lig. collaterale carpi ulnare* (рис. 73), начинается на латеральном связочном бугре лучевой кости и оканчивается на C_4 и основаниях $McIII$ и $McIV$. Ее глубокий слой образует три коротких пучка — проксимальный, средний и дистальный. Проксимальный заканчивается на C_7 и отделен здесь от длинной связки сухожилием бокового сгибателя пальца, средний соединяет C_7 и C_4 , а дистальный — C_4 и основание $McIV$. Боковая длинная лучевая связка начинается на медиальном связочном бугре лучевой кости и закрепляется на основаниях $McII$ и $McIII$. Короткие пучки ее глубокого

сложения также образуют короткие связки: проксимальная из них доходит до Сг, средняя скрепляет Сг с С2 и С3, а дистальная — С2 и С3 с основанием Мс II. Са сочленяется плоскими раздельными фасетками с лучевой костью и Си, но эти два сустава могут быть и слитными. Кроме капсулы, Са имеет три поддерживающих связки: проксимальная идет к латеральному связочному бугру предплечья, средняя — к Си, а дистальная — к С4 и основанию Мс IV. Из косых связок дорсальной стороны запястья у лошади представлена лишь дистальная, связывающая С3 с Мс III (рентгеноанатомический анализ сустава см. Kovács, 1954).

У собак все три запястных сустава проксимально выпуклы. Поперечная ось вращения менее смещена волярно, чем у копытных. Направляющие гребни и желоба рельефа отсутствуют только в предплечье-запястном суставе, нет здесь и длинных боковых связок. Поэтому именно в этом суставе возможны боковые движения — отведение и приведение (около 20°) и слабое вращение кисти вокруг продольной оси (отчасти и за счет вращения в запястно-пястном суставе). Связочный аппарат и приспособления для длительной опоры развиты слабее, чем у копытных. Общий размах сгибания—разгибания равен 150° (из них 110° — в предплечье-запястном и 40° — в остальных двух суставах) (Б. А. Артеменко, 1948; С. Ф. Манзий, 1959).

СОЕДИНЕНИЯ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ МЕЖДУ СОБОЙ

У рогатого скота главные пястные кости (McIII + McIV) сращены в единую кость, а рудимент McV. образует с McIV плоский подвижный сустав, иногда замененный синдесмозом.

У свиньи пястные кости своими основаниями соединены тугим межпястным суставом, art. intermetacarpea, но значительная часть смежных поверхностей этих костей соединена короткой межкостной связкой, lig. metacarpeum interosseum. Эти соединения допускают некоторую подвижность боковых пястных костей (С. Ф. Манзий, 1951).

У лошадей грифельные кости очень прочно соединены с главной пястной костью синдесмозом (короткими межкостными связками), с возрастом переходящим в синостоз.

У собак основания пястных костей соединены небольшими плоскими межпальцевыми суставами и скреплены межкостными связками. Они допускают значительную взаимоподвижность.

СУСТАВЫ И СВЯЗОЧНЫЙ АППАРАТ ПАЛЬЦЕВ

Каждый из трехфаланговых пальцев домашних животных имеет три пальцевых сустава, art. digitorum, а именно: пястно-фаланговый сустав, art. metacarpophalangea, проксимальный межфаланговый сустав, art. interphalangea proximalis, и дистальный межфаланговый

сустав, art. interphalangea distalis. У копытных они, соответственно называются путовым, венечным и копытным суставами.

Путовый сустав образуется блоком головки пястной кости, с которым сочленяется ямка основания путовой кости и суставные поверхности двух проксимальных сезамовидных костей. Это—блоковидный сустав, в котором сагиттальный гребень блока скользит в желобе суставной ямки, допуская движение исключительно вокруг поперечной оси (сгибание—разгибание). Исходное положение сустава в опорной ноге—дорсальное переразогнутое. Венечный сустав образуется головкой путовой кости и суставной ямкой основания венечной кости, а копытный—головкой венечной, суставной ямкой копытной кости и суставной поверхностью дистальной сезамовидной кости. Оба сустава седловидны. Поэтому, кроме движения вокруг поперечной оси, здесь возможно некоторое отведение и приведение. Все три сустава имеют дорсальные и волярные выпячивания капсулы и боковые связки—медиальную и латеральную. Но связочный аппарат пальца (пальцев) рогатого скота и лошади довольно сложен, так как у них с редукцией числа пальцев межкостная (межпястная) мышца превратилась в сухожильно-связочный тяж, подвешивающий сезамовидные кости. Кроме того, последние имеют и ряд других связок. Связки фиксируют сезамовидные кости и имеют очень важное значение в биомеханике конечности как при опоре, так и при локомоции. Они смягчают удары о почву и противоудары тяжести тела, приспособляют палец к опоре на неровностях грунта и экономят мышечные усилия при стоянии.

У крупного рогатого скота главные пальцы имеют раздельный связочный аппарат (рис. 74, 75). Однако они скреплены между собой некоторыми связками проксимальных сезамовидных костей (см. ниже) и двумя особыми межпальцевыми связками. Из них проксимальная, lig. interdigitale proximale, связывает проксимальные участки путовых костей, а дистальная, lig. interdigitale distale,—дистальные участки венечных костей. Кроме того, над межкопытцевой щелью пальцы связаны прочным кожным мостиком.

Оба путовых сустава у коровы имеют емкость до 100 см³, а у теленка—50 см³ (см. рис. 76). Они имеют боковые связки, lig. collateralia mediale et laterale, и довольно сложный связочный аппарат четырех сезамовидных костей (подробное описание см. Nickel и Schummer, 1954.)

Связки проксимальных сезамовидных костей подразделяются на проксимальные, средние и дистальные.

Проксимальные связки сезамовидных костей. В связи со слиянием McIII и McIV их межкостная мышца, расположенная на волярной стороне пясти, утратила мышечное строение. У теленка она еще содержит мышечную ткань, но с возрастом становится сухожильной, и, сохраняя небольшое число коротких мышечных пучков, превращается в проксимальную связку сезамовидных костей,

благодаря [которой эти кости включаются в опорный аппарат пальца. Она начинается от волярного участка капсулы запястного сустава на уровне дистального ряда костей запястья и, спускаясь вдоль волярной поверхности пясти, на уровне ее дистальной трети делится на непарную среднюю пластинку, парные боковые тяжи и соединительную пластинку.

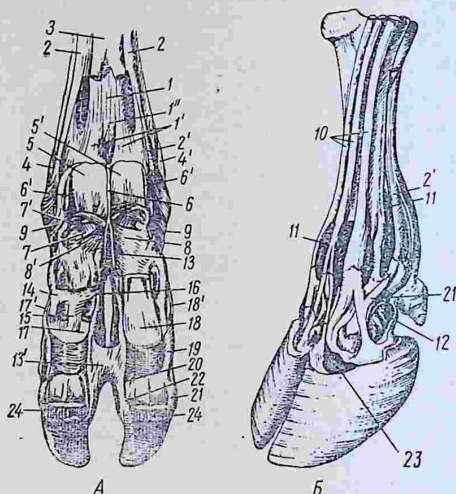


Рис. 74. Связочный аппарат пальцев левой передней конечности крупного рогатого скота с волярной (А) и дорсо-латеральной (Б) сторон:

1 — средняя пластинка проксимальной связки сезамовидных костей и 1' — ее боковые ножки, 1'' — ее аксиальные ножки, 2 — парные боковые тяжи проксимальной связки сезамовидных костей, 2' — их поверхностная ветвь, 3 — соединительная пластинка проксимальной связки сезамовидных костей, 4, 4' — боковые связки путового сустава — латеральная и медиальная, 5 и 5' — средние межсезамовидные связки — латеральная и медиальная, 6 — средняя межпальцевая связка сезамовидных костей, 6' — боковые связки сезамовидных костей, 7 и 7' — крестовидные связки сезамовидных костей, 8, 8' — путово-сезамовидные связки, 9 — косая сезамовидная связка, 10 — сухожилия разгибателей пальцев, 11 — выпячивание капсулы путового сустава — дорсальное и волярное, 12 — капсула венечного сустава, 13, 13' — межпальцевые связки — проксимальная и дистальная, 14 — 16 — три пучка волярной связки венечного сустава, 17, 17', 18, 18' — боковые связки венечного сустава, 19, 20 — эластичные челючно-венечные связки, 21, 22 — эластичные челючно-копытцевые связки, 23 — капсула копытного сустава, 24 — сухожилия сгибателей пальцев (отрезаны) (Никель — Шуммер)

Средняя пластинка отдает по боковой ножке к обоим парам сезамовидных костей и по аксиальной ножке к каждому пальцу.

Каждая аксиальная ножка, частично прикрепившись к аксиальной поверхности средней сезамовидной кости, дорсо-дистально проходит вдоль путовой кости на ее дорсальную поверхность, где вступает в связь с венечной костью. На III пальце аксиальная ножка средней пластинки заканчивается на сухожилии специального разгибателя III пальца, а на IV пальце — на сухожилии бокового разгибателя IV пальца.

Каждый боковой тяж проходит по бокам от средней пластинки

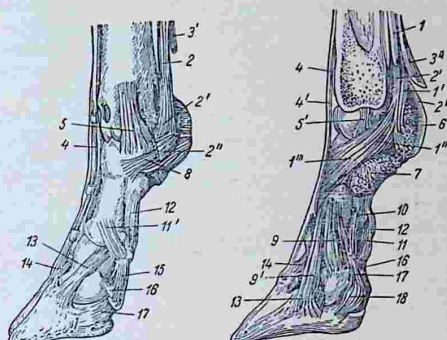


Рис. 75. Связки суставов латерального (слева) и медиального (справа) пальцев левой передней ноги крупного рогатого скота:

1 — 3 — проксимальная связка сезамовидных костей (1 — ее средняя пластинка, 1' — боковая ножка, 1'' — аксиальная ножка средней пластинки, 2 — боковой тяж, 2' — его глубокая и 2'' — поверхностная (отрезана) части, 3' и 3'' — соединительная пластинка проксимальной связки сезамовидных костей), 4, 4' — сухожилия специального разгибателя пальцев, 5, 5' — латеральная и медиальная боковые связки путового сустава, 6 — средняя межпальцевая сезамовидная связка (перерезана), 7 — проксимальная межпальцевая связка (перерезана), 8 — боковая сезамовидная связка, 9 — боковые (аксиальные) связки венечного сустава, 9' — общая межпальцевая связка путового и венечного суставов, 10 — 12 — три пучка волярной связки венечного сустава, 11' — боковая связка венечного сустава, 13 — боковые связки копытного сустава, 14 — эластическая дорсальная венечно-копытная связка, 15 — 17 — челючно-венечные связки, 18 — челючно-копытцевые связки (Никель — Шуммер)

и прикрепляется на боковых поверхностях сезамовидных костей (крайней латеральной и крайней медиальной), причем глубокая ветвь тяжа здесь и оканчивается, а поверхностная ветвь продолжается дистально и соединяется на III пальце с сухожилием специального разгибателя этого пальца, а на IV — с сухожилием бокового разгибателя IV пальца.

Соединительная пластинка проксимальной связки сезамовидных костей располагается поверхностнее ее средней пластинки и соединяет эту связку с обоими сухожилиями поверхностного сгибателя пальцев. Поэтому соединительная пластинка разделяется на две ножки — по одной к сухожилию каждого пальца.

Проксимальная связка сезамовидных костей препятствует чрезмерному дорсальному разгибанию (переразгибанию) путового сустава опорной конечности, напрягая в то же время сухожилия мышц, к которым прикрепляются ее конечные части.

Средние связки сезамовидных костей. 1. Латеральная и медиальная межсезамовидные связки, *lig. intersesamoidea laterale et mediale*, соединяют попарно обе сезамовидные кости на каждом пальце (III и IV). 2. Межпальцевая сезамовидная связка, *lig. intersesamoideaum interdigitale*, связывает аксиальную пару сезамовидных костей между собой. 3. Боковые латеральная и медиальная связки сезамовидных костей, *lig. sesamoidea collateralia laterale et mediale*, закрепляют боковые сезамовидные кости на соответствующих им путовых костях.

Дистальные связки сезамовидных костей, *ligg. sesamoidea distalia*. На паре сезамовидных костей каждого пальца имеются: 1. Крестовидные сезамовидные связки, направляющиеся, перекрещивая друг друга, от основания обеих сезамовидных костей к противоположным боковым краям волярной поверхности соответствующей путовой кости. 2. Пугово-сезамовидная связка, отходящая от сезамовидных костей косо дистально веерообразным пучком к волярной поверхности путовой кости противоположной стороны; перекрещивается с одноименной связкой другого пальца. 3. Косая сезамовидная связка, соединяющая наружные сезамовидные кости со связочным бугром путовой кости своей стороны. Кроме того, к дистальным связкам сезамовидных костей надо отнести уже описанные выше дистальные части проксимальной связки, а именно, поверхностную ветвь ее бокового тяжа и межпальцевую ножку средней пластинки межкостной мышцы.

Капсулы обоих путовых суставов аксиально сращены друг с другом, и полости их сообщаются в волярном участке. Дорсальное выпячивание капсулы выступает на 4—5 см выше уровня сустава. На него накладываются сухожилия разгибателей пальцев. Волярное выпячивание обширнее. Оно поднимается на 7—8 см выше уровня сустава и залегает в значительной степени под проксимальной связкой сезамовидных костей и сухожилиями сгибателей пальцев. Размах сгибания—разгибания происходит в пределах 110°.

У венечного сустава связочный аппарат значительно проще, так как тут нет сезамовидных костей. Из боковых связок аксиальные (межпальцевые) сильнее и их дорсальные пучки образуют общую межпальцевую боковую связку венечного и путового сустава.

вов. С волярной стороны капсула усилена волярной связкой, lig. volare, состоящей из трех пучков. Дорсальное выпячивание капсулы продолжается по сторонам и прикрыто сухожилиями разгибателей пальца. Волярного выпячивания нет. Пальцы в области венечных суставов связаны лишь общим кожным покровом. Емкость венечного сустава невелика и равна у коровы 50 см^3 , а у теленка 25 см^3 (рис. 76) (Юй, 1960). Размах сгибания — разгибания не превышает 40° .

Копытный сустав погружен в роговое копытце и его суставная щель лишь на ограниченном дорсальном участке немного выступает над венчиком копытца. Помимо боковых связок тут имеются медиальные и латеральные челочно-венечные и челочно-копытцевые эластичные связки. Дорсальное выпячивание капсулы на 1 см выдается над каймой венчика копытца, почти соприкасается с суставной сумкой венечного сустава и прикрыто сухожилием общего разгибателя пальцев. Волярное выпячивание лежит под сухожилием глубокого сгибателя пальцев. Сгибание — разгибание сустава происходит в пределах до 40° .

Рудименты фаланг висячих пальцев никаких связок не имеют.

У овцы (по сравнению с крупным рогатым скотом) нет проксимальной межпальцевой связки, а дистальная развита очень слабо. Остальные различия не существенны.

У свиньи главные пальцы (III и IV) скреплены между собой двумя межпальцевыми связками. Из них проксимальная связывает путовые кости, а дистальная представляет плотный фиброзный тяж, плотно соединенный с кожей над межкопытцевой щелью.

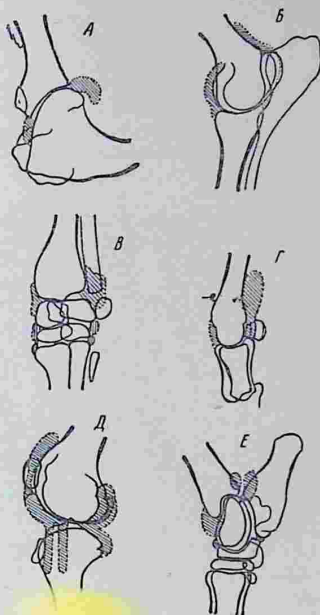


Рис. 76. Суставы конечностей крупного рогатого скота. А — плечевой сустав в рентгеновском изображении; Б — плечевой сустав в рентгеновском изображении с введением воздуха в суставную щель (аэроконтрастная рентгенограмма); В — запястный сустав — вентральная проекция; Г — запястный сустав — латеральная проекция; Д — запястный сустав — латеральная проекция с введением воздуха в суставную щель (аэроконтрастная рентгенограмма); Е — запястный сустав в рентгеновском изображении; Ф — запястный сустав в рентгеновском изображении с введением воздуха в суставную щель (аэроконтрастная рентгенограмма).

Соединительная пластинка проксимальной связки сезамовидных костей располагается поверхностнее ее средней пластинки и соединяет эту связку с обоими сухожилиями поверхностного сгибателя пальцев. Поэтому соединительная пластинка разделяется на две ножки — по одной к сухожилию каждого пальца.

Проксимальная связка сезамовидных костей препятствует чрезмерному дорсальному разгибанию (переразгибанию) путового сустава опорной конечности, напрягая в то же время сухожилия мышц, к которым прикрепляются ее конечные части.

Средние связки сезамовидных костей. 1. Латеральная и медиальная межсезамовидные связки, *lig. intersemoidea laterale et mediale*, соединяют попарно обе сезамовидные кости на каждом пальце (III и IV). 2. Межпальцевая сезамовидная связка, *lig. intersemoideum interdigitale*, связывает аксиальную пару сезамовидных костей между собой. 3. Боковые латеральная и медиальная связки сезамовидных костей, *lig. sesamoidea collateralia laterale et mediale*, закрепляют боковые сезамовидные кости на соответствующих им путовых костях.

Дистальные связки сезамовидных костей, *ligg. sesamoidea distalia*. На паре сезамовидных костей каждого пальца имеются: 1. Крестовидные сезамовидные связки, направляющиеся, перекрещивая друг друга, от основания обеих сезамовидных костей к противоположным боковым краям волярной поверхности соответствующей путовой кости. 2. Путово-сезамовидная связка, отходящая от сезамовидных костей косо дистально веерообразным пучком к волярной поверхности путовой кости противоположной стороны; перекрещивается с одноименной связкой другого пальца. 3. Косая сезамовидная связка, соединяющая наружные сезамовидные кости со связочным бугром путовой кости своей стороны. Кроме того, к дистальным связкам сезамовидных костей надо отнести уже описанные выше дистальные части проксимальной связки, а именно, поверхностную ветвь ее бокового тяжа и межпальцевую ножку средней пластинки межкостной мышцы.

Капсулы обоих путовых суставов аксиально сращены друг с другом, и полости их сообщаются в волярном участке. Дорсальное выпячивание капсулы выступает на 4—5 см выше уровня сустава. На него накладываются сухожилия разгибателей пальцев. Волярное выпячивание обширнее. Оно поднимается на 7—8 см выше уровня сустава и залегает в значительной степени под проксимальной связкой сезамовидных костей и сухожилиями сгибателей пальцев. Размах сгибания—разгибания происходит в пределах 110° .

У венозного сустава связочный аппарат значительно проще, так как тут нет сезамовидных костей. Из боковых связок аксиальные (межпальцевые) сильнее и их дорсальные пучки образуют общую межпальцевую боковую связку венозного и путового сустава.

вов. С волярной стороны капсула усилена волярной связкой, lig. volare, состоящей из трех пучков. Дорсальное выпячивание капсулы продолжается по сторонам и прикрыто сухожилиями разгибателей пальца. Волярного выпячивания нет. Пальцы в области венечных суставов связаны лишь общим кожным покровом. Емкость венечного сустава невелика и равна у коровы 50 см^3 , а у теленка 25 см^3 (рис. 76) (Юй, 1960). Размах сгибания — разгибания не превышает 40° .

Копытный сустав погружен в роговое копытце и его суставная щель лишь на ограниченном дорсальном участке немного выступает над венчиком копытца. Помимо боковых связок тут имеются медиальные и латеральные челочно-венечные и челочно-копытцевые эластичные связки. Дорсальное выпячивание капсулы на 1 см выдается над каймой венчика копытца, почти соприкасается с суставной сумкой венечного сустава и прикрыто сухожилием общего разгибателя пальцев. Волярное выпячивание лежит под сухожилием глубокого сгибателя пальцев. Сгибание — разгибание сустава происходит в пределах до 40° .

Рудименты фаланг висячих пальцев никаких связок не имеют.

У овцы (по сравнению с крупным рогатым скотом) нет проксимальной межпальцевой связки, а дистальная развита очень слабо. Остальные различия не существенны.

У свиньи главные пальцы (III и IV) скреплены между собой двумя межпальцевыми связками. Из них проксимальная связывает путовые кости, а дистальная представляет плотный фиброзный тяж, плотно соединенный с кожей над межкопытцевой щелью.

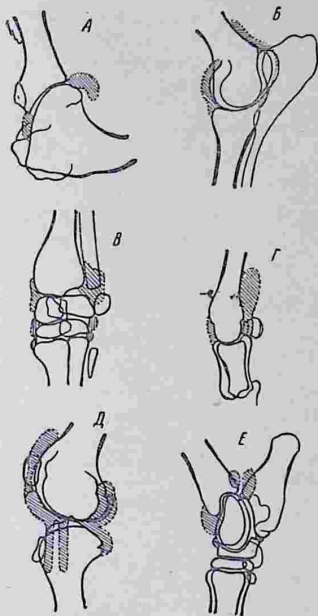


Рис. 76. Суставы конечностей крупного рогатого скота в рентгеновском изображении после введения воздуха в суставную полость (аэроконрастная рентгеноартрография, схемы с рентгенограммы, боковая проекция. Запястный сустав — в скошенной проекции). Полости суставов с выпячиваниями заштрихованы косо, дистальные отделы сложных суставов — вертикально. А — плечевой; Б — локтевой; В — запястный; Г — путовый; Д — коленный; Е — заплюсневый суставы (Ю)

Кроме того, связь пальцев обеспечена также фасциями (см. «Скелетная мускулатура»).

Все три сустава каждого пальца имеют свои боковые связки. Капсула венечного сустава усилена волярной связкой. Сесамовидные кости имеют собственный связочный аппарат. К проксимальным сесамовидным костям III и IV пальцев с проксимальной стороны прикрепляются межкостные мышцы) начинаются волярно от Mc III и Mc IV). Каждая пара сесамовидных костей скреплена межсесамовидной связкой. Боковыми связками каждая сесамовидная кость прикреплена к своей пястной и путовой кости (на аксиальной стороне висячих пальцев — только к пястным костям). Дистально каждая сесамовидная кость соединена с путовой посредством косой связки, а на главных пальцах, кроме того, крестовидной связкой. Дистальная сесамовидная кость парной подвешивающей связкой прикреплена к венечной кости.

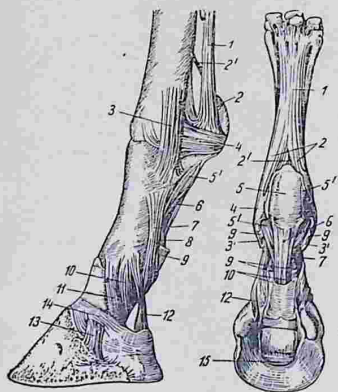


Рис. 77. Связки суставов пальца левой передней конечности лошади с латеральной (слева) и волярной (справа) сторон:
1 — проксимальная связка сесамовидных костей и 2 — ее ветви, 2' — пястно-сесамовидная связка, 3 — латеральная боковая связка путового сустава, 3' — дистальное продолжение ветвей (2) проксимальной связки сесамовидных костей к сухожилию общего пальцевого разгибателя, 4 — боковая связка сесамовидных костей, 5 — межсесамовидная связка, 5' — косые и 6 — прямая связки сесамовидных костей, 7, 8 — волярные связки венечного сустава, 9 — сухожилие поверхностного сгибателя пальца, 10 — боковые связки венечного сустава, 11 — путово-челюбно-копытная связка и 12 — ее ветви к мякишному хрящу, 13, 14 — боковые связки копытного сустава, 15 — челюбно-копытная связка (Никель — Шуммер)

У лошади путовой сустав представляет гинглим с размахом движения до 120° . В максимально согнутом состоянии он допускает также незначительные боковые движения. Сустав имеет боковые связки и связки сесамовидных костей (рис. 77). Эти связки подразделяются на проксимальные, средние и дистальные. Проксимальная связка сесамовидных костей — видоизмененная межкостная мышца, представляет у лошади прочный, массивный сухожильный тяж. Считают, что он полностью лишен мышечных элементов. Однако Н. А. Васнецов (1932), а позже — Krysiak (1938) микроскопически обнаружили в этом тяже редкие мышечные волокна. Этот тяж начинается от волярного участка капсулы запястного сустава и дистального ряда костей запястья, проходит волярно по пясти и на уровне ее дистальной трети раздваивается. Каждая ветвь прикрепляется к боковой поверх-

ности своей сезамовидной кости. Каждая из ветвей косо продолжается по путовой кости и на ее дорсальной стороне обе подходят к сухожилию общего пальцевого разгибателя и сливаются с ним. В опорной ноге, когда вследствие переразгибания путового сустава межкостная мышца (тяж) напрягается, через продолжения ее ветвей автоматически натягивается и сухожилие разгибателя, что способствует фиксации пальца.

Средние связки сезамовидных костей. 1. Межсезамовидная связка соединяет обе сезамовидные кости; состоит из волокнистого хряща, формирующего широкий желоб, по которому скользят сухожилия пальцевых сгибателей. Вершина желоба посредством пары ножек пястно-сезамовидной связки фиксируется на дистальной части волярной поверхности пясти. 2. Боковые связки — латеральная и медиальная, отходят от боковой поверхности каждой сезамовидной кости и, раздваиваясь, прикрепляются к связочной ямке пястной и к связочному бугру путовой костей.

Дистальные связки сезамовидных костей начинаются от основания этих костей. 1. Прямая связка, *lig. sesamoideum rectum*, прикрепляется глубокими пучками к вершине треугольного поля на волярной поверхности путовой кости, а поверхностными переходит венечный сустав и заканчивается на венечной кости. 2. Косые связки, *lig. sesamoidea obliqua*, располагаются по бокам предыдущей и частично прикрыты ею; конвергируя дистально, они закрепляются на путовой кости. 3. Крестовидные связки, *lig. sesamoidea cruciata*, прикрыты предыдущими; обе, косо перекрещивая друг друга, закрепляются на связочном бугре противоположной стороны путовой кости. 4. Короткие связки, *lig. sesamoidea brevia*, косо прикрепляются вблизи волярного края суставной ямки путовой кости. К этой группе связок функционально относятся упомянутые выше боковые продолжения межкостной мышцы.

Функция проксимальных сезамовидных костей и их связочного аппарата такова же, как и у других копытных.

Дорсальное выпячивание капсулы путового сустава поднимается почти на 2 см над линией прикрепления капсулы и отделена от покрывающего его сухожилия разгибателя пальца подсухожильной синовиальной сумкой. Более обширное волярное выпячивание поднимается проксимальнее предыдущего и по бокам выступает между межкостной мышцей и дистальной частью пястной кости.

Венечный сустав у лошади седловиден, но, кроме ограниченных движений по двум осям, в согнутом положении допускает незначительное вращение. Помимо боковых связок — медиальной и латеральной, капсула с волярной стороны усилена волярными связками — средними (аксиальными) и боковыми. Они идут от путовой кости по бокам прямой связки и закрепляются на венеч-

ной кости. Эти связки препятствуют переразгибанию венечного сустава.

Копытный сустав седловиден. Кроме небольшого по объему сгибания — разгибания (около 25°), он допускает движение по сагитальной оси (отведение — приведение); вращение (до 15°) в суставе возможно на опорной ноге, когда копыто фиксировано на почве, а лошадь резко поворачивается. Две боковые связки — медиальная и латеральная, начинаются от связочных ямок венечной кости и кончаются на связочных ямках копытной кости. Они же соединяются с мякишным хрящом. Челночная кость имеет две связки. 1. Челочно-копытная связка представляет волярное утолщение капсулы сустава; соединяет обе кости. 2. Путово-челочно-копытная связка — медиальная и латеральная, от дистальных связочных бугров путовой кости направляется косо по боковой поверхности венечной кости и закрепляется на аксиальной поверхности мякишного хряща, а дистальнее — на челночной и копытной костях. Дорсальное выпячивание капсулы копытного сустава при опоре на ногу выступает на 2 см над копытным венчиком и достигает проксимальной трети венечной кости, волярное выпячивание покрыто сухожилиями и связками.

У собаки между пальцами нет особых связок, соединение их достигается производными фасции (см. раздел «Скелетная мускулатура»). Каждый из пяти пястно-фаланговых суставов имеет по две боковые связки. Пара сезамовидных костей каждого пальца фиксирована межкостными мышцами, скреплена между собой межсезамовидными связками (разумеется, такой связки нет на I пальце, где имеется лишь одна сезамовидная кость); боковые связки прикрепляют сезамовидные кости к соответствующей пястной кости и проксимальной фаланге, а дистальные и крестовидные связки — к волярной поверхности проксимальной фаланги. Проксимальные межфаланговые суставы имеют, кроме капсулы, лишь боковые связки. Дистальные межфаланговые суставы, кроме боковых связок, имеют эластичные дорсальные связки, *lig. dorsalia*. Они идут от средней фаланги и, конvergируя, прикрепляются к дорсальной поверхности когтевого валика дистальной фаланги. Дорсальные связки держат дистальные межфаланговые суставы в положении переразгибания. Поэтому опорным участком при стоянии является не вершина дистальной фаланги, одетая когтем, а ее основание (пальцехождение).

КОСТИ ЗАДНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Кости задней, или тазовой, конечности, *ossa extremitatis pelvini*, подразделяются на кости тазового пояса и кости свободной задней конечности.

Кости тазового пояса

Тазовый пояс, *cingulum pelvinum*, образуется парной тазовой костью, *os coxae* (рис. 78). Эта плоская кость прочно связывает скелет свободной тазовой конечности с позвоночником, несет функции опоры, движения, защиты органов таза. Поэтому она имеет сложное строение. Тазовая кость состоит из трех костей — подвздошной, седалищной и лонной, которые срастаются между собой у молодых животных, что, соответственно выполняемой функции, приводит к упрочению пояса в целом. Названные три кости срастаются друг с другом в области суставной (вертлужной) впадины, *acetabulum*, расположенной латеро-вентрально в средней трети тазовой кости. Эта впадина представляет глубокую суставную яму, кранио-латеральную часть которой образует подвздошная, каудо-латеральную — седалищная и медиальную — лонная кости. Большая часть впадины занята полукруглой суставной поверхностью, *facies lunata*, полукружием охватывающей шероховатую ямку вертлужной впадины, *fossa acetabuli*, в которой прикрепляются связки тазобедренного сустава. Ямка впадины открыта вентро-медиально, где край впадины прерывается впадинной вырезкой, *incisura acetabuli*.

Парные тазовые кости медианно своими вентральными краями у молодняка соединены тазовым швом, или симфизом, *symphysis pelvis*, позже окостеневающим. В симфизе участвуют только седалищная и лонная кости. Они же охватывают запертое отверстие, *foramen obturatum*. Запертых отверстий два, расположены они по сторонам от симфиза. Дорсально тазовые кости разъединены крестцом, с которым они и сочленяются.

Подвздошная кость. Подвздошная кость, *os ilium* (см. рис. 78), наиболее крупная треугольная кость тазового пояса, располагается кранио-дорсально. Ее округлое или трехгранное тело принимает участие в образовании вертлужной впадины, а краниально переходит в широкое крыло, *ala ossis ilii*. Крыло имеет две поверхности — ягодичную и тазовую. Внешняя, ягодичная поверхность, *facies glutea*, служит местом прикрепления массивных ягодичных мышц; по ней проходит ягодичная линия, *linea glutea*. Внутренняя, крестцово-тазовая поверхность, *facies sacropelvina*, подразделяется на латеральную гладкую часть, *facies muscularis*, и неровную подвздошную шероховатость, *tuberositas iliaca*, к которой прикрепляются связки, а часть в форме ушковидной поверхности, *facies auricularis*, сочленяется с крестцом. От ушковидной поверхности в вентральном направлении проходит подвздошно-лонный гребень *crista ilio-pectinea*, переходящий на лонную кость. В средней части гребня, в месте прикрепления к нему малой поясничной мышцы, возвышается поясничный бугорок, *tuberculum psoadicum*. Вентро-латерально от него заметна небольшая впадина — место прикрепления прямой мышцы бедра.

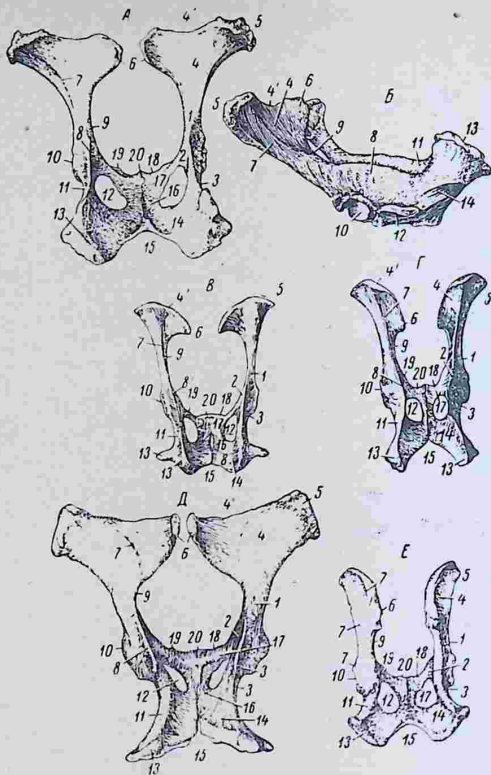


Рис. 78. Тазовые кости. А — Б — крупного рогатого скота; В — овцы; Г — свиньи; Д — лошади; Е — собаки (Б — вид слева, остальные — с дорсальной стороны):

1 — тело подвздошной кости, 2 — тело лонной кости, 3 — тело седалищной кости, 4 — крылья подвздошной кости, 4' — подвздошный гребень, 5 — маклок, 6 — крестцовый бугор, 7 — ягодичные линии, 8 — седалищная ость, 9 — большая седалищная вырезка, 10 — суставная вертлужная впадина, 11 — малая седалищная вырезка, 12 — запятое отверстие, 13 — седалищный бугор, 14 — седалищная пластинка, 15 — седалищная дуга, 16 — ветвь седалищной кости, 17 — ветвь лонной кости, 18 — лонный гребень, 19 — лонно-подвздошное возвышение, 20 — лонный бугор, каудальнее от него — тазовый шов (Никель — Шуммер)

Краниальный край крыла образует подвздошный гребень, *crista iliaca*. На латеральном конце гребня выступает подвздошный бугор, или маклок, *tuber coxae*, а медиальный конец заканчивается крестцовым бугром, *tuber sacrale*. Первый служит местом прикрепления мышц, а последний — мышцы и связок. Выемчатый дорсо-медиальный край крыла и тела кости образует большую седалищную вырезку, *incisura ischiadica major*. Последняя на уровне вертлужной впадины переходит в седалищную ость, *spina ischiadica*.

Седалищная кость, *os ischii* (см. рис. 78), составляет каудальную часть тазовой кости и образует большую часть вентральной стенки таза. Она состоит из тела, пластинки и ветви. Тело, *corpus ossis ischii* принимает участие в образовании суставной вертлужной впадины и его дорсальная часть образует седалищную ость, переходящую сюда с тела подвздошной кости. Каудально тело продолжается в широкую пластинку, *tabula ischiadica*. Ее вытянутый каудальный конец утолщен в седалищный бугор, *tuber ischiadicum*. Дорсально между бугром и седалищной остью располагается пологая малая седалищная вырезка, *incisura ischiadica minor*. Каудальный край кости выемчат и вместе с парной костью образует седалищную дугу, *arcus ischiadicus*. Краниально и парамедианно от пластинки направляется ветвь седалищной кости, *ramus ossis ischii*, участвующая в тазовом симфизе. Тело, пластинка и ветвь охватывают запертое отверстие с боков и каудальной стороны.

Лонная кость. Лонная кость, *os pubis* (см. рис. 78), меньше остальных костей тазового пояса и занимает его вентро-краниальную часть. Ее тело, *corpus ossis pubis*, располагается поперечно. Латеральный конец его участвует в формировании суставной вертлужной впадины, а медиальный под прямым углом переходит в ветвь, *ramus ossis pubis*, которая образует крестцовый симфиз.

Вместе с седалищной костью замыкает лонную дугу. Вентральная сторона лонной кости образует лонный бугор, *promontorium pubicum*.

Латерально лонная кость соединяется с подвздошной костью. *Processus iliopectineus* и *processus ilioischiaticus*.

Вышается лонный бугор, *promontorium pubicum*.

Обе тазовые кости, *os pubis* и *os ischii*, образуют костный таз, *pelvis*, который имеет форму расширяющегося каудально конуса (у человека — конический). Его вентральную стенку образуют лонные и лонные кости, соединенные лонным симфизом. Дорсальную стенку образуют подвздошные кости и седалищные кости, соединенные седалищными осями, а свод, или дорсальную стенку образуют крестцовые хвостовые позвонки. Указанные стенки образуют костную основу родовых путей и поэтому имеют большое анатомическое значение. Вход в тазовую полость, *apertura pelvis*.

ограничивают: тело первого крестцового позвонка, крылья крестца, подвздошно-лонный гребень, лонный гребень. Выход, *apertura pelvis caudalis*, вентрально ограничен седалищной дугой и седалищными буграми, по бокам крестцово-бугровыми связками (см. стр. 199), а дорсально — первыми хвостовыми позвонками. Для характеристики входа в таз, его полости и выхода предложены несколько измерений, из которых главными являются 1) Вертикальный диаметр входа в таз, или истинная конъюгата — прямая, соединяющая *promontorium* с краниальным концом симфиза. 2) Средний поперечник входа в таз, т. е. расстояние между *tubercula psodica*. 3) Вертикаль тазовой полости — прямая, соединяющая по вертикали краниальный конец симфиза с крестцом (часто с четвертым крестцовым позвонком), т. е. наименьшая высота тазовой полости. 4) Средний поперечник тазовой полости — прямая, соединяющая середины седалищных остей обеих сторон. 5) Поперечник выхода из тазовой полости — прямая между дорсальными концами седалищных бугров. Ось таза идет медианно вдоль тазовой полости на равном расстоянии от всех симметричных точек дна и свода таза. Чем она короче и прямее, тем легче протекает родовой акт (А. П. Студенцов).

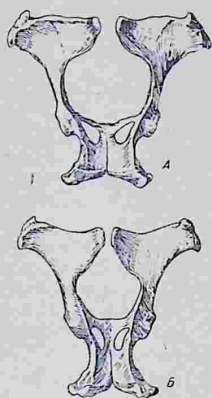


Рис. 79. Тазовые кости.
А — кобылы; Б — жеребца

В строении костей таза более резко, чем в других отделах скелета, проявляется половой диморфизм. Все высотные и поперечные размеры тазовой полости, а следовательно, и ее объем, у самок больше, чем у самцов, а выступы, гребни и бугры — меньше. Седалищная дуга самок шире, седалищные бугры более расставленные и т. п. Эти половые различия достаточно хорошо заметны у лошади (рис. 79) и свиньи.

Видовые особенности костей тазового пояса домашних животных

Крупный рогатый скот. Ягодичная поверхность крыла подвздошной кости обращена дорсо-латерально, ягодичная линия представляет шероховатый тупой гребень, параллельный латеральному краю крыла. Она делит ягодичную поверхность на меньшую, латеральную и большую, медиальную части. Острый край подвздошного гребня вогнут, подвздошный бугор имеет овально суженные концы. Большая седалищная вырезка хорошо выражена, высокая седалищная ость имеет острый край. Седалищный бугор трехростчатый,

седалищная дуга глубоко выемчата. Вентрально по седалищному симфизу проходит шовный гребень, *crista symphysica*, в среднем участке симфиза нередко сохраняется узкая щель, заполненная остатком симфизарного хряща. На лонной части симфиза выступает вентральный лонный бугорок, *tuberculum pubicum ventrale*. Запертое отверстие относительно велико. Суставная впадина обращена вентролатерально, ее каудо-вентральный край прерывается глубокой впадинной вырезкой, а краниальный край нередко имеет лишь уплощенную вырезку (она резко выражена у телят), до которой доходит шероховатая поверхность *fossa acetabuli*. Вследствие этого полулунная поверхность суставной впадины разобщена на медиальную, меньшую и латеральную, большую участки. Отношение длины пред- и завпадинной частей тазовой кости (т. е. подвздошной и седалищной) близко 1 : 1. Их длинные оси параллельны. Плоскость входа в таз значительно скошена каудо-вентрально. Поэтому вершина вертикали тазовой полости приходится на область III крестцового позвонка. Тазовое дно выемчатое. Средний поперечник тазовой полости составляет самое узкое место из всех его поперечных диаметров. Ось таза представляет ломаную линию. Все это создает некоторые затруднения для родового акта.

Овца. Подвздошный бугор по концам утолщен. Тело подвздошной кости относительно длинное и стройное. Обе седалищные вырезки неглубокие. Из трех отростков седалищного бугра латеральный резко вытянут. Единственная вырезка суставной вертлужной впадины очень узка и глубока, а иногда замкнута, образуя отверстие у каудального края впадины. Отношение длины пред- и завпадинной частей тазовых костей 3 : 2. Плоскость входа в таз скошена, вертикаль тазовой полости приходится на первый поясничный позвонок. Дно таза гладкое, с наклоном к выходу из таза — прямая или дорсально слегка выпуклая.

Свинья. Ягодичная поверхность крыла обращена почти вентрально. Ягодичная линия (гладкий тупой гребень) делит ее на медиальный, меньший и латеральный, больший участки и каудально переходит в край большой седалищной вырезки. Край подвздошного гребня выпуклый. Крестцовый бугор закругленный, с острым краем, подвздошный бугор утолщен незначительно. Седалищная ось высокая, с острым краем, большая и малая седалищные вырезки одинаковы по длине. Седалищная дуга глубокая, вершина ее приострена, седалищные бугры имеют латеральные отростки. Подвздошно-лонный гребень и поясничный бугорок неясны, но бугристое лонно-подвздошное возвышение на округлом лонном гребне хорошо выражено. Впадинная вырезка узка. Отношение пред- и завпадинной частей тазовых костей равно 4 : 3. Их длинные оси параллельны. Вход в тазовую полость эллипсоидный, его плоскость сильно скошена. Дно таза у самок гладкое, с наклоном к выходу, седалищные бугры слегка развернуты.

Лошадь. Крылья подвздошной кости треугольные. Подвздошные гребни и ягодичная поверхность слабо вогнуты. Последняя обращена дорсально и полукруглой шероховатой ягодичной линией делится на медиальную, меньшую и латеральную, большую части. Маклок массивен, скошенный и бугристый, крестцовый бугор загнут дорсально и сближен со своей парой. У жеребцов лонный бугор переходит и на дорсальную поверхность симфиза. Седалищный бугор вздутый, латерально вытянутый, седалищная дуга широка, но уплощена. Суставная вертлужная впадина открыта вентро-каудально, ее ямка кранио-дорсально переходит в синовиальное углубление. Седалищная часть симфиза может срастись лишь частично. Отношение пред- и завпадинной частей тазовой кости 5:3, длинные оси этих костей конвергируют каудально. Плоскость входа в таз очень сильно склонена каудально, и вершина вертикали тазовой полости приходится на четвертый крестцовый позвонок. Дно таза почти ровное. Ось таза приближается к прямой.

Половые различия таза выражены резче, чем у других животных. Таз мерина тем больше похож на таз кобылы, чем раньше была произведена кастрация. Имеются и породные особенности. Они, в частности, выражаются в относительной длине подвздошной кости, которая составляет у разных пород от 54 до 75% общей длины тазовой кости. Наибольшей длины подвздошная кость достигает у чистопородных рысистых лошадей (И. Ф. Мокров, 1954).

Помимо опорной и защитной роли, тазовые кости выполняют движения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, совершаемые в такт с конечностями, главным образом, за счет позвоночника и в меньшей степени — движений в тугом подвздошно-крестцовом суставе. Продольные движения увеличивают резвость, а поперечные и горизонтальные — силу, грузоподъемность лошади (И. Т. Чеботарев, 1955).

Собака. Ягодичная поверхность лежит почти в сагиттальной плоскости, выемчата и пересечена тремя ягодичными линиями — краниальной, каудальной и надвпадинной. Подвздошный гребень выпуклый, его край утолщен, а бугры округлены. Седалищная ость низкая, с тупым краем, седалищные вырезки пологие. Седалищный бугор очень широк и вздут на латеральном конце, седалищная дуга умеренной глубины. Поясничный бугорок отсутствует. Суставная вертлужная впадина направлена почти латерально. Впадинная вырезка широка. Так как подвздошные кости менее скошены каудально, чем у других животных, то вход в таз менее наклонен. Отношение длины пред- и завпадинной частей тазовой кости как 5:3 и длинные оси их конвергируют краниально. Поэтому наиболее узким местом тазовой полости является его вход. Форма последнего имеет породные особенности. Например, у дога она образует круг, а у фокстерьера — вертикальный овал.

Соединения костей таза

Из костей таза с крестцом сочленяются лишь подвздошные кости, седалищная кость связана с ним только связками (рис. 80). Между собой обе тазовые кости соединены у взрослых или синостозом или симфизом. Запертые отверстия затянуты запирающей перепонкой, *membrana obturatoria*.

Крестцово-подвздошный сустав, *art. sacroiliaca*, очень тугой, что соответствует выполняемой функции. Он обеспечивает прочную опору туловища на задние конечности и передачу от них толчков поступательного движения. Короткая прочная капсула сустава усилена вентральной крестцово-подвздошной связкой, *lig. sacroiliacum ventrale*. Это же с дорсальной стороны выполняет межкостная крестцово-подвздошная связка, *lig. sacroiliacum interosseum*, представляющая массивный волокнистый тяж, связывающий подвздошную широкость с крылом крестца. Крестцовый бугор связан с крестцом двумя дорсальными связками. Из них крестцово-подвздошная дорсальная короткая связка, *lig. sacroiliacum dorsale breve*, направляется от бугра к вершине остистых отростков крестца (у свиньи и собаки — к дорсальной поверхности крестца), а крестцово-подвздошная дорсальная длинная связка, *lig. sacroiliacum dorsale longum*, — от крестцового бугра к боковым частям крестца. Крестец связан с подвздошной и седалищной костями широкой тазовой связкой, образующей значительную часть боковых стенок тазовой полости. Ее краниальную часть выделяют как крестцово-остистую связку, *lig. sacrospinale*, идущую от боковых частей крестца к краю большой седалищной вырезки и седалищной ости, а каудальную часть называют крестцово-бугровой связкой, *lig. sacrotuberale*, закрепляющейся на седалищном бугре. В широкой связке имеются отверстия для прохода сосудов и нервов, а через малую седалищную вырезку, образующую со связкой

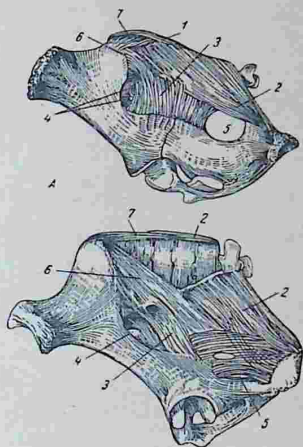


Рис. 80. Связки таза. А — крупного рогатого скота; Б — лошади:

1 — каудальная часть надостистой связки, 2 — крестцово-бугровая связка, 3 — крестцово-остистая связка, 4 — большое седалищное отверстие, 5 — малое седалищное отверстие, 6 — длинная дорсальная крестцово-подвздошная связка, 7 — короткая дорсальная крестцово-подвздошная связка (Никель — Шуммер)

одноименное отверстие, проходит даже внутренняя запирающая мышца. У собаки вместо широкой тазовой связки имеется лишь узкая длинная крестцово-бугровая связка.

Кости свободной задней конечности

К костям свободной задней конечности, *ossa extremitatis pelvini liberi*, относятся бедренная кость, кости голени, кости заплюсны, плюсны и пальцев. Кроме того, с бедренной костью сочленяется самая крупная из сезамовидных костей — надколенник.

БЕДРЕННАЯ КОСТЬ И НАДКОЛЕННИК

Бедренная кость, *os femoris* (рис. 81), мощная трубчатая, наиболее крупная кость скелета, служит важным рычагом, толкающим тело вперед при локомоции. Она проксимально сочленяется с тазовой, а дистально — с надколенником и большеберцовой костью. К ней прикрепляются крупные сильные мышцы конечности, таза и даже туловища. Поэтому рельеф кости выражен очень резко, особенно у крупных животных.

Проксимальный конец кости образует полушаровидную головку, *caput femoris*, обращенную медиально. На ее вершине имеется ямка головки, *fovea capitis femoris*, в которой прикрепляется круглая связка тазобедренного сустава. Основание головки может быть несколько сужено и тогда образуется шейка бедра, *collum femoris*. Латерально на проксимальном конце кости выдается большой вертел, *trochanter major*. Дистальнее головки на медиальной поверхности диафиза выступает малый вертел, *trochanter minor*, соединенный тупым гребнем с головкой. Между обоими вертелами плантарно располагается межвертельная яма, *fossa intertrochanterica*. Диафиз бедренной кости представляет цилиндр, округлый с дорсальной и несколько уплощенный с плантарной стороны, имеющей плоскую шероховатую поверхность, *facies aspera*. Расширяясь в дистальном направлении, она переходит в треугольную подколенную поверхность, *facies poplitea*. Латеро-плантарно на дистальной трети диафиза имеется подошвенная бугристость, *tuberositas plantaris*, образующая у некоторых животных подошвенную яму, *fossa plantaris*. В ней берет начало поверхностный сгибатель пальцев.

Дистальный конец кости значительно утолщен за счет двух мыщелков и блока для надколенника. Выпуклые и гладкие медиальный и латеральный мыщелки, *condylus medialis et lateralis*, направлены плантарно и участвуют в бедроберцовом суставе. Они разграничены друг от друга глубокой межмыщелковой ямой, *fossa intercondylaris*, а по бокам несут неровные выступы — медиальный и латеральный надмыщелки, *epicondylus medialis et lateralis*; к ним

прикрепляются боковые связки коленного сустава. На плантарной части латерального надмыщелка заметна ямка подколенной мышцы, fossa musculi poplitei. Суставная поверхность мыщелков в дорсальном направлении суживается и переходит на блок для надколен-

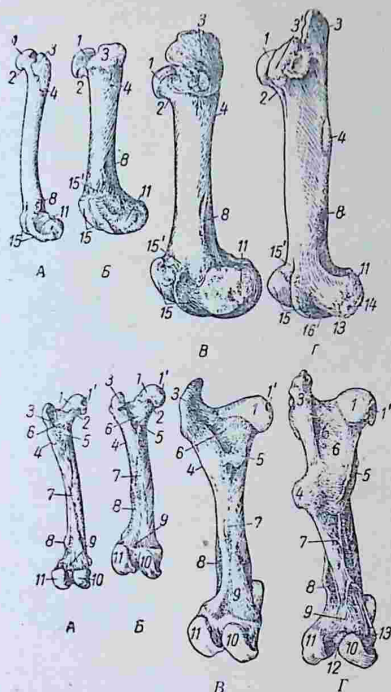


Рис. 81. Левая бедренная кость. А — собаки; Б — свиньи; В — крупного рогатого скота; Г — лошади (с дорсо-латеральной — верхний ряд и плантарной — нижний ряд, сторон):

1 — головка, 1' — ямка головки, 2 — шейка, 3 — большой вертел, 3' — средний вертел (у лошади), 4 — ягодичная бугристость (у лошади — третий вертел), 5 — малый вертел, 6 — межвертельная яма, 7 — шероховатая поверхность, 8 — подошвенная бугристость (подошвенная яма у лошади), 9 — подколенная поверхность, 10 — медиальный и 11 — латеральный мыщелки, 12 — межмыщелковая яма, 13 — надмыщелки, 14 — ямка подколенной мышцы, 15 — блок, 15' — надблоковая яма, 16 — ямка разгибательной мышцы (Никель — Шуммер)

Латеральный выступ с гладким пологим краем. На заднем медиальный и латеральный блоковые отростки. В области метафиза расположена яма *fovea semitarsalis* — ложе надколенника при сгибании сустава. Дистально между латеральным блоковым отростком и латеральным мыщелком располагается яма разгибателя *fovea muscularis extensoria*, в которой находится длинного разгибателя пальцев, а у копытных, длинной малохвостовой мышцы.

Надколенник, или коленная чашка, *patella* (рис. 82) — самая крупная сезамовидную кость. Она расположена в сгибании разгибателей коленного сустава в месте

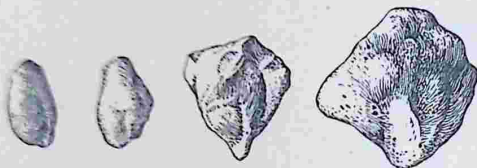


Рис. 82. Левый надколенник (слева направо): собаки, свиньи, крупного рогатого скота и лошади с дорсальной стороны (Никель—Шуммер)

перехода их через сустав и сочленяется с блоком бедренной кости, по которому скользит при движениях сустава. Надколенник у домашних животных имеет видовые особенности, но, соответственно выполняемой функции, у всех имеет гладкую суставную поверхность, *facies articularis*, обращенную к бедренному блоку, и слегка выпуклую шероховатую дорсальную поверхность, *facies dorsalis*. Проксимальный конец надколенника называется его основанием, *basis patellae*, а дистальный конец — вершиной, *apex patellae*.

КОСТИ ГОЛЕНИ

Кости голени, *ossa cruris* (рис. 83), представлены большеберцовой и малоберцовой костями. Последняя располагается латерально и у домашних животных в той или иной степени рудиментарна.

Большеберцовая кость. Большеберцовая кость, *tibia* (см. рис. 83), — длинная трубчатая кость, трехгранная в проксимальной половине и поперечно-овальная на дистальном конце. Ее проксимальный конец расширен за счет медиального и латерального мыщелков, *condylus medialis et lateralis*. Мыщелки несколько вытянуты плантарно, где разделены подколенной вырезкой, *incisura poplitea*. Слабо вогнутая гладкая суставная поверхность мыщелков, сочле-

няющаяся через хрящевые мениски с мышелками бедренной кости, разделена межмышцелковым возвышением, *eminentia intercondylaris*. Оно формируется медиальным и латеральным межмышцелковыми бугорками, *tuberculum intercondylare mediale et laterale*, между которыми, а также с дорсальной и плантарной сторон, имеются межмышцелковые ямки, *fossulae intercondylares*, — две дорсальные,

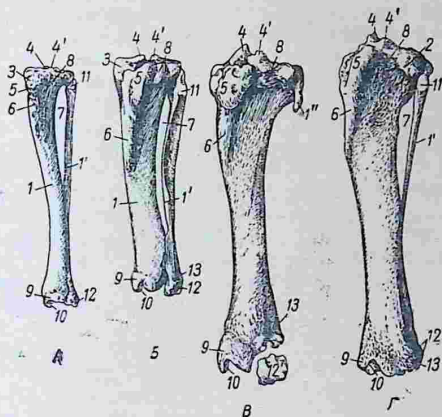


Рис. 83. Кости левой голени. А — собаки; Б — свиньи; В — крупного рогатого скота; Г — лошади:

1 — большеберцовая кость, 1' — малоберцовая кость, 1'' — малоберцовый отросток у крупного рогатого скота, 2 — латеральный и 3 — медиальный мыщелки, 4, 4' — медиальный и латеральный межмышцелковые бугорки, 5 — большеберцовая бугристость, 6 — большеберцовый гребень, 7 — межкостное пространство, 8 — мышечный желоб, 9 — медиальная лодыжка, 10 — суставная улитка, 11 — головка малоберцовой кости, 12 — латеральная лодыжка, 12' — лодыжковая кость, 13 — сухожильный желоб (Никель — Шуммер)

одна центральная и одна плантарная. Межмышцелковые бугорки и ямки служат местами прикрепления внутрисуставных связок. Если малоберцовая кость сохраняет самостоятельность, то сбоку на латеральном мыщелке большеберцовой кости имеется плоская суставная поверхность малоберцовой кости, *facies articularis fibulae*. Проксимальная половина большеберцовой кости трехгранна. Она имеет здесь медиальную, латеральную и плантарную поверхности, из которых медиальная не прикрыта мышцами и поэтому легко прощупывается через кожу. Дорсальный край выступает в виде большеберцового гребня, *crista tibiae*. Проксимальная часть гребня загнута несколько латерально и заканчивается большеберцовой бугристостью, *tuberositas tibiae*, к которой прикрепляются прямые

связки надколенника. Край латерального мышцелка с проксимальной стороны имеет вырезку, называемую мышечным желобом, *sulcus muscularis*. По плантарной поверхности диафиза косо медио-дистально проходит несколько мышечных линий, из которых наиболее заметна проксимальная — подколенная линия, *linea poplitea*, указывающая на границу прикрепления одноименной мышцы.

Дистально диафиз, слегка расширяясь, заканчивается суставной впадиной, или суставной улиткой, *cochlea articularis*. Она состоит из двух продольных или скошенных полукруглых глубоких желобов, разделенных гребнем. На поверхности улитки почти всегда встречается синовиальное углубление. С медиальной стороны улитки выдается медиальная лодыжка, *malleolus medialis*, служащая медиальным связочным бугром, а латеральная сторона имеет видовые особенности, связанные с различной степенью редукции малоберцовой кости.

Малоберцовая кость. Малоберцовая кость, *fibula* (см: рис. 83), у домашних животных редуцирована в разной степени. В развитом виде ее проксимальный конец образует головку, *caput fibulae*, не достигающую до бедроберцового сустава, так как она сочленяется с латеральным мышцелком *tibiae*. Дистальный конец формирует латеральную лодыжку, *malleolus lateralis*. Последняя либо сочленяется, либо срастается с латеральной частью дистального конца большеберцовой кости и, участвуя в голеностопном сочленении, служит ее латеральным связочным бугром.

КОСТИ ЗАПЛЮСНЫ

Заплюсна, *tarsus*, состоит из трех рядов коротких губчатых костей заплюсны, *ossa tarsi*. У домашних животных проксимальный ряд образован двумя, средний — 1 и дистальный 3—4 костями. Общее число костей в заплюсне не превышает 7.

Таранная кость, или большеберцовая кость заплюсны, *talus*, s. *os tarsi tibiale* (Tt), имеет проксимальный суставной блок, *trochlea tali proximalis*, состоящий из медиальной и латеральной гладких полулунной формы гребней, разделенных широким желобом. На дне желоба (реже на гребнях) имеется синовиальное углубление. Этот блок сочленяется с суставной улиткой костей голени. Дистальная часть кости образует суставную головку, *caput tali*. Несколько суженная часть кости между проксимальным блоком и головкой называется шейкой, *collum tali*. С плантарной и латеральной поверхностей кость занята суставными площадками для сочленения с пяточной костью.

Пяточная кость, или малоберцовая кость заплюсны, *calcaneus*, s. *os tarsi fibulare* (Tf), занимает в проксимальном ряду латероплантарное положение, сочленяясь дорсо-медиально с таранной костью, проксимально — с латеральной лодыжкой, а дистально —

с 4-й костью заплюсны. Кость в проксимальном направлении заканчивается мощным пяточным бугром, *tuber calcanei*, к которому прикрепляются сильные разгибатели голеностопного сустава. У животных с относительно (ко всей стопе) длинной пяточной костью последняя является преимущественно силовым рычагом, у остальных — рычагом скорости. Медиально вытянутый отросток основания пяточной кости, налегающий с плантарной стороны на таранную кость, называется держателем таранной кости, *sustentaculum tali*. Его плантарная продольно выемчатая поверхность формирует сухожильный желоб, *sulcus tendineus*. Между смежными суставными площадками пяточной и таранной костей образуется пространство — пазуха заплюсны, *sinus tarsi*. Пазуха открывается на латеральную поверхность заплюсны на уровне шейки таранной кости. Дорсо-латерально от тела кости выдается клововидный отросток, *processus coracoideus*. Он сочленяется с латеральной поверхностью таранной кости, являясь ее боковым упором, и с дистальным концом латеральной лодыжки.

Центральная кость заплюсны, *os tarsi centrale* (Tc), составляет единственную кость среднего ряда. Эта короткая, но широкая кость, располагаясь с медиальной стороны заплюсны под таранной костью, действительно занимает центральное положение в заплюсне, сочленяясь со всеми или почти со всеми ее костями.

Дистальный ряд костей заплюсны образован 4 костями. От медиальной стороны к латеральной здесь располагаются первая, вторая, третья и четвертая кости заплюсны, *os tarsi primum, secundum tertium et quartum* (T1, T2, T3 и T4). Первые две кости невелики, T3 — плоска и широка, а T4 в высоту равна суммарной толщине T3 и Tc, так как занимает два ряда и проксимально подпирает пяточную кость (у некоторых — и часть таранной), опираясь сама на плюсневые кости. Между T3 и T4 у копытных имеется отверстие, ведущее в сквозной заплюсневый канал, *canalis tarsi*, по которому проходит прободающая артерия стопы. Полное число костей заплюсны можно выразить следующей формулой:

$$\begin{array}{cc} Tt & Tl \\ Tc & \\ T1 & T2 \quad T3 \quad T4 \end{array}$$

(Функциональный анализ заплюсны см. В. Г. Касьяненко, 1938 — 1952).

КОСТИ ПЛЮСНЫ, ФАЛАНГИ ПАЛЬЦЕВ И СЕЗАМОВИДНЫЕ КОСТИ

Плюсна, *metatarsus*, состоит из 2—5 трубчатых костей плюсны, *ossa metatarsi* (Mtt). Они похожи на пястные, но несколько длиннее и часто массивнее их, имеют основание, головку и блок.

Число пальцев у разных видов домашних животных равно 1—5. Если имеется 1 палец, то он — двухфаланговый, остальные

же всегда трехфаланговые. Фаланги пальцев стопы мало отличаются от соответствующих костей кисти.

Помимо пары проксимальных и одной дистальной сезамовидных костей каждого пальца, у парнокопытных имеется особая сезамовидная кость плюсны, *os sesamoideum metatarsi*, сочленяющаяся с плантарной стороной основания *MtIII*.

Видовые особенности костей свободной задней конечности домашних животных

Крупный рогатый скот. Диафиз бедренной кости почти цилиндрический. Ее головка имеет форму латерально суживающегося конусовидного блока, т. е. представляет собой комбинацию шара (медиальная часть головки) и конуса (латеральная часть головки) (П. А. Осинский, 1950). Ямка головки невелика, шейка выражена слабо. Большой вертел значительно выдается над уровнем головки. Межвертельный гребень, *crista intertrochanterica*, плантарно соединяет малый и большой вертелы и вместе с выемчатым основанием последнего ограничивает глубокую межвертельную яму. С латеральной стороны диафиза на уровне малого вертела заметна незначительная ягодообразная бугристость, *tuberositas glutea*. Подошвенная бугристость продольно вытянута и уплощена. Медиальный гребень блока шире и массивнее латерального и заканчивается проксимальнее последнего значительным утолщением. Надколенник имеет вытянутую приостренную вершину. Его суставная поверхность пологим сагиттальным гребнем поделена на два участка. Гребень большеберцовой кости слабо загнут латерально. Латеральный мыщелок большеберцовой кости больше медиального, но расположен с ним на одном уровне. Медиальный межмыщелковый бугорок выше латерального. Желоб и гребень суставной улитки расположены сагиттально. С латеральной стороны улитки имеются две дистально обращенные суставные поверхности для сочленения с лодыжковой костью (см. ниже). Малоберцовая кость настолько редуцирована, что от нее сохраняется лишь рудиментарная головка и дистальный эпифиз. Головка в виде небольшого конусовидного отростка приращена сбоку к латеральному мыщелку большеберцовой кости и образует ее малоберцовый отросток, *processus fibularis*. Дистальный эпифиз сохраняется как самостоятельная лодыжковая кость, *os malleolare*, сочленяющаяся с латеральной стороны дистального конца большеберцовой кости. Лодыжковая кость медиально сочленяется с таранной, а дистально — с пяточной костью и служит латеральной лодыжкой. От вершины малоберцового отростка косо до лодыжковой кости проходит фиброзный тяж, *lig. fibulare*. У старых животных в толще этого тяжа иногда залегает тонкий шиловидный костный рудимент диафиза, но при рентгенографии его можно обнаружить в половине случаев у мо-

лодныка и даже новорожденных телят (Н. И. Афанасьев, 1956). У последних он может состоять даже из двух (проксимальной и дистальной) частей и достигает в длину от 2,5 до 9 см. При обычной мацерации эти рудименты теряются и поэтому до сих пор были мало известны.

Костей заплюсны 5. Уменьшение их числа обусловлено срастанием T2 с T3 и Tc с T4 (рис. 84).

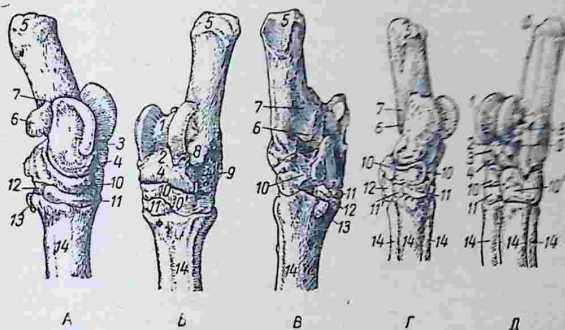


Рис. 84. Кости левой заплюсны крупного рогатого скота с медно-дорсальной (А), дорсо-латеральной (Б), плантарной (В) сторон и свиный с медно-дорсальной (Г) и дорсо-латеральной (Д) сторон:

1 — 4 — таранная кость (1 — блок, 2 — подблоковая впадина, 3 — шейка, 4 — головка), 5 — 8 — пяточная кость (5 — бугор, 6 — держатель таранной кости, 7 — мышечный желоб, 8 — клювовидный отросток), 9 — вход в пазуху заплюсны, 10 и 10' — центротарсальная кость крупного рогатого скота (у свиной 10 — центральная кость, 10' — 4-я кость заплюсны), 11 — 2 + 3-я кости заплюсны (у свиной 11 — 3-я кость заплюсны, 11' — 2-я кость заплюсны), 12 — 1-я кость заплюсны, 13 — сезамовидная кость заплюсны, 14 — плюсневые кости (Никель — Шуммер)

У таранной кости гребни и желоб проксимального блока расположены почти сагиттально. Латеральный гребень блока сочленяется не только с улиткой большеберцовой кости, но и с лодыжковой костью. Дорсально желоб блока в области шейки переходит в подблоковую впадину. Последняя при крайнем сгибании сустава служит упором для дорсально выступающего конца гребня улитки большеберцовой кости и является одним из больших синовиальных углублений заплюсны. Головка образует дистальный суставной блок, *trochlea tali distalis*, сагиттально поделенный на два участка пологим гребнем. Этот блок сочленяется с центротарсальной костью (см. ниже). Плантарно и латерально таранная кость третьим блоком сочленяется с пяточной костью. Между дистальным и плантарным блоком и другими суставными поверхностями находятся

синовиальные углубления. Поперек пяточного бугра проходит гребень, а плантарное последнего — уплощенный широкий сухожильный желоб. Короткий и широкий клювовидный отросток проксимально соединяется с лодыжковой костью.

Центральная кость полностью сращена с T4 в единую центротарсальную кость, *os centrotarsale*, занимающую всю ширину заплюсны. Линия слияния обеих костей заметна с дистальной стороны в виде щелевидного углубления с сосудистыми отверстиями. Область T4 вдвое толще области Tc. Последняя загнута с плантарной стороны, благодаря чему ее проксимальная суставная поверхность полнее охватывает медиальный участок дистального блока таранной кости. На этой поверхности имеется крупное поперечное синовиальное углубление. Помимо таранной, центротарсальная кость сочленяется уплощенными площадками со всеми остальными костями заплюсны, а дистально — с MtIV. Обе кости дистального ряда (T1 и T2) между собой сочленяются редко (подробности см. В. Г. Касьяненко, 1952).

Плюсна образована одной костью, являющейся продуктом продольного сращения между собой MtIII и MtIV. Ее диафиз четырехгранен, но в дистальной трети становится поперечно уплощенным. Она несколько длиннее пястной кости. Основание кости несет суставные фасетки для сочленения с костями дистального ряда заплюсны. Между фасетками начинается короткий сосудистый канал, открывающийся на плантарной поверхности кости (на McIII + McIV тут имеется лишь желоб). Продольный желоб на дорсальной поверхности диафиза резко заметен, но проксимальный канал желоба встречается редко. С плантарной стороны проксимального конца к MtIII примыкает плоская неправильно округлая сезамовидная кость плюсны диаметром в 1,5—2 см. Ее часто бездоказательно считают за рудимент MtII, что лишено основания (В. Г. Касьяненко, 1952; Smith, 1956).

Фаланги пальцев стопы чуть длиннее и стройнее, чем на передней конечности, но эта разница подчас трудно уловима.

Овца. Отличия от костей задней конечности крупного рогатого скота заключаются в следующем. Диафиз бедренной кости несколько изогнут дорсально, его шейка более выражена. Большой бугор лишь слегка возвышается над уровнем головки. Подошвенная яма часто уплощена, а межмышцелковая яма шире. Гребни блока бедренной кости равной величины и высоты. Надколенник уже, его вершина вытянута, а суставная поверхность более выпукла. Большеберцовая кость относительно длиннее. Ее гребень латерально сильнее загнут и более приострен. Межмышцелковые бугорки невелики и почти равны по высоте. В толще малоберцовой связки у взрослых овец встречается рудимент диафиза малоберцовой кости (Passantino, 1940). Заплюсна лишена особых отличий. Она относительно выше и уже. Канал плюсне-

вой кости на ее проксимальной суставной поверхности отсутствует. У чунтуков и каракульских овец непостоянно встречается проксимальный рудимент MtII.

Свинья. Диафиз бедренной кости в дистальной половине четырехгранен. Большой вертел стоит почти на одном уровне с округлой головкой, подчеркнутой заметной шейкой. Шероховатая поверхность плантарной стороны диафиза по бокам ограничена неясными линиями, называемыми губами, *labium mediale et laterale*. Они же ограничивают по бокам подколенную поверхность. Подошвенная бугристость расположена на латеральной стороне дистальной трети диафиза. Межмышцелковая яма глубока и узка. Блок уплощенный и широкий, его гребни равновелики или слегка преобладает латеральный. Надблоковая яма хорошо выражена. По дорсальной поверхности надколенника проходит вертикальный тупой гребень, который выдается над основанием кости.

Большеберцовая кость слегка изогнута в медиальную сторону, по ее бугристости проходит продольный неровный связочный желоб. Суставные поверхности мыщелков располагаются на равном уровне, латеральный межмышцелковый бугорок массивнее и несколько выше медиального. Сбоку на латеральном мыщелке заметна поверхность для сочленения с головкой малоберцовой кости. Мышечный желоб на латеральном мыщелке узкий. Латеральная и плантарная поверхности диафиза разграничены гребнем, обращенным к межкостному пространству. Гребни и желобы улитки сагиттальные. Латерально от нее имеется продольно вытянутая малоберцовая вырезка, *incisura fibularis*. Диафиз малоберцовой кости по длине не уступает большеберцовой кости. Своей плоской головкой малоберцовая кость сочленяется с латеральным мыщелком большеберцовой кости. Проксимальная половина диафиза плоская, расположена в сагиттальной плоскости и выемчата с латеральной поверхности. Дистальный конец образует утолщенную латеральную лодыжку, медиально сочленяющуюся с большеберцовой костью и Tt, а дистально с Ti. По латеральной поверхности лодыжки проходит продольный сухожильный желоб. Между обеими костями голени почти на всем протяжении образуется широкое межкостное пространство.

Костей заплюсны 7 (см. рис. 84). Таранная кость имеет три блока, из которых проксимальный сочленяется с костями голени, дистальный — с Tc и плантарный — с Ti. Латеральный гребень проксимального блока шире медиального (на дистальном блоке — наоборот). Шейка подчеркнута подблоковой впадиной.

Пяточная кость относительно длинна (силовой рычаг). Плантарно по ее бугру проходит сагиттальная борозда. Проксимальная суставная поверхность Tc выемчата, плантарно кость образует дистально загнутый отросток. В дистальном ряду наименьшей является T2. У взрослых свиней примерно в трети случаев T4

и Тс с плантарной стороны частично срастаются друг с другом (В. Г. Касьяненко, 1952).

По данным Kostyra (1951) непостоянно встречается «восьмая кость заплюсны», плантарно прилегающая к Тс и Т4; с одной из них она срастается в годовалом возрасте. Морфологическое значение ее неясно.

Плюсневых костей 4 (MtII — MtV), причем средние являются главными, MtIII чуть массивнее MtIV, но последняя — длиннее. Плюсневые кости тоньше соответствующих пястных, но длиннее их. Плантарная сторона основания MtIII и MtIV образует загнутые проксимально бугристые отростки, заполняющие плантарную выемку между Т1 и Т4. Дистальная часть этого отростка на MtIII сочленяется с сезамовидной костью плюсны.

Фаланги длиннее и уже, чем на передних конечностях.

Лошадь. Бедренная кость мощная и толстая. Ее головка представляет комбинацию шара (передний отдел) с эллипсоидом (проксимальная и задняя части) (П. А. Осинский, 1950, 1952). Шейка отсутствует. Ямка головки занимает эксцентричное положение, дистально выходит за край суставной поверхности головки и поэтому велика. Большой вертел вырезкой делится на две части. Из них краниальная не достигает уровня головки и называется средним вертелом, *trochanter medius*, тогда как каудальная часть — собственно большой вертел, стоит значительно выше головки. По плантарному краю большого вертела вертикально на диафиз спускается мощный гребень, переходящий в латерально направленный третий вертел, *trochanter tertius*. Медиальнее этого гребня находится межвертельная яма. Малый вертел представляет продольный вырост медиального края проксимальной половины диафиза. Межвертельный гребень и ягодичная бугристость отсутствуют. Подошвенная яма глубока, с крутыми краями. Ямка разгибательной мышцы глубока, а ямка подколенной мышцы желобовата. Медиальный гребень блока значительно массивнее латерального и проксимально заканчивается круто обрывающимся утолщением, латеральнее которого находится надблоковая яма.

Надколенник относительно больше, чем у других животных. Его суставная поверхность поделена пологим сагиттальным гребнем, а основание треугольное.

Гребень большеберцовой кости загнут латерально, мышечный желоб широкий и глубокий. Большеберцовая бугристость продольно углублена широким связочным желобом. Сбоку на латеральном мыщелке имеется суставная поверхность для головки малоберцовой кости. Латеральный межмыщелковый бугорок ниже медиального. Мышечные линии на плантарной поверхности, в том числе и подколенная, хорошо выражены. Желобы и гребень суставной улитки располагаются косо (медио-плантарно), образуя винт. По латеральной лодыжке проходит узкий продольный сухожильный

желоб. Малоберцовая кость рудиментарна. Ее плоская овальная головка сочленяется с латеральным мыщелком большеберцовой кости, а грифелевидный диафиз, лишенный губчатого вещества, истончаясь, дистально доходит до середины высоты диафиза большеберцовой кости и соединяется с ним синдесмозом. При этом в трети случаев этот рудиментарный диафиз состоит из 2, 3 и изредка даже из 4 костных сегментов, соединенных между собой синдесмозом. Этот факт, ошибочно принимаемый за перелом, впервые правильно оценил и описал И. М. Голосов (1950), а на большом материале изучил Žeškov (1954, 1959). Дистальная половина диафиза малоберцовой кости полностью редуцирована, а ее дистальный эпифиз, прирастая к большеберцовой кости, образует ее латеральную лодыжку.

Костей заплюсны 6, так как Т1 обычно срастается с Т2 (рис. 85). 7 костей встречается в 14% случаев, когда такое срастание не происходит (В. Г. Касьяненко, 1938). Таранная кость имеет косой проксимальный блок, его высокие гребни скошены дисто-латерально и с сагитальной плоскостью образуют угол в 12—15°. Блок не переходит на плантарную сторону, а по дорсальной стороне доходит до дистального уровня кости. Поэтому шейка, головка и дистальный блок отсутствуют. Дистальная слабо выпуклая суставная поверхность сочленяется с Тс и краем Т4. По бокам от блока заметны связочные ямки, а на медиальной поверхности выдается значительный связочный бугор. Плантарно Т1 сочленяется с Тf. Последняя по массе равна таранной и по сравнению с общей длиной стопы коротка (рычаг скорости). Проксимально по бугру ее проходит поперечный желоб. Держатель таранной кости относительно большой, с широким сухожильным желобом. Проксимально на клювовидном отростке встречается округлая фасетка для сочленения с латеральной лодыжкой (в 38% случаев) (В. Г. Касьяненко, 1938). Широкая плоская центральная кость сочленяется со всеми костями заплюсны (но с пяточной редко). В дистальном ряду Т1 (если она самостоятельна) располагается плантарно, Т2 — медиально. Т3 похожа на Тс, но с плантарной стороны ее выступает лишь один шероховатый бугор. Входное отверстие заплюсневого канала крупное.

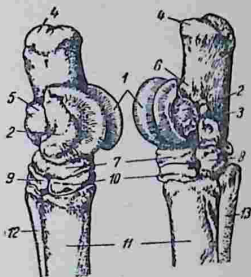


Рис. 85. Кости левой заплюсны лошади с медно-дорсальной и дорсо-латеральной сторон:

1 — блок таранной кости, 2 — ее связочные бугры, 3 — пяточная кость, 4 — ее бугор, 5 — держатель таранной кости, 6 — клиновидный отросток, 7 — центральная кость, 8 — 4-я, 9 — 1-я, 10 — 2-я, 11 — 3-я кости заплюсны, 12 — 5-я кость заплюсны, 13 — 6-я кость заплюсны (грифельная кость) (Николь — Шумер).

Плюсна образована тремя костями — MtII, MtIII и MtIV, но главной является MtIII, боковые — грифельовидны. В целом MtIII примерно на $\frac{1}{5}$ длиннее, чем McIII. Кроме того, ее диафиз в поперечном сечении округлый, а дорсо-медиальная стенка толще. Дорсально на основании MtIII заметен широкий шероховатый поперечный гребень, на котором заканчивается сухожилие большеберцовой передней мышцы. Вдоль латеральной поверхности проксимальной трети кости косо проходит пологий сосудистый желоб. Грифельные кости несколько длиннее соответствующих костей передней конечности. MtIV толще, чем MtII, но примерно лишь в половине случаев длиннее последней.

Фаланги несколько отличаются по строению от этих костей на передних конечностях. Путовая кость на задней конечности короче, ее головка уже, а копытная кость в целом меньше. Стенка копытной кости, особенно с медиальной стороны, стоит более отвесно, вследствие чего и подошвенная поверхность здесь более выемчатая. Очертания края копытной кости задней конечности сравнивают с контуром острого конца куриного яйца, а на передней — его тупого конца. Но эти различия не всегда резко выражены.

Собака. Диафизы бедренной кости и костей голени могут иметь различную конфигурацию в зависимости от породы (см. рис. 90). Вследствие хорошо выраженной шейки головка бедренной кости полушаровидна. Ямка головки незначительна. Большой вертел обычно не поднимается выше уровня головки, но у бульдогов всегда превышает ее уровень. Малый вертел сосцевиден, а гребень, направляющийся от него к шейке, выражен слабо. Слабо выдается также и ягодичная бугристость. Губы, ограничивающие шероховатую поверхность, хорошо заметны. Подошвенная бугристость ясно выступает над поверхностью диафиза. Межмышцелковая яма широка, стенки ее неровны. Плантарно над проксимальным краем обоих мыщелков имеется по фасетке для двух везикулярных сезамовидных костей. Последние лежат в основании сухожилий икроножной мышцы, имеют овальную форму и у крупных собак достигают 8×12 мм. Медиальный гребень блока для надколенника больше латерального, блок без сужения переходит в суставные поверхности мыщелков, надблоковая яма не выражена.

Надколенник уплощенно-яйцевидной формы, его длина вдвое превышает поперечник, основание часто более заострено, чем верхушка.

Большеберцовая кость по длине слегка изогнута S-образно, ее межмышцелковые бугорки почти равновелики и невысоки. Сбоку на латеральном мыщелке имеется дистально обращенная суставная поверхность для головки малоберцовой кости. По латеральной стороне дистальной половины диафиза проходит межкостный связочный гребень, *crista interossea*. Направление гребня и желобов суставного винта почти сагитальное, с его латеральной стороны

заметна малоберцовая вырезка. Малоберцовая кость очень тонкая, уплощенная, продольно закрученная и в дистальной половине голени вплотную прилегает к большеберцовой кости, дистально выступая за уровень ее конца. В проксимальной половине между обоими костями голени образуется межкостное пространство. В толще сухожилия подколенной мышцы вблизи плантарного края латерального мениска (см. стр. 216) располагается небольшая (максимально — 3×7 мм) 3-я плантарная сезамовидная кость коленного сустава. У породы боксер она встречается редко, а у декоративных комнатных пород рентгенологически не определяется (С. А. Тарасов, 1958).

Костей заплюсны 7 (рис. 86). Таранная кость вытянута за счет длинной шейки. Проксимальный блок высокий и в значительной степени расположен на дорсальной стороне. Его гребни направлены почти сагиттально. Дистальный блок значительно уплощен, сочленяется только с Тс и почти вдвое уже проксимального. С пяточной костью таранная сочленяется тремя плантарными фасетками. Держатель для Тt сравнительно короткий. По пяточному бугру проходит широкий сагиттальный желоб. Центральная кость сочленяется со всеми костями заплюсны. Среди костей дистального ряда Т2 является наименьшей (подробности см. В. Г. Касьяненко, 1948).

Плюсневых костей 5, но МtI всегда в разной степени рудиментарна и проксимально часто срастается с Т1. Наиболее длинными являются средние плюсневые кости, особенно МtIV, а

из боковых — МtII. В целом плюсневые кости несколько длиннее пястных и в поперечном сечении расположены по дорсально выпуклому полукругу, тогда как пястные лежат в одной плоскости.

Фаланги имеют такое же строение, как на передней конечности. I палец у некоторых пород представлен только когтевой фалангой («волчий коготь»), а часто вообще отсутствует. Не очень редкой находкой является удвоенный I палец, т. е. шестипалость.

Сезамовидные кости такие же, как на передней конечности.

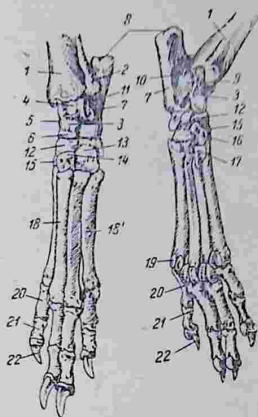


Рис. 86. Кости левой стопы собаки с дорсо-латеральной и медио-плантарной сторон:

- 1 — большеберцовая, 2 — малоберцовая кость, 3 — таранная кость, и 4 — ее блок, 5 — шейка и 6 — головка, 7 — пяточная кость и 8 — ее бугор, 9 — держатель таранной кости, 10 — мыщечный желоб, 11 — клювовидный отросток, 12 — центральная кость, 13 — 4-я, 14 — 3-я, 15 — 2-я и 16 — 1-я кости заплюсны, 17 — рудимент I плюсневой кости (вариант), 18 — III плюсневая кость, 18' — V плюсневая кость, 19 — сезамовидные кости, 20 — проксимальные фаланги, 21 — средние фаланги, 22 — когтевые фаланги (Никель — Шуммер)

ТАЗОБЕДРЕННЫЙ СУСТАВ

Тазобедренный сустав, *art. coxae* (рис. 87), образован суставной вертлужной впадиной и головкой бедренной кости. В вертлужной впадине собственно суставной является ее полулунная поверхность, покрытая гиалиновым хрящом. К свободному краю вертлужной впадины прикрепляется волокнистохрящевой ободок — губа

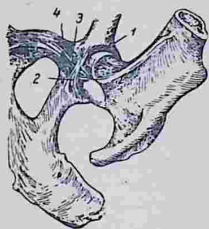


Рис. 87. Левый тазобедренный сустав лошади с вентральной стороны (капсула удалена):

1 — суставная губа, 2 — поперечная связка впадины, 3 — связка головки, 4 — добавочная связка (Никель — Шуммер)

впадины, *labrum acetabulare*, особенно широкая с дорсальной стороны сустава. Вследствие этого впадина оказывается более глубокой и охватывает большую половину головки. Часть губы, перекинутая через впадинную вырезку, узка и рассматривается как поперечная связка впадины, *lig. transversum acetabuli*. Плотная капсула прикреплена по окружности вертлужной впадины, а на бедренной кости — дистальнее суставной поверхности головки. Ее стенка усилена фиброзными пластинками, отходящими от окружающих мышц. При сокращении последних капсула натягивается, что, по-видимому, предотвращает возможность ее ущемления при движениях. Емкость полости сустава у крупных животных достигает 50 см³.

Связочный аппарат сустава у всех животных включает две постоянные связки — подвздошно-бедренную и связку головки. Подвздошно-бедренная связка, *lig. iliofemorale*, начинается на подвздошной кости кранио-дорсальнее вертлужной впадины и на впадинной губе. Отсюда она в виде сильного фиброзного пучка проходит по дорсальной поверхности капсулы и прикрепляется к основанию большого вертела. Она ограничивает чрезмерное разгибание сустава. Связка головки, *lig. capitis femoris*, начинается в области ямки впадины и от краев впадинной вырезки, где окружена жировой подушкой. Она как бы внедряется в полость сустава, но изолирована от последней, так как охвачена синовиальной оболочкой. Эта связка у большинства животных лишена тормозного значения. Считается, что она, вместе со своей жировой подушкой, лишь выравнивает внутрисуставное давление при разных фазах движения. Кроме того, через нее в головку бедренной кости проникают кровеносные сосуды.

Хотя сустав по форме близок к шаровидному, движения в нем, ограниченные связками и мышцами, возможны главным образом вокруг поперечной оси (сгибание — разгибание), тогда как движения

по сагиттальной и вертикальной осям являются лишь сопряженными. Сгибание здесь сопровождается отведением и вращением бедра наружу, а разгибание от исходного положения — незначительным отведением, заметным у лошади. Вследствие этого дистальный конец бедренной кости при сгибании сустава движется не в сагиттальной плоскости, а описывает дугу, вогнутую наружу (подробности см. В. Г. Касьяненко, 1947 и П. А. Осинский, 1950, 1950а, 1950б, 1952).

У крупного рогатого скота суставная вертлужная впадина обращена почти вентрально. Поэтому головка бедренной кости с этой стороны только частично охвачена впадиной. Зато с дорсальной стороны суставная губа, достигая 15—18 мм, вдаётся в полость сустава и вместе с впадиной образует свод, который опирается на головку и поддерживает тяжелое туловище без особых мышечных усилий. Помимо вышеупомянутых связок, имеется лонно-бедренная связка, *lig. pubofemorale*. Она начинается от вентральной поверхности тела лонной кости и, вплетаясь в толщу капсулы, фиксируется у вершины малого вертела. Такое расположение связок, а также особенности формы головки (комбинация шара и конуса, см. стр. 206) ограничивают размах движений в суставе. Сгибание — разгибание совершаются в пределах 65° и при крайнем разгибании бедренная кость не заходит за вертикаль, опущенную из поперечной оси. Сгибание сопровождается отведением бедра (до 35°) и поворотом его кнаружи (до 25°), вследствие чего при выносе вперед конечность оказывается сбоку от объемистого брюха, а не под ним. Поворот бедра внутрь из исходного положения сустава невозможен.

У лошади капсула сустава тонка, подвздошно-бедренная связка развита умеренно, а лонно-бедренной связки нет (см. рис. 87). Это компенсируется наличием особой, свойственной только лошади, добавочной связки, *lig. accessorium*. Она формируется пучком сухожилий обеих (правой и левой) прямых мышц живота, волокнами апоневроза косой наружной мышцы живота, желтой брюшной фасции и паховой связки (см. «Скелетная мускулатура»). Добавочная связка подходит к суставу с медиальной стороны, проходит в щель между впадинной вырезкой и поперечной связкой и, соединяясь со связкой головки, прикрепляется в ямке головки бедренной кости. Добавочная связка эластична и всегда напряжена благодаря связи с постоянно напряженным брюшным прессом. Поэтому она прочно фиксирует бедренную головку в вертлужной впадине и является основным тормозным и направляющим приспособлением сустава. Толщина связки головки бедра индивидуально варьирует в пределах от 1 до 10 мм (Komárek, 1955). Только в последнем случае она имеет тормозное значение при разгибании сустава. Объем движений вокруг поперечной оси равен 40° , отведение — 24° (И. Ф. Мокров, 1954); на рыси сгибание — разгибание достигает 85° .

У собаки капсула сустава, помимо подвздошно-бедренной и лон-

но-бедренной связок, подкреплена особой седалищно-бедренной связкой. Связки сустава препятствуют лишь его чрезмерному разгибанию. А так как вертлужная впадина обращена не вентрально, как у копытных, а латерально, то размах сгибания — разгибания в тазобедренном суставе достигает 86° , а отведения — до 65° (И. Ф. Мокров, 1954).

КОЛЕННЫЙ СУСТАВ

Коленный сустав, *art. genus* (рис. 88), является самым большим и объемистым из всех сочленений и одним из главных амортизаторов в задней конечности. Топографически его делят на два сустава — бедроберцовый и бедроколенный, хотя степень обособленности их у домашних животных выражена в разной степени. Функционально же эти суставы практически едины.

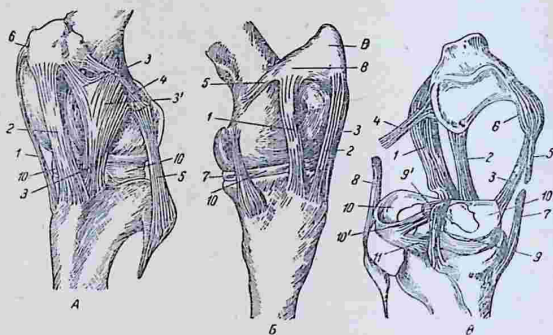


Рис. 88. Связка левого коленного сустава крупного рогатого скота — с дорсо-латеральной стороны (А), лошади — с медно-дорсальной (Б) и плантарной (В); сторон (на В бедренная кость удалена): 1 — медиальная, 2 — средняя, 3 — латеральная прямые связки надколенника, 3' — коленная ветвь сухожилия двуглавой мышцы бедра, 4 — латеральная поперечная и 5 — медиальная поперечная связки надколенника, 6 — добавочный хрящ надколенника, 7, 8 — латеральная и медиальная боковые связки бедроберцового сустава, 9, 9' — плантарная и дорсальная крестовидные связки, 10 — мениски, 10' — бедроменисковая связка латерального мениска, 11 — плантарная связка латерального мениска (Никель — Шуммер)

Бедроберцовый сустав, *art. femorotibialis*, образуется между парными мышечками бедренной и большеберцовой костей. Это сложный сустав, так как между сочленяющимися поверхностями мышечков располагаются волокнистохрящевые мениски — медиальный и латеральный, *meniscus medialis et lateralis*. Они представляют полулунной формы хрящевые пластинки, внешний утолщенный край которых по периферии сращен с капсулой сустава,

а внутренний заостренный и изогнутый край обращен в суставную полость. Но мениски не изолируют полностью суставные поверхности сочленяющихся мыщелков, которые центральными отделами соприкасаются друг с другом. Проксимальная поверхность менисков вогнута сильнее, чем дистальная. Своими концами — дорсальным и плантарным, каждый мениск прикреплен к дорсальной и плантарной межмышцелковым ямкам большеберцовой кости посредством коротких дорсальной и плантарной берцовоменисковых связок. Плантарная часть латерального мыщелка, кроме того, особой бедроменисковой связкой прикреплена к бедренной кости над ее медиальным мыщелком.

Суставная капсула свободно охватывает сустав (обширность движений!), прикрепляясь по краям сочленовных поверхностей мыщелков и отчасти к выпуклому краю обоих менисков. С плантарной стороны она несколько утолщена. Синовиальная оболочка капсулы образует два мешка — медиальный и латеральный, причем каждый из них охватывает соответствующую пару мыщелков и разделен мениском на проксимальный и дистальный отделы, сообщаемые друг с другом со стороны тонкого вогнутого края мениска. Оба мешка образуют по плантарному и дорсальному выпячиванию. Дорсальное выпячивание латерального мешка дистально спускается в мышечный желоб большеберцовой кости, где охватывает сухожильное начало пальцевого разгибателя и третьей малоберцовой мышцы, выполняя роль их синовиальной бursy (см. рис. 76). Полость латерального мешка, кроме того, сообщается с полостью проксимального сочленения большеберцовой и малоберцовой костей (ее нет у рогатого скота).

Сустав имеет прочные боковые и крестовидные связки.

Боковые связки, *ligg. collateralia mediale et laterale*, соединяют связочные бугры и ямки мыщелков бедренной кости с боковыми частями мыщелков большеберцовой кости. Латеральная, кроме того, продолжается до головки малоберцовой кости (у рогатого скота — до одноименного отростка), а медиальная попутно прикрепляется к внешнему краю медиального мениска.

Крестовидные связки — плантарная и дорсальная, *ligg. cruciata genus plantaris et dorsalis*, располагаются между обоими синовиальными мешками. Плантарная начинается от плантарной межмышцелковой ямки большеберцовой кости и ее подколенной вырезки, а прикрепляется к медиальному мыщелку бедренной кости со стороны межмышцелковой ямы. Дорсальная связка от центральной межмышцелковой ямы направляется к латеральному мыщелку бедренной кости, прикрепляясь к нему со стороны межмышцелковой ямы.

Сустав надколенника, или бедрокоренный сустав, *art. femoropatellaris*, образован блоком бедренной кости и надколенником. Объемистая суставная капсула прикрепляется по краям сочленяющихся костей и проксимально образует выпячивание, залегающее под

четырёхглавой мышцей бедра. Дистально полость сустава граничит с капсулой бедробедрового сустава и сообщается с его медиальным синовиальным мешком.

Надколенник удерживается на блоке бедренной кости мышцами, поперечными (боковыми) и прямыми связками. Поперечные связки надколенника, *lig. femoropatellare mediale et laterale*, тесно связанные с капсулой, начинаются вблизи связочных бугров надмыщелков бедренной кости и прикрепляются с обеих сторон к основанию надколенника. Медиальная связка слабее латеральной. Прямые связки, *lig. patellae recta*, представляют преобразованные конечные сухожилия разгибателей коленного сустава, в толщу которых и вправлен надколенник. Эти связки, соединяя надколенник с большеберцовой костью, передают на нее силу сокращения разгибателей коленного сустава. У места прикрепления к большеберцовой бугристости располагается дистальная подвязочная bursa. Участок между связками и капсулой бедробедрового сустава занят жировой подушкой, *corpus adiposum infrapatellare*.

С дорсальной и прилегающих частей боковых сторон коленный сустав покрыт спаянными между собой апоневрозами мышц бедра, одевающими вершину угла сустава эластическим шлемом. Последний частично сращен с прямыми связками надколенника. Он способствует фиксации сустава ноги при опоре и удерживает надколенник.

Коленный сустав представляет сочетание блоковидного сустава с вращательным («несовершенный гинглим»). Помимо главного движения, происходящего вокруг поперечной оси (сгибание — разгибание), в бедробедровом суставе возможно движение вокруг вертикальной оси (продольное вращение голени) и сагиттальной оси (отведение — приведение). Но эти движения строго комбинированы, так как вращение голени вовнутрь и некоторое ее отведение возможны только при сгибании, когда несколько расслабляются боковые и крестовидные связки. Сгибание — разгибание происходит за счет скольжения и перекачивания между мыщелками бедренных костей и менисков. Последние при сгибании смещаются плантарно, а при разгибании — дорсально. Так как латеральный мениск более смещаем, то перекачивание преобладает в латеральном отделе сустава, а скольжение — в медиальном. Это преобладание и обуславливает вращательные движения голени. Мениски тормозят движение в крайних фазах сгибания — разгибания и являются упругими амортизаторами толчков при локомоции, т. е. являются не только тормозным, но и буферным приспособлением. Сгибание — разгибание сопровождается скольжением надколенника по блоку бедренной кости. В фазе полного разгибания (т. е. когда бедренная кость и кости голени образуют угол в $120-140^\circ$) надколенник заходит в надблоковую яму, выстланную жировой подушкой.

Менисково-связочный аппарат, связки, подвязочные бursы

и жировые подушки составляют сложную систему амортизаторов коленного сустава, а связки тормозят при крайних фазах движения (подробности см. Г. С. Абелянц, 1950—1958; В. Г. Касьяненко, 1947, 1951).

У *крупного рогатого скота* мениски дорсально часто соединены поперечной связкой, *lig. transversum genus*. Синовиальные мешки бедробедрового сустава дорсальнее крестовидных связок почти всегда широко сообщаются между собой. Медиальная часть основания надколенника удлинена добавочным хрящом, *fibrocartilago patellae*, к свободному концу которого прикрепляется медиальная поперечная связка надколенника. Благодаря этому хрящу надколенник полнее прилегает к медиальному гребню бедренного блока. Прямых связок три — медиальная, средняя и латеральная, *ligg. patellae recta mediale, medium et laterale*. Считают, что средняя из них представляет преобразованную конечную часть сухожилия прямой мышцы бедра, медиальная — обособившуюся часть медиальной поперечной связки надколенника, а латеральная — обособившуюся часть коленной ветви сухожилия двуглавой мышцы бедра. Медиальная начинается от добавочного хряща надколенника, а средняя и латеральная — от его дорсальной поверхности. Сходясь в дистальном направлении, все три прикрепляются на проксимальной части большеберцовой бугристости, причем средняя прикрепляется поверхностнее (дорсальнее) латеральной связки. К последней в виде массивного тяжа на уровне надмыщелка присоединяется коленная ветвь сухожилия двуглавой мышцы бедра, формируя общую пластинку, доступную пальпации. Общая емкость сообщающихся между собой полостей коленного сустава у коров равна 450—600 см³, а у новорожденных телят — 150—200 см³ (Юй, 1960). Размах сгибательно-разгибательных движений достигает 100°, сопровождаясь вращением голени на 30° (Reinsfeld, 1932).

У *овцы* имеется лишь одна прямая связка надколенника.

У *свиньи* все полости коленного сустава сообщаются между собой. Поперечная связка менисков часто отсутствует, прямых связок — три. Объем сгибания в бедробедровом суставе составляет 110°, вращательные движения незначительны (около 10°).

У *лошади* синовиальные мешки бедробедрового сустава, как правило, непосредственно не сообщаются друг с другом, но полость медиального из них почти всегда соединена с полостью сустава надколенника. Полость латерального мешка не всегда изолирована, так как в 18—25% случаев она тоже сообщается с полостью сустава надколенника, а изредка (5%) — с полостью медиального синовиального мешка. Медиальная поперечная связка надколенника развита слабее латеральной и часто состоит из двух пучков. Из трех прямых связок надколенника средняя прикрепляется в желобе большеберцовой бугристости, а остальные — рядом с ней. Между начальной частью средней прямой связки и дорсальной поверх-

ностью надколенника расположена проксимальная подвязочная bursa. Массивный добавочный хрящ надколенника при стоянии (т. е. в фазе максимального разгибания сустава) заходит за проксимальное утолщение медиального блокового гребня бедренной кости, что приводит к «запиранию» сустава и экономит мышечные усилия при фиксации сустава. Сгибание начинается с незначительного поворота надколенника вокруг своей длинной оси, что приводит к соскальзыванию добавочного хряща с утолщения медиального блокового гребня и «отпиранию» сустава. Сгибательно-разгибательные движения, совершающиеся в пределах до 110° , сопровождаются вращением голени на 30° .

У *собаки* по сравнению с копытными бедроберцовый и бедрокоренный суставы менее обособлены — их полости широко сообщаются между собой. Поперечные связки надколенника длинные, но узкие, особенно медиальная. Они проходят над надмыщелками и заканчиваются на везалиевых костях. Небольшие полости суставов этих костей связаны с полостями бедроберцового сустава. Имеется лишь одна (средняя) прямая связка надколенника. Движение вокруг поперечной оси совершается с большим размахом (около 150°), вращательные — с меньшим (около 25°).

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ МЕЖДУ СОБОЙ

У *рогатого скота* имеется лишь тугой сустав между лодыжковой костью и дистальным концом большеберцовой кости. Его полость сообщается с голеностопным суставом. Сустав допускает ограниченные пружинящие движения, сопутствующие движению голеностопного сустава (В. Г. Касьяненко, 1952).

У *свиньи и собаки* имеются проксимальный и дистальный суставы берцовых костей, art. tibiofibularis proximalis et distalis, с плоскими суставными поверхностями и тугой капсулой, допускающие незначительные движения. Узкое межкостное пространство затянато межкостной связкой голени, membrana interossea cruris.

У *лошади* существует лишь тугой плоский проксимальный сустав берцовых костей. Рудимент диафиза соединен с диафизом большеберцовой кости межкостной связкой.

ЗАПЛЮСНЕВЫЙ СУСТАВ

Заплюсневый, или скакательный сустав, art. tarsea (рис. 89), представляет сложный сустав, так как в нем участвуют от 9 (рогатый скот) до 14 костей (собака). Он выполняет важную роль в поступательном движении животного, обеспечивая «эластический прием тяжести тела и отталкивание его от почвы» (В. Г. Касьяненко, 1951). Топографически в нем различают четыре сустава, расположенных один над другим.

1. Голеностопный сустав, *art. talocalcanealis*, сформирован между суставной улиткой большеберцовой кости и блоком таранной кости. Небольшая латеральная часть сустава образована дистальным концом малоберцовой кости или ее рудиментом (рогатый скот, лошадь). Этот рудимент сочленяется также с пяточной костью (у лошади — лишь в 38% случаев). Капсула этого сустава имеет

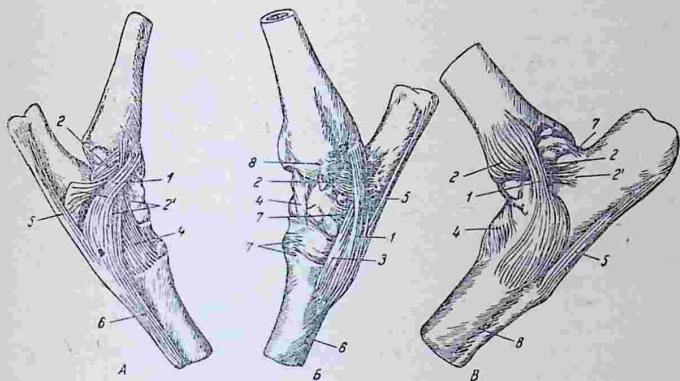


Рис. 89. Связки левого заплюсневой сустава крупного рогатого скота с медиальной (А), и латеральной (Б), лошади — с латеральной (В) сторон:
1 — длинная боковая медиальная и латеральная связки, 2 — короткая боковая медиальная и латеральная связки, 2' — пяточная ветвь этих связок, 3 — пяточно-плюсневая связка, 4 — дорсальная связка заплюсны, 5 — плантарная связка заплюсны, 6 — проксимальная связка сезамовидных костей, 7 — поперечные межкостные связки, 8 — межплюсневая связка лошади (между МIII и МIV) (Никель — Шуммер)

дорсальное и плантарное выпячивания, причем последнее поднимается значительно проксимальнее уровня суставной щели (см. рис. 76).

2. Проксимальный межзаплюсневый сустав, *art. intertarsea proximalis*, образуется дистальным блоком таранной и дистальной суставной поверхностью пяточной кости, с одной стороны, и Тс и Т4 — с другой.

3. Дистальный межзаплюсневый сустав, *art. intertarsea distalis*, располагается между Тс и костями дистального ряда заплюсны. Так как Т4 занимает в высоту два ряда, то щель этого сустава не переходит на латеральную половину заплюсны.

4. Заплюсно-плюсневый сустав, *art. tarsometatarsa*, находится между дистальным рядом костей заплюсны и основаниями плюсневых костей.

Из внутрирядовых суставов наиболее значительным является таранно-пяточный.

Перечисленные суставы работают одновременно и функционально сопряжены. Но каждый из них имеет собственную полость, образованную синовиальной оболочкой. Полости дистального заплюсневого и заплюсно-плюсневого суставов изолированы, а голеностопный и проксимальный заплюсневый, а также таранно-пяточный суставы сообщаются между собой.

Заплюсневый сустав покрыт общей фиброзной капсулой, которая начинается от дистального конца костей голени вблизи края суставной поверхности, охватывает все суставы и прикрепляется к краю суставных поверхностей оснований плюсневых костей. Ее глубокие пучки срастаются с костями каждого ряда.

Связки заплюсневого сустава делят на длинные и короткие.

Длинная боковая медиальная связка, *lig. collaterale longum mediale*, соединяет медиальную лодыжку с основанием *MtII* и прилегающей частью *MtIII*, а у рогатого скота — только с *MtIII*.

Длинная боковая латеральная связка, *lig. collaterale longum laterale*, соединяет латеральную лодыжку с основанием *MtIV* (свинья, собака) или *MtIV* (рогатый скот, лошадь), закрепляясь частично также на основании соседней плюсневой кости.

Обе связки попутно прикрепляются к костям заплюсны.

Дорсальная связка заплюсны, *lig. tarsi dorsale*, медиально соединяет таранную кость с дистально расположенными костями, заканчиваясь на основании *MtIII*.

Плантарная связка заплюсны, *lig. tarsi plantare*, начинается плантарно от пяточной кости дистальнее бугра и оканчивается на плантарной стороне основания двух латеральных плюсневых костей; ее медиальные пучки закрепляются также на *Tc*.

Медиальная боковая короткая связка, *lig. collaterale breve mediale*, начинается вблизи медиальной лодыжки и сразу же раздваивается, закрепляясь одной ветвью на пяточной, другой — на таранной костях.

Латеральная боковая короткая связка, *lig. collaterale breve laterale*, соединяет латеральную лодыжку (у рогатого скота — лодыжковую кость) с пяточной костью.

Имеются также небольшие поперечные внутрирядовые связки.

Перечисленные связки выполняют роль эластического тормоза в крайних фазах сгибания — разгибания. Эти движения слагаются из движения в голеностопном, проксимальном межзаплюсневом и связанном с ним таранно-пяточном суставах. Остальные суставы заплюсны (а у лошади все, кроме голеностопного) туго или же практически неподвижны (подробности см. В. Г. Касьяненко, 1938—1956).

У крупного рогатого скота сообщающиеся полости голеностопного и проксимального межзаплюсневого суставов вмещают до 120—140 см³ воздуха. У новорожденных телят, у которых

сообщаются все полости заплюсневого сустава, общая емкость его полостей не превышает 60—80 см³. Обособленность полостей дистального межзаплюсневого и заплюсно-плюсневого суставов возникает к годовалому возрасту (Юй, 1960). По В. Г. Касьяненко (1952), голеностопный сустав сообщается только с таранно-пяточным суставом.

Связочный аппарат дополнен особой пяточно-плюсневой связкой, латерально соединяющей Tf с MtIV. Она проходит почти параллельно длинной боковой связке и закрепляется дорсальнее ее на MtIV. Пяточная ветвь медиальной короткой связки закрепляется не только на Tf, но, веерообразно расширяясь дистально, заканчивается плантарно на бугре центротарсальной кости. Некоторые межхрядовые и внешние межкостные связки показаны на рис. 89.

Основной размах движения (сгибание — разгибание) совершается в проксимальном межзаплюсном суставе, где он достигает 70° (у новорожденных он несколько меньше). В голеностопном суставе объем движений равен лишь 50°. Суммарное сгибание — разгибание равно 120°. Оно происходит двухфазно — сгибание начинается с голеностопного сустава, а затем продолжается в проксимальном межзаплюсном. Таранная кость при этом выполняет роль своеобразного двояковыпуклого костного мениска.

У свиньи в строении связочного аппарата нет резких различий с рогатым скотом. Полость таранно-пяточного сустава не сообщается с голеностопным суставом. Сгибание — разгибание совершается двухфазно, причем размах движения в голеностопном суставе (75°) преобладает над проксимальным межзаплюсным (60°). Суммарный размах не превышает 135°.

У лошади таранная кость лишена дистального блока. Поэтому проксимальный межзаплюсневый сустав (а вместе с ним и таранно-пяточный) является практически неподвижным. Соответственные различия имеются и в связочном аппарате. Так, например, дорсальная связка заплюсны массивнее и толще, чем у других животных. Она проходит косо, веерообразно расширяясь по дорсальной поверхности заплюсны до основания MtIII и MtII, попутно фиксируясь на Tc и T3. Латеральная короткая связка имеет особую ветвь к латеральной поверхности Tt. Между таранной и пяточной костями имеются очень прочные короткие внутренние связки, почти неподвижно фиксирующие таранную кость в заплюсне. Зато в единственном подвижном суставе — голеностопном, размах сгибания — разгибания достигает 110—125° (у жеребенка — 140°). Этот сустав у лошади винтовой. Поэтому сгибание его сопряжено с небольшим медиальным смещением (на 1—1,5 см) всей дистальной части конечности по отношению к голени (Komárek, 1955). Голеностопный сустав лошади, подобно локтевому (см. стр. 180), относится к «защелкивающим» суставам (рентгеноанатомический анализ см. Kovács, 1959).

У собаки длинные боковые связки заплюсны развиты слабее, чем у других животных. Дорсальная связка заплюсны отсутствует, плантарная связка начинается дистальнее, чем у других животных. Латеральная короткая связка имеет две перекрещивающиеся ножки (но обе прикрепляются к латеральной поверхности Tf). Уплощенный дистальный блок таранной кости допускает небольшой размах движений вокруг поперечной оси (около 20°), в голеностопном он равен 100° . Общий объем движения равен 120° . Сгибание сопровождается незначительной пронацией стопы (А. И. Акаевский, 1917).

* * *

Соединения плюсневых костей и суставы пальцев задней конечности у домашних животных ничем существенным не отличаются от гомологичных частей на передней конечности.

Общие замечания о скелете конечностей

Скелет конечностей совместно с мышцами поддерживает тело и перемещает его в пространстве, т. е. выполняет опорную и локомоторную роль. Кости конечностей, являясь рычагами приложения мышечной силы, соединены суставами друг с другом под определенными углами. От длины этих рычагов зависит размах движений, а величина углов соединения костей обеспечивает (за счет плавного торможения движений в крайних фазах мышцами) рессорность движения. Различные приспособления суставов амортизируют толчки, испытываемые при локомоции. Углы между проксимальными звеньями скелета передней и задней конечностей направлены в противоположные стороны. Поэтому одинаково хорошо амортизируются толчки как спереди, так и сзади. При опоре на четыре ноги скелет конечностей является «береговыми устоями» того моста, который образован скелетом и мышцами туловища (см. стр. 153).

Функция передних и задних конечностей у домашних животных не совсем одинакова. На передние конечности при опоре падает от 56% (крупный рогатый скот) до 64,5% (собака) общего веса тела (Kgüger, 1942), так как центр тяжести тела ближе к передним конечностям. При локомоции же они имеют подчиненное значение — подпирая туловище, они тянут его вперед. Задние конечности являются вспомогательноопорными, но активно толкают тело вперед. Именно поэтому гомологичные звенья скелета задней конечности более массивны, а его рессорные приспособления резко выражены. Как показал Н. Ф. Богдашев (1930), между пястными и плюсневыми костями имеются довольно ясные различия и в микроструктуре.

Анатомические различия между скелетом передних и задних

конечностей заключаются, прежде всего, в способе соединения его со скелетом туловища. Лопатка соединена с туловищем синсаркозом и благодаря этому скользит вдоль туловища. Это обеспечивает свободу движений всей конечности в сагиттальной плоскости, т. е. удлиняет шаг. Тазовый пояс прикреплен к позвоночнику тугим подвздошно-крестцовым сочленением и синдесмозом, что придает большую прочность соединению, непосредственно передающему мощные поступательные толчки от конечностей к туловищу. Но такое соединение не удлиняет шаг — это компенсируется большей, чем на передней конечности, длиной звеньев.

Величина углов между звеньями конечности при спокойной опоре у домашних животных составляет: в плечевом суставе $100-115^\circ$, в тазобедренном — $90-115^\circ$, в локтевом — $140-150^\circ$, в коленном — $120-140^\circ$. Однако эти величины подвержены значительным колебаниям у разных пород. По измерениям Дюрста плечевой угол у рысаков равен 105° , а у шаговых пород — 94° , тазобедренный соответственно — 78° и 86° , коленный — 112° и 128° . Еще резче породные различия выражены в величине этих углов у собак. У борзой и таксы плечевой угол соответственно равен 135° и 85° , локтевой — 155° и 80° , коленный — 135° и 85° .

Относительная длина отдельных костей конечностей имеет не только видовые и породные особенности (рис. 90), но может быть различна даже у разных конституциональных типов в пределах одной породы. Так, например, овцы каракульской породы грубой конституции имеют более длинные лопатку, плечевую кость, кости предплечья и голени и укороченные пясть и пальцы, тогда как овцы крепкого типа характеризуются укороченными проксимальными и удлиненными дистальными звеньями конечности (И. И. Соколов, 1955).

Ведущим фактором, формирующим скелет конечностей, является тип опоры (копытохождение, у собак — пальцехождение) (А. Ф. Климов, В. Г. Касьяненко). Копытохождение связано с усилением одних и утратой других функций первично более универсальной конечности, свойственной предкам копытных. Копытохождение обусловило редукцию локтевой и малоберцовой костей, краевых лучей кисти и стопы, срастание костей предплечья и т. п. Подобного рода изменения в общем сильнее выражены в скелете задней конечности, функция которой более однообразна, чем передней. Разумеется, они коснулись и мышц и связочного аппарата. Последний даже обогатился за счет редукции некоторых мышц, сохранивших лишь свою соединительнотканную основу (например, сложная проксимальная связка сезамовидных костей путового сустава, видоизмененный круглый пронатор предплечья). Но боковые и вращательные движения конечности полностью не утрачены даже у копытных; они стали подчиненными, сопряженными, добавочными, сопровождая сгибание — разгибание. Эти добавочные движения

«пассивны», т. е. обусловлены не сокращением специальных мышц, а зависят от формы суставных поверхностей, связок и т. п. и возникают порой при движениях не конечности, а туловища.

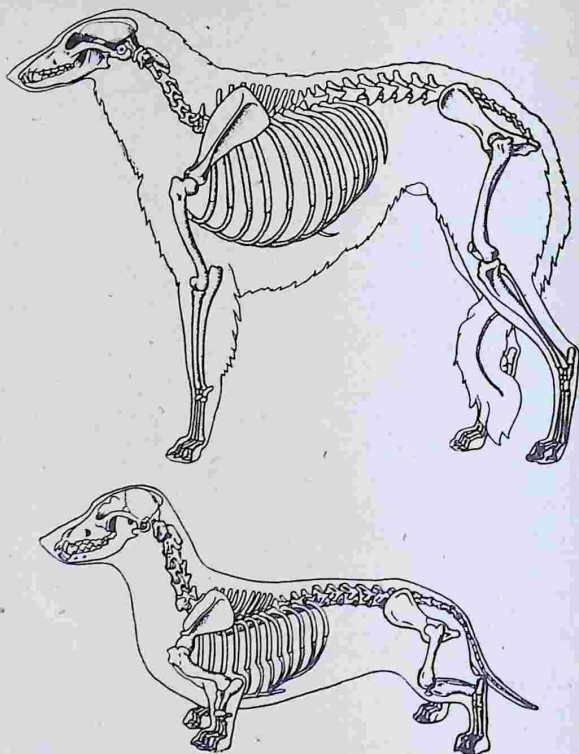


Рис. 90. Скелет борзой и таксы. Породные различия в пропорциях длинных костей скелета конечностей (Кольда)

Так, например, повороты туловища при опоре конечности о почву сопровождаются появлением таких «пассивных» движений в одноосных суставах опирающейся конечности за счет упругой деформации суставного хряща. Наоборот, в согнутом путовом суставе,

когда несколько расслаблены боковые связки, возможны незначительные дополнительные движения, хотя сустав и является строгим гинглимом. Поэтому распространенное представление о «маятникообразности» движений конечностей копытных не следует понимать в буквальном смысле.

Любопытно, что редукция боковых лучей кисти и стопы у копытных в общем не сопровождается существенным уменьшением числа костей запястья и заплюсны. Действительно, даже лошадь сохранила столько же костей заплюсны, сколько их имеется у пятипалых животных. Но такая консервативность обусловлена функционально и не представляет чего-либо странного. Наличие этих костей сохраняет множество разноплоскостных суставных площадок, способствующих разложению силы ударов и противоударов на ряд составляющих по закону параллелограмма сил, создает дополнительную упругость (жидкие прокладки синови, хрящи) и амортизирует резкость нагрузки. Известно, что основными амортизаторами в конечностях копытных являются (В. Г. Касьяненко, 1947) путовые суставы (нижние амортизаторы), мышечное прикрепление лопатки и коленный сустав (верхние амортизаторы). Но и губчатое вещество кости работает как амортизатор, так как его разноплоскостно расположенные пластинки тоже разлагают направление приложенной силы. В дистальных костях конечностей губчатого вещества больше, чем в проксимальных, до которых доходят уже ослабленные толчки. Кроме того, кости дистальных частей конечности содержат больше органических веществ, а проксимальные — более минерализованы, что тоже имеет функциональное обоснование. Такое соотношение названных веществ удерживается во все возрастные периоды (В. И. Ипполитова, 1958).

Сводные данные об изменениях скелета конечностей, сопутствующих копытохождению, см. П. А. Глаголев, 1954; В. Г. Касьяненко, 1951, 1956, 1956 а.

Онтогенез скелета конечностей

В скелете конечностей, как и в скелете туловища, нет первичных костей. Кости конечностей проходят мезенхимную и хрящевую стадии примерно в те же сроки, что и скелет туловища (см. стр. 154).

В диафизах и дистальных фалангах окостенение начинается по перихондральному типу, к которому вскоре присоединяется и энхондральное окостенение, а кости запястья, заплюсны, эпи- и апофизы и сезамовидные кости окостеневают энхондрально. Закладка первичных очагов окостенения начинается уже в конце предплодного периода, а у энхондрально окостеневающих элементов, в том числе вторичных очагов окостенения, это происходит позднее. У копытных к концу плодного периода развития процесс закладки очагов

окостенения в основном завершается, а у собаки все энхондральные очаги возникают лишь после рождения.

Лопатка развивается за счет основного очага окостенения и апофиза (коракоида). Каждая из трех костей тазового пояса также развивается из основного очага в теле кости, но бугры подвздошной и седалищной костей формируются апофизами, а седалищный участок симфиза — особым межседалищным очагом (его нет у лошади). Плечевая, бедренная, лучевая и большеберцовая кости окостеневают за счет диафиза и двух (проксимального и дистального) эпифизов (биэпифизарность), локтевая кость у большинства имеет только дистальный эпифиз (моноэпифизарность). Кроме того, за счет апофизов формируются большой бугор плечевой кости, локтевой и большеберцовый бугры. Развитие малоберцовой кости имеет видовые особенности. Метаподии, проксимальные и средние фаланги моноэпифизарны, причем у пястных костей эпифиз появляется на дистальном, а у названных фаланг — на проксимальном конце. У лошади эти фаланги, $McIII$ и $MiIII$, биэпифизарны. Дистальная фаланга у домашних животных эпифиза не имеет. Каждая из костей запястья и заплюсны и сезамовидные кости (в большинстве случаев) развиваются из одного очага окостенения, но Ca (за исключением рогатого скота) и Ti имеют апофиз.

Очаги окостенения после закладки растут, постепенно приобретают окончательные очертания, а затем начинается синостоз — слияние вторичных очагов с первичными. Окончание синостозов указывает на прекращение роста кости в длину. Кости дистальных отделов завершают развитие и рост быстрее проксимальных, а поэтому после рождения растут менее интенсивно. Последним заканчивает развитие скелет тазового пояса. В целом скелет конечностей у копытных после рождения отстает в росте от скелета туловища (у собаки — наоборот). Темпы и сроки окостенения скелета имеют значительные видовые различия.

Старческие изменения изучены мало и представляют известный практический (диагностический) интерес преимущественно у лошади.

Скелет конечностей удобен для исследования как на трупе или туше, так и на живом животном. Поэтому степень его дифференцированности используется как один из показателей при определении возраста плода. Кроме того, она служит одним из критериев для объективного документированного определения эффективности различных режимов выращивания молодняка.

Онтогенез скелета конечностей за последние 25 лет исследован многими, преимущественно рентгеноанатомически (у всех домашних животных — Г. Г. Воккен, 1936—1961; у крупного рогатого скота — Емара, 1937; Winters с соавторами, 1942; Rojas, 1943; Н. И. Афанасьев, 1956; А. А. Котельников, 1956; Fedrigo, 1957; Н. З. Хазипов, 1957; В. И. Подгорный, 1961; у овцы — Harris, 1937; Е. Г. Андреева, 1937, 1940, 1951; Benzie, 1950; Smith, 1956 б, Н. Н. Третьяков,

1953, 1959; у свиньи — В. Г. Мухин, 1940; Hodges, 1953; В. Н. Тихонов, 1954, у лошади — Tohara, 1950; у собаки — И. В. Измайлова, 1935; Seoudi, 1948; Pomriaskinsky-Kobosieff с соавторами, 1954, 1957; С. А. Тарасов, 1958, 1959; Smith, 1960).

У *крупного рогатого скота* на 48-й день внутриутробного развития начинается окостенение диафиза плечевой и бедренной костей, а к концу 2-го месяца — лопатки, подвздошной кости, диафизов остальных длинных трубчатых костей и копытцевых фаланг. К концу 3-го месяца появляются остальные фаланги и седалищная кость, а 100 дней — Tf. К 5 месяцам возникает лонная кость, в течение 6-го месяца — дистальные фаланги боковых пальцев и дистальный эпифиз бедра. В 6 месяцев закладывается коракоид (сроки изменчивы!), проксимальный эпифиз большеберцовой кости, T1 и T4, в 7 месяцев (рис. 91) — оба эпифиза лучевой, а затем — плечевой костей, дистальный эпифиз большеберцовой кости, C1, C4, C3, C2, C1 и Tc, проксимальный эпифиз путовой и венечной костей. В течение 8-го месяца появляются дистальные эпифизы метаподий, апофиз медиального бугра плечевой и эпифиз головки бедренной костей, надколенник, T3, апофиз Tf, сезамовидная кость запястья. В течение первой половины последнего месяца утробной жизни закладываются апофиз медиального надмыщелка плечевой и бугристости большеберцовой, дистальный эпифиз локтевой костей, лодыжковая кость, C2 и Ca, а в последние две недели — T1, апофиз большого и малого вертелов, бугра локтевой и латерального надмыщелка плечевой костей, сливаются C3 с C2 и T3 с T2, появляются проксимальные сезамовидные кости кисти и стопы. Шовные ветви седалищной и лонной костей замыкают запертое отверстие с медиальной стороны.

Таким образом, в последние три месяца внутриутробного развития происходит энергичная закладка новых очагов окостенения, сопровождаемая быстрым ростом скелета. Соответственно бурно растет суточная потребность плода в минеральных веществах (Urbanui, 1951) (см. табл. 3).

Так как развитие скелета идет синхронно во всех его частях, то для суждения об уровне

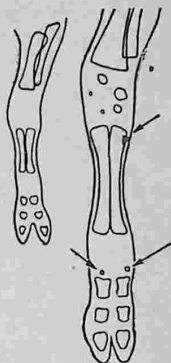


Рис. 91. Левые передние конечности плодов крупного рогатого скота (схема с рентгенограмм, прямая проекция).

У 4,5-месячного плода (слева) костный скелет образован лишь первичными очагами окостенения — диафизами и концевыми фалангами. У 6,5-месячного плода (справа) появились дистальный эпифиз лучевой кости, локтевая и 4-я кости запястья, а медиальнее от них начинается окостенение лучевой и 3-й костей запястья. Стрелками показаны копытцевые фаланги висячих пальцев и рудимент V пиястной кости (ориг.)

чих пальцев. За две недели до рождения возникает кораконд и T1, апофиз малого вертела и обоих надмыщелков плечевой кости, а шовные ветви седалищной и лонной костей замыкают запертое отверстие.

В течение 1-го месяца после рождения сначала на задних, затем на передних конечностях закладываются дистальные сезамовидные кости, а C2 полностью сливается с C3. В течение 2-го месяца T2 срастается с T3, а к 4 месяцам Tc с T4.

Синостозы у скороспелых пород начинаются в 4 месяца — синостируют дистальный эпифиз и апофиз латерального надмыщелка плечевой и проксимальный эпифиз локтевой кости. В 5 месяцев синостирует кораконд, в 6 месяцев — эпифизы венечных костей стопы и апофиз медиального надмыщелка плечевой кости, в 8 месяцев — эпифизы венечных костей кисти, в 9 месяцев — эпифизы путовых костей стопы, а в 10 месяцев — кисти. В течение первого полугодия 2-го года жизни последовательно синостируют: малый вертел, дистальный эпифиз большеберцовой, плюсневой и пястной костей и апофиз Tf, затем — головка бедренной кости и ее большой вертел. Во втором полугодии 2-го года жизни синостируют дистальный эпифиз бедренной и лучевой костей и локтевой апофиз. В возрасте от 2 до 2,5 лет срастаются: проксимальный эпифиз большеберцовой и дистальный эпифиз локтевой костей, большой бугор плечевой и бугор большеберцовой костей. У позднеспелых пород и при низком уровне питания указанные сроки удлиняются на 6 и больше месяцев.

Как и у крупного рогатого скота, кости тазового пояса развиваются медленно: в вертлужной впадине они срастаются в 5 месяцев, апофизы и межседалищный очаг закладываются к концу 1 года. Синостозы этих апофизов и синостоз симфиза завершается к 3,5—4 годам.

У свиньи в конце 6-й недели внутриутробного развития начинается окостенение длинных трубчатых костей, лопатки и подвздошной кости. В 7—8 недель закладываются седалищная кость, диафизы метаподий, копытцевых, а затем путовых костей всех пальцев, в 9 недель — диафизы венечных костей главных пальцев и Tf, в 10—11 недель — лонная кость, Ti и диафизы венечных костей висячих пальцев. В 11 недель появляется дистальный эпифиз лучевой кости, в 12 недель — дистальный эпифиз плечевой кости, в 13 недель — кости запястья (за исключением Ca и C1), T4, Tc и T1, эпифизы области коленного сустава, дистальный эпифиз большеберцовой кости, в 14 недель — эпифизы III и IV метаподий, проксимальный эпифиз плечевой и лучевой костей, апофиз большого бугра плечевой кости и T3. В течение последних двух недель внутриутробного развития закладываются дистальный эпифиз малоберцовой кости, эпифизы путовых и венечных костей главных пальцев кисти и стопы, висячих пальцев кисти и локтевой апофиз.

Новорожденный поросенок не всегда имеет T2, могут отсут-

ствовать эпифиз боковых метаподий стопы, апофиз Тf и большого вертела. Но эти очаги окостенения появляются не позднее первых двух недель.

На 15-й — 20-й день закладывается Са, а в течение 3-й декады — проксимальный эпифиз малоберцовой и апофиз медиального надмыщелка плечевой костей, замыкается медиальный край запятого отверстия.

В месячном возрасте появляются апофиз седалищного бугра, в 40 дней — апофиз большеберцовой кости, в 40—70 дней — коракоид, а в течение 3-го месяца — апофиз латерального надмыщелка плечевой кости.

Окостенение всех сезамовидных костей начинается лишь после рождения, а именно, надколенника — в 30 дней, сезамовидных костей главных пальцев — в 30—40 дней, сезамовидной кости запястья — в 40—90 дней, а сезамовидных костей висячих пальцев — в 4—6 месяцев и позднее.

Только к 6 месяцам появляются С1 и апофиз Са; последний синостиозирует уже через месяц.

У годовалых животных синостиозируют коракоид и эпифиз венечных костей главных пальцев. В течение последующего полугодия окостеневают область суставной вертлужной впадины. К 2 годам синостиозируют эпифиз путовых костей главных, а затем — висячих пальцев, проксимальный эпифиз лучевой, дистальный эпифиз и апофиз надмыщелков плечевой костей. К 3 годам завершаются все синостозы в скелете кисти и стопы. Тогда же синостиозируют дистальный эпифиз обеих костей голени, закладывается межседалищный очаг и апофиз крыла подвздошной кости. В 3,5 года синостиозирует локтевой апофиз, проксимальный эпифиз плечевой и бедренной костей, а затем — проксимальный эпифиз костей голени, апофиз большеберцовой и дистальный эпифиз бедренной костей. Синостозы апофизов и симфиза тазовых костей завершаются лишь к 5—6 годам.

У лошади окостенение лопатки, подвздошной кости, диафизов длинных трубчатых костей и копытной кости начинается у 6-недельного предплода. В течение 7-й недели появляются диафизы метаподий — главных и боковых. Диафиз малоберцовой кости вскоре резорбируется и исчезает. В 3 месяца начинается окостенение седалищной и диафиза путовой костей, в 4 месяца — лонной кости и диафиза венечной. В 4,5 месяца появляется Тf, в 5,5 месяцев — коракоид, в 8 месяцев — Тt, Са и первые эпифизы — дистальный бедренной и проксимальный большеберцовой костей. Апофизы и остальные эпифизы один за другим закладываются в течение 9-го и 10-го месяцев. В отличие от других животных у лошади путовые и венечные кости развиваются биэпифизарно, причем сначала появляется и быстро (не позднее 10 месяцев) синостиозирует дистальный эпифиз венечной кости, а у путовой он синостиозирует в последнюю неделю утробного развития, так что следы его

Синостоозы трубчатых костей можно обнаружить у новорожденного. Метп и Мтп также синапифизарны, причем проксимальный эпифиз этих костей синапифизируется и синостиозирует в течение первой половины 11-го месяца развития. За этот срок появляются также проксимальные и дистальные седзмовидные кости кисти и стопы. За две недели до рождения появляются игловидный диафиз малоберцовой кости (он часто сегментирован, см. стр. 211) и оба ее эпифиза (проксимальный — не всегда), надколенник и дополнительный очаг коракоида (метакоракоид). Кости запястья и заплюсны (о Ті, Ті и Са см. выше) возникают в течение последних 1,5 месяцев внутриутробной жизни, последним появляется Т1 и закладывается апофиз Ті. Таким образом, жеребенок рождается с очень «зрелым» скелетом конечностей.

У 3-недельного жеребенка появляется редуцированный проксимальный эпифиз локтевой кости (его нет у других животных), формирующий дистальный участок ее полулунной вырезки. Боковые метаподии (грифельные кости) имеют лишь дистальный эпифиз, возникающий в 1,5-месячном возрасте, причем сроки закладки значительно варьируют. В возрасте 50 дней появляется апофиз Са (синостиозирует в 8 месяцев). В 8—10 месяцев закладываются апофизы седалищной и подвздошной костей. К 10—12 месяцам кости тазового пояса срастаются в области вертлужной впадины, синостиозируют коракоид и эпифизы венечных костей. К 15 месяцам синостиозируют эпифизы пястной, плюсневой и путовой костей, к 1,5 годам — эпифизы области локтевого сустава, к 2 годам — дистальные эпифизы костей голени. В 3 года синостиозирует апофиз Ті и локтевого бугра, остальные эпифизы — в 3,5 года. Апофиз седалищного бугра и маклок синостиозируют к 4,5—5 годам, а тазовый симфиз — к 6 годам. Данные о линейном росте, возрастных изменениях внешней формы и внутренней структуры костей конечности лошади см. В. И. Ипполитова и П. А. Глаголев, 1952; В. Ф. Ключков, 1954; Г. С. Кузнецов, 1955; М. И. Лебедев, 1956; А. А. Яковлев, 1956; А. Д. Иванова, 1957; Л. М. Чуватин и Н. А. Зыкин, 1958.

У собаки окостенение лопатки и диафизов длинных трубчатых костей начинается с 35-го дня внутриутробного развития. В 40 дней появляются подвздошная кость, диафизы метаподий и когтевые фаланги, в 48 дней — седалищная кость, в 54 дня — диафизы проксимальных и средних фаланг и рудимент ключицы. За 5 дней до рождения закладывается Ті, а за 2—3 дня — Тт и лонная кость.

У 5-дневного щенка начинается окостенение проксимального эпифиза плечевой кости. На 10-й день закладывается Са, затем — С4. Особенно энергично новые костные очаги закладываются в течение 3-й и 4-й недель (рис. 93). У месячного щенка сформированы эпифизы всех длинных трубчатых костей (за исключением проксимального эпифиза малоберцовой и дистального — локтевой кости). Эпифизы проксимальных фаланг и все кости запястья и заплюсны сформированы.

числе центральная кость запястья (она сливается с Сг и Сі в 3 месяца). В возрасте 40 дней появляется апофиз локтевой кости и ее дистальный эпифиз, апофиз Са, эпифиз средних фаланг кисти и кораконд. В течение 5-й декады возникает апофиз Тf, большеберцовой кости, обоих вертелов, проксимальный эпифиз малоберцовой кости и эпифиз средних фаланг стопы. В этом возрасте уже сказываются породные особенности темпа окостенения — у боксера,

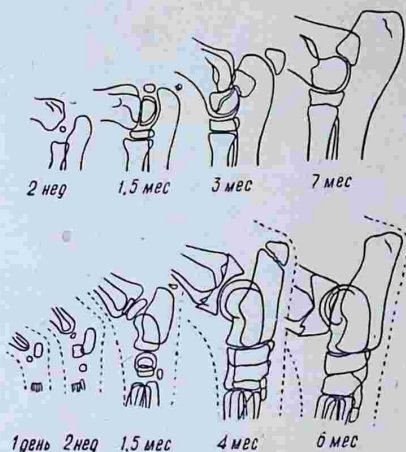


Рис. 93. Скелет области локтевого сустава щенка (верхний ряд) в возрасте 2 недель, 1,5, 3 и 7 мес. и области запястья (нижний ряд) у новорожденного щенка, в 2 недели, 1,5, 4 и 6 мес. (С. А. Тарасов)

фокстерьера и таксы указанные сроки удлиняются на неделю, а у старших возрастов — и больше.

В конце 2-го месяца закладываются надколенник и проксимальные сезамовидные кости кисти и стопы, в начале 3-го месяца — os acetabuli (особый очаг окостенения в области дна суставной впадины, отсутствующий у копытных), апофиз седалищного бугра, везалиевы сезамовидные кости. В 3,5 месяца появляются плантарная сезамовидная кость коленного сустава и апофиз на подвздошной кости.

В 5 месяцев появляются кораконд и апофиз Са. В полугодовалом возрасте в области суставной впадины срастаются позвонки грудного пояса, а в втором полугодии синостиозируют все

эпифизы и апофизы, причем седалищный апофиз срастается у всех пород не позднее года, но апофиз крыла подвздошной кости и тазовый шов синостиозируют в 2, а то и в 3 года. У комнатных (декоративных) пород тазовый шов срастается лишь к 4—6 годам, а апофиз крыла подвздошной кости может не синостиозировать вовсе.

ЛИТЕРАТУРА

- Абельянц Г. С. Тр. Киевск. вет. ин-та, 10, 1950.
 Абельянц Г. С. Тр. Киевск. вет. ин-та, 12, 1955.
 Абельянц Г. С. Тр. Киевск. вет. ин-та, 13, 1957.
 Абельянц Г. С. Тезисы докл. VI Всесоюзн. съезда анатомов, Киев, 1958.
 Акаевский А. И. Уч. зап. Казанск. вет. ин-та, 34, 2—3, 1917.
 Андреев П. П. Ветеринария, 25, 2, 1948.
 Андреева Е. Г. ДАН СССР, 16, 1937.
 Андреева Е. Г. ДАН СССР, 27, 1940.
 Андреева Е. Г. Тр. Всесоюзн. н.-иссл. ин-та каракулеводства, 4, 1950.
 Андреева Е. Г. Тр. ин-та морф. животн., 4, 1951.
 Артеменко Б. А. (1948) (цит. по П. А. Глаголеву, 1954).
 Афанасьев Н. И. Костный скелет конечностей новорожденных телят и молодняка крупного рогатого скота. Дисс., Л., 1956.
 Батуев К. М. Анатомия межпозвоночных дисков у человека и некоторых млекопитающих. Дисс., Пермь, 1954.
 Бережков Н. К. Сб. раб. Ленингр. вет. ин-та, 11, 1950.
 Боголюбский С. Н. Тр. лаборат. эволюц. морф. 2, 2, 1934.
 Боголюбский С. Н. Изв. АН СССР, сер. биол., № 3, 1948.
 Боголюбский С. Н. Тр. ин-та морф. животных, 23, 1959.
 Бровар В. Я. Тр. Моск. зоот. ин-та, 2, 1935.
 Бровар В. Я. Арх. анат., гист. и эмбр., 24, 1, 1940.
 Бровар В. Я. Тр. ТСХА, 31, 1944.
 Бровар В. Я. и Леонтьева Е. Ф. Бюлл. эксп. биол. и мед., 7, 1, 1939.
 Васнецов Н. А. Сб. научн. статей Казанск. вет. ин-та, 1932.
 Вау Э. А. Научн. тр., посв. 150-лет. Тартуск. ун-та, 1952.
 Воккен Г. Г. Вестн. рентг., 17, 1936.
 Воккен Г. Г. Вестн. рентг., 20, 1938.
 Воккен Г. Г. Арх. анат., гист. и эмбр., 24, 1, 1940.
 Воккен Г. Г. Тр. Воен. Мед. акад., 38, 1947.
 Воккен Г. Г. Тез. докл. н.-метод. конференц. анатомов зооветвузов. М., 1948.
 Воккен Г. Г. Некоторые закономерности дифференцировки костного скелета млекопитающих. Дисс., Л., 1949; Тр. V Всесоюзн. съезда анатомов, Л., 1951.
 Воккен Г. Г. Сб. научн. трудов Ленингр. ин-та усоверш. вет. врач., 1950.
 Воккен Г. Г. Сб. научн. трудов Ленингр. ин-та усоверш. вет. врач., 8, 1953.
 Воккен Г. Г. Сб. научн. трудов Ленингр. ин-та усоверш. вет. врач., 9, 1953 а.
 Воккен Г. Г. Сб. научн. трудов Ленингр. ин-та усоверш. вет. врач., 9, 1953 б.
 Воккен Г. Г. Сб. научн. трудов Ленингр. ин-та усоверш. вет. врач., 10, 1955.
 Воккен Г. Г. Тезисы докл. III Всесоюзн. совещ. эмбриологов, М., 1960.
 Воккен Г. Г. Тр. VI Всесоюзн. съезда анатомов, Киев, 1961.
 Волковой М. Ф. Научн. прац. Киев. вет. ин-ту, 3, 1940.
 Волковой М. Ф. Тр. Киев. вет. ин-та, 10, 1950.
 Волковой М. Ф. Научн. зап. Белоцерк. с.-х. ин-та, 4, 1956.
 Гатин П. П. Сб. научн. тр. Семипалатинск. зоовет. ин-та, 1, 1958.
 Глаголев П. А. Изв. ТСХА, 1, 1954.
 Глущенко В. И. Изв. АН Туркмен. ССР, 5, 1954.
 Голосов И. М. Сб. научн. трудов Ленингр. ин-та усоверш. вет. врач., 5, 1950.

- Гусаков Г. В. Топографическая анатомия лобной и верхнечелюстной пазух у крупного рогатого скота. Дисс., М., 1955.
- Даниелян Г. Т. Тр. Ереванск. вет.-зоотех. ин-та, 7, 1941.
- Данилова Е. И. и Свиридов А. И. Зоол. журнал, 32, 4, 1953.
- Демидова Е. И. Тр. Чкаловск. с.-х. ин-та, 5, 1952.
- Джакашев Ш. Тр. Алма-Ат. вет.-зоотех. ин-та, 6, 1949.
- Иванова А. Д. Научн. зап. Белоцерк. с.-х. ин-та, 6, 1957.
- Измайлова И. В. Вестн. рентг., 15, 6, 1935.
- Ипполитова В. И. Докл. ТСХА, 38, 1958.
- Ипполитова В. И. и Глаголев П. А. Изв. Моск. зоот. ин-та коневодства, 1, 1952.
- Каллыстов И. П. Сб. Возрастные изменения обмена веществ, Изд. АН Укр. ССР, 1951.
- Касьяненко В. Г. Научн. зап. Киевск. вет. ин-та, 1, 1, 1938.
- Касьяненко В. Г. Аппарат движения и опоры лошади, Киев, 1947.
- Касьяненко В. Г. Тр. ин-та зоол. АН УССР, 1, 1948.
- Касьяненко В. Г. Тр. Киевск. вет. ин-та, 10, 1950.
- Касьяненко В. Г. Тр. ин-та зоол. АН УССР, 3, 1950 а.
- Касьяненко В. В. Тр. Ин-та зоол. АН УССР, 5, 1951.
- Касьяненко В. Г. Тр. ин-та зоол. АН УССР, 9, 1952.
- Касьяненко В. Г. Тр. ин-та зоол. АН УССР, 11, 1954.
- Касьяненко В. Г. Арх. анат., гист. и эмбр., 33, 1956.
- Касьяненко В. Г. Зоол. журнал, 35, 3, 1956 а.
- Кибардин Л. В. Тр. Кировск. с.-х. ин-та, 11, 23, 1956.
- Клюйков В. Ф. Изучение роста и развития костяка жеребят с применением рентгенографического метода. Дисс., М., 1954.
- Кондауров Б. И. Сб. научн. трудов Ленингр. ин-та усоверш. вет. врач., 11, 1957.
- Котельников А. А. Методика и техника рентгенографии скелета конечностей крупного рогатого скота. Дисс., Л., 1956.
- Кузнецов Г. С. Сб. раб. Ленингр. вет. ин-та, 15, 1955.
- Кузякина А. П. и Удовин Г. М. Уч. зап. Оренбург. отд. ВНОАГЭ, 2, 1959.
- Лебедев М. И. Возрастные и функциональные изменения некоторых органов тазовой конечности лошади. Дисс., Л., 1956.
- Лебедева Н. А. Докл. ТСХА, 38, 1958.
- Левантин Д. Л. Тр. ин-та морф. животных, 22, 1957.
- Манзий С. Ф. Тр. ин-та зоол. АН УССР, 5, 1950.
- Манзий С. Ф. Тр. ин-та зоол. АН УССР, 5, 1951.
- Манзий С. Ф. Тр. ин-та зоол. АН УССР, 11, 1954.
- Манзий С. Ф. Запястье млекопитающих в свете эволюции и функции их грудных конечностей. Дисс., Киев, 1959.
- Мартirosян А. Т. Тр. Ереванск. вет.-зоотехн. ин-та, 8, 1951.
- Можяева Е. С. Рост и развитие ягнят при различном питании, М., 1952.
- Мокров И. Ф. Тр. Московск. пушно-мех. ин-та, 5, 1954.
- Мухин В. Г. Уч. зап. Казанск. вет. ин-та, 52, 1940.
- Озолин П. Тр. Латв. с.-х. акад., 2, 2, 1947.
- Омаров Ж. Тр. Алма-Ат. зоовет. ин-та, 7, 1953.
- Осицкий П. А. Тазобедренный сустав некоторых домашних млекопитающих. Дисс., Киев, 1950.
- Осицкий П. А. Тр. Киевск. вет. ин-та, 10, 1950 а.
- Осицкий П. А. Тр. Киевск. вет. ин-та, 10, 1950 б.
- Осицкий П. А. Тр. Киевск. вет. ин-та, 11, 1952.
- Осипов И. П. Сб. тр. Харьк. зоотех. ин-та, 10, 1958.
- Пахоменко О. Е. Особенности строения органов движения шен некоторых млекопитающих в связи с различиями образа жизни. Дисс., М., 1957.
- Подгорный В. И. Рентгеноанатомия костного таза и тазобедренного сустава крупного рогатого скота. Дисс., Л., 1961.
- Рубан Ю. Д. Журнал общей биологии, 20, 6, 1959.

СКЕЛЕТНАЯ МУСКУЛАТУРА

Общие сведения о строении и функции скелетной мускулатуры

Движение, являясь одним из характерных свойств животного организма, у позвоночных осуществляется системой органов движения — скелетом и мускулатурой. Мускулатура в свою очередь состоит из отдельных органов — мускулов, или мышц, которые обладают способностью сокращаться под влиянием нервных импульсов. Совместно со скелетом мускулатура обеспечивает передвижение одной части организма по отношению к другим его частям и движение всего организма в пространстве. В состав каждого мускула в основном входят 4 ткани: мускульная, соединительная, кровь и нервная.

Специфической структурной частью мускула является мускульная ткань. Основные свойства ее — раздражимость, сократимость и эластичность — присущи каждому отдельному мускулу.

Соединительная ткань составляет остов мускула. Формируемая ею наружная оболочка мускула называется наружным перимизием, *perimysium externum*. От него внутрь мускула отходят сравнительно широкие перегородки, связывающие между собой крупные мускульные пучки. От этих внутренних перегородок в свою очередь отделяются более тонкие соединительнотканые перегородки, которые отдают еще более нежные сухожильные прослойки. Внутренние перегородки мускула называются внутренним перимизием, *perimysium internum*. Мускульные волокна внутри самых мелких мускульных пучков также разделяются нежными соединительноткаными прослойками, которые являются как бы их футлярами и называются эндомизием, *endomysium* (рис. 94).

Наружный перимизий у одних мускулов бывает нежным, едва заметным, у других он покрывается на одной или двух противоположных поверхностях более или менее выраженными начальным или концевым сухожилиями. В таком случае соответствующая поверхность мускула бывает блестящей белого цвета и называется зеркалом мускула, или сухожильным зеркалом.

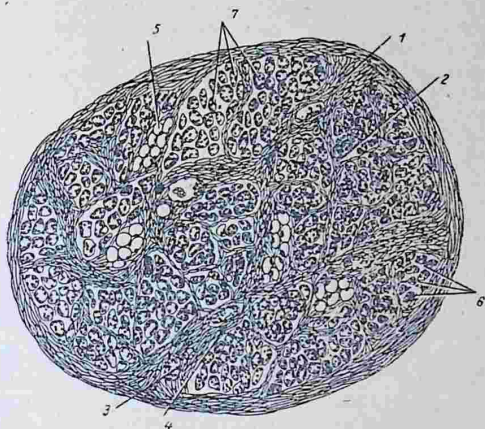


Рис. 94. Схема строения мускула:

1 — наружный перимизий; 2 — внутренний перимизий, 3 — кровеносные сосуды, 4 — нерв, 5 — жировые клетки, 6 — эндомизий, 7 — мускульные волокна в поперечном разрезе (точками обозначены миофибриллы в мускульных волокнах) (ориг.)

Внутренний перимизий мускула тоже бывает развит различно. Неодинаковое развитие соединительнотканного остова и мускульных пучков лежит в основе деления мускулов по их внутренней структуре на различные типы (статический, динамический и др.), что имеет большое значение в изучении функции мускула, в статике и динамике животного и в мясоведении (стр. 379). Соединительнотканый остов мускула является, кроме того, своеобразным путем, по которому идут сосуды и нервы.

Кровь доставляет каждому мускульному волокну необходимые для него питательные вещества и уносит продукты его жизнедеятельности, находящиеся в растворенном состоянии. Прекращение или нарушение нормального питания мускула вызывает ослабление его работоспособности, ведет к его атрофии.

Сфинктеры, или запиратели, сжиматели (греч. sphingo — сжимаю, стягиваю), относятся к типу круговых мышц, не имеющих точек прикрепления на костях. Они при сокращении закрывают образующие ими отверстия.

Констрикторы, или суживатели (лат. constringo — стягиваю, сжимаю), также могут относиться к типу круговых мышц, но они могут иметь и иную форму, а также отдельные точки прикрепления, например, на хрящах, образуя замкнутое кольцо только вместе с последними. При их сокращении суживаются просветы глотки, гортани и пр.

Дилататоры, или расширители (лат. dilato — расширяю), одним концом прикрепляются к костям, а вторым врастают в своих антагонистов — сфинктеры или констрикторы, обеспечивая частичное или полное открывание соответствующего отверстия.

В состоянии покоя мышца находится в несколько напряженном положении, как слегка натянутая резина. Такое состояние мышцы называется тонусом и обеспечивает немедленную реакцию при возбуждении без предварительной затраты энергии для приведения его в состояние полной напряженности.

Мышцы действуют изолированно один от другого и группой. Однако действующие мышцы называются синергистами, мышцы же, действующие противоположным образом, называются антагонистами. В результате сокращения, или укорочения отдельных мышц их антагонисты в силу эластичности мышечной ткани растягиваются, или удлиняются. Наиболее полно и эффективно мышца действует в том случае, когда она расположена под прямым углом по отношению к рычагу (кости), на который действует, и когда сила мышцы прикладывается к хорошо выраженному рычагу, т. е. к более длинному плечу силы. В противном случае часть силы мышцы расходуется непроизводительно.

В результате активной деятельности мускулатуры только около 30% химической энергии, поступающей в организм в виде пищи, превращается в механическую работу, а 70% идет на образование тепла в теле животного. Следовательно, скелетная мускулатура имеет большое значение в жизни животного не только как активная часть системы органов произвольного движения, но и как орган теплообразования.

Скелетная мускулатура имеет большое значение и в ветеринарно-зоотехнической практике, как один из существенных показателей особенностей экстерьера и конституции животного и как наиболее важная в количественном и качественном отношении составная часть мяса. Так, у коров астраханской породы убойный выход мяса в зависимости от упитанности составляет 42,3 — 47,6% (М. Ф. Томме), а у полукормленных двухлетних бычков той же породы достигает даже 58,2% (В. А. Эктов). При этом на мышечные белки в мясе приходится от 68,7 до 72,0%.

Вспомогательные органы мускулов

К вспомогательным органам мускулов относятся фасции, бursы и влага́лища (см. стр. 247), специальные блоки на костях, сезамо-видные кости (стр. 168).

ФАЦИИ

Фасции, *fasciae*, являются широкими пластинчатыми соединительнотканными образованиями, составляющими как бы футляр для групп мускулов и для отдельных мускулов (рис. 95).

Если мысленно оставить на теле животного одни фасции, удалив из них мускулы, то остается соединительнотканый остов всей мускулатуры. Последний, подобно соединительнотканному остову мускула, состоит из наружного слоя и отходящих от него внутрь прослоек. От этих прослоек в свою очередь ответвляется большое количество более тонких соединительнотканых пластинок, в которые включены отдельные мускулы и сосудисто-нервные пучки.

Фасции бывают поверхностными и глубокими. Поверхностная фасция, *fascia superficialis*, или подкожная, *fascia subcutanea*, располагается непосредственно под кожей и тесно связана с подкожными мускулами головы, туловища и конечностей. Она образует общую подкожную оболочку всего тела животного (рис. 96).

Глубокая фасция, *fascia profunda*, лежит под подкожной и формирует второй общий листок, расположенный уже непосредственно на скелетной мускулатуре. Она образует, кроме того, особые футляры для разных групп мускулов. Проникающие между отдельными мускулами листки глубокой фасции образуют специальные, или собственные фасции, *fasciae propriae*, обеспечивающие изолированную работу мускулов. В некоторых случаях эти фасции выражены неясно, представляются рыхлыми прослойками между мускулами и в таких случаях они называются межмускульными перегородками, *septa intermuscularia*.

В соответствии со своим положением на теле фасции делятся на фасции головы, шеи, туловища, хвоста и конечностей.

Прикрепляясь к костям и располагаясь волокнами перпендикулярно к длине мускула, фасции препятствуют смещению мускула со своего места, обеспечивают более эффективную его работу, а также присасывание крови и лимфы. Кроме того, фасции представляют значительную дополнительную площадь для закрепления на них полностью или частично некоторых мускулов. В таких случаях фасции называют пластинчатыми сухожилиями, или апоневрозами. Переходя с мускулов на их сухожилия, фасции образуют фиброзные влага́лища сухожилий, *vaginae tendinum fibrosae*. Утол-

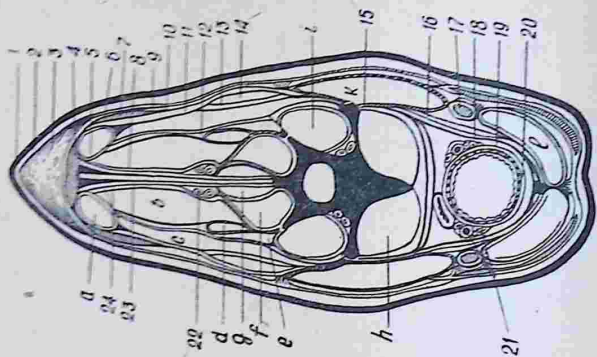


Рис. 95. Схема расположения фасций на поперечном разрезе шеи лошади. Буквами обозначены мускулы: а — ромбовидный; б — полукруглый; в — пластаревидный; д — длиннейший головы; е — длиннейший атланта; ф — многоугольный; г — остистый шей; h — длинный шей; i — межпоперешный шей; k — плече-головной; l — грудино-челюстной;

1 — кожа, 2 — подкожное соединительнотканное пространство, 3 — хрящевой жир, 4 — канатиковая часть вышней связки, 5 — пластинчатая часть вышней связки, 6 — поверхностная фасция, 7 — трапециевидный мускул, 8 — глубокая пластинка глубокой фасции, 9 — подфасциальное соединительнотканное пространство, 10 — поверхностный листок глубокой фасции, 11 — соединительнотканное пространство под пластаревидным мускулом, 12 — соединительнотканное пространство под нейтральным зубчатым мускулом, 13 — соединительнотканное пространство под нейтральным зубчатым мускулом, 14 — нейтральный зубчатый мускул, 15 — общая пластинка глубокой фасции шеи, 16 — плече-подязычный мускул, 17 — яремная вена со своей специальной фасцией, 18 — истеральная пластинка глубокой фасции шеи, 19 — собственная фасция трахеи, 20 — трахеальный хрящ, 21 — общий фасциальный «футляр» сосудисто-нервного пучка, 22 — общий фасциальный «футляр» для глубокой артерии и вены шеи, 23 — межсвязочное соединительнотканное пространство, 24 — грубо-боковое шейное соединительнотканное пространство, его латеральная и медиальная части (М. В. Палахотин)

щенные участки фасций, перебрасывающиеся через сухожилия в виде узких поперечных пластинок, называются поперечными, или кольцевыми, связками сухожилий (рис. 97, Е).

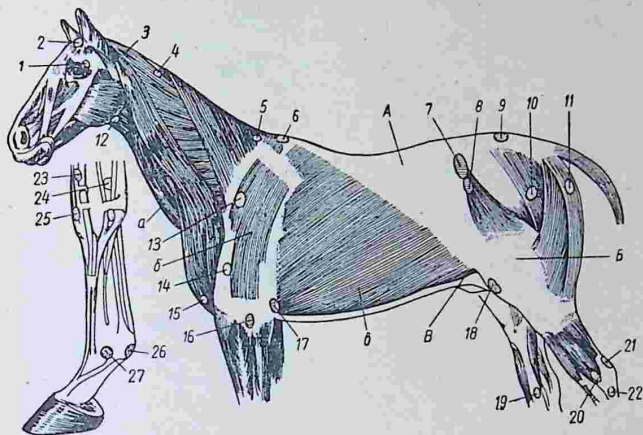


Рис. 96. Поверхностная фасция с включенными в нее кожными мускулами и некоторые бursы лошади.

А — поверхностная грудобрюшная фасция; Б — поверхностная фасция бедра; В — коленная складка: а — кожный шейный мускул, б — кожный лопаточно-плечевой мускул, в — кожный большой мускул:

1 — подкожная бурса над скуловым отростком височной кости (*), 2 — подкожная бурса над наружным сагиттальным гребнем (*), 3 — подвязочная бурса над атлантом, 4 — подвязочная бурса над вторым шейным позвонком, 5 — подвязочная бурса области холки, 6 — подкожная бурса над остистыми (5—7) отростками холки, 7, 8 — подкожные бursы над краниальным и каудальным углами маклока, 9 — подкожная бурса над первым и вторым остистыми отростками крестцовой кости, 10 — подкожная бурса над большим вертелом бедренной кости (*), 11 — подкожная бурса над седалищным бугром (*), 12 — подкожная бурса на углу нижней челюсти (редко), 13 — подкожная бурса над бугром ости лопатки (*), 14 — подсухожильная бурса заострого мускула, 15 — подкожная бурса над рукояткой грудины (*), 16 — подкожная бурса над латеральным связочным бугром проксимального конца лучевой кости, 17 — подкожная бурса на локтевом бугре, 18 — подкожная бурса перед коленной чашкой (*), 19 — подкожная бурса в области медиальной лодыжки, 20 — подкожная бурса в области латеральной лодыжки большеберцовой кости, 21 — подкожная бурса над бугром Т1, 22 — подкожная бурса над Т4, 23 — подкожная бурса на спинковой поверхности дистальной трети предплечья над сухожилием общего пальцевого разгибателя, 24 — подкожная бурса над латеральным связочным бугром дистального конца лучевой кости, 25 — подкожная бурса над С3, 26 — подкожная бурса на волярной поверхности путового сустава, 27 — подкожная бурса на латеральной поверхности путового сустава (Кольда)

Примечание. Отмеченные звездочкой бursы у лошадей встречаются редко.

СИНОВИАЛЬНЫЕ БУРСЫ И СИНОВИАЛЬНЫЕ ВЛАГАЛИЩА

В тех местах, где мускулы или их сухожилия (а также связки и кожа) лежат непосредственно на выступах костей и испытывают с их стороны при движении животного значительное давление,

ственно к сухожилию мускула, выполняет в основном ту же функцию, что и в бурсе. Переход париетального листка в висцеральный называется брыжейкой синовиального влагалища, которая одновременно является путем подхода сосудов и нервов к этому влагалищу и расположенному в нем сухожилию.

Внутренняя структура мускулов и ее функциональное значение

Внутренняя структура мускулов и ее связь с их действием давно интересовала ученых с теоретической и практической точек зрения. Особенно много внимания этому вопросу уделял П. Ф. Лесгафт, обобщивший свои исследования в 1905 г., а также его сотрудники и их последователи. Изучением внутренней структуры мускулов домашних животных в связи с их функцией, в неразрывном единстве с условиями жизни и биологическими особенностями животных в их историческом развитии занимаются преимущественно представители школы А. Ф. Климова.

Исследователи школы А. Ф. Климова подходят к разрешению указанного вопроса с трех сторон. Во-первых, внутренняя структура мускулов изучается ими преимущественно по суставам конечностей и отделам туловища. Во-вторых, они проверяют функцию некоторых мускулов и статических приспособлений конечностей млекопитающих путем хирургических (С. В. Иванов и И. А. Спирюхов — на крысах) или физиологических экспериментов (П. А. Глаголев — на лягушках, Г. А. Гавдинский — на медведе, собаке и лошади). В-третьих, они практикуются в наблюдении над движениями живых изучаемых животных.

Вся мускулатура по ее внутренней структуре можно разделить на 3 типа: динамический, динамостатический, полустатический, статодинамический и статический. Основанием для этого являются различия: 1) в отношении физиологического поперечника к анатомическому, 2) в отношении длины мускульного пучка к длине брюшка, 3) в величине угла прикрепления мускульных пучков (α°), 4) в количестве и степени выраженности сухожильных прослоек внутри мускула, 5) в размерах диаметра (в среднем) поперечного сечения мускульных волокон (в микронах), 6) в отношении количества нервных волокон к определенной массе мускула, 7) в типах первичного деления нервных стволиков, 8) в отношении полноценных белков (мускульных) к неполноценным (соединительнотканным), т. е. коллагену и эластину и др. (см. табл. 4).

Для динамического (рис. 98, А) и близкого к нему динамостатического типа (рис. 98, Б) строения мускулов характерно то, что при одинаковом объеме с мускулами других типов у них имеется нежный соединительнотканый остов, а внутри мускула нет никаких сухожильных прослоек, зеркало мускула почти отсутствует, а два заметно. Направление мускульных пучков параллельно

почти параллельно длине мускула, количество их сравнительно невелико, а длина большая. Диаметр поперечного сечения мускульных волокон, а также и физиологический поперечник мускулов невелик. Отношение физиологического поперечника к анатомическому близко 1:1. Отношение количества нервных волокон к массе мускула большое. Первичное деление интрамускулярного нервного стволика происходит по магистральному или дихотомическому типам. Отношение мускульных белков к соединительнотканым при структуре динамического типа наибольшее по сравнению с другими типами. В динамостатическом типе это отношение ниже, чем в динамическом, но выше, чем в других типах.

Для полустатического (рис. 98, В) и статодинамического типов (рис. 98, Г) специфично более плотное строение соединительнотканного остова, наличие внутри мускула различного количества особых сухожильных прослоек и даже тяжей, более косое направление мускульных пучков, идущих под более тупыми углами по отношению к длине мускула и к внутреннему его сухожилию, на котором они закрепляются. В них больше мускульных пучков, длина их меньше, площадь прикрепления больше, больше и разнообразнее диаметр поперечного сечения мускульных волокон. Для них характерен перистый или зигзагообразный вид на продольном разрезе мускула, большой и различный физиологический поперечник, хорошо выраженное зеркало мускула (см. рис. 98, В, Г). Отношение количества нервных волокон к определенной массе мускула меньше. Деление первичных стволиков происходит преимущественно рассыпным или близким к нему типом. Отношение физиологического поперечника к анатомическому много больше, чем 2:1. Отношение мускульных белков к соединительнотканым в полустатическом типе выше, чем в статодинамическом и статическом типах, но ниже, чем в других выше названных типах.

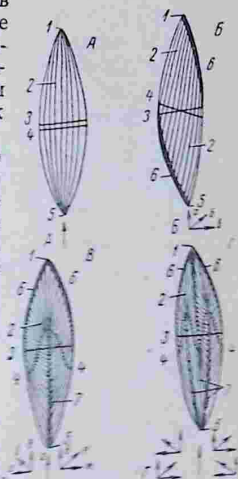


Рис. 98. Разные типы внутренней структуры мускулов, направленные мускульные пучки на продольном разрезе мускула и направление действующих сил мускула. А — динамический тип; В — динамостатический тип; Г — полустатический тип; Г — статодинамический тип мускулов: 1 — начальное сухожилие мускула, 2 — направление мускульных пучков, 3 — анатомический поперечник, 4 — физиологический поперечник, 5 — конечное сухожилие мускула, 6 — мускульное зеркало, 7 — сухожильные прослойки внутри мускула. (Стрелками с буквенными обозначениями а, б, в, г, д, е, ж показано возможное направление действующих сил мускула) (ориг.)

Характеристика типов мышц
(по А. А. Грандицкой)

Наименование	Тип пальцевых мышц				
	динамиче- ский	динамоста- тический	полустато- динамиче- ский	статодина- мический	статиче- ский
Отношение физиологическо- го поперечника к анатомиче- скому	от 1:1 до 1,7:1	от 1,7:1 до 4:1	от 4:1 до 8:1	8,1:1 и выше	Мышечных пучков у лошади нет
Отношение длины мышкуль- ного пучка к длине брюш- ка	40—60	20—40	10—20	1—10	
Угол прикрепления мус- кульного пучка (в °) . . .	8—15	15—25	25—35	35—55	
Количество сухожильных прослоек	нет	0—1	1—2	2 и больше	
Диаметр поперечного сече- ния мышечных волокон (в μ):					
у медведя	44,00	44,00	53,25	44,66	
у собаки	53,25	44,66	53,18	53,18	
у лошади хозяйственно- го направления	64,03	64,03	67,91	67,91	
у лошади скаковой . . .	75,36	75,36	87,25	87,25	
у коров (по Н. Г. Карло- вой)	37,1	40,65	51,74	54,82	67,7
Отношение мышечных к соединительнотканным белкам	5,1:1	3,3:1	1,3:1	0,7:1	0,1:1

Статический тип отличается от указанных выше типов или полным отсутствием мышечных пучков, заменившихся в процессе филогенеза соединительнотканными образованиями, или резким, во всю длину мускула, развитием внутри последнего соединительнотканых тяжей при наличии очень коротких, косо расположенных под еще более тупым углом, многочисленных мышечных пучков, сильно выраженного зеркала и при наличии так же построенного антагониста (например, подлопаточный и заостренный мускулы лошади). Отношение мышечных белков к соединительнотканным в данном типе мышц ниже, чем у всех других типов.

Способность разных мышц к сокращению неодинакова. Еще в XVII веке было показано, что чем длиннее мускул, тем на большую высоту он может поднять груз при своем сокращении (Borelli, 1685). В дальнейшем это положение было уточнено и установлено.

что мускул сокращается на половину своей длины (Weber, 1846). Однако и это уточнение подверглось изменению. Доказано, что последнее положение не распространяется на длинные динамические мускулы, у которых «работоспособность увеличивается, но в значительно меньшей степени», и что это зависит от способа иннервации соответствующих мускулов. В перистых же мускулах «работа мышцы зависит уже не от длины всей мышцы, а от длины наибольшей массы мышечных пучков и затем от углов, образуемых ими с центральным сухожилием». При этом «мышечные пучки, сокращаясь, укорачивают мышцу не на ту величину, на какую они передвигаются сами, а на 15—30% большую» (И. С. Беритов, 1959).

Указание, что сила мускула при прочих равных условиях пропорциональна его поперечному сечению (Weber, 1846), оказалось применимым только к мускулам динамического типа (И. М. Сеченов, 1903).

Размеры и структура мускулов меняются, если изменяется способ движения животного или нагрузка (работа) мускулов. Работа является функцией размеров мускула и его структуры. В общей форме это можно выразить так: «работа должна быть пропорциональна произведению длины (L) мышцы на силу (F), которую она может развить при изометрическом сокращении» (Hill, 1925).

Таким образом, функция различных мускулов тесно связана с их величиной, формой и типом их внутреннего строения.

Равнодействующая мускулов с прямым направлением мускульных пучков проходит через центр начала и окончания мускула и совпадает с направлением его мускульных пучков (см. рис. 98, А) (Haughton, 1873). Такие мускулы «невыгодны вследствие однообразного их действия; но они отличаются большой точностью и определенностью производимых ими движений и проявляют тем больше силы, чем больше в них волокон» (П. Ф. Лесгафт, 1905).

Равнодействующая мускулов с косыми мускульными пучками, идущими в одном направлении, может быть разложена на две силы, одна из которых направлена вертикально, а вторая горизонтально (см. рис. 98, Б). Действие мускулов с таким расположением мускульных пучков уже значительно выигрывает в разнообразии движений. При таком строении мускула движение возможно или по направлению равнодействующей силы (см. рис. 98, Б — б) (основное движение), или по направлению одной из сил, ее составляющих (см. рис. 98, Б — а, в). Такие мускулы, по Лесгафту, отличаются несколько меньшей точностью, чем предыдущие, но большим разнообразием движений. С этим особенно согласуется учение А. А. Ухтомского (1927) о том, что «мышца, как единица анатомическая, не является единицей физиологической: она может действовать частично и тем самым видоизменять свое влияние на суставы».

опускатель верхней губы, клыковый мускул и специальный подниматель верхней губы. Оканчивается данный мускул частично в круговом мускуле рта, а частично — в латеральном крыле носа.

У *свины* (см. рис. 100, 2) носогубной подниматель состоит только из одной части, соответствующей поверхностной порции данного мускула других животных. Располагается он также под кожей и прикрывает собой специальный подниматель верхней губы, клыковый мускул и опускаватель хоботка. Начинается мускул почти на середине спинки носа и оканчивается в круговом мускуле рта.

У *лошади* (см. рис. 99, 3) носогубной подниматель имеет 2 части — поверхностную и глубокую, между которыми проходит клыковый мускул. Начинается он в области соединения лобной и носовой костей. Поверхностная часть мускула оканчивается в круговом мускуле рта и в щечном мускуле, а глубокая часть — в круговом мускуле рта области верхней губы и в латеральном крыле носа.

У *собаки* (см. рис. 100, 2) носогубной подниматель также состоит из двух частей — поверхностной и глубокой. Поверхностная часть — широкая, в начальной части она нередко отделена от опускавателя нижнего века. Начинаются обе части мускула пластинчатым сухожилием в области медиального угла глаза, оканчиваются они главным образом в круговом мускуле рта, частично вплетаются в щечный мускул (поверхностная часть), а частично в латеральную хрящевую стенку носа.

Клыковый мускул, *m. caninus* (см. рис. 99, 100) на большом протяжении прикрыт поверхностной частью носогубного поднимателя. Часто имеет веерообразную форму, расширяющуюся к окончанию. Простирается продольно по черепу на протяжении от лицевого гребня верхней челюсти до орального края боковой стенки носа и угла губ.

У *крупного рогатого скота* клыковый мускул (см. рис. 99, 1) — располагается между специальным поднимателем верхней губы, лежащим выше, и опускавателем верхней губы, находящимся ниже. На всем своем протяжении все три мускула слиты в один пласт, не имеющий ясных границ. Начинаются они на верхней челюсти в области щечного бугра и оканчиваются на оральной части черепа: специальный подниматель верхней губы — преимущественно в верхушке носа, клыковый мускул — в боковой стенке носа, опускаватель верхней губы — в круговом мускуле рта верхней губы.

У *свины* клыковый мускул начинается в области соединения слезной, скуловой и верхнечелюстной костей. Оканчивается он в боковой стенке носа (рис. 100, 1).

У *лошади* он начинается от орального конца лицевого гребня, прободает носогубной подниматель и оканчивается преимущественно на латеральном крыле носа, а частично в круговом мускуле рта (см. рис. 99, 1).

У собаки клыковый мускул начинается от верхней челюсти возле подглазничного отверстия, оканчивается преимущественно в круговом мускуле рта (см. рис. 100, А).

Специальный подниматель верхней губы, *m. levator labii superioris proprius* (см. рис. 99, 100), частично прикрыт поверхностной частью носогубного поднимателя. Имеет пластинчатую форму.

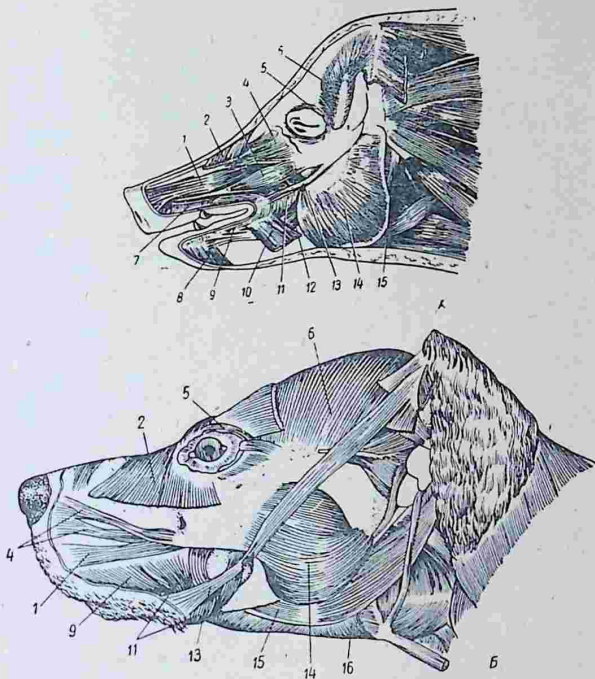


Рис. 100. Поверхностные лицевые мускулы свиньи (А) и глубокие лицевые мускулы собаки (Б):

1 — клыковый, 2 — носогубный подниматель, 3 — депрессор хоботка, 4 — специальный подниматель верхней губы, 5 — круговой мускул век, 6 — височный, 7 — окончание носогубного поднимателя в круговом мускуле рта, 8 — подбородочный, 9 — круговой мускул рта, 10 — кожный мускул губ, 11 — щечный, 12 — опускающий нижней губы, 13 — скуловой, 14 — большой жевательный, 15 — двубрюшный, 16 — межчелюстной мускул (А. Ф. Климов)

У одних животных он имеет расширенную начальную и узкую конечную части, у других, наоборот, становится более широким

к окончанию. По всей протяженности напоминает положение клыкового мускула, но лежит выше последнего, располагаясь своим окончанием на спинке верхушки носа и сливаясь с окончанием того же мускула другой стороны.

У *рогатого скота* специальный подниматель верхней губы срастается с клыковым мускулом (см. рис. 99, 2).

У *свиньи* (рис. 100, 4) мускул начинается вместе с клыковым, оканчивается на верхнем крае хоботка, обеспечивая его поднятие.

У *лошади* (см. рис. 99, 2) данный мускул хорошо обособлен на всем протяжении. Начинается он в области соединения слезной, скуловой и верхнечелюстной костей. Направляясь к оральному краю спинки носа, специальный подниматель верхней губы лошади переходит в узкую сухожильную пластинку, которая, срастаясь с такой же пластинкой мускула другой стороны, формирует более широкую общую пластинку, которая пройдя над поперечным мускулом носа, врастает в круговой мускул рта.

У *собаки* (см. рис. 100, 4), специальный подниматель верхней губы начинается вместе с клыковым мускулом, оканчивается, иногда разделяясь на две ветви, в боковой стенке носа.

Опускатель верхней губы, *m. depressor labii superioris*, у рогатого скота описан вместе с клыковым мускулом (стр. 258). У *свиньи*—это депрессор хоботка (см. рис. 100, 3), у лошади и собаки такого мускула нет.

Опускатель нижней губы, *m. depressor labii inferioris* (см. рис. 99, 100), располагается на нижней челюсти вдоль ее зубного края. У большинства животных в аборальной части прикрыт большим жевательным мускулом и тесно сливается с глубоким слоем щечного мускула. В оральной части отделяется от щечного мускула, располагаясь на поверхностной части последнего. В этой части он на большом протяжении прикрыт подкожным мускулом губ.

У *рогатого скота* опускатель нижней губы (см. рис. 99, 14) начинается вместе с щечным мускулом на заднем конце зубного края тела нижней челюсти и бугре верхнечелюстной кости. На большом протяжении он тесно срастается со щечным мускулом, от которого отделяется только вблизи угла рта. Переходя затем в сухожильное окончание, опускатель нижней губы вплетается в круговой мускул рта нижней губы.

У *свиньи* (см. рис. 100, 12) данный мускул своим началом и положением сходен с имеющимся у рогатого скота. Отделяясь от щечного мускула в области угла губ, он распадается на несколько тонких сухожильных ветвей, которыми также вплетается в круговой мускул рта.

У *лошади* (см. рис. 99, 14) опускатель нижней губы длиннее и выражен более четко. Начинается он на венечном отростке нижней челюсти и на челюстном бугре верхней челюсти.

В начальной своей части тесно срастается с щечным мышцом. По выходе из-под большого жевательного мускула он начинает формироваться в отдельный мускул и полностью отделяется от щечного против первого коренного зуба в виде хорошо выраженного округлого брюшка. В области подбородочного отверстия данное брюшко переходит в сухожильный тяж, который в своем окончании делится на отдельные пучки, врастающие в круговой мускул рта области нижней губы. Эти конечные сухожильные пучки мускулов двух противоположных сторон переплетаются между собой.

У *собаки* опускабель нижней губы развит слабо. Его даже не всегда удается обнаружить. Если мускул хорошо выравнен, он начинается на нижней челюсти между клыком и подбородочным отверстием, а оканчивается — в круговом мускуле рта в области губ.

Щечный мускул, *m. buccinator* (см. рис. 99, 100), составляет мышечную основу щеки. Расположен он на границе верхнечелюстной и нижнечелюстной костей на протяжении почти всей нижней челюсти. Щечный мускул имеет широкую пластинчатую форму. С медиальной стороны он прикрыт слизистой оболочкой щеки, а на значительном протяжении латеральной стороны — большим жевательным, частично — клыковым и скуловым мускулами, а также опускальем нижней губы.

У многих животных щечный мускул разделен на 2 слоя — поверхностный и глубокий.

Поверхностный слой щечного мускула, *pars superficialis*, *s. m. buccalis*, у ряда животных имеет перистый вид. Почти посредине его проходит в продольном направлении на протяжении от угла губ до орального края большого жевательного мускула сухожильный тяж, как бы разделяющий данный слой на дорсальный и вентральный участки. От указанного сухожильного тяжа вверх и вниз идут короткие мышечные пучки; часть из них идет без перерыва от одной челюсти к другой.

Глубокий слой щечного мускула, *pars profunda*, *s. m. molaris*, имеет большее протяжение. У некоторых животных он простирается почти по длине всей нижней челюсти. В аборальной части он прикрыт большим жевательным, в оральной части — поверхностным слоем щечного мускула.

У *рогатого скота* поверхностный слой щечного мускула (рис. 99, 13) начинается короткими мышечными пучками на верхней и нижней челюстях на протяжении от начала беззубого края обеих челюстей до краниальной границы большого жевательного мускула. Оканчивается он теми же пучками в сухожильной прослойке, разделяющей данный мускул на верхний и нижний. Глубокий слой щечного мускула является более длинным. Располагается он на протяжении от угла губ до челюстного бугра верхней челюсти. Этот мускул начинается от орального края ветви ниж-

ЖЕВАТЕЛЬНАЯ МУСКУЛАТУРА

Жевательная мускулатура состоит из четырех мышц: большого жевательного, крылового, височного и двубрюшного. Все эти мышцы занимают задне-верхнюю половину головы и частично прикрыты другими мышцами. Большой жевательный и височный мышцы расположены более поверхностно, крыловой и двубрюшный мышцы лежат на медиальной стороне нижней челюсти. По массе, силе и внутренней структуре жевательные мышцы у разных видов животных различны.

Височный мышцу обеспечивает преимущественно режущие движения, крыловой и большой жевательный — мелющие.

Большой жевательный мышцу, *m. masseter* (см. рис. 99, 100), у всех животных является широким, сравнительно толстым пластинчатым мышцом. Он состоит из двух слоев — поверхностного, *pars superficialis*, и глубокого, *pars profunda*, мышечные пучки которых пересекаются под разными углами. Большой жевательный мышцу занимает на черепе большую площадь, располагаясь вниз от лицевого гребня (бугра) верхней челюсти по всей ветви нижней челюсти на протяжении от сосудистой вырезки до угла челюсти. Снаружи большой жевательный мышцу прикрыт подкожным мышцом головы. Медиальная его сторона расположена на костях верхней и нижней челюстей, прикрывая собой *m. molaris*.

У *рогатого скота* большой жевательный мышцу (см. рис. 99, 15) начинается на лицевом бугре и скуловом гребне. Вскоре он делится на два слоя — поверхностный и глубокий. Мышечные пучки первого идут преимущественно каудо-вентрально, а мышечные пучки второго — орто-вентрально, перекрещиваясь между собой. Снаружи мышцу покрыт жевательной фасцией, наиболее выраженной в начальной части мышцу. Оканчивается он по всей поверхности ямки большого жевательного мышцу. Это самый мощный из всех жевательных мышц.

У *свиньи* (см. рис. 100, 14) большой жевательный мышцу начинается на лицевом гребне и на скуловой дуге, оканчивается он на наружной поверхности ветви нижней челюсти. Относительный вес его несколько меньший, чем у рогатого скота.

У *лошади* (см. рис. 99, 15) большой жевательный мышцу начинается на передней половине скуловой дуги, оканчивается в жевательной ямке нижней челюсти. К своему окончанию брюшко мышцу становится все более выраженным и делится на поверхностный и глубокий слои. Мышечные пучки первого слоя располагаются по всей ветви нижней челюсти веерообразно, закрепляясь на протяжении от сосудистой вырезки и немного не доходя до суставного отростка. Мышечные пучки второго слоя лежат почти под прямым углом к мышечным пучкам первого, имея вентрально-аборальное направление. Глубокий слой почти на всем протя-

жении прикрыт поверхностным. Только возле челюстного сустава он остается открытым. У места окончания оба слоя вновь тесно срастаются. Относительный вес мускула у лошади больше, чем у других домашних животных.

У собаки (см. рис. 100, 14) большой жевательный мускул начинается от скуловой дуги и тесно срастается с прикрываемым им частично височным мускулом. В дальнейшем он делится на два слоя. Поверхностный слой оканчивается на угловом отростке нижней челюсти, частично сливается с лежащим медиально от него крыловым мускулом. Глубокий слой оканчивается в яме жевательного мускула. У хищных животных относительная масса этого мускула уже не представляется большей по сравнению с остальными жевательными мускулами.

Крыловой мускул, *m. pterygoideus* (рис. 102), менее мощный, но также широкий пластинчатый мускул. По форме он напоминает большой жевательный и делится на медиальный крыловой, *m. pte-*

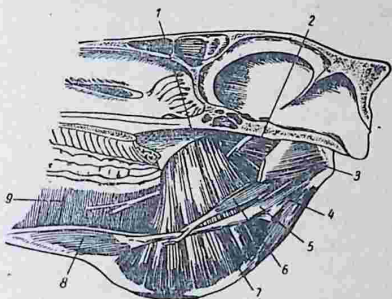


Рис. 102. Мускулы медиальной стороны челюсти лошади:

- 1 — медиальная, 2 — латеральная части крылового мускула, 3 — яремно-подъязычный, 4 — яремно-челюстной, 5 — двубрюшный (абdomальное брюшко), 6 — подъязычный, 7 — сухожилие двубрюшного мускула, 8 — оральное брюшко двубрюшного мускула, 9 — межчелюстной мускул (А. Ф. Климов)

gygoideus medialis, и латеральный крыловой, *m. pterygoideus lateralis*. Его латеральная сторона на большом протяжении располагается на медиальной поверхности ветви нижней челюсти, а медиальная поверхность граничит с двубрюшным и подъязычным мускулами.

У рогатого скота, свиньи и лошади (см. рис. 102, 1, 2) имеются 2 крыловых мускула. Оба они начинаются на крыловидном отростке клиновидной кости, на крыловидной кости и частично на

...конец ...
...часть ее, рас-
...нахо-
... (см. стр. 283).

Мускулатура позвоночного столба

Мускулатура позвоночного столба, в соответствии со своим положением и функцией, делится на дорсальную и вентральную. Дорсальная мускулатура позвоночного столба из ряда мышц, которые в местах меньшей подвижности позвоночного столба частично срастаются между собой. Мышцы шейного и хвостового отделов тела животного хорошо обособляются. Мышцы грудной мускулатуры входят и короткие мускулы, расположенные между черепом и первыми двумя шейными позвонками.

Дорсальная мускулатура позвоночного столба

Дорсальная мускулатура позвоночного столба располагается в треугольном пространстве над телами позвонков между их остистыми и поперечными отростками. Одновременное и двустороннее сокращение этой мускулатуры при фиксированных конечностях обеспечивает разгибание позвоночного столба. Сокращение ее при фиксированных передних конечностях и при действии на тазовую половину тела животного вперед, облегчению и приподниманию задней части тела и быстрому перемещению задних конечностей вперед (при движении) или, наоборот, назад (при лягании). Сокращение дорсальных мускулов позвоночного столба при фиксированных задних конечностях и при действии их (мускулов) на переднюю половину тела животного приводит к перемещению центра тяжести тела вперед и облегчению и приподниманию передней части тела, облегчению передних конечностей вперед (при движении), обеспечивает устойчивость животного на дыбы (при стоянии) и поднимает его из лежащего положения. Во всех этих случаях работа дорсальных мускулов позвоночного столба тесно связана с работой мускулов конечностей.

К более поверхностно расположенным (дорсальным) мускулам позвоночного столба, области шеи и туловища относятся: пластырный, остистый и полуостистый мускул спины и шеи, полуостистый мускул головы, длиннейший и подвздошно-реберный мускулы.

Под перечисленными длинными дорсальными мускулами в области шеи и туловища лежат короткие дорсальные мускулы. К ним относятся: многораздельный, межпоперечные и другие.

глубине — межкостистые мускулы.⁷⁷ При этом некоторые из них в свою очередь делятся на отдельные мускулы.

Пластыревидный мускул, m. splenius (рис. 103), своей большей массой располагается в области шеи. Это широкий и длинный пластинчатый мускул. Его большая часть прикрыта ромбовидным и трапециевидным мускулами. По положению и месту прикрепления пластыревидный мускул делится на 2 части: пластыревидный головы, m. splenius capitis, и пластыревидный шеи, m. splenius cervicis.

У *рогатого скота* пластыревидный мускул головы и шеи, m. splenius capitis et cervicis (рис. 103, 3), начинается от остистых отростков первых трех-четырех грудных позвонков при помощи поперечно-остистой фасции (по О. Е. Пахоменко — от пяти первых позвонков) и от канатиковой части выйной связки, где мускулы обеих сторон шеи срастаются между собой. Оканчивается главной массой на затылочном гребне затылочной кости и сосцевидной части каменистой кости, частично на крыле атланта и поперечно-реберном отростке второго шейного позвонка.

У *свиньи* (рис. 104, 1) пластыревидный мускул головы и шеи начинается от поперечно-остистой фасции на верхушках остистых отростков трех-четырех первых грудных позвонков. В дальнейшем мускул, направляясь к голове, веерообразно расширяется и в одних случаях более четко, в других — менее ясно делится на 3 части. Одна из них — шейная, pars cervicalis, оканчивается на крыле атланта, вторая — височная, pars temporalis, на каменистой кости, третья — затылочная, pars occipitalis, на гребне затылочной кости. Последняя более обособлена от двух первых, имеет прямое направление мускульных пучков и по сагиттальной линии срастается с соответствующей частью того же мускула другой стороны. У плодов и новорожденных деление мускула на 3 части выражено слабее. Относительная масса мускула у свиньи больше, чем у рогатого скота.

У *лошади* (см. рис. 105, 2) пластыревидный мускул головы и шеи начинается от остистых отростков третьего, четвертого и пятого грудных позвонков и от расположенной в этой части холки поперечно-остистой фасции, а также от канатиковой части выйной связки на протяжении до уровня атлантно-затылочного сустава. Мускул в целом не разъединяется так резко, как у свиней, на отдельные части. Однако по окончании он все же делится на пластыревидный мускул шеи и пластыревидный мускул головы. Пластыревидный мускул шеи оканчивается отдельными зубцами на поперечно-реберных отростках пятого, четвертого, третьего и крыле первого шейного позвонков. Пластыревидный мускул головы оканчивается вместе с плече-головным мускулом на затылочном гребне, достигая сосцевидного отростка каменистой кости, где он сливается с окончанием длиннейшего мускула головы.

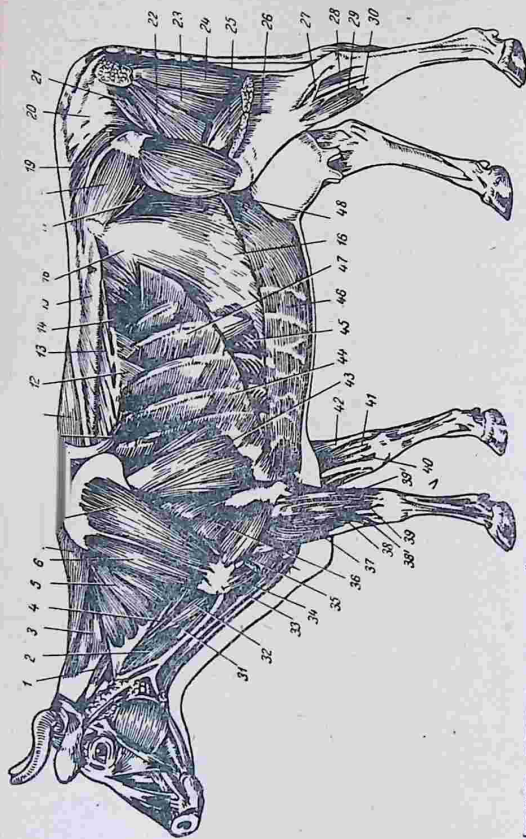


Рис. 103. Мускулы туловища и конечностей коровы (часть мускулов, соединяющих передние конечности с головой, шеи и туловищем и прикрывающие данную мускулатуру, а также двуглавый мускул бедра, сняты):

1 — длиннейший головы, 2 — длиннейший атланта, 3 — плывательный, 4 — многораздельный мускул шеи, 5 — шейная часть зубчатого венечного, 6 — предостный, 7 — шейная часть ромбовидного, 8 — заостренный мускул, 9 — зубчатый дорсальный вдыхатель (его начальная пластинчатая часть, которая в большей части обрывается), 10 — концевые зубы того же мускула, 11 — остистый и подостистый мускулы спины и шеи, 12 — зубчатый дорсальный вдыхатель, 13 — подзадочно-реберный, 14 — пояснично-реберный, 15 — длиннейший спины, 16 — косой брюшной внутренний, 17 — глубокий ягодичный, 18 — средний ягодичный, 19 — добавочный ягодичный, 20 — крестцово-седалищная связка, 21 — квадратный мускул бедра, 22 — аддуктор бедра, 23 — полуперепончатый, 24 — полусухожильный, 25 — икроножный, 26 — конец двуглавого мускула бедра, 27 — пяточный, 28 — боковой пальцевый разгибатель (специальный разгибатель IV пальца задней ноги), 29 — малоберцовый третий, 30 — малоберцовый длинный, 31 — длинный шен, 32 — лестничный первого ребра, 33 — грудино-челюстной, 34 — грудно-сосцевидный, 35 — плече-абдуктор I пальца, 36 — трехглавый мускул плеча, 37 — лучевой разгибатель запястья, 38 — общий пальцевый разгибатель, 39 — длинный, 40 — локтевой разгибатель запястья, 41 — поперечный пальцевый сгибатель (его поверхностная головка), 42 — локтевой сгибатель запястья, 43 — грудная часть зубчатого венечного, 44 — наружный косой брюшной мускул (обрезан), 45 — внутренние межреберные, 46 — прямой брюшной, 47 — наружные межреберные, 48 — четырехглавый мускул бедра (Кольца)

Это сравнительно массивный и сильный мускул. У плодов и новорожденных он отличается от мускула взрослых относительно большей длиной мускульных пучков и относительно меньшим его объемом.

У собаки (см. рис. 106, 3) пластыревидный мускул начинается от фасции в области первых четырех-пяти грудных позвонков,

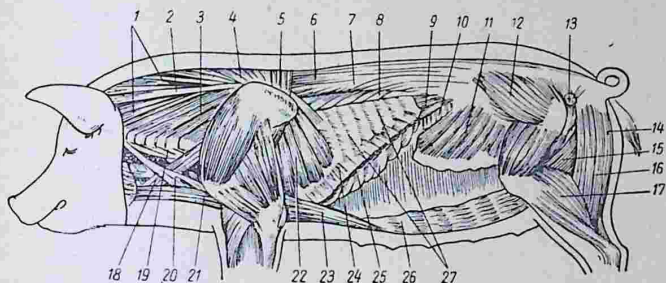


Рис. 104. Мускулы шеи и туловища свиньи (мускулы, соединяющие переднюю конечность с головой, шеей и туловищем и прикрывающие данную мускулатуру, сняты):

1 — пластыревидный, 2 — головная часть ромбовидного мускула, 3 — шейная часть зубчатого ventрального мускула, 4 — шейная часть ромбовидного, 5 — спинная часть ромбовидного мускула, 6 — остистый мускул спины и шеи, 7 — длиннейший мускул спины, 8 — подвздошно-реберный, 9 — пояснично-реберный, 10 — поперечный брюшной, 11 — косой брюшной, внутренний, 12 — средний ягодичный, 13 — двуглавый мускул бедра (обрезан), 14 — полуперепончатый, 15 — аддуктор бедра, 16 — полусухожильный, 17 — икроножный, 18 — плече-подъязычный, 19 — лестничные, 20 — грудно-головной, 21 — грудно-подъязычный, 22 — грудная часть зубчатого ventрального мускула, 23 — плечевая часть грудного глубокого мускула, 24 — косой брюшной наружный (обрезан), 25 — внутренние межреберные, 26 — прямой брюшной, 27 — наружные межреберные мускулы (Кольда)

оканчивается на гребне затылочной кости. Он имеет 2, иногда 3 и даже 4 соединительнотканых перемычки, идущих поперек мускула. Величина мускула у собаки достигает огромных относительных размеров.

Остистый и полуостистый мускул спины и шеи, m. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis (см. рис. 103, 105), располагается на протяжении от средних шейных позвонков до конца последних поясничных. Основная масса его мускульных пучков находится в области холки, постепенно уменьшаясь по направлению к шее и пояснице. Медиальной стороной прилежит непосредственно к остистым отросткам грудных и поясничных позвонков, а в области шеи — к пластинчатой части вийной связки. Отсюда происходит одна часть его названия — остистый. Мускульные пучки этой части мускула имеют прямое продольное направление от одного остистого отростка к другому. Другая часть его мускульных пучков располагается на разнородных отростках позвонков

и имеет косое кранио-дорсальное направление — от поперечных или сосцевидных отростков к остистым отросткам впереди лежащих позвонков. Отсюда происходит вторая часть его названия — полуостистый мускул. Так как мускулы такого строения располагаются и в шейном, и в спинном отделах, то в случаях их объединения такой сложный мускул и получает название остистый и полуостистый мускул спины и шеи. У разных животных эти составные части данного мускула не всегда хорошо выражены, а потому и название его бывает у них различным. Латерально данный мускул граничит с длиннейшим мускулом спины, с которым в области спины и поясницы тесно срастается. Только в области холки он начинает отделяться от последнего и формируется сильное, хорошо выраженное в этой области брюшко. С наружной стороны остистый и полуостистый мускул спины и шеи на значительном расстоянии прикрыт зубчатым дорсальным, а в краниальной части — и пластыревидным мускулами.

У *рогатого скота* остистый и полуостистый мускул спины и шеи (см. рис. 103, 11) начинается от остистых отростков всех поясничных позвонков. По пути к шее он получает пучки и от отдельных грудных позвонков. В области холки его масса представляется наиболее выраженной. В своем начале он тесно срастается с длиннейшим мускулом спины и только в области первого поясничного позвонка начинает отделяться от последнего. Оканчивается данный мускул на последних четырех-пяти шейных позвонках.

У *свиньи* (см. рис. 104, 6) имеется только остистый мускул спины и шеи, *m. spinalis dorsi et cervicis*, который начинается в области поясницы, а оканчивается на двух-трех последних шейных позвонках.

У *лошади* (рис. 105, 9) имеется лишь остистый мускул спины и шеи, *m. spinalis dorsi cervicis*, который в области поясницы и спины тесно слит с длиннейшим мускулом спины. В области холки или в начальной части спины (двенадцатый-тринадцатый грудные позвонки) он начинает формироваться в виде самостоятельного мускульного брюшка, постепенно нарастая в своей массе. Его мускульные пучки, начинаясь на остистых отростках, идут прямолинейно и закрепляются на остистых же отростках передних грудных, а частично и последних шейных позвонков. От остистых отростков первых двух грудных позвонков отходят дополнительные мускульные пучки, которые, соединяясь с другими, доходят до четырех-пяти последних шейных позвонков, формируя шейную часть этого мускула.

У *собаки* (рис. 106, 10) остистый и полуостистый мускул спины и шеи, *m. spinalis et semispinalis dorsi et cervicis*, начинается на остистых отростках поясничных позвонков и на сосцевидных отростках первого поясничного и двух последних грудных

позвонков. Оканчивается он на остистых отростках грудных и двух последних шейных позвонков. Его начальная масса, как и у других животных, тесно срастается с длиннейшим мускулом спины, от которого он начинает отделяться на середине грудного отдела туловища в области шестого-седьмого грудных позвонков.

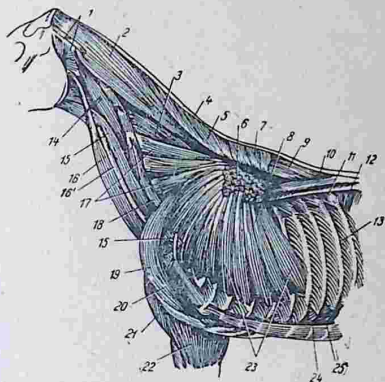


Рис. 105. Мускулы шеи и туловища лошади (лопатка и часть мускулов, соединяющих переднюю конечность с головой, шей и туловищем и прикрывающие данную мускулатуру, сняты):

1 — яремно-челюстной, 2 — пластывидный мускул головы, 3 — пластывидный шейный, 4 — выйная связка, 5 — шейная часть ромбовидного мускула, 6 — зубчатый вентральный (обрезан), 7 — грудная часть ромбовидного мускула, 8 — грудная часть зубчатого вентрального мускула, 9 — остистый мускул спины и шеи, 10 — длиннейший мускул спины, 11 — зубчатый дорсальный выдыхатель, 12 — зубчатый дорсальный выдыхатель, 13 — наружные межреберные, 14 — длинный мускул головы, 15 — плече-подъязычный, 16 — грудино-головной, 16' — яремная вена, 17 — шейная часть зубчатого вентрального мускула, 18 — лестничный мускул первого ребра, 19 — предлопаточная часть грудного глубокого мускула, 20 — поперечно-реберный (прямой грудной), 21 — плечевая и 22 — предплечная части грудного поверхностного мускула, 23 — грудная часть зубчатого вентрального мускула, 24 — прямой брюшной, 25 — внутренние межреберные мускулы (Кольда)

Полуостистый мускул головы, *m. semispinalis capitis* (см. рис. 107, 109), — широкий пластинчатый мускул. Расположен он под пластывидным мускулом и является как бы продолжением остистого и полуостистого мускула спины и шеи в краниальном направлении. Протяженность его значительная — от черепа через всю шею и почти до каудальной половины грудного отдела позвоноч-

ного столба. У ряда животных он состоит из двух отдельных мышц — двубрюшного и переплетенного.

У рогатого скота полуостистый мускул головы (см. рис. 107, 4) начинается на 8-9, иногда 10 первых грудных, частично на последних 5 шейных позвонках, оканчивается широким сухожилием на чешуе затылочной кости. У плодов телят 4—5 месяцев

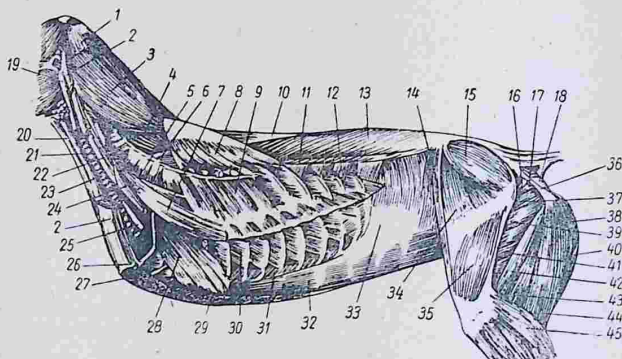


Рис. 106. Мускулы шеи и туловища собаки (мускулы, соединяющие переднюю конечность с головой, шеей и туловищем и прикрывающие данную мускулатуру, сняты):

1 — плече-головной (обрезан), 2 — грудино-головной (середина вырезана), 3 — пластыревидный, 4 — длиннейший мускул головы, 5 — шейная часть вентрального зубчатого мускула, 6 — длиннейший мускул шеи, 7 — лестничный надреберный, 8 — зубчатый дорсальный вдохатель, 9 — грудная часть зубчатого вентрального мускула, 10 — остистый и полуостистый мускул спины и шеи, 11 — подвздошно-надбрюшный, 12 — зубчатый дорсальный выдыхатель, 13 — длиннейший мускул спины, 14 — портняжный, 15 — средний ягодичный, 16 — глубокий ягодичный, 17 — двойничные, 18 — внутренний запирающий, 19 — ключично-сосцевидный, 20 — грудино-подъязычный, 21 — грудино-щитовидный, 22 — длинный мускул шеи, 23 — трахея, 24 — лестничный мускул первого ребра, 25 — пищевод, 26 — рукоятка грудной кости, 27 — поверхностный грудной, 28 — поперечно-реберный, 29 — глубокий грудной, 30 — наружные межреберные, 31 — внутренние межреберные, 32 — прямой бедрный, 33 — внутренний косой брюшной, 34 — напрягатель широкой фасции бедра, 35 — четырехглавый мускул бедра, 36 — крестцово-седалищная связка, 37 — наружный запирающий мускул, 38 — полуперепончатый (каудальная его часть), 39 — квадратный мускул бедра, 40 — стройный, 41 — аддуктор бедра, 42 — полусухожильный (краниальная его часть), 43 — полуперепончатый (краниальная его часть), 44 — полусухожильный (каудальная его часть), 45 — икроножный мускул (Кольда)

хорошо заметна граница между двумя отдельными мускулами. Часть этого мускула, расположенная дорсально, соответствует двубрюшному мускулу шеи. Вентральная часть мускула соответствует большому переплетенному мускулу.

У свиньи полуостистый мускул головы состоит из двух: двубрюшного мускула шеи и большого переплетенного мускула, располагающегося вентральнее первого. Двубрюшный мускул

шей, *m. biventer cervicis* (см. рис. 108, 3) начинается на сосцевидных отростках пятого, четвертого, третьего грудных позвонков и от той части поперечно-остистой фасции, которая закрепляется на верхушках остистых отростков двух первых грудных позвонков. Оканчивается он широким сухожилием на чешуе затылочной кости. Мышца имеет 3, чаще 4 сухожильных перемычки, делящих мышцу поперек почти на одинаковой длины части. У новорожденных поросят поперечные перемычки выражены слабо, а у плодов еле заметны. Большой переплетенный мышца, *m. complexus major* (см. рис. 108, 2), начинается на двух-трех первых грудных и пяти последних шейных позвонках. Оканчивается он на чешуе затылочной кости сухожильной пластинкой. Мышца имеет соединительнотканную перемычку, которая хорошо обнаруживается еще у плодов.

У лошади (см. рис. 109, 4) полуостистый мышца головы является наиболее мощным из дорсальных мышц шеи. Он начинается на сосцевидных отростках шести-семи первых грудных и последних пяти шейных позвонков, частично на канатиковой части выйной связки. Оканчивается он мощным сухожилием на чешуе затылочной кости. У плодов и новорожденных жеребят данный мышца состоит из двух отдельных мышц — двубрюшного и большого переплетенного, которые только вблизи окончания на черепе слиты в один мышца. На дорсальной порции мышцы, соответствующей двубрюшному мышцу шеи, имеется 4, а чаще 5—6 соединительнотканых перемычек, направляющихся каудо-вентрально. Вентральная порция мышцы, соответствующая большому переплетенному мышцу, имеет одну косую перемычку, направленную каудо-дорсально. В отличие от других животных указанные соединительнотканые перемычки хорошо видны не только у взрослых, но и у новорожденных животных и плодов с тем отличием, что у двубрюшного мышцы шеи бывают ясно выражены не все перемычки, а только 2—3, иногда больше, но не свыше четырех.

У собаки полуостистый мышца головы имеет 2 части. Двубрюшный мышца шеи начинается от первых шести грудных позвонков, а большой переплетенный мышца — от четырех первых грудных и пяти последних шейных позвонков. Двубрюшный мышца шеи собаки чаще имеет 4 перемычки, иногда 5 (у английского боксера; О. Е. Пахоменко).

Длиннейший мышца, *m. longissimus* (рис. 107, 109), является сложным и делится на длиннейший мышца спины, *m. longissimus dorsi*, длиннейший мышца шеи, *m. longissimus cervicis*, длиннейший мышца головы, *m. longissimus capitis*, а у некоторых животных — и длиннейший мышца атланта, *m. longissimus atlantis*. Эти части длиннейшего мышцы простираются на протяжении от черепа через всю шею и туловище до крестцовой кости. Снаружи длин-

нейший мускул в области холки, спины и поясницы прикрыт зубчатым дорсальным, а в области шеи — зубчатым вентральным мускулом. Медιο-вентральной поверхностью в области спины и холки, частично и шеи, он располагается на остистых и поперечных отростках шейных, грудных и поясничных позвонков, прикрывая собой многораздельный мускул спины. Основная масса

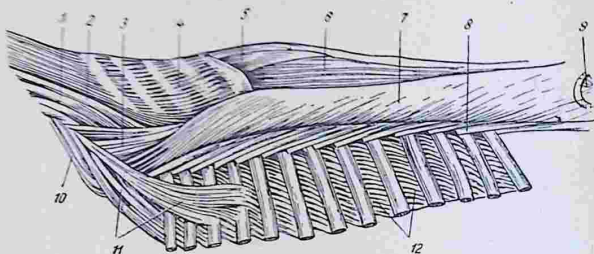


Рис. 107. Глубокая мускулатура туловища крупного рогатого скота:

1 — длиннейший мускул атланта, 2 — длиннейший мускул головы, 3 — длиннейший мускул шеи, 4 — полуостистый мускул головы, 5 — часть выйной связки, 6 — остистый и полуостистый мускул спины и шеи, 7 — длиннейший мускул спины, 8 — подвздошно-реберный, 9 — средний ягодичный (его окончание, вплетающееся в сухожилие длиннейшего мускула спины), 10 — длинный мускул шеи, 11 — лестничные, 12 — наружные межреберные мускулы (А. Ф. Климов)

его находится в поясничном отделе, откуда по направлению к шее его мускульные пучки все больше и больше вытесняются мускульными пучками остистого и полуостистого мускула спины и шеи. В области первых грудных и последних шейных позвонков он получает подкрепление, откуда, направляясь к голове, становится вновь все более узким, оканчиваясь сухожильным тяжем на сосцевидной части каменной кости.

Длиннейший мускул спины, *m. longissimus dorsi*, является наиболее мощным мускулом позвоночного столба.

У рогатого скота (см. рис. 107, 7) и лошади (см. рис. 109, 8) он начинается от гребня подвздошной кости и от остистых отростков крестцовых, поясничных и последних грудных позвонков. На своем пути от него отходят медиальные и латеральные зубцы. Медиальными зубцами мускул оканчивается на сосцевидных отростках поясничных и грудных позвонков, а латеральными зубцами, направляющимися кранио-вентрально, он прикрепляется к поперечно-реберным отросткам поясничных позвонков, к позвоночным концам ребер и к поперечному отростку последнего шейного позвонка. От своего начала и до окончания мускульные пучки в своем большинстве проходят через несколько сегментов.

У *свиньи* (см. рис. 108, 11) длиннейший мускул спины своим окончанием доходит до пятого шейного позвонка, располагаясь в основном так же, как у рогатого скота.

У *собаки* (см. рис. 106, 13) длиннейший мускул спины начинается от остистых отростков поясничных и последних грудных позвонков. Медиальными зубцами он оканчивается на добавочных отростках последних пяти-шести грудных позвонков, а латеральными — на ребрах и последнем шейном позвонке.

Длиннейший мускул шеи, *m. longissimus cervicis*, — сравнительно небольшой мускул.

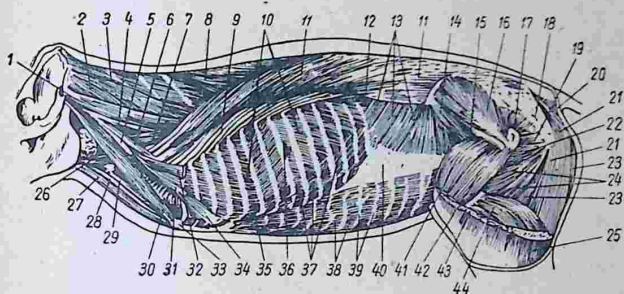


Рис. 108. Глубокая мускулатура шеи и туловища свиньи:

1 — длиннейший мускул головы, 2 — большой переплетенный, 3 — двубрюшный мускул шеи, 4 — длиннейший мускул атланта, 5 — межпоперечные вентральные, 6 — межпоперечные дорсальные, 7 — длиннейший мускул шеи, 8 — остистый и полуостистый мускул спины и шеи, 9 — подвздошно-реберный, 10 — наружные межреберные, 11 — длиннейший мускул спины, 12 — пояснично-реберный, 13 — косой брюшной внутренний, 14 — латеральная головка подвздошного мускула, 15 — добавочный ягодичный, 16 — средний ягодичный, 17 — глубокий ягодичный, 18 — крестцово-седалищная связка, 19 — двойничный, 20 — хвостовой, 21 — полусухожильный, 22 — квадратный мускул бедра, 23 — полуперепончатый, 24 — аддуктор бедра, 25 — двуглавый мускул бедра (обрезан), 26 — плече-подъязычный, 27 — грудно-подъязычный, 28 — грудно-щитовидный, 29 — кольцевидно-щитовидный, 30 — грудно-головной, 31 — лестничный мускул первого ребра, 32 — лестничный надреберный, 33 — рукоятка грудной кости, 34 — поперечно-реберный (прямой грудной), 35 — межхрящевые, 36 — наружные межреберные, 37 — межреберные внутренние, 38 — прямой брюшной, 39 — сухожильные перемычки, 40 — пластинчатое сухожилие (апоневроз) внутреннего косого брюшного мускула, 41 — прямой мускул бедра, 42 — толстый латеральный мускул бедра, 43 — широкая фасция бедра, 44 — икроножный мускул (Кольда).

У *рогатого скота* (см. рис. 107, 3) он начинается на семи первых грудных позвонках, оканчивается сухожильными зубцами на поперечных отростках четырех-пяти последних шейных позвонков.

У *свиньи* (рис. 108, 7) длиннейший мускул шеи начинается на первых пяти-шести грудных позвонках, а оканчивается четырьмя сухожильными зубцами на последних четырех (пяти) шейных позвонках. Его относительная масса невелика.

У лошади (см. рис. 109, 6) длиннейший мускул шеи начинается от сосцевидных отростков первых семи (шести) грудных позвонков. Оканчивается мускул зубцами на четырех последних шейных позвонках.

У собаки длиннейший мускул шеи начинается от пяти первых грудных позвонков, оканчивается на пяти последних шейных позвонках (см. рис. 106, 6).

Длиннейший мускул головы, *m. longissimus capitis*, у рогатого скота (см. рис. 107, 2) тесно слит с длиннейшим мускулом атланта, *m. longissimus atlantis*, и называется длиннейшим мускулом головы и атланта, *m. longissimus capitis et atlantis*. Лишь у плодов 4—5 месяцев эти мускулы полностью разделены между собой. Начинается он от трех-четырех первых грудных и пяти последних шейных позвонков, оканчивается сухожилием на сосцевидной части каменной кости и на крыле атланта.

У свиньи (см. рис. 108, 1) длиннейший мускул головы начинается от двух первых грудных и пяти, иногда четырех, последних шейных позвонков. Оканчивается на сосцевидном отростке височной кости.

У лошади (рис. 109, 3) длиннейший мускул головы начинается на сосцевидных отростках двух-трех первых и пяти последних шейных позвонков. Оканчивается он на сосцевидном отростке каменной кости. У некоторых лошадей он слит с длиннейшим мускулом атланта в единый мускул.

У собаки (см. рис. 106, 4) длиннейший мускул головы начинается на трех-четырех первых грудных и четырех последних шейных позвонках. Оканчивается он на сосцевидном отростке каменной кости. У некоторых животных длиннейший мускул головы отдельным зубцом оканчивается и на крыле атланта (Б. В. Богородский, О. Е. Пахоменко).

Длиннейший мускул атланта, *m. longissimus atlantis*, рогатого скота (см. рис. 107, 1) и лошади (см. рис. 109, 5) в большинстве случаев сливается с длиннейшим мускулом головы и только у места окончания отделяется в виде сухожильного тяжа или зубца, идущего к атланту.

У свиньи длиннейший мускул атланта начинается вместе с длиннейшим мускулом головы, а оканчивается на крыле атланта (см. рис. 108, 4).

У собаки длиннейший мускул атланта отсутствует.

Подвздошно-реберный мускул, *m. ileocostalis* (см. рис. 107, 108), представляет собой сравнительно узкий пластинчатый тяж. Состоит он из многих связанных в одно целое мускульных зубцов, переходящих к окончанию в сухожильные ленты. Дорсальным краем он соприкасается с длиннейшим мускулом спины, с которым в поясничной области срастается. Снаружи он прикрыт дорсальным зубчатым мускулом, а медиальной поверхностью располагается

на поперечных отростках грудных и поперечно-реберных отростках шейных и поясничных позвонков. Начинается он от подвздошной кости, поясничных и грудных позвонков, и от ребер. Делится на три части: поясничную, или подвздошно-реберный поясничный мускул, *m. ileocostalis lumbalis*, спинную, или подвздошно-реберный мускул спины, *m. ileocostalis*

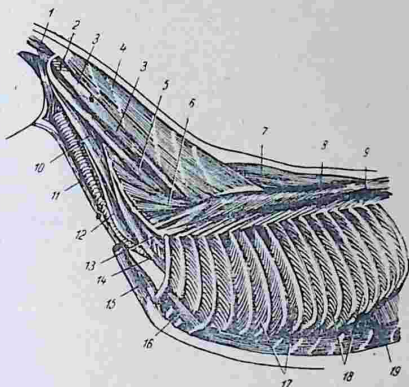


Рис. 109. Мускулы шейно-грудного отдела лошади (после удаления мускулов, связывающих переднюю конечность с головой, шеей и туловищем):

- 1 — косой краниальный мускул головы, 2 — косой каудальный мускул головы, 3 — длиннейший мускул головы, 4 — полуостистый мускул головы, 5 — длиннейший мускул атланта, 6 — длиннейший мускул шеи, 7 — остистый мускул спины и шеи, 8 — длиннейший мускул спины, 9 — подвздошно-реберный, 10 — длинный, мускул головы, 11 — грудно-подъязычный и грудно-щитовидный, 12 — пищевод, 13 — дорсальная и 14 — вентральная части лестничного мускула, 15 — грудно-челюстной, 16 — поперечно-реберный, 17 — межреберные внутренние, 18 — наружные межреберные, 19 — прямой брюшной мускул (Кольда)

dorsi, и шейную, или подвздошно-реберный мускул шеи, *m. ileocostalis cervicis*.

У *рогатого скота* подвздошно-реберный мускул (рис. 107, 8) нерезко отделяется от длиннейшего мускула спины. Поясничная его часть оканчивается одним пучком на последнем ребре, грудная часть отдельными сухожильными пучками, направляющимися кранио-латерально, закрепляется на ребрах, шейная же часть — на трех-четыре последних шейных позвонках, пропуская по ходу каждого пучка 3-4 ребра.

У *свиньи* (рис. 108, 9) этот мускул длиннее: шейная его часть доходит до первого шейного позвонка.

заметны, а в ряде случаев полностью сливаются с длиннейшим мускулом спины (например, у лошади).

Межпоперечные мускулы шеи (см. рис. 108, 5, 6) состоят из последовательного ряда сравнительно коротких мускульных брюшков, называемых сегментами. Указанные мускулы, кроме того, более четко делятся на дорсальные, средние и вентральные.

К дорсальным межпоперечным мускулам шеи относятся те мускульные сегменты, которые расположены преимущественно прямолинейно между суставными или сосцевидными отростками шейных позвонков. У рогатого скота и лошади они имеют по 6 сегментов. У собаки эти мускулы отсутствуют (В. В. Александровский).

Сегменты средних межпоперечных мускулов имеют косое направление — от суставного или сосцевидного отростков к поперечно-реберному отростку впереди лежащего шейного позвонка. У рогатого скота и собаки они имеют по одному однокомплектному и по пяти двухкомплектных сегментов, из которых один короче, а второй длиннее. У лошади имеются 2 однокompлектных и 4 двухкомплектных сегмента.

К вентральным межпоперечным мускулам шеи относятся те мускульные сегменты, которые расположены между задними ветвями поперечно-реберных отростков шейных позвонков. У рогатого скота они состоят из одного однокompлектного и пяти двухкомплектных сегментов, у лошади из шести, а у собаки из семи однокompлектных сегментов.

Межостистые мускулы, *mm. interspinales*, являются наиболее глубокими, короткими, сегментированными мускулами, расположенными между остистыми отростками смежных позвонков. У всех животных они располагаются преимущественно в грудном и поясничном отделах позвоночного столба. У хищных животных они более динамичны. У копытных животных межостистые мускулы имеют соединительнотканые включения, которые у лошади полностью вытесняют мускульные пучки, вследствие чего сами мускулы превращаются в дополнительные межостистые связки.

Вентральная мускулатура позвоночного столба

К вентральной мускулатуре позвоночного столба относятся мускулы, расположенные вентрально на телах и поперечно-реберных отростках позвонков. Особенно хорошо они выражены в шейном и поясничном — наиболее подвижных отделах позвоночного столба. Основная функция этой мускулатуры — сгибание позвоночного столба.

Одновременное сокращение дорсальной и вентральной мускулатуры одной стороны обеспечивает поворот позвоночного столба в сторону сокращающихся мускулов или его вращение.

К мускулам сгибателям позвоночного столба относятся: длинный

мускул шеи и длинный мускул головы (в области шеи), а также квадратный мускул поясницы и малый поясничный мускул (в области поясницы).

Длинный мускул шеи, *m. longus colli* (см. рис. 107, 108), располагается непосредственно под телами пяти последних шейных и пяти-шести первых грудных позвонков. С противоположной стороны он прикрыт трахеей. Состоит он из отдельных коротких и косо направленных, а частично и длинных мускульных брюшков. У большинства животных он сравнительно четко делится на грудную и шейную части.

Грудная часть длинного мускула шеи, *pars thoracalis*, является единым мускулом с длинным округлым брюшком сложного-перистого строения. Она имеет незначительные различия у разных домашних животных. Начинаясь отдельными зубцами на телах первых пяти-шести грудных позвонков, она формирует в целом хорошо выраженное длинное брюшко, направляющееся кранио-латерально. Оканчивается грудная часть мускула на поперечно-реберных отростках двух последних шейных позвонков. Расположенные рядом начальные участки расходящиеся затем в стороны зубцов правой и левой сторон этого мускула образуют углы, вершиной своей обращенные каудально.

Шейная часть длинного мускула шеи, *pars cervicalis*, отличается не только положением основной своей мускульной массы в области шеи, но резкой дифференциацией на отдельные мускульные зубцы.

У *рогатого скота* шейная часть длинного мускула шеи (см. рис. 110, 21) начинается от поперечно-реберных отростков последних пяти шейных позвонков. Пучки этого мускула, направляясь кранио-медиально и пропуская местами два костных сегмента, оканчиваются на вентральном гребне впереди лежащих шейных позвонков, доходя до вентрального бугра атланта. Конечные концы этих зубцов образуют со сходящимися зубцами мускула противоположной стороны острые углы, вершиной обращенные краниально. Шейная часть мускула имеет еще короткие сегментированные зубцы, направляющиеся продольно и располагающиеся между краниальными ветвями поперечно-реберных отростков соседних шейных позвонков. Эта часть имеет и пять более длинных зубцов, направляющихся кранио-латерально и обеспечивающих отдельное сгибание первых пяти шейных позвонков. Сгибатель пятого шейного позвонка начинается в грудной полости путем отщепления от грудной части длинного мускула шеи; сгибатели же первых четырех шейных позвонков начинаются от краниальной ветви поперечно-реберного отростка шестого шейного позвонка. Оканчиваются они на поперечно-реберных отростках соответствующих позвонков и на крыле первого шейного позвонка. У лошади данные зубцы отсутствуют.

У *свины* в отличие от рогатого скота в шейной части длинного шейного мускула мускульные пучки, имеющие кранио-медиальное направление, перебрасываются через три позвонка. Идут они более прямолинейно, так как оканчиваются не по средней сагиттальной плоскости вентральной поверхности тел позвонков, а смещаются латеральнее, ближе к основанию поперечно-реберных отростков. Мускульные пучки, имеющие кранио-латеральное направление, состоят из трех сгибателей: четвертого, второго и первого шейных позвонков. Последние начинаются на поперечно-реберном отростке шестого шейного позвонка, а оканчиваются на поперечно-реберных же отростках вышеуказанных шейных позвонков и на крыле атланта.

У *лошади* шейная часть длинного шейного мускула начинается на поперечно-реберных отростках, частично на боковых поверхностях тел последних пяти шейных позвонков. Своим окончанием она доходит до вентрального бугра атланта, пропуская один сегмент.

У *собаки* шейная часть длинного шейного мускула отличается от соответствующего мускула рогатого скота тем, что мускульных пучков кранио-латерального направления имеется не 5, а 3, которые обеспечивают сгибание четвертого, третьего и второго шейных позвонков.

Длинный мускул головы, *m. longus capitis* (см. рис. 110) лежит рядом с длинным мускулом шеи. Состоит он из ряда прямых, сравнительно длинных мускульных пучков, начинающихся отдельными зубцами на поперечно-реберных отростках средних шейных позвонков. В дальнейшем он простирается до основания черепа. У крупного рогатого скота (рис. 110, 17), свиньи, лошади и собаки он начинается на поперечно-реберных отростках на протяжении от пятого до второго шейных позвонков. Оканчивается он на мускульном бугре затылочной кости. Длинный мускул головы является сгибателем головы.

От краниальной его части у крупного рогатого скота и собаки отделяется отдельный зубец, который оканчивается на крыле атланта и называется длинным мускулом атланта, *m. longus atlantis* (см. рис. 110, 19), принимает участие во вращении головы вместе с атлантом вокруг зубовидного отростка второго шейного позвонка.

Квадратный мускул поясницы, *m. quadratus lumborum*, располагается у всех животных под поясничными позвонками. На всем протяжении он прикрыт большим поясничным мускулом (см. рис. 112, 7). Начинается он на вентральной поверхности позвоночного конца двух (крупный рогатый скот, лошадь), трех (свинья) или четырех (собака) последних ребер и первых поперечно-реберных отростков поясничных позвонков. Оканчивается он на вентральной поверхности поперечно-реберных отростков поясничных

позвонков и крыльев крестцовой кости, а у свиньи и собаки только на крестцовой кости.

Малый поясничный мускул, *m. psoas minor* (см. рис. 112), лежит ближе к срединной сагиттальной линии поясницы частично под телами, а частично под поперечно-реберными отростками поясничных позвонков, медиально от большого поясничного мускула.

У *рогатого скота* (рис. 112, 5) малый поясничный мускул начинается от вентральной поверхности тел последних грудных и всех поясничных позвонков, у *свиньи* — только от поясничных позвонков, а у *лошади* — на телах трех последних грудных и четырех-пяти первых поясничных позвонков. Оканчивается он крепким сухожильным тяжем на поясничном бугорке подвздошной кости. У *собаки* мускул начинается от тел двух-трех последних и четырех-пяти первых поясничных позвонков и оканчивается на подвздошном гребне.

Оба эти мускула — квадратный мускул поясницы и малый поясничный мускулы, являются сгибателями поясницы. Малый поясничный мускул, кроме того, выполняет функцию сгибания подвздошно-крестцового сочленения, подтягивает таз к пояснице, что особенно заметно у коров при положении их в позе мочеиспускания.

Короткие мускулы шеи, действующие на голову

В области двух первых шейных суставов лежат короткие, но сильные 1 — 2-сегментные мускулы, которые располагаются на обеих сторонах шеи. Действуя с шеи на череп, они обеспечивают различные движения головы: разгибание и сгибание (кивательные движения), отклонения вправо и влево и, наконец, вращение — это короткие разгибатели головы. Они способствуют лучшей ориентации животного в окружающей его среде.

К коротким разгибателям головы относятся два мускула: прямой дорсальный и косой краниальный.

Прямой дорсальный мускул головы, *m. rectus capitis dorsalis* (см. рис. 110, 1, 2, 3), — это самый глубокий парный медио-дорсальный мускульный пласт на границе головы и шеи. Он делится на три мускула — прямой дорсальный большой мускул головы, прямой дорсальный средний мускул головы и прямой дорсальный малый мускул головы.

Все эти мускулы прикрыты окончаниями полуостистого мускула головы.

Прямой дорсальный большой мускул головы, *m. rectus capitis dorsalis major* (см. рис. 110, 2), является двух-сегментным мускулом. Располагается он между каудальным концом гребня второго шейного позвонка и чешуей затылочной кости.

Относительно более развитым этот мускул является у свиньи и рогатого скота.

У *рогатого скота* (см. рис. 110, 2) и *лошади* прямой дорсальный большой мускул головы во многих случаях полностью или частично срастается с прямым дорсальным средним мускулом головы и тогда начинается по всему дорсальному краю гребня второго шейного позвонка.

У *свиньи* и *собаки* прямой дорсальный большой мускул головы начинается на каудальном конце гребня второго шейного позвонка.

Прямой дорсальный средний мускул головы, *m. rectus capitis dorsalis medius* (см. рис. 110, 3), находится между краниальным концом гребня второго шейного позвонка и чешуей затылочной кости.

У *рогатого скота* (см. рис. 110, 3) и *лошади* этот мускул в случае его раздельного существования от прямого дорсального большого мускула головы, начинается на краниальном конце гребня второго шейного позвонка и имеет кранио-вентральное направление мускульных пучков. Оканчивается он на затылочной кости.

У *свиньи* и *собаки* прямой дорсальный средний мускул головы всегда выражен самостоятельно.

Прямой дорсальный малый мускул головы, *m. rectus capitis dorsalis minor* (см. рис. 110, 1), у всех животных начинается на дорсальном бугре первого шейного позвонка, оканчивается на чешуе затылочной кости.

Косой краниальный мускул головы, *m. obliquus capitis cranialis* (см. рис. 110), относится к комплексу поперечно-остистых или полуостистых мускулов. Степень его развития у разных животных неодинакова. Он начинается на краниальном крае крыла атланта, оканчивается на гребне затылочной кости. Располагается он непосредственно на указанных костях, частично прикрывая прямой дорсальный малый мускул головы, и прикрыт окончанием полуостистого мускула головы. У ряда животных, особенно в плодный период их развития, этот мускул состоит из двух отдельных частей, позднее сливающихся в один мускул (О. Е. Пахоменко). Учитывая также особенности его иннервации (М. Ю. Старицкая), можно думать, что косой краниальный мускул головы является сложным по своему происхождению.

У *рогатого скота* (см. рис. 110, 14) косой краниальный мускул головы начинается от кранио-латерального угла крыла атланта с его дорсальной и вентральной поверхностей. Оканчивается он на гребне и яремном отростке затылочной кости. У плодов этот мускул легко разъединяется на две порции — дорсальную и вентральную. Первая из них идет от дорсальной поверхности крыла атланта, вторая — от вентральной. Обе эти порции развиты равномерно, у новорожденных животных они также еще хорошо различимы. У взрослых животных обе порции

срастаются в один мускул, однако и у них иногда наблюдается разделение мускула.

У сквины и лангода (см. рис. 114, 1) латеральный мускул головы в фетальный период не развит; линия имеет две части, из которых дорсальная развиты сильнее и более вероподобнее, чем вентральная. Во взрослом состоянии обе линии срастаются в один мускул. Начало и окончание мускула сходны с тем, что имеет место у рогатого скота.

У лангода косой крадильный мускул головы состоит из двух, тесно сросшихся между собой порций. Их место от сращения имеется хорошо выраженная сухожильная пластинка, вдающаяся в глубь дорсальной порции мускула, которая начинается от дорсального края крыла атланта. Вентрально расширяясь, она оканчивается на гребне затылочной кости. Вентральная порция начинается на вентральной поверхности и латерально-задней поверхности атланта, прилегая к прямому латеральному мускулу головы. Оканчивается она у основания яремного отростка на дорсальном гребне затылочной кости.

К специальным сгибателям головы из коротких мускулов относится прямой вентральный мускул головы, *m. rectus ventralis*, который начинается на вентральной дуге второго шейного позвонка, оканчивается на мускульном бугорке затылочной кости и является лишь отдельным зубцом длинного мускула головы (А. Ф. Климов).

К специальным вороткам мускулам головы относится отклонение ее вправо или влево, относится прямой латеральный мускул головы. Он принадлежит, по-видимому, к системе перенных мускулов, представляя их крадильный тулук.

Прямой латеральный мускул головы, *m. rectus capitis lateralis* (см. рис. 110, 16), является сравнительно небольшим мускулом. Начинается он на вентральной дуге атланта и оканчивается на яремном отростке затылочной кости.

К коротким мускулам, вращающим голову вместе с первым шейным позвонком вокруг зубовидного отростка второго шейного позвонка, относится косой каудальный мускул головы, *m. obliquus capitis caudalis* (см. рис. 110, 4). Он является наиболее мощным из всех коротких мускулов шеи, действующих на голову. Началом его служит гребень второго шейного позвонка, а окончанием крыло атланта.

Мускулы, действующие на хвостовой отдел позвоночного столба

Хвост является наиболее подвижным участком стволового отдела тела. Это, наряду с особым устройством хвостовых позвонков (см. стр. 136), обеспечивается действием мускулов, равномерно располагающихся вдоль продольной оси хвоста и определяющих

его округлую форму. Дорсально от тел позвонков лежат разгибатели, или подниматели, хвоста. Сбоку от них, располагаясь между поперечными отростками, находятся межпоперечные мускулы, а вентрально от них — сгибатели, или опускатели, хвоста. Разгибатели, межпоперечные мускулы и сгибатели одной стороны, действуя одновременно, обеспечивают отведение хвоста в сторону действующих мускулов. При поочередном сокращении всех перечисленных мускулов вдоль продольной оси хвоста справа налево или слева направо хвост вращается в том или ином направлении.

К разгибателям хвоста относятся медиальный и латеральный разгибатели хвоста и межпоперечные мускулы хвоста (рис. 111).

Медиальный разгибатель хвоста, *extensor caudae medialis*, или медиальный крестцово-хвостовой дорсальный мускул — *m. sacrococcygeus dorsalis medialis*, являясь продолжением остистых мускулов кзади, располагается ближе к срединной сагитальной плоскости хвоста (рис. 111, 1).

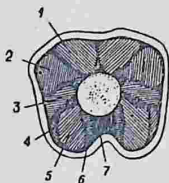


Рис. 111. Взаимное расположение мускулов хвоста лошади (поперечный разрез):

- 1 — медиальный разгибатель (подниматель) хвоста,
- 2 — латеральный разгибатель (подниматель) хвоста,
- 3 — межпоперечный дорсальный мускул хвоста,
- 4 — хвостовой,
- 5 — латеральный сгибатель (опускатель) хвоста,
- 6 — медиальный сгибатель (опускатель) хвоста,
- 7 — хвостово-анальный мускул (Кольда)

У *рогатого скота* и *свиньи* медиальный разгибатель хвоста лежит между остистым и сосцевидным отростками хвостовых позвонков.

У *лошади* он начинается на остистых отростках двух-трех последних позвонков крестцовой кости и на тех же отростках и рудиментах позвоночных дужек хвостовых позвонков. Оканчивается он на суставных отростках и их рудиментах последующих хвостовых позвонков.

У *собаки* медиальный разгибатель хвоста начинается от остистых отростков последних поясничных, всех крестцовых и первых хвостовых позвонков, а оканчивается на суставных отростках последних хвостовых позвонков.

Латеральный разгибатель хвоста, *m. extensor caudae lateralis*, или крестцово-хвостовой дорсальный латеральный мускул, *m. sacrococcygeus dorsalis lateralis*, располагается латеральнее медиального разгибателя хвоста

и идет дальше его к кончику хвоста, пропуская по несколько сегментов (см. рис. 111, 2).

Межпоперечные мускулы хвоста, *mm. intertransversarii caudae* (см. рис. 111, 3), располагаясь у всех животных между поперечными отростками хвостовых позвонков, постепенно уменьшаются по своей массе в каудальном направлении. У *свиньи* они выражены слабо.

К вентральным мускулам хвоста относятся: медиальный и латеральный сгибатели хвоста и хвостовой мускул, или копчиковый (см. рис. 111).

Медиальный сгибатель хвоста, *m. flexor caudae medialis*, или крестцово-хвостовой вентральный медиальный мускул, *m. sacrosoccygeus ventralis medialis* (см. рис. 111, 6), лежит под телами позвонков ближе к срединной сагиттальной плоскости. Начинается он на вентральной поверхности тела крестцовой кости и на поперечных отростках первых крестцовых позвонков. Направляясь каудально, он пропускает несколько позвонков и оканчивается на вентральной поверхности поперечных отростков и на телах сзади лежащих хвостовых позвонков.

Латеральный сгибатель хвоста, *flexor caudae lateralis*, или крестцово-хвостовой вентральный латеральный мускул, *m. sacrosoccygeus ventralis lateralis* (см. рис. 111, 5), располагается латеральнее медиального сгибателя хвоста. Начинается он вместе с медиальным сгибателем хвоста и оканчивается на сзади лежащих позвонках, пропуская ряд сегментов.

Хвостовой мускул, или копчиковый, *m. caudalis*, *s. coccygeus* (см. рис. 111, 4), является сравнительно хорошо выраженным пластинчатым мускулом. Начинается он от седалищной ости и прилегающей к ней части крестцово-седалищной связки, оканчивается на поперечных отростках третьего-четвертого хвостовых позвонков (см. рис. 114, 10).

МУСКУЛАТУРА ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Мускулатура грудной клетки, входя в состав ее стенок, при сокращении или вызывает увеличение грудной полости, обеспечивая вдох — инспирацию, или, наоборот, уменьшение грудной полости, что ведет к выдоху — экспирации.

Пучки мускулов инспираторов направлены каудо-вентрально. Прикрепляясь окончанием к передним краям сзади лежащих ребер, они тянут их вперед и кнаружи, что увеличивает грудную полость в ширину и глубину и создает условия для расширения легких и наполнения их воздухом. Пучки мускулов экспираторов расположены, наоборот, кранио-вентрально и оканчиваются на каудальных краях впереди лежащих ребер. Сокращаясь, они тянут ребра назад и сдавливают грудную клетку, обеспечивая выталкивание воздуха из легких.

Мускулы инспираторы

К мускулам инспираторам относятся: зубчатый дорсальный вдыхатель, лестничные мускулы, прямой грудной мускул, подниматели ребер, межреберные наружные мускулы, диафрагма.

Зубчатый дорсальный вдыхатель, *m. serratus dorsalis inspiratorius* (см. рис. 103, 9) лежит в области холки под мускулами, соединяющими переднюю конечность со стловым отделом тела

животного (стр. 299). Сам он прикрывает расположенные под ним дорсальные мускулы позвоночного столба, частично и межреберные. Начинается он широким пластинчатым сухожилием от наиболее высоких остистых отростков области холки. Направляясь каудо-вентрально, он преобразуется в широкий пластинчатый мускул, имеющий у разных животных различную массу. При окончании он делится на отдельные зубцы, которыми и закрепляется на наружной поверхности ребер недалеко от окончания подвздошно-реберного мускула.

Лестничные мускулы, *mm. scaleni* (см. рис. 107, 108), у разных животных имеют различное количество мускульных пучков неодинаковой длины. Находятся они на границе шейного отдела с грудным. Они частично прикрыты шейной частью зубчатого вентрального мускула, а сами в некоторой части прикрывают длинный мускул шеи и межреберные. Лестничные мускулы имеют лентообразную форму. По своему положению и происхождению они являются непосредственным продолжением наружных межреберных мускулов на шею.

У *рогатого скота* (см. рис. 107, 11), *свиньи* (см. рис. 108, 31, 32) и *собаки* (см. рис. 106, 7) лестничные мускулы имеют несколько порций и обычно описываются как лестничный средний мускул и лестничный надреберный мускул.

Лестничный средний мускул, *m. scalenus medius*, начинается от поперечно-реберных отростков последних пяти (у свиньи) и четырех (у собаки) шейных позвонков и оканчивается на первом ребре.

Лестничный надреберный мускул, *m. scalenus supracostalis*, начинается на поперечных отростках от третьего до шестого шейных позвонков, оканчивается на втором-четвертом (у свиньи — на третьем), а иногда на первом и пятом ребрах.

У *собаки* лестничный надреберный мускул имеет 2 брюшка. Начинаются они на поперечных отростках пятого шейного позвонка, а оканчиваются: дорсальное брюшко — на третьем и четвертом ребрах, вентральное — на восьмом (девятом) ребре.

У *лошади* есть только лестничный мускул первого ребра (см. рис. 105, 18).

У всех животных данный мускул выполняет двойную функцию. Действуя с шеи при ее фиксации, он является фиксатором первого ребра, облегчая этим работу межреберных наружных мускулов, а более длинными своими пучками, идущими к следующим ребрам, он принимает активное участие и в расширении грудной клетки. Действуя же с ребер (при их фиксации и подвижной шее), он помогает вентральным мускулам шеи опускать последнюю, отклонять ее в сторону действующего мускула, в определенной мере вращать ее.

Прямой грудной мускул, *m. rectus thoracis*, или поперечно-реберный мускул, *m. transversus costarum* (см. рис. 105, 106), по своему положению и направлению мускульных пучков является как бы продолжением в каудальном направлении вентральной части лестничного мускула первого ребра. Он располагается поперек стернальных концов первых трех-четырех ребер, прикрывает межреберные мускулы, и сам прикрыт плечевой частью грудного глубокого мускула. Начинается он у всех животных на первом ребре.

У *рогатого скота* и *собаки* (см. рис. 106, 28) мускул оканчивается на третьем реберном хряще, у *свиньи* (см. рис. 108, 34) — на втором-четвертом, у *лошади* — на втором, третьем, иногда четвертом реберных хрящах (см. рис. 109, 16).

Подниматели ребер, *mm. levatores costarum* (см. рис. 110, 12), лежат под длиннейшим мускулом спины и подвздошно-реберным мускулом. Они представляют ряд коротких, сегментных, сравнительно толстых косых мускульных брюшков, расположенных между грудными позвонками и вертебральными концами ребер. Начинается каждый мускул на сосцевидном отростке грудного позвонка и оканчивается, направляясь каудо-вентрально, на краниальном крае сзади лежащего ребра. Наиболее развитыми они являются в средней трети грудной клетки.

Межреберные наружные мускулы, *mm. intercostales externi* (см. рис. 107, 12; 108, 36), также являются короткими сегментированными мускулами. Они имеют пластинчатую форму и являются прямым продолжением поднимателей ребер, опускаясь по грудной клетке ниже и располагаясь между ребрами. Снаружи они прикрыты частично зубчатым дорсальным и косым брюшным наружным мускулами, зубчатым вентральным мускулом, широчайшим мускулом спины, прямым грудным мускулом, плечевой частью грудного глубокого мускула. Сами они прикрывают лежащие под ними межреберные внутренние мускулы. Мускульные пучки их начинаются на каудальном крае впереди лежащего ребра, направляются каудо-вентрально и оканчиваются на краниальном крае соседнего сзади лежащего ребра в его мускульном желобе.

Диафрагма, *diaphragma*, *s. m. phrenicus* (рис. 112), или грудобрюшная преграда, является пластинчатым мускулом куполообразной формы. Своей выпуклой поверхностью она направлена краниально, а вогнутой обращена в каудальную сторону. Она лежит на границе грудной и брюшной полостей, разделяя их. Сокращаясь, диафрагма увеличивает грудную полость в длину, обеспечивая акт вдоха. Вместе с диафрагмой все мускулы инспираторы увеличивают грудную полость во всех трех измерениях — в ширину (в боковые стороны), в глубину (сверху вниз) и в длину (спереди назад). Диафрагма, кроме того, обладает прессорным действием для аорты

(И. А. Спирюхов и В. Я. Суетин), а сокращаясь вместе с брюшными мускулами, участвует в брюшном прессе, работающем при дефекации, мочеиспускании, родах, рвоте, отрыгивании жвачки (см. стр. 294).

Диафрагма имеет выпуклый сухожильный центр, *centrum tendineum* (112, 12), и мускульную периферическую часть. Мускульная часть, *pars muscularis*, диафрагмы начинаясь в раз-

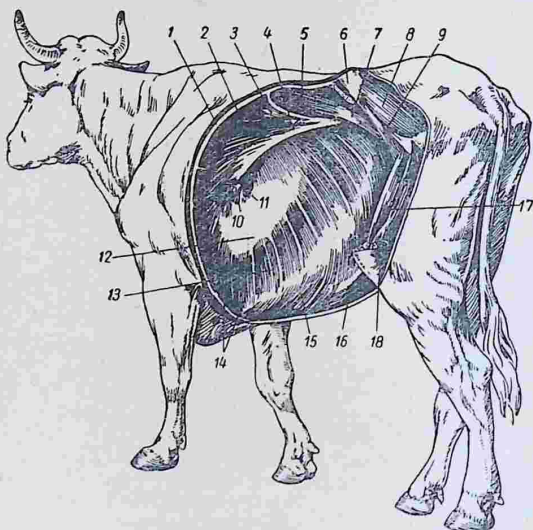


Рис. 112. Диафрагма крупного рогатого скота и близлежащие мускулы (вид со стороны брюшной полости, левая брюшная стенка открыта, внутренности удалены):

1 — третье ребро, 2 — левая медиальная и 3 — левая латеральная ножки диафрагмы, 4 — отверстие аорты, 5 — малый поясничный, 6 — внутренний косой брюшной мускул (обрезан), 7 — большой поясничный, 8 — средний ягодичный, 9 — латеральная головка подвздошного мускула (латеральный подвздошный мускул), 10 — пищеводное отверстие, 11 — отверстие каудальной полой вены, 12 — сухожильный центр диафрагмы, 13 — реберная часть диафрагмы, 14 — грудинная часть диафрагмы, 15 — поперечный брюшной мускул, 16 — прямая бедрная, 17 — промежуточная головка четырехглавого мускула бедра, 18 — латеральная головка четырехглавого мускула бедра (отрезана) (Кольда)

ных участках скелета, делится по месту прикрепления на поясничную, реберную и грудинную части. Противоположными концами мускульные пучки диафрагмы вплетаются в сухожильный центр ее.

Поясничная часть диафрагмы, *pars lumbalis*, начинается двумя ножками под телами поясничных позвонков. Правая ножка, *crus*

dextrum, обычно длиннее левой. Начинается она на телах поясничных и последних грудных позвонков. Левая ножка, *сгus sinistrum*, у некоторых животных двойная (см. рис. 112, 2, 3) начинается в области двух первых поясничных позвонков. Ножки диафрагмы, *сгига diaphragmatis*, отходя от тел позвонков, несколько расходятся и образуют отверстие для проходящей через него аорты, *hiatus aorticus* (4). Приближаясь к сухожильному центру, расходящиеся мускульные пучки этой же части диафрагмы формируют второе отверстие — пищеводное, *hiatus oesophageus* (10), через которое проходит пищевод из грудной полости в брюшную.

Реберная часть диафрагмы, *pars costalis* (13), начинается на медиальной поверхности трех-пяти последних ребер, частично соединяется с начальными зубцами поперечного брюшного мускула. Постепенно опускаясь книзу, она по ребрам доходит до грудной кости. Грудинная часть диафрагмы, *pars sternalis* (14), начинается от внутренней поверхности мечевидного хряща грудины. Мускульная часть диафрагмы смещается при вдохе—выдохе

Сухожильный центр диафрагмы приближается по форме к треугольнику. У его основания, обращенного дорсально, справа и слева от ножек диафрагмы имеются узкие щели, закрытые с обеих сторон двумя листками серозной оболочки (диафрагмальной плевры — со стороны грудной полости, диафрагмальной частью брюшины — со стороны брюшной полости). Это место называется пояснично-реберным треугольником, *trigonum lumbo-costale*. Почти на середине сухожильного центра, несколько ниже и правее от пищеводного отверстия, находится третье отверстие в диафрагме — отверстие каудальной полой вены, *foramen venae cavae caudales* (11), через которое эта вена из брюшной полости переходит в грудную. Купол диафрагмы доходит до уровня седьмого-шестого ребер.

Мускулы экспираторы

К мускулам экспираторам относятся: зубчатый дорсальный выдыхатель, пояснично-реберный мускул, межреберные внутренние, поперечный грудной мускул. Им в большой мере помогают брюшные мускулы.

Зубчатый дорсальный выдыхатель, *m. serratus dorsalis expiratorius* (см. рис. 103, 12), располагается в области спины, каудальнее зубчатого дорсального вдыхателя. Однако направление мускульных пучков у него иное, чем у последнего, т. е. кранио-вентральное. Он почти полностью прикрыт началом широчайшего мускула спины, сам же прикрывает дорсальную мускулатуру позвоночного столба. Начинается он широким пластинчатым сухожилием от остистых отростков последних грудных и поясничных позвонков, оканчивается на каудальных краях ребер задней трети грудной клетки.

Пояснично-реберный мускул, *m. lumbo-costalis* (см. рис. 103, 14), — короткий узкий пластинчатый мускул. Лежит он частично под зубчатым дорсальным мускулом, начинается от поперечно-реберных отростков первых поясничных позвонков и, направляясь кранио-вентрально, оканчивается на каудальном крае последнего ребра. Он является непосредственным продолжением межреберных внутренних мускулов на поясничную область.

Межреберные внутренние мускулы, *mm. intercostales interni* (см. рис. 103, 45; 109, 17), лежат между ребрами под межреберными наружными мускулами. Они являются короткими сегментированными пластинчатыми образованиями, участвующими в формировании внутреннего мускульного слоя боковой стенки грудной полости. Мускулы опускаются по грудной клетке ниже межреберных наружных мускулов, заходя в пространство между реберными хрящами, где они выражены более мощно и называются уже межхрящевыми мускулами, *mm. intercartilaginei* (см. рис. 108, 35).

Мускульные пучки межреберных мускулов у всех животных начинаются на краниальном крае сзади лежащего ребра и, направляясь кранио-вентрально, оканчиваются на каудальном крае впереди лежащего ребра, т. е. имеют обратное направление мускульных пучков по сравнению с межреберными наружными мускулами, перекрещиваясь с ними почти под прямым углом. Такое взаимное расположение межреберных наружных и внутренних мускулов определяется их различной функцией и обуславливает большую прочность грудной стенки.

Поперечный грудной мускул, *m. transversus thoracis*, располагается внутри грудной полости. Лежит он на внутренней поверхности тела грудной кости и на той же поверхности соединяющихся с ней реберных хрящей. Мускул имеет сегментированное строение, но мускульные пучки его расположены не продольно, а почти поперек нижней стенки грудной клетки. Начинаются они от тела грудной кости или от специальной внутренней грудинной связки, *ligamentum sterni proprium internum*, и, направляясь латерально, прикрепляются к дорсальным концам соответствующих истинных (стернальных) реберных хрящей (кроме первого), на их медиальной поверхности.

МУСКУЛАТУРА БРЮШНОЙ СТЕНКИ (БРЮШНОГО ПРЕССА)

Стенки брюшной полости в основном образованы мускулатурой. Мускулы брюшной стенки расположены в три слоя, а на нижней части стенки — в четыре. Мускульные пучки соседних слоев перекрещиваются почти под прямым углом, формируя крепкую сетчатую стенку, обеспечивающую удерживание тяжелых внутренностей, особенно у травоядных животных.

Брюшные мускулы в нижней половине живота подкрепляются фасцией, которая у травоядных животных содержит большое количество эластических волокон, отчего она принимает желтый оттенок и называется желтой брюшной фасцией, *fascia flava*. Последняя не только укрепляет стенки брюшной полости, но, благодаря большой эластичности, позволяет им легко растягиваться при заполнении кишечника объемистыми кормами и принимать прежний объем при его освобождении.

Мускулатура брюшных стенок, как было отмечено принимает большое участие в акте выдоха и имеет ряд других функций.

К мускулам брюшной стенки относятся: косой брюшной наружный, косой брюшной внутренний, прямой брюшной и поперечный брюшной мускулы.

Косой брюшной наружный мускул, *m. obliquus abdominis externus* (см. рис. 113—118), расположен в каудальной части брюшного отдела туловища. Его мускульные пучки идут косо сверху и спереди назад вниз. Он является одним из поверхностных мускулов туловища. От кожи отделен поверхностной грудобрюшной фасцией и большим кожным мускулом.

Косой брюшной наружный мускул — это широкий пластинчатый мускул, в каудо-вентральной части переходящий в плотный широкий сухожильный пласт. Начинается он на последних ребрах отдельными зубцами, из которых многие своими вершинами вклиниваются в треугольные пространства между зубцами вентрального зубчатого мускула. Мускул оканчивается широким пластинчатым сухожилием, которое по месту его прикрепления делится на три пластинки: брюшную, тазовую и бедренную.

Брюшная пластинка, *lamina abdominalis* (рис. 113, 2), тянется вдоль всей нижней стенки живота на протяжении от грудной кости до лонных костей таза. На середине сагиттальной линии живота обе пластинки мускулов правой и левой стороны срастаются, образуя вместе с подобными же сухожильными пластинками других мускулов белую линию живота, *linea alba* (5). В одном месте эти пластинки остаются несросшимися, формируя пупочное отверстие, *foramen umbilicale*. В некоторых случаях брюшная пластинка, сливаясь с пластинчатым сухожилием косого брюшного внутреннего мускула, входит в состав наружного листка влагалища прямого брюшного мускула. Она срастается также с желтой брюшной фасцией, *fascia flava*, и с поверхностной фасцией туловища, *fascia superficialis trunci*.

Тазовая, или подвздошная пластинка, *lamina iliaca* (см. рис. 113, 3), своим окончанием простирается вдоль подвздошной кости на протяжении от маклока до лонного бугорка. Ее подкрепляет на этом пути паховая связка, *ligamentum inguinale*. На месте конечного расхождения брюшной и тазовой пластинок у самцов находится наружное отверстие пахового канала, или подкожное

паховое кольцо, *anulus inguinalis subcutaneus*. Оно находится на границе белой линии и краниального края таза и имеет овальную форму, расположенную косо. У него различают два конца — каудо-медиальный и кранио-латеральный и два края — медиальный и латеральный. Первый из них называется медиальной ножкой пахового канала, *crus mediale*, а второй — латеральной ножкой, *crus laterale*.

Бедренная пластинка, *lamina femoralis* (см. рис. 113, 4), обычно развита слабее. Своим окончанием она вплетается в фасцию бедра, *fascia femoralis*, на медиальной стороне его.

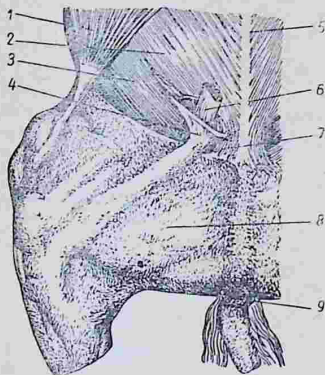


Рис. 113. Подкожное (наружное) отверстие пахового канала (вид с брюшной поверхности):

1 — коленная складка поверхностной грудно-брюшной фасции с кожным мускулом, 2 — брюшная, 3 — тазовая и 4 — бедренная пластинки сухожилия косого брюшного наружного мускула, 5 — белая линия, 6 — подкожное паховое кольцо, через которое проходит семенной канатик (перерезан), 7 — добавочная связка, идущая от прямого брюшного мускула, 8 — медиальная поверхность бедра, 9 — анальное (заднепроходное) отверстие (Кольда)

У рогатого скота (см. рис. 114, 33), свиньи (см. рис. 116, 19) и собаки (см. рис. 118, 14) мускул начинается на последних девяти ребрах, а у лошади (см. рис. 117, 37) — на последних 13—14 ребрах.

Косой брюшной внутренний мускул, *m. obliquus abdominis internus* (см. рис. 103, 104, 108, 118), расположен под косым брюшным наружным мускулом, а сам прикрывает поперечный и прямой брюшные мускулы. Его мускульные пучки имеют кранио-вентральное направление. С пучками косого брюшного наружного мускула они перекрещиваются почти под прямым углом. Основной мускульной массой косой брюшной внутренний мускул начинается от маклока и меньшей массой — от паховой связки и пояснично-спинной фасции. Веерообразно расширяясь и переходя в пластинчатое сухожилие, мускул оканчивается на четырех-пяти последних ребрах и на белой линии живота.

Пластинчатое сухожилие косого брюшного внутреннего мускула расщепляется в передней трети на две отдельные пластинки — наружную и внутреннюю. Наружная пластинка является более мощной и в задних двух третях мускула, утолщаясь, составляет единственный конечный пласт мускула. В передней же трети она сливается с пластинчатым сухожилием наружного косого брюшного

мускула. Внутренняя пластинка развита слабее, иногда отсутствует. Располагается она с внутренней стороны прямого брюшного мускула (В. Г. Касьяненко).

Каудальный край косого брюшного внутреннего мускула, расположенный параллельно тазовой связке, вместе с последней формирует короткую, косо расположенную узкую щель, называемую брюшным отверстием пахового канала, или брюшным паховым кольцом, *anulus inguinalis abdominalis*. Брюшное отверстие пахового канала уже подкожного. Оно тоже имеет два конца и два края, но располагается почти поперек живота. Поэтому его концы называются один медиальным, а другой — латеральным. Подкожное паховое кольцо соединено с брюшным паховым кольцом паховым каналом, расположенным между наружным косым и внутренним косым брюшными мускулами.

Паховый канал, *canalis inguinalis*, имеет треугольную форму. Основание его, включающее наружное отверстие, расположено в углу между белой линией и краниальным краем таза (см. рис. 113, 6). Усеченная его вершина, содержащая брюшное отверстие, лежит дальше наружного в дорсо-латеральном направлении. У большинства самок паховый канал обычно зарастает, а у самцов остается всегда хорошо выраженным: через него проходят из семенникового мешка в брюшную полость семяпровод, лимфатические сосуды и вены, из брюшной полости к семенникам идут артерии и нервы.

Прямой брюшной мускул, *m. rectus abdominis* (см. рис. 103—106), располагается только в нижней части живота. Это длинный, сравнительно узкий пластинчатый мускул. Снаружи он прикрыт сухожилием косых брюшных (наружного и внутреннего) мускулов, а под ним находится конечное пластинчатое сухожилие поперечного брюшного мускула. Указанные сухожилия формируют влагалище прямого брюшного мускула. Мускульные пучки имеют прямое продольное направление, разделяясь у ряда животных соединительно-тканными поперечными перемышками, *inscriptiones tendineae*, на ряд коротких сегментных участков, свидетельствующих о его происхождении из коротких сегментных мускулов. Начинается он у всех животных на наружной поверхности реберных хрящей, на мечевидном отростке грудной кости и от тела этой кости, а оканчивается на лонном бугорке и лонном гребне лонной кости. Правый и левый прямые брюшные мускулы срастаются своими медиальными краями по белой линии.

У *рогатого скота* (см. рис. 103, 46) прямой брюшной мускул начинается от грудной кости и от хрящей четвертого-девятого ребер. Он имеет 5 сухожильных перемычек. Близ второй перемычки в мускуле имеется различной величины отверстие, называемое молочным колодцем. Через него молочная вена, идущая от вымени, переходит во внутреннюю грудную вену.

У *свины* (см. рис. 104, 26) прямой брюшной мускул имеет 7—9 сухожильных перемычек, у *собаки* — 3—6 (см. рис. 106, 32).

У *лошади* (см. рис. 105, 24) от окончания этого мускула отщепляется сухожильная лента, называемая добавочной связкой, *ligamentum accessorium*, которая через впадинную вырезку тазовых костей направляется в суставную тазовую впадину, где сливается с круглой связкой, *ligamentum teres* (см. стр. 215).

Поперечный брюшной мускул, *m. transversus abdominis* (см. рис. 104, 10; 112, 15) — самый внутренний мускул брюшной стенки. Снаружи он на большом протяжении прикрыт косым внутренним брюшным мускулом и (внизу) прямым брюшным мускулом. С медиальной стороны он одет поперечной брюшной фасцией, *fascia transversa abdominis*, к которой прилегает брюшина, *peritoneum*. Это широкий пластинчатый мускул, мускульные пучки которого направлены почти вертикально от поперечно-реберных отростков поясничных позвонков и внутренней поверхности последних ребер к белой линии живота. В нижней половине этот мускул переходит в широкое пластинчатое сухожилие. Медиальные края сухожилий правого и левого поперечных брюшных мускулов сходятся по белой линии, формируя внутренний листок влагалища прямого брюшного мускула.

Мускулатура конечностей

Мускулатура конечностей действует на их звенья через соответствующие суставы. У приматов и хищников — животных с разнообразными движениями конечностей, мускулатура расположена таким образом, что обеспечиваются изменения положения звеньев конечностей по всем направлениям, т. е. трем осям — сегментальной (поперечной), сагиттальной (продольной по отношению к туловищу) и вертикальной.

У этих животных мускулы располагаются равномерно вокруг кости конечности и придают определенному звену круглую в поперечном сечении форму. У млекопитающих, утративших разнообразные движения конечностей, приспособившихся к движению преимущественно в сагиттальной плоскости, не все мускулы развиты одинаково. У них хорошо выражены мускулы флексоры и экстензоры, расположенные преимущественно спереди и сзади соответствующих суставов, слабо выражены аддукторы и абдукторы, лежащие на боковых сторонах сустава, и еще слабее развиты пронаторы и супинаторы, которые иногда совсем отсутствуют. Отсюда и форма поперечного сечения определенного звена конечности получается не круглой, а овальной. При этом передне-задний (сагиттальный) диаметр такого овала, по которому располагается основная масса мускулов сгибателей и разгибателей, является большим, а поперечный (сегментальный) диаметр, по которому

преимущественно располагаются прочие функциональные группы мускулов, оказывается меньшим. Наиболее четко эта особенность выражена у копытных животных и особенно у лошадей.

Внутренняя структура мускулов конечностей млекопитающих отличается значительно большим разнообразием строения как у различных видов животных, так и у одного и того же вида и даже у одного и того же животного в разные периоды его жизни.

По форме мускулы конечностей относятся преимущественно к веретенообразному типу. При этом многие мускулы отличаются большой длиной и наличием длинных, сильных, шнурообразной или лентовидной формы сухожильных окончаний, переходящих иногда через несколько суставов.

Мускулатура конечностей делится по своему положению на мускулатуру передней, или грудной, конечности и мускулатуру задней, или тазовой, конечности.

Задняя конечность соединяется с осевым скелетом специальными связками (см. стр. 199). Передняя конечность таких связок не имеет. Она подвижно соединяется с осевым скелетом специальной мускулатурой, которая, кроме вышесказанной, выполняет и другие функции. Поэтому мускулатура передней конечности делится на мускулатуру, соединяющую грудную конечность с головой, шей и туловищем, и мускулатуру свободной грудной конечности.

МУСКУЛАТУРА ПЕРЕДНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Мускулы, соединяющие переднюю конечность с головой, шей и туловищем

Эта мускулатура располагается основной своей массой в области шеи, грудного и поясничного отделов туловища (см. рис. 114—118), откуда она переходит на проксимальные звенья передней конечности. В связи с этим данная мускулатура делится на две группы мускулов: 1) мускулы, соединяющие плечевой пояс с головой, шей и туловищем, и 2) мускулы, соединяющие плечо с теми же отделами тела животного. Обе группы мускулов располагаются более поверхностно, чем ранее описанная мускулатура шеи и туловища. Они прикрывают почти всю дорсальную и часть вентральной мускулатуры позвоночного столба (в области шеи) и частично мускулатуру грудной клетки, а сами они покрыты поверхностной фасцией шеи и туловища и соответствующим подкожным мускулом. По форме эти мускулы относятся к пластинчатому типу.

мускулы, соединяющие плечевой пояс с головой, шей и туловищем

К группе мускулов, соединяющих плечевой пояс с головой, шей и туловищем и действующих на указанные отделы тела животного, относятся мускулы: трапециевидный, ромбовидный,

плече-атлантный (или атланта-акромиальный) и зубчатый вентральный.

Трапецевидный мускул, *m. trapezius*, — широкий тонкий пластинчатый мускул (рис. 114—118). Располагается он наиболее поверхностно и простирается почти по всей верхней части шеи и большей половины грудного отдела тела. В связи со своим положением и различным направлением мускульных пучков его нередко, в некоторых случаях условно, делят на две части — шейную и спинную.

Шейная часть трапецевидного мускула, *pars cervicalis*, или шейный трапецевидный мускул, *m. trapezius cervicis* (см. рис. 114—118), располагается преимущественно в шейной области. Она идет от выйной связки к ости лопатки, у некоторых животных очень тонким слоем. Мускульные пучки его идут косо в каудо-вентральном направлении и распространяются по краниальной поверхности всей ости лопатки. В результате такого положения мускульные пучки имеют различную длину: верхние — более короткие, нижние — более длинные. Поэтому последние, сокращаясь, перемещают нижний конец лопатки вперед больше, чем это могут сделать верхние пучки.

Спинная часть трапецевидного мускула, *pars dorsalis*, или трапецевидный мускул спины, *m. trapezius dorsi* (см. рис. 114—118), располагается между наиболее высокими остистыми отростками грудных позвонков и остью лопатки. При этом мускульные пучки данного мускула идут в кранио-вентральном направлении, прикрепляясь только к верхней трети ости лопатки на каудальной ее поверхности.

У *рогатого скота* (рис. 114, 2; 115, 2), *свины* (см. рис. 116, 3) и *собаки* (см. рис. 118, 11) шейная часть трапецевидного мускула начинается от канатиковой части выйной связки на протяжении от атланта до уровня второго (третьего) грудного позвонка. В своей краниальной части она тесно соединена с началом плече-головного мускула в один пласт. Оканчивается этот мускул почти по всей передней поверхности ости лопатки, за исключением самого дистального конца ее, где прикрепляется плече-атлантный мускул, срастающийся у своего начала с шейной частью трапецевидного мускула. Спинная часть трапецевидного мускула начинается от надостистой связки на протяжении от второго (третьего) до десятого грудных позвонков. Оканчивается в верхней четверти лопатки. Эта часть короче, но массивнее шейной.

У *лошади* (см. рис. 117, 7) шейная часть трапецевидного мускула является наименее развитой по сравнению с тем же мускулом других животных. Своим началом этот мускул простирается от уровня второго (третьего) шейного до третьего грудного позвонка и далеко отходит от плече-головного мускула, чего нет у других животных. Оканчивается он на всей передней поверхности ости лопатки. Спинная часть этого мускула своим

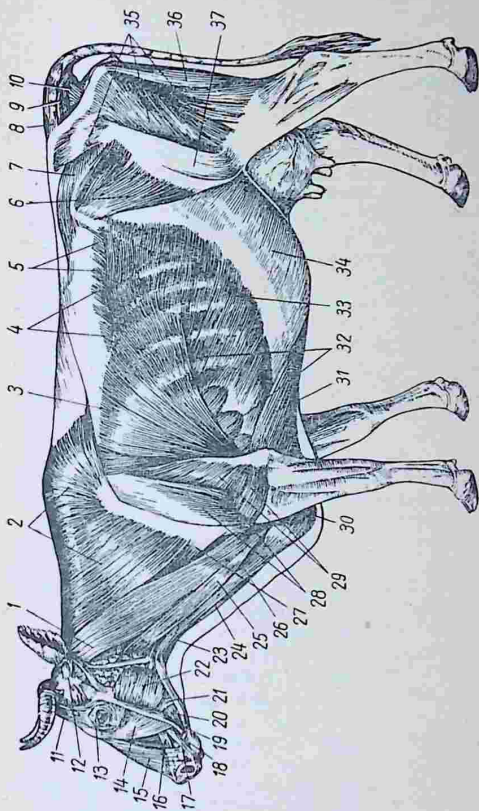


Рис. 114. Поверхностная мускулатура туловища крупного рогатого скота:

1 — ключично-затылочный, 2 — шейная и спинная части трапециевидного мускула, 3 — широкая фасция спины, 4 — зубчатый дорсальный выдыхатель, 5 — внутренний косой брюшной, 6 — надрезатель широкой фасции бедра, 7 — средний ягодичный, 8 — латеральный разгибатель хвоста, 9 — латеральный сгибатель хвоста, 10 — хвостой, 11 — кожный лобный, 12 — ушные, 13 — круговой мускул века, 14 — опускатель верхней губы, 15 — носогубной подниматель, 16 — специальный подниматель верхней губы, 17 — щечный (m. buccalis), 18 — круговой мускул рта, 19 — скуловой, 20 — опускатель нижней губы, 21 — щечный (m. buccalis), 22 — большой жевательный, 23 — жевательный, 24 — акромияльный и лопаточная части дельтовидного мускула, 25 — ключично-сосцевидный, 26 — грудно-грудной, 27 — плечевой, 28 — акромияльный и лопаточная части дельтовидного мускула, 29 — трехглавый мускул плеча, 30 — плечевая часть грудного поверхностного мускула, 31 — плечевая часть грудного глубокого мускула, 32 — оканчивающая грудной части зубчатого поверхностного мускула, 33 — косая брюшной наружный мускул и 34 — его листовидное сухожилие (апоневроз), 35 — ягодично-двуглавый, 36 — широкая фасция бедра (Кольца), 37 — полусухожильный.

началом простирается от первого до десятого (одиннадцатого) грудных позвонков. Оканчивается на задней поверхности верхней трети ости лопатки.

Функция этого мускула в целом и его отдельных частей различна. Шейная часть трапецевидного мускула, прикрепляясь почти по всей ости лопатки, хотя и в слабой степени, особенно у лошади, но способна, слегка приподнимая лопатку вверх, выносить ее нижний конец, а с ней и всю свободную конечность, вперед. Более же мощная спинная часть трапецевидного мускула, прикрепляясь только к верхней половине или даже трети ости лопатки, тянет ее спинной угол назад и вверх, вследствие чего нижний конец лопатки еще больше выносится вперед.

У хищников трапецевидный мускул принимает определенное участие в подвешивании туловища между конечностями. Может быть, некоторое значение в этом отношении он имеет и у парнокопытных животных, у лошади же никакого участия не принимает. Одновременное двустороннее сокращение обеих частей мускула при стоянии животного обеспечивает опускание туловища между конечностями, что четко выражено у хищников, особенно из семейства кошек, и отсутствует у копытных.

Ромбовидный мускул, *m. rhomboideus* (см. рис. 103—105), почти на всем протяжении прикрыт трапецевидным мускулом. В соответствии со своим местоположением и различным направлением мускульных пучков он делится на три части: ромбовидный мускул головы (отсутствующий у многих животных), ромбовидный мускул шеи и ромбовидный мускул спины.

Ромбовидные мускулы, расположенные в области шеи, лежат на пластыревидном, на котором в некоторых случаях вырисовывается углубление, соответствующее лежащей части ромбовидного мускула и называемое ромбовидной ямкой. Мускульные пучки шейной части, направляясь к лопатке, принимают каудо-вентральное направление и порой приближаются почти к горизонтальному положению. Спинная часть ромбовидного мускула прикрывает собой начальную часть полуостистого мускула головы и частично зубчатый дорсальный вдохатель. Мускульные пучки ее имеют более отвесное положение по отношению к лопатке, становясь порой почти вертикальными. Спинная часть ромбовидного мускула в некоторых случаях более заметно отделяется от шейной части того же мускула, чем это имеет место у трапецевидного.

У *рогатого скота* (см. рис. 103, 7) и *лошади* (см. рис. 105, 5, 7) шейная часть ромбовидного мускула, *pars cervicalis*, или ромбовидный мускул шеи, *m. rhomboideus cervicis* (см. рис. 103), начинается от канатиковой части выйной связки на протяжении от второго шейного до третьего грудного позвонков. Оканчивается шейная часть узкой лентой на медиальной стороне шейного угла лопаточного хряща.

Спинная часть ромбовидного мускула, *pars dorsalis*, или ромбовидный мускул спины, *m. rhomboideus dorsi*, начинается от надостистой связки на уровне от третьего до седьмого (у лошади до восьмого-девятого) грудных позвонков; оканчивается на медиальной стороне лопаточного хряща почти на всем его протяжении, спускаясь на медиальную сторону верхнего края конца самой лопатки, прикрывая частично начало подлопаточного и зубчатого вентрального мускулов.

У свиньи (см. рис. 104, 4) и собаки шейная часть ромбовидного мускула своим началом простирается от уровня второго шейного до уровня третьего (второго) грудного позвонков. Оканчивается она на краниальном углу медиальной стороны лопаточного хряща. Спинная часть ромбовидного мускула простирается на протяжении от первого (второго) до пятого (шестого) грудных позвонков. Оканчивается она на каудальной половине медиальной поверхности надлопаточного хряща и примыкающей к нему части лопатки, а у собаки на латеральной стороне дорсо-каудального края лопатки, частично занимая и медиальную ее поверхность.

У свиньи и собаки имеется мощный ромбовидный мускул головы, *m. rhomboideus capitis* (см. рис. 104, 2), отходящий от шейной части ромбовидного и (у свиньи) частично от зубчатого вентрального мускулов. Оканчивается он на затылочной кости и (у собаки) частично на крыле атланта.

Основная функция шейной части ромбовидного мускула заключается в помощи мускулатуре задней конечности в продвижении туловища вперед. У лошади эта функция — продвижение туловища вперед, незначительна, о чем свидетельствует малая относительная сила мускула по сравнению с таковой у собаки. Спинная часть ромбовидного мускула у ряда животных принимает участие в подвешивании туловища между конечностями. У парнокопытных животных это значение мускула сведено к минимуму, у лошади практически равно нулю. Ромбовидный мускул в целом проявляет свою функцию преимущественно при опоре конечности о почву, когда спинная часть помогает шейной тянуть верхний конец лопатки вперед, разгибая при этом плечевой сустав. Ромбовидный мускул головы помогает мускулам, отклоняющим голову в сторону действующего мускула. Его часть, прикрепляющаяся на крыле атланта, содействует вращению головы.

Плече-атлантный, или атлантно-акромиальный, мускул, *m. omotransversarius*, s. *atlanto-acromialis* (см. рис. 114, 27; 115, 16), — пластинчатый лентообразный мускул, расположенный в каудо-вентральной части шеи. На значительном расстоянии он прикрыт плече-головным мускулом. Под ним расположены длиннейшие мускулы шеи и головы. У большинства животных плече-атлантный мускул начинается на крыле атланта, а оканчивается на акромиальном отростке или на фасции лопатки. Наиболее развит он

головной (см. стр. 308) и плече-головной. Плече-головной и трапециевидный мускулы в области головы и шеи у хищных животных на большем, у парнокопытных на меньшем протяжении сохраняют свою общность. У лошади трапециевидный и плече-головной

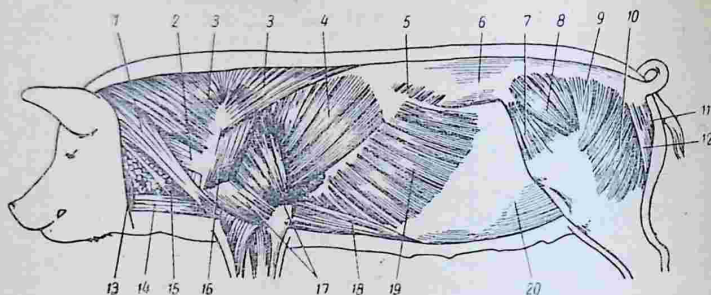


Рис. 116. Поверхностная мускулатура туловища свиньи:

1 — плече-головной, 2 — плече-атлантный, 3 — шейная и спинная части трапециевидного мускула, 4 — широчайший мускул спины, 5 — дорсальный зубчатый выдыхатель, 6 — длиннейший мускул спины (поясничная часть), 7 — напрягатель широкой фасции бедра, 8 — средний ягодичный, 9 — поверхностный ягодичный, 10 — двуглавый мускул бедра, 11 — полуперепончатый, 12 — полусухожильный, 13 — часть большого жевательного мускула, 14 — грудно-подъязычный, 15 — грудно-головной, 16 — дельтовидный, 17 — трехглавый мускул плеча, 18 — плечевая часть грудного глубокого мускула, 19 — косой брюшной наружный мускул и 20 — его пластинчатое сухожилие (Кольда)

мускулы разделены на всем протяжении на два самостоятельных мускула (см. рис. 117, 3, 7).

У *рогатого скота* (см. рис. 114, 1, 24, 25) плече-головной мускул начинается от затылочной кости и от вийной связки на уровне атланта, а также от сосцевидной части височной кости и от угла нижней челюсти. Оканчивается он под латеральным бугром плечевой кости ниже дельтовидной шероховатости между окончаниями двуглавого и плечевого мускулов. При окончании мускул тесно сливается с плечевой (ключичной) частью грудного поверхностного мускула. Начало мускула состоит из двух частей, соответствующих, *m. cleido-occipitalis*, *s. cleido-cervicalis* (Leisering) и *m. cleido-mastoideus*, срастающихся вместе приблизительно на середине шеи. В области плечевого сустава в мускуле имеется поперечная соединительнотканная полоска на том месте, где у хищников расположена ключица.

У *свиньи* (см. рис. 116, 1) плече-головной мускул начинается двумя пластинчатыми мускульными частями: одной, более тонкой плоской и широкой, на боковом крае чешуи затылочной кости другой, более узкой и толстой, — на височной кости. Обе эти части оканчиваются как у рогатого скота.

У лошади (см. рис. 117, 3) начало плече-головного мускула состоит из двух слившихся мускулов. Один из них прикрепляется на сосцевидном отростке височной кости и на гребне затылочной кости, второй — на поперечно-реберных отростках второго, третьего и четвертого (по Г. И. Чиркову — пятого) шейных позвонков и на конечном сухожилии длиннейшего мускула атланта. Оба указанных мускула сливаются с двумя ключичными частями дельтовидного

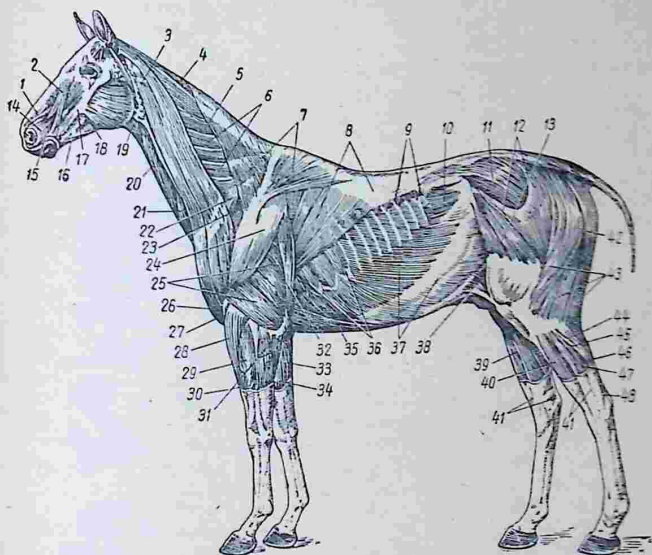


Рис. 117. Поверхностная мускулатура туловища лошади:

- 1 — специальный подниматель верхней губы, 2 — лосогубной подниматель, 3 — плече-головной, 4 — шейная часть ромбовидного мускула, 5 — пластиревидный, 6 — шейная часть зубчатого вентрального мускула, 7 — шейная и спинная части трапецевидного мускула, 8 — широчайший мускул спины, 9 — зубчатый дорсальный выдыхатель, 10 — косой брюшной наружный, 11 — средний ягодичный, 12 — поверхностный ягодичный, 13 — напрягатель широкой фасции бедра, 14 — клыкочный, 15 — круговой мускул, 16 — опускающий нижней губы, 17 — скуловой, 18 — щечный, 19 — плече-подъязычный, 20 — грудно-головной, 21 — кожный мускул шеи, 22 — предлопаточная часть грудного глубокого мускула, 23 — предостный, 24 — дельтовидный, прикрывающий заостренный мускул, 25 — трехглавый мускул плеча, 26 — плечевая часть поверхностного грудного мускула, 27 — плечевой, 28 — лучевой разгибатель запястья, 29 — общий пальцевый разгибатель, 30 — боковой пальцевый разгибатель, 31 — локтевой разгибатель запястья, 32 — напрягатель фасции предплечья, 33 — локтевой сгибатель запястья, 34 — лучевой сгибатель запястья, 35 — плечевая головка глубокого грудного мускула, 36 — грудная часть зубчатого вентрального мускула, 37 — косой брюшной наружный мускул и его пластинчатое сухожилие, 38 — коленная складка, 39 — большеберцовый передний, 40 — длинный пальцевый разгибатель, 41 — фасция голени, 42 — полусухожильный, 43 — двуглавый мускул бедра, 44 — икроножный, 45 — пяточный, 46 — боковой пальцевый разгибатель, 47 — глубокий пальцевый сгибатель, 48 — поверхностный пальцевый сгибатель (под фасцией) (Кольда)

и поверхностного грудного мускулов в том месте, где когда-то была ключица. Оканчивается мускул как у рогатого скота. Форма мускула значительно отличается от имеющейся у хищников. Если у представителей стопо-пальцеходящих животных наиболее широкой частью мускула является его начальная часть, обеспечивая сильное и разностороннее действие на шею и голову, то у лошади, наоборот, шире конечная, нижняя его половина.

У *собаки* (см. рис. 118, 4) плече-головной мускул начинается широким пластом на гребне затылочной кости, на сосцевидном отростке височной кости и в области первых двух шейных позвонков, где он срастается с одноименным мускулом другой стороны и с шейной частью трапецевидного мускула. Оканчивается он на гребне плечевой кости. В области плечевого сустава мускул имеет поперечную сухожильную перемычку, а иногда рудимент ключицы.

Функция мускула довольно разнообразна. В фазу висения конечности в воздухе он является основным мускулом, выносящим вперед грудную конечность. В фазу опирания конечности о почву или при стоянии животного мускул обеспечивает поворот шеи и головы в свою сторону. Экспериментальная проверка действия мускула у лошади показала, что при одностороннем его раздражении возле головы ясно выражено разгибание плечевого сустава и вынесение конечности вперед, сопровождающееся пронацией плеча. При одновременном двустороннем раздражении обоих плече-головных мускулов с их дистального конца шея опускается книзу, а голова разгибается.

Грудно-головной мускул, *m. sterno-cephalicus* (см. рис. 114, 26), у всех животных начинается на грудной кости, оканчивается у рогатого скота на нижнечелюстной и височной костях, у свиньи (см. рис. 116, 15) — на височной кости, у лошади (см. рис. 117, 20) — на нижнечелюстной кости, у собаки (см. рис. 118, 3) — на височной и затылочной костях.

Основной его функцией является сгибание головы и шеи.

Широчайший мускул спины, *m. latissimus dorsi* (см. рис. 114—118), своим началом располагается непосредственно под кожным мускулом, занимая сверху среднюю треть тела животного, частично находится под спинной частью трапецевидного мускула, а окончание его уходит под лопатку, перекидываясь предварительно через каудальный угол надлопаточного хряща. Прикрывает собой на грудной клетке зубчатые дорсальный и вентральный мускулы, межреберные наружные мускулы, часть наружного косого брюшного мускула. Он имеет почти треугольную форму. Широкое у начала основание его простирается почти вдоль всего верхнего края грудного и поясничного отделов туловища, а вершина его обращена вниз — к плечу. Мускул в целом имеет кранио-вентральное направление.

У *рогатого скота* (см. рис. 114, 3), *свиньи* (см. рис. 116, 4) и *собаки* (рис. 118, 12) широчайший мускул спины начинается от пояснично-спинной фасции на протяжении от пятого грудного до

последнего поясничного позвонков, а также от последних двух-трех ребер. Оканчивается он на круглой шероховатости плечевой кости, сливаясь с окончанием большого круглого мускула.

У лошади (см. рис. 117, 8) широчайший мускул спины начинается от той же фасции на протяжении от третьего-четвертого грудного до последнего поясничного позвонков. Закрепления на

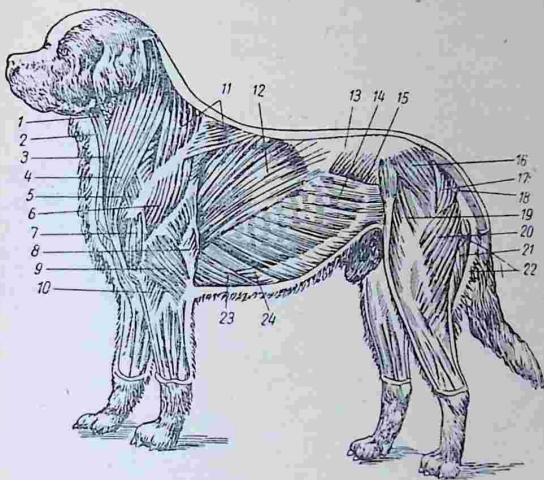


Рис. 118. Поверхностная мускулатура собаки:

1 — грудино-щитовидный, 2 — грудино-подъязычный, 3 — грудино-головной, 4 — плече-головной, 5 — плече-атлантный, 6 — лопаточная и 7 — акромальная части дельтовидного мускула, 8 — длинная головка трехглавого мускула плеча, 9 — латеральная головка трехглавого мускула плеча, 10 — плечевой (внутренний), 11 — шейная и спинная части трапецевидного мускула, 12 — широчайший мускул спины, 13 — пояснично-спинная фасция, 14 — косой брюшной наружный, 15 — косой брюшной внутренний, 16 — средний ягодичный, 17 — поверхностный ягодичный, 18 — хвостовой, 19 — напрягатель широкой фасции бедра, 20 — двуглавый мускул бедра, 21 — полусухожильный, 22 — полуперепончатый, 23 — плечевая часть грудного глубокого мускула, 24 — прямой брюшной мускул (А. Ф. Климов)

ребрах он не имеет. Оканчивается он на круглой шероховатости плечевой кости, которая у лошади опущена ниже по сравнению с вышеуказанными животными. В результате такого изменения точек прикрепления и положения широчайший мускул спины лошади находится в более выгодных условиях для своего действия, так как плечо силы его по сравнению с плечом силы того же мускула других животных оказывается более длинным, плечо сопротивления более коротким, а к плечевой кости он подходит почти под прямым углом.

В фазу висения конечности в воздухе мускул, сокращаясь, сги-

бают плечевой сустав, слегка супинируя конечность. В фазу опоры конечности о почву он разгибает плечевой сустав и тянет туловище с фиксированной на земле конечности вперед. Этому действию безусловно помогает и глубокий грудной мускул (см. ниже).

Грудные мускулы, m. m. pectorales (см. рис. 119), — наиболее объемистые мускулы передней конечности. Они занимают значительное пространство — от плечевого сустава и рукоятки грудной кости до половины нижней части брюшной стенки. У всех животных они свободно делятся на 2 пласта — грудной поверхностный и грудной глубокий мускулы.

Грудной поверхностный мускул, m. pectoralis superficialis (см. рис. 119), располагается поверхностно между конечностями и у некоторых животных делится на плечевую, или ключичную, и предплечную, или грудино-реберную части.

У *рогатого скота* (см. рис. 114, 30) поверхностный грудной мускул имеет предплечную, или грудино-реберную, и плечевую, или ключичную, части. Однако четкое деление у этого мускула наблюдается далеко не всегда. Предплечная часть поверхностного грудного мускула, *pars sterno-costalis*, начинается от первых четырех кусков грудной кости и прилежащих к ней реберных хрящей и оканчивается на фасции предплечья, вплетаясь в последнюю. Плечевая часть того же мускула, *pars clavicularis* (см. рис. 114, 30) начинается на рукоятке грудной кости и на стернальных концах первых четырех-пяти реберных хрящей. Оканчивается она своей большей частью на гребне плечевой кости.

У *свиньи* также есть 2 части. Предплечная часть поверхностного грудного мускула начинается от боковой поверхности грудной кости на уровне первых пяти-шести реберных хрящей. Краниальным краем она оканчивается на дистальном конце плечевой кости, а каудальным, переходящим в тонкое пластинчатое сухожилие, вплетается в фасцию плеча и предплечья с медиальной стороны конечности. Плечевая часть начинается от рукоятки и боковой поверхности грудной кости на уровне двух-трех первых реберных хрящей. Оканчивается в верхней трети плечевой кости, главным образом, на гребне ее большого бугра. Местами часть этого мускула легко отделяется от лежащей рядом, а частично и сверху, предплечной части, но местами и тесно с ней срастается. У некоторых свиней разделить эти части невозможно.

У *лошади* (рис. 119, Б) поверхностный грудной мускул свободно делится на 2 части. Предплечная часть его (3) начинается от боковой поверхности грудной кости и стернальных концов реберных хрящей на протяжении от первого до пятого-шестого. Оканчивается широким пластом на фасции предплечья, вплетаясь в нее в области локтевого сустава и ниже. Более толстый и длинный каудальный пучок этой части прикрепляется к фасции предплечья в области локтевого отростка. Большая площадь начального и конечного

закрепления данного мускула свидетельствует о том, что он является исключительно мускулом силы, представляя полную противоположность тому, что наблюдается, например, у семейства медведей. Плечевая часть (2) начинается на рукоятке грудной кости, оканчивается вместе с плече-головным мускулом на гребне большого бугра плечевой кости. Располагаясь поверхностно, эта часть мускула

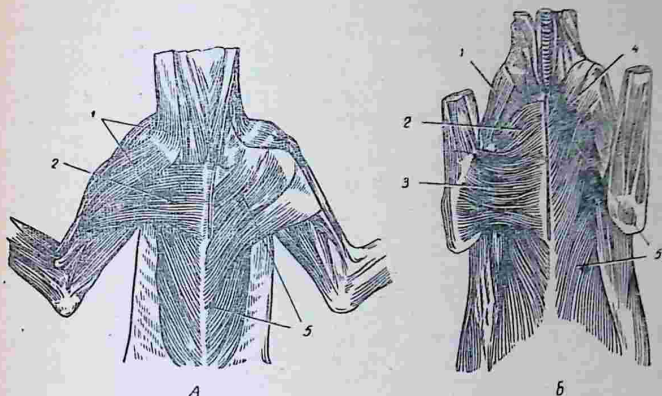


Рис. 119. Грудная мускулатура собаки (А), лошади (Б) с вентральной стороны: 1 — плече-головной (обрезан), 2 — плечевая и 3 — предплечная части поверхностного грудного мускула (на правой стороне рисунка они сняты), 4 — предлопаточная и 5 — плечевая части грудного глубокого мускула (ориг.)

хорошо обрисовывается под кожей, отделяясь продольными бороздами: медиальной — от соименного мускула другой стороны, латеральной — от плечевого мускула. По относительной своей массе эта часть мускула превосходит соответствующую часть мускула не только копытных животных (кроме лося), но и многих хищников, значительно уступая только медведю.

У собаки (см. рис. 119, А), поверхностный грудной мускул четкого деления на самостоятельные части не имеет. Начинается он от рукоятки и тела грудной кости, а также от первых трех-четырёх реберных хрящей. Оканчивается мускул пластинчатым сухожилием на гребне большого бугра плечевой кости, сгибая ее.

У собаки и других хищников основное действие поверхностного грудного мускула — приведение конечности к туловищу. Однако при вынесенной вперед ноге он может и сгибать плечевой сустав, одновременно подтягивая туловище вперед, что в фазу опоры конечности о почву является главным его действием. При отставленной назад конечности он принимает участие в разгибании пле-

чьевого сустава. У копытных животных поверхностный грудной мускул в целом также может приводить конечность к туловищу, но основное его действие проявляется в сагиттальной плоскости. При этом плечевой частью производится разгибание плечевого сустава, а предплечной — разгибание локтевого, что наиболее выражено у лошади. Это подтверждается проведенными нами экспериментальными исследованиями действия обнаженного мускула конечности наркотизированных медведя, собаки и лошади. Сравнив относительные показатели массы и силы мускула различных копытных между собой, можно видеть, что у лошади все соответствующие показатели поверхностного грудного мускула развиты лучше, чем у других копытных животных. Но увеличение относительной силы данного мускула у лошади объясняется не только увеличением его относительной массы, но и в значительной мере перестройкой внутренней структуры его предплечной части на менее динамический тип строения.

Грудной глубокий мускул, *m. pectoralis profundus* (см. рис. 114—119), краниальной своей частью располагается под поверхностным грудным мускулом, а каудальной лежит поверхностно, под кожей. Он имеет огромную массу и намного превышает массу поверхностного грудного мускула. У приматов и медведей указанные мускулы имеют прямо противоположные отношения: поверхностный грудной мускул, обеспечивая приведение, у них развит значительно сильнее глубокого и потому у человека называется большим грудным мускулом. У некоторых животных он делится на 2 части: плечевую и предлопаточную.

У *рогатого скота* (см. рис. 114, 115) грудной глубокий мускул в определенной мере лишь искусственно делится на 2 части. Плечевая часть грудного глубокого мускула, *pars humeralis* (см. рис. 114, 31; 115, 27), начинается от грудной кости, от стернальных концов реберных хрящей и частично от желтой брюшной фасции. Оканчивается она на большом бугре плечевой кости. Лишь небольшой конечный участок этого мускула, поднимающийся выше и закрепляющийся на дистальном конце предостного мускула, условно можно назвать предлопаточной его частью — *pars praescapularis*.

У *свины* (см. рис. 116, 18) грудной глубокий мускул четко делится на 2 части. Плечевая часть мускула начинается на грудной кости и на прилегающих к ней реберных хрящах, начиная со второго, оканчивается она основной своей массой на медиальном бугре плечевой кости, срастаясь с окончанием предостного мускула начальными сухожилиями коракоидо-плечевого мускула и двуглавого мускула плеча. Часть конечного пластинчатого сухожилия проходит на латеральный бугор плечевой кости, огибая плечевой нерв. Предлопаточная часть начинается в двух пунктах: на боковой рукоятки и тела грудной кости против соединения с первым хрящом и от стернальных концов второго-четвертого

реберных хрящей. Обе части сначала нечетко отделяются от другой, но в области плечевого сустава они уже легко разделяются на 2 самостоятельных брюшка, которые располагаются параллельно, направляясь по краниальному краю предостного мускула вверх. Глубокое брюшко этого мускула оканчивается преимущественно на латеральном бугре плечевой кости и соединяется с предостным мускулом в нижней трети лопатки. Поверхностное брюшко мускула поднимается выше по предостному мускулу, почти достигая шейного угла лопатки, где и оканчивается, вплетаясь в фасцию предостного мускула.

У лошади (см. рис. 119, Б) глубокий грудной мускул является наиболее мощным по сравнению с соответствующим мускулом других животных. Его протяженность очень большая. Он занимает часть нижней боковой поверхности грудной клетки и брюшной стенки и ясно делится на 2 части. Плечевая его часть (б) начинается от грудной кости и прилегающих к ней реберных хрящей, начиная с пятого и до девятого, а также от желтой брюшной фасции. Оканчивается она на большом и малом буграх плечевой кости. Предлопаточная часть (4) начинается по бокам рукоятки и тела грудной кости, а также от стернальных концов первых четырех реберных хрящей. В дальнейшем, как и у свиньи, поднимается к плечевому суставу, огибает его вершину и направляется вверх впереди предостного мускула, в фасцию которого и вплетается на уровне нижних двух третей лопатки.

У собаки (см. рис. 119, А) глубокий грудной мускул на отдельные части не делится. Начинается он от тела грудной кости и прилежащих к ней концов реберных хрящей (кроме первых двух). Оканчивается он широким, тонким пластинчатым сухожилием на латеральном бугре плечевой кости, на гребне последней и на гребне медиального бугра той же кости.

Плечевая часть глубокого грудного мускула основное действие проявляет в фазу опоры конечности о почву. Действуя с конечностью, эта часть мускула тянет на себя туловище, что ведет к движению последнего вперед и к разгибанию плечевого сустава. Это действие мускула подкрепляется сокращением его синергиста — широчайшего мускула спины. Предлопаточная часть грудного глубокого мускула также обеспечивает разгибание плечевого сустава.

Мускулы, действующие на свободную переднюю конечность

Мускулы, действующие на плечо

Мускулы, действующие на первое звено свободной конечности — плечо, основной своей массой лежат в области плечевого пояса (лопатки). Форма их приближается к веретенообразной. Их функция осуществляется через плечевой сустав, на который они действуют

мускула — лопаточная и акромиальная, располагающиеся внутри угла плечевого сустава.

У *рогатого скота* (см. рис. 114, 28) и *собаки* (см. рис. 118, 6, 7) дельтовидный мускул имеет две части — лопаточную и акромиальную, у *свиньи* (см. рис. 116, 16) и *лошади* (см. рис. 117, 24) — одну лопаточную.

Лопаточная часть дельтовидного мускула, *pars scapularis*, начинается пластинчатым сухожилием от фасции заостренного мускула и мускульной массой — от каудального края лопатки. Оканчивается она коротким сухожилием на дельтовидной шероховатости плечевой кости, тесно срастаясь с акромиальной частью того же мускула. Основная ее функция — сгибание сустава.

Акромиальная часть дельтовидного мускула, *pars acromialis*, начинается от акромiona лопатки короткой сухожильной головкой, а оканчивается вместе с предыдущей частью несколько более длинной сухожильной ветвью.

У *собаки* основной функцией лопаточной части является флексия плечевого сустава, сопровождаемая супинацией конечности. Основной функцией акромиальной части оказывается слабая абдукция и супинация плеча. При совместном действии обеих частей мускула вместе с плече-головным мускулом отведение плеча, сопровождаемое разгибанием плечевого сустава, увеличивается.

У копытных, имеющих слабо развитую акромиальную часть или полностью лишенных ее, остается одна лопаточная часть дельтовидного мускула, которая хорошо развита и выполняет в основном функцию флексора плечевого сустава.

Круглый малый мускул, *m. teres minor* имеет пластинчатую форму, лежит в углу между лопаткой и плечевой костью. С латеральной поверхности он прикрыт заостренным и дельтовидным мускулами (см. рис. 122, 3, 12), а медиальной поверхностью располагается по длинной головке трехглавого мускула плеча (см. рис. 121, 13).

У *рогатого скота*, *свиньи* и *собаки* круглый малый мускул начинается на каудальном краю дистальной половины лопатки и оканчивается под латеральным бугром плечевой кости.

У *лошади* (см. рис. 121) мускул начинается на границе верхней и средней трети каудального края лопатки. Оканчивается он коротким узким сухожильным тяжем на локтевой линии плечевой кости.

У животных с разнообразными движениями передней конечности, в том числе и у *собаки*, основной функцией данного мускула является супинация плеча, а совместно с дельтовидным и большим круглым мускулом — флексия плечевого сустава. У копытных же животных последняя функция становится главной.

Круглый большой мускул, *m. teres major* (см. рис. 120—122) располагается на медиальной стороне конечности. Он, как и

круглый малый, лежит внутри угла плечевого сустава, имея большую длину по сравнению с последним. Его латеральная поверхность прикрыта заостренным мускулом и длинной головкой трехглавого мускула плеча, а медиальная поверхность прилежит к грудной части зубчатого вентрального мускула. Краниальный его край граничит с подлопаточным мускулом, а каудальный — с окончанием широчайшего мускула спины.

У *рогатого скота* (рис. 120, 14), *свиньи*, *лошади* (рис. 121, 24) и *собаки* (рис. 122, 2) круглый большой мускул начинается от каудального края лопатки ближе к каудальному углу ее. Оканчивается он у всех вышеперечисленных животных на круглой шероховатости, срастаясь с окончанием широчайшего мускула спины. Основная функция мускула у хищников — пронация конечности, а при совместном и одновременном действии с круглым малым мускулом и с лопаточной частью дельтовидного мускула — и флексия плечевого сустава. У копытных животных, особенно у лошади, последняя функция мускула является главной.

Подлопаточный мускул, *m. subscapularis* (см. рис. 120), находится на медиальной стороне лопатки, примыкая к ней непосредственно своей латеральной поверхностью в области подлопаточной ямы. Медиальной поверхностью он прилежит к грудной части зубчатого вентрального мускула. Краниальным краем у животных, имеющих предлопаточную часть грудного глубокого мускула, он граничит с последней; у животных, не имеющих этой части, его прикрывает плече-головной мускул. К каудальному его краю примыкает большой круглый мускул. Подлопаточный мускул имеет широкую пластинчатую веерообразную форму, приближающуюся к треугольной. Расширенное его основание находится сверху лопатки, вершина же обращена в сторону плеча. У ряда животных, особенно у хищных, а из последних у льва, он ясно делится на ряд самостоятельных лент.

У *рогатого скота* (см. рис. 120, 2), *свиньи*, *лошади* (рис. 121, 21) и *собаки* (см. рис. 122, 26) подлопаточный мускул начинается широкой мускульной массой от подлопаточной ямы. Оканчивается он крепким, коротким, узким сухожильным тяжем на волярном участке малого бугра плечевой кости.

У лошади структура подлопаточного мускула сильно отличается и от других мускулов, действующих на плечевой сустав лошади, и от одноименного мускула других животных. Наибольшим отличием его является наличие внутри его пластинчатого сухожилия, идущего часто на всем протяжении мускула от его начала и до окончания.

Основная функция мускула — аддукция свободной конечности или укрепление сустава с медиальной стороны. Последнее наиболее четко выражено у копытных и особенно у лошади, у которых он выполняет роль преимущественно фиксатора плечевого сустава.

Заостный мускул, *m. infraspinatus* (см. рис. 103), располагается на латеральной стороне лопатки. Его латеральная поверхность на большем протяжении прикрыта дельтовидным мускулом. Медиальной поверхностью он лежит на лопатке, занимая всю заостную яму. Краниальным краем заостный мускул граничит с остью лопатки и предостным мускулом, с которым в некоторых случаях тесно срастается. Его каудальный край закрыт дельтовидным мускулом. Заостный мускул имеет пластинчатую форму, близкую к треугольной. Широкое его основание находится у верх-

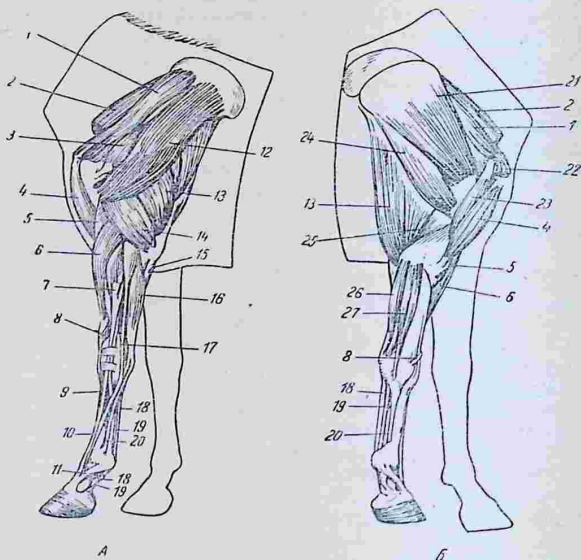


Рис. 121. Мускулатура передней конечности лошади с латеральной (А) и медиальной (Б) сторон:

1 — предостный, 2 — предлопаточная часть грудного глубокого мускула, 3 — заостный, 4 — двуглавый мускул плеча, 5 — плечевой, 6 — лучевой, 7 — общий пальцевый разгибатель, 8 — длинный абдуктор первого пальца, 9 — сухожилие общего пальцевого разгибателя, 10 — сухожилие бокового пальцевого разгибателя, 11 — латеральная ветвь межкостного третьего мускула к общему разгибателю пальцев, 12 — дельтовидный, 13 — длинная, 14 — латеральная головки трехглавого мускула плеча, 15 — локтевая головка глубокого пальцевого сгибателя, 16 — локтевой разгибатель запястья, 17 — боковой пальцевый разгибатель, 18 — сухожилие поверхностного пальцевого сгибателя, 19 — сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, 20 — межкостный третий, 21 — подлопаточный, 22 — плечевая часть глубокого грудного мускула, 23 — коракоидо-плечевой, 24 — круглый большой, 25 — медиальная головка трехглавого мускула шеи, 26 — локтевой сгибатель запястья, 27 — лучевой сгибатель запястья (А. Ф. Климов)

него края лопатки. Более узкий дистальный конец направлен к плечевой кости.

У *рогатого скота* (см. рис. 103, 8), *свиньи*, *лошади* (см. рис. 121, 3) и *собаки* (см. рис. 122, 1) заострый мускул начинается в заостной яме лопатки. Оканчивается он мускульной частью на большом бугре плечевой кости, а сухожильной — ниже его. Заострый мускул по своей внутренней структуре, как и подлопаточный, более всего отходит от динамического типа.

Основной функцией заостного мускула у хищных животных являются абдукция и супинация конечности. Действуя различными своими частями, он может принимать участие в разгибании или сгибании плечевого сустава. У копытных животных основной его функцией является абдукция плеча. У лошади основной функцией заостного мускула, учитывая особенности его строения, а также антагониста — подлопаточного мускула, становится фиксация плечевого сустава.

МУСКУЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПРЕДПЛЕЧЬЕ

В области плеча расположена основная масса мускулов, действующих на предплечье через локтевой сустав. Локтевой и все нижележащие суставы передней конечности копытных относятся к типу одноосных и, следовательно, имеют одну ось — сегментальную, а мускулами, действующими по этой оси в сагиттальной плоскости, являются в основном экстензоры и флексоры. У хищных животных, обладающих разнообразными движениями передних конечностей, локтевой сустав относится к комбинированному типу и имеет вторую ось движения — вертикальную. По этой второй оси действуют мускулы супинаторы и пронаторы.

В области плеча у всех животных основной массой мускульных брюшков лежат трехглавый мускул плеча, локтевой (малый) мускул, напрягатель фасции предплечья, двуглавый мускул плеча и плечевой (внутренний) мускул. Кроме того, на проксимальном конце плечевой кости закрепляется ряд мускулов, идущих с туловища и лопатки к плечу, а на дистальном ее конце начинаются мускулы ротаторы локтевого сустава — супинатор, круглый пронатор, плече-лучевой мускул и целый ряд мускулов, действующих на запястье и пясть (см. стр. 325). Внутренняя структура и относительная масса всех этих мускулов различны.

Трехглавый мускул плеча, *m. triceps brachii* (рис. 121—124) — самый мощный мускул свободной передней конечности. Он занимает все треугольное пространство внутри угла плечевого сустава между лопаткой, плечевой костью и локтевым отростком локтевой кости. Кранио-дорсальная половина латеральной его поверхности прикрыта лопаточной частью дельтовидного мускула. Другая половина той же поверхности расположена непосредственно под кожей. Трехглавый мускул плеча у большинства животных

состоит из трех хорошо выраженных частей, при окончании соединяющихся в одно целое. Наиболее мощная его часть называется длинной головкой трехглавого мускула плеча, *caput longum*, или длинным локтевым мускулом, *m. anconaeus longus*. Две другие

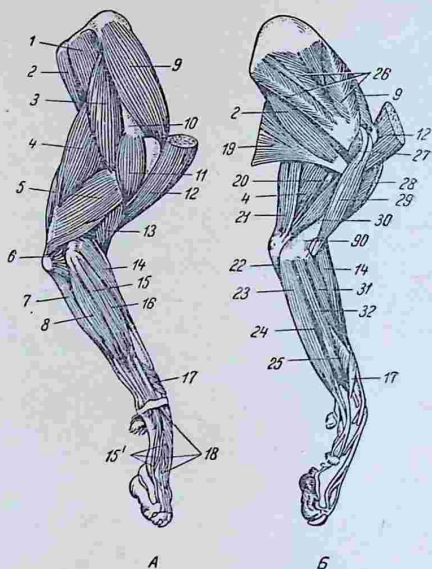


Рис. 122. Мускулатура передней конечности собаки с латеральной (А) и медиальной (Б) сторон:

1 — заостренный, 2 — круглый большой, 3 — лопаточная часть дельтовидного мускула, 4 — длинная и 5 — латеральная головки трехглавого мускула плеча, 6 — локтевой (малый), 7 — локтевой сгибатель запястья, 8 — локтевой разгибатель запястья, 9 — предостный, 10 — акромион, 11 — акромиальная часть дельтовидного мускула, 12 — грудной глубокий, 13 — плечевой, 14 — лучевой разгибатель запястья, 15 — боковой пальцевый разгибатель, 15' — его сухожилия, 16 — общий пальцевый разгибатель, 17 — длинный абдуктор I пальца, 18 — сухожилия общего пальцевого разгибателя, 19 — широчайший мускул спины, 20 — добавочная головка трехглавого мускула плеча, 21 — напрягатель фасции предплечья, 22 — локтевая головка локтевого сгибателя запястья, 23 — поверхностный пальцевый сгибатель, 24 — глубокий пальцевый сгибатель, 25 — лучевая головка глубокого пальцевого сгибателя, 26 — подлопаточный, 27 — коракондо-плечевой, 28 — поверхностный грудной (обрезан), 29 — двуглавый мускул плеча, 30 — медиальная головка трехглавого мускула плеча, 31 — круглый пронатор, 32 — лучевой сгибатель запястья (Кольда)

части называются латеральной головкой, *caput laterale*, или латеральным локтевым мышцом, *m. anconeus lateralis*, и медиальной головкой, *caput mediale*, или локтевым медиальным мышцом, *m. anconeus medialis*. У некоторых животных встречается еще четвертая, добавочная головка, *caput accessorium*.

Длинная головка трехглавого мускула плеча находится на латеральной поверхности конечности. Кранио-дистальным краем она граничит с латеральной головкой того же мускула, образуя на месте их соединения косой желоб.

Латеральная головка менее мощная, чем длинная, и располагается на латеральной поверхности плеча. Каудо-дорсальным краем она граничит с длинной головкой того же мускула. Кранио-дистальный край ее свободен и прикрывает, перекрещивая, начало плечевого (внутреннего) мускула и мускулов, действующих на кисть.

Медиальная головка находится на медиальной поверхности плеча под латеральной головкой. Она меньше последней.

У *рогатого скота* (рис. 114, 29) и *лошади* (см. рис. 117, 25) трехглавый мускул плеча имеет 3 головки: длинную, латеральную и медиальную. Есть, однако, отдельные указания (Kowarzik, 1926), что у этих животных часто бывает еще добавочная головка, отделяющаяся от медиальной. Длинная головка (см. рис. 121, 13) трехглавого мускула плеча рогатого скота и лошади начинается сухожильной пластинкой от каудального края лопатки. Оканчивается она на бугре локтевого отростка. Латеральная головка начинается на локтевой линии и дельтовидной поверхности плечевой кости, оканчивается на латеральной поверхности локтевого бугра (121, 14). Медиальная головка начинается на медиальной поверхности средней трети плечевой кости, оканчивается на той же поверхности локтевого бугра (см. рис. 121, 25).

У *свиньи* (см. рис. 116, 17) трехглавый мускул плеча имеет 4 головки. Длинная головка начинается пластинчатым сухожилием вдоль всего каудального края лопатки. При этом от дистального конца последней она отходит как бы двумя головками, состоящими из отдельных сухожильных пучков. В дальнейшем эти головки сливаются между собой. Оканчивается длинная головка сухожилием на волярной поверхности локтевого бугра, переходя на вершину его. Латеральная головка начинается пластинчатым сухожилием вдоль локтевой линии и от дистальной поверхности плечевой кости. Оканчивается сухожилием на латеральной стороне локтевого бугра, частично сливаясь с окончанием длинной головки того же мускула. Медиальная головка начинается двумя головками — одной от малого бугра плечевой кости и от дорсальной поверхности последней, второй — ниже малого бугра, дорсо-проксимальнее начала плечевого мускула. Первая называется собственной медиальной головкой, *caput mediale proprium*, вторая — доба-

вочной медиальной головкой, *caput mediale accessorium*. Между этими головками проходит сухожилие большого круглого мускула и широчайшего мускула спины. На большем своем протяжении эти головки в дальнейшем сливаются вместе и оканчиваются на медиальной стороне локтевого бугра.

У *собаки* (см. рис. 118, 8, 9) трехглавый мускул плеча имеет 4 головки: длинную, латеральную, собственно медиальную и добавочную медиальную. Все они, как и у других животных, оканчиваются на локтевом бугре. Длинная головка (см. рис. 118, 8) начинается на двух дистальных третях каудального края лопатки. Латеральная головка (см. рис. 118, 9) начинается на локтевой линии плечевой кости. Собственно медиальная головка (см. рис. 122, 30) — от гребня малого бугра плечевой кости, а добавочная медиальная головка — от шейки плечевой кости. Располагается последняя между длинной и медиальной головками того же мускула.

Основной функцией трехглавого мускула плеча в целом является разгибание локтевого сустава. Длинная головка, действуя отдельно от других, при соответствующих условиях может принимать участие в сгибании плечевого сустава (не у лошади, у которой вследствие тесной связи плечевой, локтевой и запястный суставы разгибаются совместно). По-видимому, латеральная и медиальная головки, действуя одновременно, помогают супинации и пронации предплечья.

Локтевой (малый) мускул, *m. anconeus (parvus)* (см. рис. 122, 6) располагается на волярной поверхности плечевой кости под длинной и между латеральной и медиальной головками трехглавого мускула плеча. У разных животных он развит неодинаково. Начинается он у большинства животных на волярной поверхности плечевой кости в дистальной ее половине и на обеих мыщелках. Оканчивается на латеральной поверхности локтевого бугра, сливаясь с окончанием латеральной головки трехглавого мускула плеча.

Основная его функция — разгибание локтевого сустава.

Напрягатель фасции предплечья, *m. tensor fasciae antebrachii* (см. рис. 120, 5), — тонкий пластинчатый мускул, расположенный поверхностно на волярном крае медиальной стороны длинной головки трехглавого мускула плеча. Он тесно связан с последней и с широчайшим мускулом спины. Начинается он у большинства животных пластинчатым сухожилием от каудального края лопатки, частично от сухожилия и наружного перимизия широчайшего мускула спины. Оканчивается мускул на фасции предплечья и на локтевом бугре.

Основная его функция — разгибание локтевого сустава.

Двуглавый мускул плеча, *m. biceps brachii* (см. рис. 120—122), основной своей массой расположен на передней поверхности плеча.

В проксимальной половине этот мускул граничит с коракоидо-плечевым, с плечевой частью грудного глубокого мускула, а в дистальной половине — с окончанием плечевого (внутреннего) мускула.

У всех животных двуглавый мускул плеча начинается сильным сухожильным тяжем на бугре лопатки, переходит через вершину плечевого сустава и, пройдя затем внутри угла локтевого сустава, оканчивается на лучевой шероховатости лучевой кости. Мускул отличается наличием большого количества сухожильных прослоек, а у ряда животных и сильно выраженного сухожильного тяжа внутри его брюшка.

У *рогатого скота* (см. рис. 120, 7) и *лошади* (см. рис. 121, 4) от латеральной поверхности дистального конца мускула отходит особый сухожильный тяж, *lacertus fibrosus*, направляющийся затем к внутреннему сухожилию лучевого разгибателя запястья.

У *свины* конечное сухожилие мускула делится на 2 ветви. Одна из них, более сильная — локтевая, оканчивается на проксимальном конце локтевой кости, вторая, меньшая, оканчивается на лучевой шероховатости. *Lacertus fibrosus* у свиньи выражен слабо и переходит в фасцию предплечья.

У *собаки* (см. рис. 122, 29) сухожилие двуглавого мускула плеча сливается с окончанием плечевого (внутреннего) мускула. Но в дальнейшем общее сухожилие этих двух мускулов делится на две равномерные ветви, в которых имеются сухожильные пучки обоих указанных мускулов. Оканчиваются эти ветви одна — на медиальной поверхности локтевой кости, другая — на лучевой шероховатости.

Основной функцией двуглавого мускула плеча является сгибание локтевого сустава, в некоторых случаях он принимает участие в супинации предплечья. Огромное значение, особенно у лошади, мускул имеет в разгибании или укреплении плечевого сустава во время опоры ноги о почву. Благодаря связи плечевого сустава через *lacertus fibrosus* с запястным, двуглавый мускул плеча у лошади, по-видимому, не только укрепляет плечевой, но и запястный суставы.

Плечевой (внутренний) мускул, m. brachialis (internus) (см. рис. 120), основной массой располагается в области плечевой кости. В проксимальной половине дорсо-медиальной поверхностью он частично граничит с двуглавым мускулом плеча и плечевой частью поверхностного грудного мускула, частично лежит поверхностно под кожей. Волярно-латеральной стороной он граничит частично с лучевым разгибателем запястья, которым в дистальной половине и прикрывается. Медиальной поверхностью он прилежит непосредственно к плечевой кости, которую огибает спирально, начинаясь на волярной поверхности последней и направляясь вниз через латеральную, а затем дорсальную ее стороны. В даль-

и расположен почти непосредственно под кожей на дорсо-медиальной поверхности лучевой кости. Его брюшко является более мощным по сравнению с другими мускулами, расположенными в области предплечья и легко прощупывается, а иногда и ясно обрисовывается под кожей. Латеральной стороной на большом протяжении мускул граничит с общим или специальным пальцевым разгибателем, а у дистального конца — с длинным абдуктором большого пальца, который переходит наискось через его сухожилие. Медиальная сторона лучевого разгибателя запястья соприкасается частично с плечевым (внутренним) мускулом, частично с предплечной частью грудного поверхностного мускула, а в дистальной половине — с лучевым сгибателем запястья. Волярной поверхностью он на большом протяжении лежит непосредственно на лучевой кости. К окончанию мускул становится уже, переходит в сильно развитое сухожилие, которое формируется еще в дистальной половине мускула и в которое у ряда животных вращается особый сухожильный тяж от двуглавого мускула плеча, *lacertus fibrosus*.

Лучевой разгибатель запястья начинается на разгибательном надмыщелке плечевой кости, выходит на переднюю поверхность лучевой кости и, опускаясь дистально, оканчивается на пястной шероховатости.

У *рогатого скота* (см. рис. 120, 11) иногда в нем выявляется второе, более слабое, брюшко, которое располагается с медиальной стороны основного брюшка и переходит в общее сухожилие мускула.

У *свины* (рис. 123, 3) лучевой разгибатель запястья имеет добавочную сухожильную головку, идущую от венечной ямки. Эта головка почти у начала мускула входит в его брюшко и теряется в нем.

У *собаки* (см. рис. 122, 14) лучевой разгибатель запястья имеет 2 брюшка — поверхностное, более слабое, *m. extensor carpi radialis longus*, и глубокое, более мощное, *m. extensor carpi radialis brevis*. Первое оканчивается на McII, второе — на McIII.

Основная функция мускула — разгибание запястного сустава, а при стоянии животного — укрепление сустава с дорсальной стороны, предупреждение сгибания его.

Длинный абдуктор I (большого) пальца, *m. abductor digiti primi (pollicis) longus* (см. рис. 121—124), располагается в дистальной половине предплечья, по которому идет в косом направлении с латеральной на медиальную поверхность запястья и пясти. В проксимальной своей части он прикрыт мускулами, разгибающими пальцы. Дистальная его половина лежит поверхностно под фасцией предплечья, прикрывая собой лучевой разгибатель запястья.

У *рогатого скота* (см. рис. 124, 21) и *лошади* (см. рис. 121, 8) длинный абдуктор I пальца начинается на латеральной поверхности

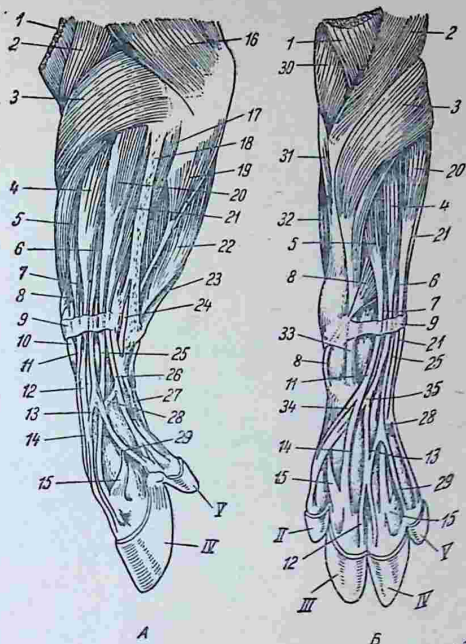


Рис. 123. Мускулатура передней конечности свиньи с латеральной (А) и дорсальной (Б) сторон; II, III, IV и V — пальцы: 1 — конец плече-головного мускула, 2 — плечевой, 3 — лучевой, 4 — специальный разгибатель II и III пальцев, 5 — специальный разгибатель III пальца, 6 — разгибатель IV и V пальцев, 7 — специальный разгибатель II пальца, 8 — длинный абдуктор I пальца, 9 — поперечная связка и фиброзное влагалище для разгибателей пальцев, 10 — сухожилие лучевого разгибателя запястья (3), 11 — сухожилие специального разгибателя III пальца (5), 12 — сухожилие разгибателя II и III пальцев (4) к III пальцу, 13 — сухожилие специального разгибателя IV и V пальцев (6) к IV пальцу, 14 — сухожилие среднего разгибателя III пальца (5), 15 — ветвь межкостного среднего мускула к сухожилию разгибателя III (5) и IV (20) пальцев (5 и 20), 16 — конец трехглавого мускула плеча, 17 — глубокая и 18 — поверхностная головки локтевого разгибателя запястья, 19 — локтевая головка глубокого пальцевого сгибателя, 20 — специальный разгибатель IV пальца, 21 — специальный разгибатель V пальца, 22 — плечевая головка глубокого пальцевого сгибателя, 23 — окончание локтевого сгибателя запястья, 24 — конец глубокой головки локтевого разгибателя запястья, 25 — сухожилие специального разгибателя IV пальца (20), 26 — сухожилие специального разгибателя V пальца (21), 27 — пятый межкостный мускул, 28 — ветвь от сухожилия специального разгибателя V пальца (21) к сухожилию разгибателя IV пальца, 29 — сухожилие к V пальцу от разгибателя IV и V пальцев (6), 30 — двуглавый мускул плеча, 31 — круглый пронатор, 32 — лучевой сгибатель запястья, 33 — сухожилие лучевого разгибателя запястья, 34 — сухожилие специального разгибателя II и III пальцев (4) к II пальцу, 35 — ветвь специального разгибателя II и III пальцев (4) к II пальцу (Кольда)

и расположен
ной поверхности
ным по сравнению
ласти предплечья
совпадает
жесткости муску
различной
большой
линии
с
с
с

начи
месте, где
он отхо
Окан
McII.
пальца
кости
конец

с разносторонней под
соответствует его на
Кроме того, мускул
экстензором, абдук
животных, обладающих
мускул своим окончанием
на проксимальном конце
обеспечивая у них супинацию, а в не
и экстензию кисти. У копытных жи
движения конечностей, длин
становится в основном помощником экстен
хотя в известной мере может выполнять
и абдуктора кисти.

Дельтовидный разгибатель запястья, *m. extensor carpi ulnaris*
распологается на волярно-латеральной поверхности
латеральной стороны мускул лежит поверхностно
а медиальной поверхностью располагается
на локтевой и локтевой костях, а частично прилежит
к локтевому сгибатель запястья и к пальце
Дорсальным краем он граничит с одним из спе
пальцев, а волярным — в большинстве слу
на непосредственно под фасцией предплечья.

у лошади (рис. 121, 16) и лошади (рис. 121, 16)
начинается на латеральном надмы
пальцев кисти, оканчивается двумя ветвями, из которых
короткая и сухожильная прикрепляется
и длинная, у рогатого скота — к Mc V,
у лошади — к Mc IV.

у лошади (рис. 123, 17, 18) локтевой сгибатель запястья
состоит из двух отдельных частей. Начинается на дисталь
ной части локтевой надмыщелки. Одна часть сухо
жильная начинается proximally, рядом с локтевым сги
батель у лошади. В дальнейшем она соединяется с
собой в одну часть — мускульную, начинающуюся

и волярнее первой. Дойдя до запястного сустава, сухожильная часть расщепляется на 2 ветви, пропуская через свое расщепление сухожилие мускульной части, которая оканчивается на McV в проксимальной ее части с латеральной стороны. Сухожильная же часть оканчивается одной ветвью на той же кости, несколько краниальнее окончания мускульной части, а второй ветвью на Ca.

У *собаки* (см. рис. 122, 8) локтевой разгибатель запястья начинается от латерального надмыщелка плечевой кости, а оканчивается на проксимальном конце дорсо-латеральной поверхности McV.

Основной функцией данного мускула у приматов и некоторых хищников является разгибание запястного сустава и отведение кисти, в связи с чем и его сухожилие переходит через вершину запястного сустава и закрепляется на одной из пястных костей. С потерей разносторонности движений передних конечностей данный мускул изменяет свое положение, смещаясь в волярном направлении и располагаясь внутри угла сустава. Основная точка его прикрепления переносится при этом на запястную добавочную кость, а преимущественной функцией мускула становится сгибание запястного сустава. Более древнее его окончание у лошади одной ветвью на McIV также приобретает новую функцию — амортизатора и удерживателя этой кости от опускания (И. А. Спирюхов, 1953).

Лучевой сгибатель запястья, *m. flexor carpi radialis* (рис. 121, 122), расположен на медиальной поверхности лучевой кости, примыкая к ней латеральной поверхностью. Медиальная его поверхность, одетая фасцией предплечья, находится непосредственно под кожей. Дорсальный край мускула граничит с лучевым разгибателем запястья, а волярный — с локтевым сгибателем запястья.

У *рогатого скота* (см. рис. 124, 6), *лошади* (см. рис. 121, 27), *свины* (см. рис. 123, 32) и *собаки* (см. рис. 122, 32) лучевой сгибатель запястья начинается на медиальном (сгибательном) надмыщелке плечевой кости. Оканчивается он у всех вышеуказанных животных на волярной поверхности проксимального конца McII или McIII, у собаки McII и McIII.

Основная функция мускула у всех животных — сгибание запястного сустава.

Локтевой сгибатель запястья, *m. flexor carpi ulnaris* (см. рис. 120—124), лежит рядом с лучевым разгибателем запястья на медиальной поверхности предплечья, занимая его медно-волярную поверхность. Волярным краем и латеральной стороной граничит с лучевым разгибателем запястья. Медиальной поверхностью, покрытой фасцией предплечья, располагается непосредственно под кожей. По медиальному краю соприкасается с лучевым сгибателем запястья.

У *рогатого скота* (см. рис. 124, 4, 5), *лошади* (см. рис. 121, 26) и *собаки* (см. рис. 122, 7) локтевой сгибатель запястья имеет 2 головки. Плечевой головкой, *caput humerale*, он начинается на медиальном (сгибательном) надмыщелке плечевой кости, а локтевой головкой, *caput ulnare*, на локтевом отростке. Срастающиеся брюшки данного мускула переходят в общее пластинчатое сухожилие, которое оканчивается на медиальной поверхности Са.

У *свины* (см. рис. 123, 23) локтевой сгибатель запястья иногда имеет 2 головки — лучевую и локтевую. Однако часто локтевая головка отсутствует. В тех случаях, когда выражены обе головки, они начинаются и оканчиваются как и у других животных. Когда же имеется лишь одна плечевая головка, начинается она только от медиального надмыщелка плечевой кости. Оканчивается она на Са.

Основная функция мускула — сгибание запястного сустава, частично — пронация его.

МУСКУЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ПАЛЬЦЫ

В области предплечья, помимо мускулов, действующих на пясть, располагается ряд более длинных мускулов, частично лежащих глубже и действующих на пальцы. Брюшки этих мускулов находятся в основном в области предплечья, а в области кисти лежат их длинные сухожилия, вследствие чего кисть копытных животных представляется менее массивной по сравнению с вышележащими звеньями. Так как у хищников имеются хорошо выраженные дополнительные короткие мускулы, тоже действующие на пальцы и основной мускульной массой лежащие в области пясти, то кисть хищников представляется относительно более массивной по сравнению с кистью копытных животных.

Длинные пальцевые мускулы

Группа длинных мускулов своими брюшками располагается в области предплечья, а сухожилиями — в области кисти.

К длинным пальцевым мускулам относятся общий и специальные пальцевые разгибатели, поверхностный и глубокий пальцевые сгибатели.

Общий пальцевый разгибатель, *m. extensor digitalis communis* (рис. 121—124), называется так потому, что у многопалых животных его сухожилие делится на ряд ветвей, которые идут к отдельным пальцам и которые при сокращении их общего брюшка обеспечивают одновременно разгибание всех пальцев. Располагается этот мускул на дорсо-латеральной стороне предплечья, часто рядом с лучевым разгибателем запястья, с которым он граничит своим

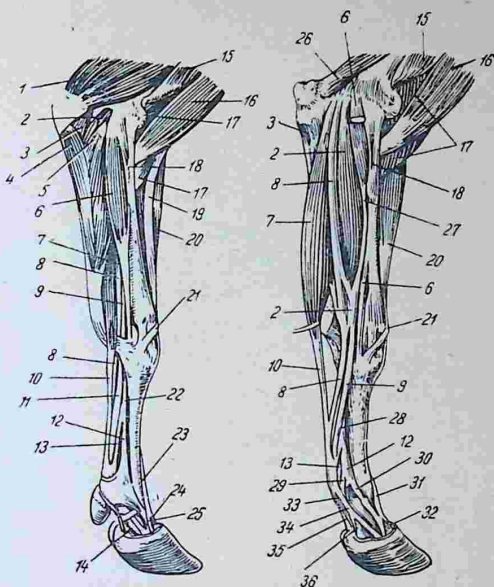


Рис. 124. Мускулатура передней конечности крупного рогатого скота с медиальной стороны (слева — поверхностная, справа — глубокая мускулатура):

1 — трехглавый мускул плеча, 2 — плечевая и 3 — локтевая головки глубокого пальцевого сгибателя, 4 — локтевая и 5 — плечевая головки локтевого сгибателя запястья, 6 — лучевой сгибатель запястья, 7 — поверхностная и 8 — глубокая головки поверхностного пальцевого сгибателя, 9 — ветвь плечевой головки глубокого пальцевого сгибателя, 10 — сухожилие поверхностного пальцевого сгибателя, 11 — сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, 12 — медиальная и 13 — латеральная ветви межкостного среднего мускула, 14 — сухожилие глубокого пальцевого сгибателя к III пальцу, 15 — коракоидо-плечевой, 16 — двуглавый мускул плеча, 17 — плечевой, 18 — круглый пронатор, 19 — специальный сухожильный тяж от двуглавого мускула плеча к лучевому разгибателю запястья (*Iacertus fibrosus*), 20 — лучевой разгибатель запястья, 21 — длинный абдуктор первого пальца, 22 — межкостный средний, 23 — сухожилие общего пальцевого разгибателя и 24 — его латеральная и 25 — медиальная ветви к III и IV пальцам, 26 — локтевой (малый) мускул, 27 — лучевая головка глубокого пальцевого сгибателя, 28 — межкостный средний мускул и 29 — его средняя ветвь, 30 — сухожильная ветвь от межкостного среднего мускула к разгибателю III пальца, 31 — сухожилие разгибателя III и 32 — IV пальцев, 33 — латеральная и 34 — медиальная сухожильные ветви поверхностного пальцевого сгибателя, 35 — латеральная и 36 — медиальная сухожильные ветви глубокого пальцевого сгибателя (Кольда)

передним краем. Его волярный край находится рядом с одним из специальных пальцевых разгибателей. Медиальной поверхностью он прилежит своей большей частью непосредственно к лучевой кости. Латеральная его поверхность, покрытая фасцией предплечья, находится непосредственно под кожей.

У *рогатого скота* (см. рис. 115, 22; 124, 23, 24, 25) общий пальцевый разгибатель располагается между специальными пальцевыми разгибателями. Начинается он на латеральном надмыщелке плечевой кости. Не доходя до запястного сустава, его брюшко переходит в мощное пластинчатое сухожилие, которое над путовым суставом делится на 2 более тонкие ветви. Одна из них оканчивается на разгибательном отростке копытцевой кости III пальца, а вторая — на том же отростке копытцевой кости IV пальца.

У *свиньи* (см. рис. 123, 4, 5, 6) общий пальцевый разгибатель на две трети своей длины состоит из сухожильных образований. Начинается он на латеральном надмыщелке плечевой кости, тесно срастаясь с началом разгибателя запястья, частично берет начало и на латеральной связке локтевого сустава. Еще в начале он распадается на 3 брюшка: латеральное, дорсальное и медиальное, переходящие в начале своей второй трети — в области дистального конца предплечья, в длинные сухожильные тяжи. Латеральное брюшко, наиболее слабое, отдавая ветвь к дорсальному, основной частью оканчивается на копытцевой кости V пальца. Дорсальное брюшко, наиболее развитое, своей сухожильной частью доходит до путового сустава, где расщепляется на 2 ветви, которые оканчиваются на копытцевых костях III и IV пальцев. До своего расщепления на 2 конечные сухожильные ветви от данного брюшка отходит ветвь ко II пальцу, которая в конце последнего сливается с ветвью специального разгибателя II пальца. Медиальное брюшко своим сухожилием оканчивается на основании копытцевой кости III пальца, иногда отдельной ветвью и на II пальце.

У *лошади* (см. рис. 121, 7) общий пальцевый разгибатель начинается на дорсальной поверхности латерального надмыщелка плечевой кости, оканчивается веерообразно расширяющимся пластинчатым сухожилием на разгибательном отростке копытной кости III пальца.

У *собаки* (см. рис. 122, 16; 125, 3) общий пальцевый разгибатель начинается на латеральном надмыщелке плечевой кости. В дистальной своей половине он делится на 4 брюшка, которые, в соответствии с их положением на предплечье, можно назвать медиальным, средним медиальным, средним латеральным и латеральным. Медиальное брюшко по своей массе больше остальных, вместе взятых, которые покрывают почти всю его дорсо-медиальную поверхность. От него идет и наиболее мощное сухожилие к пальцам. Среднее медиальное брюшко — менее массивное и более короткое по сравнению с медиальным. Среднее латеральное брюшко —

самое слабое, наиболее тонкое и короткое из всех четырех. Латеральное брюшко по массивности и длине занимает второе место. Располагается оно более поверхностно. Все эти брюшки налегают друг на друга как пластинки черепицы, так что каждое предыдущее брюшко частично покрывается последующим. В начале дистальной половины предплечья они переходят в 4 сухожилия, которые, срастаясь, идут параллельно по поверхности предплечья в виде широкой, рыхло связанной ленты. В области запястья от нее отделяется тонкая сухожильная ветвь, направляющаяся к проксимальной фаланге I пальца, сливаясь по пути с его фасцией. Обменявшись волокнами, конечные ветви направляются ко II, III, IV и V пальцам. В области сустава проксимальной фаланги каждого пальца соответствующие сухожилия расширяются, частично срастаются с суставной капсулой, включая в себя сезамовидные кости. Здесь же в каждую ветвь и с медиальной, и с латеральной стороны входят конечные сухожилия межкостных мышц. Направляясь дальше, все эти сухожилия оканчиваются на основании дистальных (когтевых) фаланг пальцев на дорсальной и частично боковых их поверхностях (А. А. Грандицкая).

Основная функция мышцы у всех животных — одновременное разгибание пальцев, к которым подходят окончания данного мускула.

Боковой пальцевый разгибатель, *m. extensor digitalis lateralis*, или **специальный разгибатель V пальца**, *m. extensor digiti quinti proprius* (см. рис. 121—123), располагается преимущественно на латеральной поверхности предплечья. Он лежит непосредственно под фасцией предплечья между общим пальцевым разгибателем и локтевым разгибателем запястья. У ряда животных данный мускул сливается со специальным разгибателем IV пальца. У копытных животных он в большинстве случаев выражен слабо.

У *рогатого скота* (см. рис. 103, 39) боковой пальцевый разгибатель начинается на боковой связке локтевого сустава, на связочном бугре лучевой кости, частично рядом и на локтевой кости. Оканчивается мускул сухожилием на венечной, частично на копытцевой костях IV пальца. Такое начало и окончание мускула, по-видимому, является результатом слияния двух головок, одна из которых принадлежит специальному разгибателю IV пальца, *extensor digiti quarti proprius*.

У *свиньи* (см. рис. 123) боковой пальцевый разгибатель состоит из двух мышц: специального разгибателя IV пальца и специального разгибателя V пальца.

Специальный разгибатель IV пальца, *extensor digiti quarti proprius* (см. рис. 123, 20), начинается на разгибательном надмыщелке плечевой кости. Сильное брюшко его в проксимальной части срастается с брюшком специального разгибателя V пальца. От его сухожильного окончания в области пясти отходит медиальная

... к проксимальному концу проксимальной фаланги, в основном сухожилие доходит до проксимальной фаланги того же пальца, где оно, расширяясь, соединяется. В области проксимальной фаланги в него вливается сухожилие межкостного мускула IV пальца.

Специальный разгибатель V пальца, *m. extensor digiti quinti proprius*, (см. рис. 123, 21) начинается на разгибательном надмыщелке плечевой кости, на латеральной боковой связке локтевого сустава и на локтевой кости. Сравнительно слабое мускульное брюшко его переходит над запястьем в сухожилие, направляющееся к V пальцу. В дистальной части запястья от него отходит ветвь, сливающаяся с фасцией в области проксимальной фаланги V пальца. Продолжающееся сухожилие оканчивается на дистальной фаланге V пальца, срастаясь на пути с капсулами двух последних пальцевых суставов.

У лошади (см. рис. 121, 17) боковой пальцевый разгибатель начинается на латеральной боковой связке локтевого сустава, на связочном бугре лучевой кости, а также вдоль линии срастания локтевой кости с лучевой. Оканчивается он в проксимальной части диафиза локтевой кости.

У собаки (см. рис. 122, 15; 125, 4) боковой пальцевый разгибатель включает в себя брюшки специальных разгибателей III, IV и V пальцев. Начинается он на разгибательном надмыщелке плечевой кости, на диафизе лучевой кости и на латеральной боковой связке локтевого сустава. В дистальной части он делится на 2 брюшка. Оканчивается мускул двумя ветвями — медиальной и латеральной. Медиальная, более слабая ветвь относится к брюшку разгибателя III и IV пальцев, *m. extensor digiti tertii et quarti*. Она врастает в сухожилия общего пальцевого разгибателя, идущие к III и IV пальцам. Латеральная, более мощная, ветвь, *m. extensor digiti quinti*, врастает в сухожилие общего пальцевого разгибателя, идущее к V пальцу.

Основная функция мускула — разгибание соответствующих пальцевых суставов.

Специальный разгибатель II пальца, *m. extensor digiti secundi proprius*, или собственный разгибатель указательного пальца, *m. extensor indicis proprius* (см. рис. 123), располагается обычно рядом с общим пальцевым разгибателем, с которым часто срастается. У животных, утративших II палец, специальный разгибатель выражен слабо, а у некоторых полностью отсутствует. Относительно лучше развит он у хищников, а из копытных животных — у свиньи.

У свиньи (см. рис. 123, 7) специальный разгибатель II пальца начинается на локтевой кости в углублении, образованном началом диафиза лучевой кости с локтевой. На большом пальце он прикреплен брюшками общего пальцевого разгибателя. Его брюшко небольшое, слабое. Сухожилие мускула вливается в сухожилие общую

ветвь общего пальцевого разгибателя, идущую ко II пальцу, или теряется в области пясти.

У собаки специальный разгибатель II пальца начинается от лучевой кости по линии, идущей между брюшками локтевого разгибателя запястья и длинного абдуктора I пальца. Брюшко мускула располагается рядом с сухожилием общего пальцевого разгибателя. Оканчивается он двумя ветвями: одной на I пальце — это длинный разгибатель I (большого) пальца, *m. extensor digiti primi (pollicis) longus*, второй на II пальце — это специальный разгибатель II (указательного) пальца, *m. extensor digiti secundi (indicis)*. Сухожилие специального разгибателя II пальца врастает в сухожилие общего пальцевого разгибателя.

Основная функция мускула — помощь разгибателям пальцев, на которых он оканчивается.

Специальный разгибатель III пальца, *m. extensor digiti tertii proprius* (см. рис. 115), располагается между лучевым разгибателем запястья и общим пальцевым разгибателем. У ряда животных входит в состав общего пальцевого разгибателя.

У рогатого скота специальный разгибатель III пальца начинается на разгибательном надмышечке плечевой кости и, перейдя с латеральной поверхности предплечья на дорсальную поверхность кисти, оканчивается на III пальце (см. рис. 115, 21).

У свиньи (см. рис. 123, 5)

мускул описан в составе общего пальцевого разгибателя (стр. 332), у собаки — в составе бокового пальцевого разгибателя (стр. 334).

Основная функция мускула — разгибание первых двух пальцев суставов.

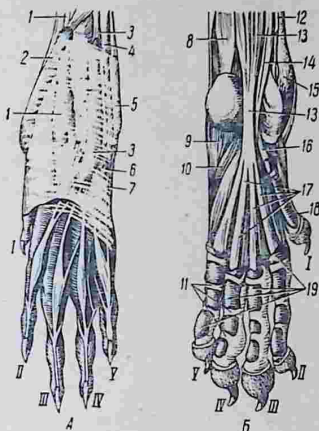


Рис. 125. Длинная мускулатура пальцев передней конечности собаки с дорсальной (А) и волярной (Б) сторон; I—V — пальцы:

1 — сухожилие лучевого разгибателя запястья, 2 — сухожилие длинного абдуктора I пальца, 3 — сухожилие общего пальцевого разгибателя, 4 — сухожилие бокового пальцевого разгибателя, 5 — локтевой разгибатель запястья, 6 — сухожилие специального разгибателя III и IV пальцев, 7 — сухожилие специального разгибателя V пальца, 8 — сухожилие лучевого сгибателя запястья, 9 — абдуктор V пальца, 10 — короткий сгибатель V пальца, 11 — пальцевые связки, 12 — сухожилие локтевого сгибателя запястья, 13 — сухожилие поверхностного пальцевого сгибателя, 14 — сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, 15 — сухожилие влагалище локтевого сгибателя запястья, 16 — сухожилие глубокого сгибателя I пальца, 17 — конечные ветви глубокого пальцевого сгибателя, 18 — сухожильное влагалище глубокого сгибателя I пальца, 19 — сухожильное влагалище сгибателей пальцев (Кольда)

Специальный разгибатель IV пальца, *m. extensor digiti quarti proprius*, рогатого скота, свиньи и собаки описан в составе бокового пальцевого разгибателя (см. стр. 333). У лошади данный мускул редуцирован.

Основная функция мускула — разгибание первых двух пальцевых суставов.

Поверхностный пальцевый сгибатель, *m. flexor digitalis sublimis* (см. рис. 121, 122, 124, 125), в области предплечья почти полностью прикрыт с медио-волярной стороны лучевым и локтевым сгибателями запястья, а с латеро-волярной стороны — локтевым разгибателем запястья.

У *рогатого скота* (см. рис. 124, 7, 8) поверхностный пальцевый сгибатель начинается вместе с локтевым сгибателем запястья от медиального надмыщелка плечевой кости. Отделяясь вскоре от локтевого сгибателя запястья, он располагается между указанным мускулом и глубоким пальцевым сгибателем. У него имеются 2 брюшка — поверхностное, *m. palmaris longus* (по А. Н. Дружинину), и глубокое, которые у дистального конца предплечья переходят в самостоятельные сухожилия. Сухожилие поверхностного брюшка перебрасывается через поперечную связку запястья, а у начала пясти проходит сквозь толстую фасцию. На середине пясти оно срастается с сухожилием глубокого брюшка того же мускула, а возле дистального конца пясти вновь отделяется от последнего. У дистального конца пясти поверхностное брюшко усиливается плоским сухожильным тяжем, который отходит от межкостного мускула. В дальнейшем ходе сухожилие поверхностного брюшка охватывает трубкообразное сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, образуя его влагалище. Возле сустава средней фаланги оно делится на 2 ветви, между которыми проходит сухожилие глубокого пальцевого сгибателя. Конечные ветви поверхностного брюшка закрепляются расходящимися пучками на средней фаланге IV пальца. Сухожилие глубокого брюшка несколько слабее поверхностного. В своем начале оно тесно связывается с плечевой головкой глубокого пальцевого сгибателя при помощи сухожильного пучка, который у молодых животных имеет мускульную ткань. Направляясь дистально, сухожилие глубокого брюшка проходит под поперечной связкой запястного сустава на волярную поверхность пясти, на середине которой оно сливается с сухожилием поверхностного брюшка. В дистальной половине пясти оно отходит от сухожилия глубокого пальцевого сгибателя и срастается с сухожилием поверхностного брюшка. Отделившись от последнего у дистального конца пясти, оно, как и у поверхностного брюшка, оканчивается двумя ветвями на средней фаланге III пальца, пропуская между ними сухожилие глубокого пальцевого сгибателя.

У *свиньи* (см. рис. 123) поверхностный пальцевый сгибатель имеет 2 брюшка — поверхностное и глубокое, которые располага-

ются на волярной поверхности предплечья и кисти между глубоким пальцевым сгибателем, локтевым и лучевым сгибателями запястья. Начинаются они общим пластинчатым сухожилием на медиальном надмыщелке плечевой кости. От этого начального сухожилия отходит особое сухожилие брюшка, вливающегося в плечевую головку глубокого пальцевого сгибателя. Поверхностное брюшко в области запястья переходит в мощное сухожилие, которое связывается с добавочной костью запястья поперечным тяжем. В области пясти оно отдает слабую ветвь к V пальцу. Основное сухожилие поверхностного брюшка, разделившись на две ветви, идет к IV пальцу. В области сустава проксимальной фаланги им формируется влагалище для соответствующей ветви глубокого пальцевого сгибателя. Конечные его ветви, пропуская между собой окончание глубокого пальцевого сгибателя, закрепляются на волярной поверхности связочных бугров средней фаланги IV пальца. Глубокое брюшко поверхностного пальцевого сгибателя свиньи в свою очередь делится на 3 брюшка — медиальное, латеральное и дорсальное. От медиального (самого мощного) брюшка в дистальной его части отделяется лентовидный сухожильный тяж к плечевой головке пальцевого сгибателя. В области запястья брюшко переходит в округлое дистальное сухожилие. Латеральное брюшко, менее мощное, имеет плоскую форму. Дистальное его сухожилие сливается с сухожилием предыдущего мускула. Дорсальное брюшко слабо развито. Дистальное его сухожилие вливается в вышеуказанный тяж медиального брюшка, который идет к плечевой головке глубокого пальцевого сгибателя. В области запястья всеми этими брюшками формируется общее длинное конечное сухожилие, которое проходит под поперечной связкой запястья на пясть. В проксимальной части последнего оно отдает ветвь ко II пальцу, а основная его масса идет к средней фаланге III пальца.

У лошади (см. рис. 121, 18) поверхностный пальцевый сгибатель начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости в месте перехода волярной поверхности ее в дистальную. В области дистального конца предплечья брюшко мускула переходит в сухожилие, здесь в него вращается специальная сухожильная головка, *carpi tendineum*, начинающаяся на волярной поверхности лучевой кости рядом с началом лучевой головки глубокого пальцевого сгибателя. Направляясь дистально, сухожилие поверхностного пальцевого сгибателя, как и у других животных, в области сезамовидных костей проксимальной фаланги образует желобоватую пластинку, по которой скользит сухожилие глубокого пальцевого сгибателя. В дальнейшем оно превращается в трубку, охватывающую кольцом сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, формируя его влагалище. В области диафиза путовой кости сухожилие поверхностного пальцевого сгибателя, достигнув наибольшей ширины, делится на 2 ветви, которые пропускают между собой сухожилие глубокого

пальцевого сгибателя и закрепляются частично на волярной поверхности диафиза путовой кости близ венечного сустава, частично на проксимальном эпифизе венечной кости по бокам от площади прикрепления сезамовидной связки. Их конечные волокна сливаются также со средними и боковыми волярными связками венечного сустава и с суставной капсулой его.

У *собаки* (см. рис. 122, 23) поверхностный пальцевый сгибатель начинается от медиального надмыщелка плечевой кости между глубоким пальцевым сгибателем и локтевым сгибателем запястья. Он имеет одно брюшко, которое в области запястья переходит в сухожилие. Здесь оно проходит через щель поперечной связки запястья и удерживается в своем положении сухожилием длинного абдуктора I пальца и особым сухожильным тяжем, идущим от добавочной кости запястья. В области проксимального конца пясти оно делится на 4 сухожильные ветви, направляющиеся ко II, III, IV и V пальцам. Каждая из этих ветвей в дальнейшем вновь делится на 2 ветви, между которыми проходит соответствующая ветвь глубокого пальцевого сгибателя. Оканчиваются эти ветви на проксимальном эпифизе средней фаланги II — V пальцев.

Основная функция мускула — сгибание двух проксимальных пальцевых суставов.

Глубокий пальцевый сгибатель, *m. flexor digitalis profundus* (см. рис. 121—124), является наиболее длинным мускулом передней конечности. Он простирается от дистального конца плечевой кости до копытной. На значительном протяжении он непосредственно прилежит к волярной поверхности костей предплечья и кисти. В проксимальной части он прикрывается поверхностным пальцевым сгибателем, лучевым и локтевым сгибателями и локтевым разгибателем запястья. В области пясти он располагается между сухожилием поверхностного пальцевого сгибателя и межкостными мускулами. Его мускульная масса находится в основном в области предплечья и имеет 3 головки — плечевую, лучевую и локтевую.

У *рогатого скота* (см. рис. 124, 9, 11) глубокий пальцевый сгибатель имеет 3 головки. Плечевая головка, *caput humerale*, в свою очередь состоит из двух брюшков — латерального и медиального, или трех — латерального, медиального и среднего (или глубокого). Начинается она на медиальном надмыщелке плечевой кости. В области запястья она переходит в сухожилие, в которое врастают и сухожилия других головок. Лучевая головка, *caput radiale*, начинается на медиальной поверхности лучевой кости, а локтевая головка, *caput ulnare* — на локтевой. Общее их сухожилие очень крепкое и плоское. В области запястья под ним находится сухожильное влагалище. В области пясти сухожилие делится на 2 ветви, которые оканчиваются на сгибательных отростках копытцевых костей, III и IV пальцев, выходя из-под поверхностного пальцевого сгибателя у дистального конца средней фаланги.

У *свиньи* плечевая головка является более развитой и имеет 2 брюшка: поверхностное и глубокое. Начинается она на медиальном надмыщелке плечевой кости возле поверхностного пальцевого сгибателя. Кроме того, поверхностное брюшко глубокого пальцевого сгибателя частично связано с поверхностным брюшком поверхностного пальцевого сгибателя. Лучевая головка начинается на лучевой кости, локтевая — на локтевом отростке. Близ запястья сухожилия обоих брюшков плечевой головки сливаются вместе, формируя основу общего сухожилия глубокого пальцевого сгибателя, которое имеет вид ленты, сложенной продольно вдвое. В образованном таким путем желобе лежит сухожилие глубокого брюшка поверхностного пальцевого сгибателя, идущее к III пальцу. В это же сухожилие вливаются сухожилия лучевой и локтевой головок. В области пясти сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, отдав слабые ветви ко II и V пальцам, делится на 2 округлых сухожилия. Последние, пройдя между ветвями поверхностного пальцевого сгибателя, оканчиваются на проксимальных концах копытцевых костей III и IV пальцев (см. рис. 123, 19, 22).

У *лошади* (см. рис. 121, 19) глубокий пальцевый сгибатель также имеет 3 головки, а плечевая головка — 3 брюшка, которые по их положению на предплечье можно назвать латеральным, медиальным поверхностным и медиальным глубоким. Все они начинаются общим сухожилием на медиальном надмыщелке плечевой кости, срастаясь с начальным сухожилием поверхностного пальцевого сгибателя и с капсулой локтевого сустава. Латеральное брюшко начинается наиболее латерально близ самой локтевой кости, на поверхностном пальцевом сгибателе. Брюшко имеет массивную уплощенную форму. Близ запястья оно переходит в короткое, но сильное сухожилие, в которое вливается сухожильный тяж от поверхностного пальцевого сгибателя. Само оно вскоре входит в состав окончания нижеследующего брюшка. Медиальное поверхностное брюшко развито также сильно, имеет слегка уплощенную форму. Близ запястья это брюшко переходит в очень мощное сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, в которое недалеко от его начала вливаются сухожильные окончания остальных брюшков. Медиальное глубокое брюшко своим началом частично срастается с сухожилием локтевого сгибателя запястья. Это брюшко, в противоположность двум другим, имеющим резко выраженную статодинамическую структуру, относится к динамо-статическому типу.

Лучевая головка слабо развита, имеет плоскую форму, начинается она мускульными пучками от волярной поверхности диафиза лучевой кости. Близ запястья это брюшко переходит в сухожилие, входящее затем в состав общего сухожилия.

Локтевая головка прикрепляется к медиальной поверхности локтевого отростка. Мускульное брюшко ее имеет форму конуса, обращенного вершиной вниз. Сухожилие ее вливается в общее

сухожилие глубокого пальцевого сгибателя. Последнее в своем начале имеет форму желоба, в области пясти оно становится сначала плоским, а затем округляется.

Сухожильная головка, *caput tendineum*, на середине пясти вливается в сухожилие локтевой головки. Сухожильная головка идет от костей запястья, проксимального конца пясти и от третьего межкостного мускула. В желобе сезамовидных костей сухожилие глубокого пальцевого сгибателя сильно расширяется и уплотняется. Ниже путового сустава его волокна делают перекрест, переходя с одной стороны на другую. Оканчивается мускул на сгибательной поверхности копытной кости.

У *собаки* (см. рис. 122, 24) глубокий пальцевый сгибатель имеет 3 головки: плечевую, лучевую и локтевую, а плечевая головка четко делится на 3 брюшка — поверхностное латеральное, поверхностное медиальное и глубокое.

Плечевая головка начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости, срастаясь в этой части с начальным сухожилием лучевого сгибателя запястья и с капсулой локтевого сустава. Поверхностное латеральное брюшко ее самое массивное, имеет сплюснутую форму. От дистальной трети ее перебрасывается сухожильный тяж к поверхностному медиальному брюшку. Поверхностное медиальное брюшко вначале имеет плоскую форму, а затем становится овальным. По величине оно занимает промежуточное положение. Глубокое брюшко является самым слабым и самым коротким из всех трех. Оно имеет округлую форму и начинается тонким сухожильным шнуром от общего начального сухожилия плечевой головки. Сухожилия двух первых брюшков срастаются сразу после их формирования, соответствующее же очень тонкое сухожилие глубокого брюшка сначала идет параллельно с сухожилиями двух первых брюшков, а затем вливается в общее сухожилие мускула.

Лучевая головка начинается на лучевой кости. Брюшко этого мускула тонкое, небольшое. Его сухожилие в области запястья входит в состав общего сухожильного окончания глубокого пальцевого сгибателя.

Локтевая головка начинается на локтевой кости. Сухожилие этого мускула вращает в сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, которое имеет вид мощной длинной ленты. От последней недалеко от ее начала отделяется слабая сухожильная ветвь, направляющаяся к I пальцу. В дальнейшем сухожилие делится на 4 ветви, идущие ко II, III, IV и V пальцам.

Основная функция мускула — сгибание пальцев.

Короткие пальцевые мускулы

Короткие пальцевые мускулы лежат под длинными. Из коротких пальцевых мускулов у домашних животных имеются абдукторы и аддукторы I, II и V пальцев, а также короткие сгибатели

тех же пальцев. Кроме того, между поверхностным и глубоким пальцевыми сгибателями расположены более короткие, менее многочисленные и слабее выраженные червеобразные мускулы. К наиболее мощным, длинным и глубоким мускулам относятся межкостные, расположенные непосредственно на волярной поверхности пястных костей.

I (большой) ПАЛЕЦ из описываемых животных имеется только у собаки. Его слабое действие обеспечивается тремя мускулами: коротким абдуктором, абдуктором и коротким сгибателем.

Короткий абдуктор I пальца, *m. abductor digiti primi brevis*, или короткий абдуктор и противопологающий мускул I пальца, *m. abductor (et opponens) pollicis brevis* (рис. 126, 1), собаки является очень тонким пучком, расположенным непосредственно под кожей рядом с медиальным краем сухожилия поверхностного сгибателя пальцев. Начинается он на волярных связках запястья и оканчивается на медиальной поверхности первой пястной кости в дистальной ее части. Брюшко его превратилось в сухожильный тяж.

Функция отведения пальца этим мускулом, очевидно, утрачена и заменена при действии вместе с коротким приводящим мускулом укреплением сустава с обеих его сторон.

Абдуктор I пальца, *m. adductor digiti primi*, или абдуктор большого пальца, *m. adductor pollicis* (см. рис. 126, 3), у собаки расположен между коротким флексором I пальца и межкостным вторым мускулом и по отношению ко всем волярным мускулам I пальца является наиболее латеральным. Брюшко его выражено лучше предыдущего. Начинается он на суставной капсуле запястного сустава, оканчивается на средней фаланге I пальца.

Основная его функция — приведение I пальца в том случае, если короткий абдуктор I пальца имеет мускульные пучки. В том же случае, когда короткий абдуктор I пальца превращается в мускул статического типа, абдуктор I пальца превращается в основном вместе с его антагонистом в боковые связки.

Короткий сгибатель I пальца, *m. flexor digiti primi brevis*, или короткий сгибатель большого пальца, *m. flexor pollicis brevis* (см. рис. 126, 2), начинается на уплотненной поверхности волярной стороны суставной капсулы запястья. Затем он перехо-

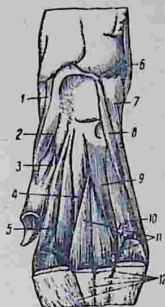


Рис. 126. Короткие пальцевые мускулы собаки с волярной стороны:

1 — короткий абдуктор I пальца, 2 — короткий сгибатель I пальца, 3 — абдуктор I пальца, 4 — абдуктор II пальца, 5 — межкостный второй мускул, 6 — сухожилие локтевого разгибателя запястья, 7 — абдуктор V пальца, 8 — короткий сгибатель V пальца, 9 — абдуктор V пальца, 10 — межкостный мускул V пальца, 11 — межкостные мускулы III и IV пальцев, 12 — сухожилия глубокого пальцевого сгибателя (обрезаны) (Зуссдорф)

дит косо к I пальцу и оканчивается на медиальной сезамовидной кости проксимальной фаланги этого пальца.

Функция мускула соответствует его названию.

II ПАЛЕЦ более развит из домашних животных только у собаки и менее выражен у свиньи. У этих животных имеются и соответствующие мускулы: абдуктор II пальца (у свиньи), аддуктор II пальца (у свиньи и собаки) и короткий сгибатель II пальца (у свиньи).

Абдуктор II пальца, *m. abductor digiti secundi (indicis)*, *свиньи* располагается в области пясти на медиальном крае сухожилий поверхностного и глубокого пальцевых сгибателей, являясь наиболее поверхностно лежащим мускулом. Он имеет 2 отдельных головки и 2 брюшка. Поверхностная, более мощная, головка, имеет веретенообразную (уплощенную) форму. Начинается она от волярной поверхности поперечной связки запястного сустава и от McII. Глубокая головка, меньшая по величине, начинается частью на McII, но, главным образом, от фасции, охватывающей сухожилие глубокого пальцевого сгибателя. В области дистального эпифиза McII оба брюшка переходят в общее сухожилие, которое вскоре вновь делится на 2 ветви разной длины. Короткая сухожильная ветвь оканчивается на медиальной сезамовидной кости проксимальной фаланги II пальца и на капсуле этого сустава, длинная же ветвь, опускаясь на медиальную поверхность II пальца, срастается с межкостным вторым мускулом.

Функция мускула в основном соответствует его названию.

Аддуктор II пальца, *m. adductor digiti secundi (indicis)*, у *свиньи* располагается под глубоким пальцевым сгибателем, а сам прикрывает межкостный третий мускул. Начинается он от волярных связок запястья и от фасции лежащего под ним межкостного III мускула. Оканчивается на латеральной проксимальной сезамовидной кости II пальца, на капсуле расположенного здесь сустава и на латеральной поверхности проксимального эпифиза путовой кости II пальца.

У *собаки* (см. рис. 126, 4) этот мускул начинается от волярных связок запястья. Направляясь косо книзу, он оканчивается на основании проксимальной фаланги II пальца.

Функция мускула в основном соответствует его названию.

Короткий сгибатель II пальца, *m. flexor digiti secundi (indicis)*, имеется только у *свиньи*. Отходит он от медиального края сухожилия глубокого пальцевого сгибателя в области середины пясти, оканчивается на связке путового сустава II пальца.

V ПАЛЕЦ наиболее выражен из описываемых животных только у свиньи и собаки. Действующие на него мускулы обеспечивают в ограниченной мере его отведение, приведение и сгибание.

Названия этих мускулов соответствуют их функции. К ним относятся: абдуктор, аддуктор, короткий сгибатель и червеобразные мускулы.

Абдуктор V пальца, *m. abductor digiti quinti (minimi)*, у *свины* начинается от поперечной волярной связки запястного сустава, оканчивается на капсуле путового сустава и на самой путовой кости V пальца. Располагается он на латеральной поверхности пясти позади McV. Он окружен толстым соединительно-тканным влагалищем, вследствие чего, по-видимому, его некоторые исследователи не обнаруживали.

У *собаки* (см. рис. 126, 7) абдуктор V пальца начинается на Са, оканчивается на латеральной проксимальной сезамовидной кости V пальца.

Аддуктор V пальца, *m. adductor digiti quinti*, у *свины* начинается от сухожильной пластинки запястья и от фасции межкостного мускула III пальца. Он прикрыт сухожилием глубокого пальцевого сгибателя, а сам прикрывает межкостные мускулы. Оканчивается он на медиальной поверхности путовой кости V пальца.

У *собаки* (см. рис. 126, 9) аддуктор V пальца начинается на проксимальном конце пясти рядом с аддуктором II пальца. Оканчивается он на медиальной стороне проксимальной фаланги V пальца.

Короткий сгибатель V пальца, *m. flexor digiti quinti brevis*, имеется только у *свины* и *собаки*.

У *свины* он начинается на волярной связке запястья и на McIV, оканчивается на проксимальной фаланге V пальца.

У *собаки* короткий сгибатель V пальца (см. рис. 126, 8) начинается на дистальной связке Са. Брюшко его небольшое, сухожилие вливается в сухожилие абдуктора V пальца.

Червеобразные мускулы, *m. lumbricales*, развиты слабо и, по-видимому, особенно у копытных, существенного значения не имеют.

У *рогатого скота* и *свины* червеобразные мускулы начинаются на сухожилии глубокого пальцевого сгибателя в области запястья. Оканчиваются они у рогатого скота в сухожилии глубокого брюшка поверхностного пальцевого сгибателя, а у *свины* — на сухожильной ветви поверхностного пальцевого сгибателя, идущей к III пальцу.

У *лошади* имеются 2 слабых червеобразных мускула, которые располагаются по бокам сухожильных окончаний сгибателей пальцев в области дистальной трети пясти. Оканчиваются они в фасции I пальца на волярной его поверхности.

У *собаки* имеются 3 червеобразных мускула. Первый из них — червеобразный мускул II пальца, *m. lumbricalis digiti secundi*, располагается между второй и третьей сухожильными ветвями глубокого пальцевого сгибателя. Начинается он на ветви, идущей к III пальцу, оканчивается на латеральной поверхности проксимального конца проксимальной фаланги II пальца. Вторым мускулом — червеобразным мускулом IV пальца, *m. lumbricalis digiti quarti*, находится между третьей и четвертой сухожильными ветвями того же глубокого пальцевого сгибателя. На-

чинается он вместе с первым от сухожильной ветви указанного мускула, идущей к III пальцу, а оканчивается на медиальной поверхности основания проксимальной фаланги IV пальца. Брюшко его развито несколько больше, чем у первого мускула.

Третий мускул — червеобразный мускул V пальца, *m. lumbricalis digiti quinti*, располагается между четвертой и пятой сухожильными ветвями глубокого пальцевого сгибателя. Начинается он от сухожильной ветви последнего, идущей к IV пальцу, а оканчивается на медиальной поверхности проксимального эпифиза проксимальной фаланги V пальца.

Межкостные мускулы (см. стр. 185, 190, 192).

МУСКУЛАТУРА ЗАДНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

МУСКУЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА БЕДРО

Мускулы, действующие на первое звено свободной задней конечности — бедро, основной массой или началом располагаются в области тазового пояса. Их функция осуществляется через тазобедренный сустав, который относится к типу простых многоосных суставов. В данной группе мускулов имеются экстензоры и флексоры, абдукторы и аддукторы, супинаторы и пронаторы.

Так как задние конечности не только поддерживают тело животного, но и толкают его вперед, то и мускулы их являются наиболее мощными и многочисленными.

К мускулам, действующим на бедро, относятся группы ягодичных и заднебедренных мускулов, а также напрягатель широкой фасции бедра, портняжный, гребешковый, подвздошно-поясничный, стройный, приводящие, запирающие наружный и внутренний, двойничный мускул.

Ягодичная группа мускулов занимает кранио-латеральную часть области тазового пояса, располагаясь преимущественно на ягодичной поверхности крыла подвздошной кости. Она включает в свой состав 3 ягодичных мускула: поверхностный, средний, глубокий и грушевидный, или пирамидальный, мускул.

Поверхностный ягодичный мускул, *m. gluteus superficialis* (см. рис. 114, 116—118), располагается непосредственно под кожей между напрягателем широкой фасции бедра и двуглавым мускулом бедра. Он имеет форму треугольника, основание которого находится между маклоком и крестцовым бугром, а вершина — на большом вертеле бедренной кости.

У рогатого скота и свиньи поверхностный ягодичный в качестве самостоятельного мускула не выражен. Медиальным своим краем он без границ срастается с двуглавым мускулом бедра (см. рис. 116, 9, 10), а у рогатого скота и латеральным краем с напрягателем широкой фасции бедра (рис. 114, 6).

У лошади поверхностный ягодичный мускул выделяется сравнительно свободно (см. рис. 117, 12). Он начинается от ягодичной фасции, натянутой между маклоком и крестцовым бугром подвздошной кости, а также самостоятельными более мощными мускульными пучками от того же маклока и второго остистого отростка крестцовой кости. Его латеральный край в начальной части срастается с напрягателем широкой фасции бедра. Оканчивается он сухожилием на третьем вертеле бедренной кости.

У собаки поверхностный ягодичный мускул (см. рис. 118, 17) имеет 2 части — латеральную и медиальную. Первая из них без границ сливается с напрягателем широкой фасции бедра, вторая выражена самостоятельно. Начинается она от остистых отростков крестцовой кости и первых хвостовых позвонков и оканчивается возле большого вертела бедренной кости.

Основная функция мускула — прониравание бедра, а при совместном действии с другими ягодичными и заднебедренными мускулами — помощь последним в разгибании тазобедренного сустава с одновременным пронираванием бедра.

Средний ягодичный мускул, *m. gluteus medius* (см. рис. 114—118), является одним из самых мощных. Он прикрыт поверхностным ягодичным мускулом, сам же частично лежит непосредственно на подвздошной кости и крестцово-седалищной связке, а частично прикрывает собой глубокий ягодичный мускул.

У рогатого скота (рис. 114, 7) и свиньи (см. рис. 116, 8) средний ягодичный мускул начинается частично от фасции, прикрывающей каудальный конец длиннейшего мускула спины, а главным образом от подвздошной и крестцовой костей. Оканчивается он у рогатого скота на большом вертеле, опускаясь несколько дистальнее последнего, а у свиньи — и на латеральной поверхности бедренной кости. От среднего ягодичного мускула отделяется глубокая часть, которая называется добавочным ягодичным мускулом, *m. gluteus accessorius* (см. рис. 129, 2).

У лошади средний ягодичный мускул (см. рис. 117, 11) своим началом заходит в область поясницы, где имеется специальная ямка для его прикрепления на каудальном конце длиннейшего мускула спины. В области поясницы площадь прикрепления этого мускула больше, чем у рогатого скота и свиньи. Мускул начинается по всей ягодичной поверхности крыла подвздошной кости на маклоке и крестцовом бугре последней, а также на крестцово-подвздошной связке и на ягодичной фасции. Оканчивается он в основном на большом вертеле бедренной кости. У лошади средний ягодичный мускул также имеет более глубокую часть — добавочный ягодичный мускул, *m. gluteus accessorius*.

У собаки средний ягодичный мускул (см. рис. 106, 15) относительно короче, чем у копытных. Начинается он только на краиниальном крае и на латеральной поверхности крыла подвздошной

кости, а оканчивается на большом вертеле. От каудального края его отщепляется глубокое брюшко, которое прикрепляется к поперечным отросткам последнего крестцового и первого хвостового позвонков и к крестцово-седалищной связке, а оканчивается на большом вертеле бедренной кости.

Основная функция мускула—разгибание тазобедренного сустава.

Глубокий ягодичный мускул, *m. gluteus profundus* (см. рис. 129, 12), располагается непосредственно на подвздошной кости, на передней и верхней части тазобедренного сустава и бедра, прикрыт средним ягодичным мускулом. Это сравнительно короткий, но крепкий мускул. Он начинается на седалищной ости и дорсолатеральной поверхности подвздошной кости, оканчивается на медиальной поверхности большого вертела (у лошади — на среднем вертеле).

Основная функция при изолированном действии—абдукция бедра, при действии совместно с экстензорами тазобедренного сустава помогает последним.

Грушевидный, или пирамидальный, мускул, *m. piriformis, s. rugamidalis*, развит сравнительно слабо, примыкает к каудальному краю среднего ягодичного мускула, покрыт поверхностным ягодичным мускулом.

У *рогатого скота* и *лошади* грушевидный мускул является хорошо развитым мускульным пучком. Оканчивается он на каудальной поверхности бедренной кости, дистальнее большого вертела.

У *свины* грушевидный мускул срастается со средним ягодичным мускулом.

У *собаки* грушевидный мускул лежит глубже, чем у других животных. Он располагается не с каудальной стороны среднего ягодичного мускула, а под ним. Начинается он на боковом крае крестцовой кости и на крестцово-седалищной связке, а оканчивается на большом вертеле.

Основная функция у всех животных — экстензия тазобедренного сустава.

Заднебедренная группа мускулов является наиболее массивной из мускулов задней конечности. Протяженность ее также очень значительна — от крестца до заплюсневого сустава (см. рис. 114—118). Мускулы этой группы оказывают свое действие на 3 сустава: тазобедренный, коленный и заплюсневый, разгибая их. В состав данной группы входят: двуглавый мускул бедра и срастающийся с ним у собак каудальный абдуктор голени, а также полусухожильный, полуперепончатый и квадратный мускулы бедра. Первые три лежат непосредственно под кожей, формируя заднебоковые поверхности бедра, квадратный мускул бедра прикрыт мощной мускулатурой, расположенной в этой области.

Двуглавый мускул бедра, *m. biceps femoris* (см. рис. 114—118), — длинный, местами широкий и толстый мускул, расположенный

преимущественно на каудо-латеральной поверхности бедра. Краниальным краем он граничит с поверхностным ягодичным, а каудальным — с полусухожильным мускулом. У двуглавого мускула бедра имеются 2 головки: позвоночная и седалищная.

У *рогатого скота* (см. рис. 114, 35; 115, 11) и *свиньи* (см. рис. 116, 10) двуглавый мускул бедра краниальным краем срастается с поверхностным ягодичным мускулом и называется ягодично-двуглавым мускулом, *m. gluteo-biceps*. Позвоночная его головка начинается на остистых отростках крестцовой кости и на крестцово-седалищной связке, седалищная головка — двумя отдельными частями на седалищном бугре. Мощное общее брюшко их в дальнейшем краниальным краем врастает в широкую фасцию бедра, а основной массой переходит в широкое и тонкое пластинчатое сухожилие. Последнее простирается по латеральной поверхности голени и закрепляется на боковой связке коленной чашки, на гребне большой берцовой кости и на пяточной кости.

У *лошади* двуглавый мускул бедра (см. рис. 117, 43) хорошо выражен и обособлен от соседних мускулов почти на всем его протяжении.

Позвоночная, очень мощная его головка начинается от остистых и поперечных отростков второго-пятого крестцовых позвонков, поперечных отростков первого (второго) хвостовых позвонков, от крестцово-седалищной связки и частично от начала ягодичной фасции.

Седалищная головка начинается двумя частями на латеральной и вентральной поверхностях седалищного бугра. Сливаясь вместе, обе головки формируют общее брюшко, которое вскоре делится на 3 ветви, переходящие в широкое пластинчатое сухожилие. Последнее по месту его конечного прикрепления делится на 3 ветви: коленную, большеберцовую и пяточную. Коленная широкая ветвь сливается с фасцией голени и оканчивается вместе с ней на латеральном крае коленной чашки. Большеберцовая ветвь, более узкая и длинная, оканчивается на латеральной прямой связке коленной чашки, на латеральной поверхности гребня большой берцовой кости, сливаясь в дальнейшем с фасцией голени. Пяточная ветвь, еще более узкая, частично срастается с фасцией голени, а частью направляется в виде добавочного сухожилия вдоль сухожилия икроножного мускула, сливаясь по пути с пяточной ветвью полусухожильного мускула. Оканчивается эта ветвь вместе с последующими на пяточном бугре, формируя вместе с ним так называемое ахиллово сухожилие.

У *собаки* позвоночная головка двуглавого мускула бедра (рис. 118, 20) начинается на крестцово-седалищной связке таза, седалищная — на седалищном бугре. Слившись вместе, обе головки формируют широкое пластинчатое брюшко, которое делится

на 2 части. В дальнейшем обе части брюшка переходят в более широкое пластинчатое сухожилие, врастающее затем в широкую фасцию бедра, фасцию голени и частично доходящее до пяточного бугра.

Основная функция двуглавого мускула бедра—разгибание тазобедренного сустава (коленной конечной частью), коленного сустава (одновременным сокращением коленной и большеберцовой частей) и заплюсневой сустава (пяточной частью). Побочным действием этого мускула является одновременно с разгибанием отведение бедра, что особенно хорошо выражено у собак.

Каудальный абдуктор голени, *m. abductor cruris caudalis*, имеется только у собак. Это тонкий лентовидный мускул. Начинается он на крестцово-седалищной связке, тесно срастается с каудальным краем двуглавого мускула бедра, составляя как бы его каудальный край.

Полусухожильный мускул, *m. semitendinosus* (см. рис. 114—118), располагается рядом с двуглавым мускулом бедра, примыкая к нему крааниальным краем. Он принимает участие в формировании задней части тела животного в области таза и бедра. Вместе с двуглавым мускулом бедра он переходит через бугор седалищной кости. На границе с двуглавым мускулом бедра полусухожильный мускул имеет более или менее ясно выраженный желоб, особенно хорошо заметный у лошади. Каудо-медиальным краем он граничит с полуперепончатым мускулом, на границе с которым у лошади также имеется довольно ясный желоб. Это мощный, длинный и сравнительно толстый мускул. У ряда животных он простирается от крестца до пяточного бугра, имея 2 головки—позвоночную и седалищную. Оканчивается мускул у всех животных на медиальной поверхности конечности.

У *рогатого скота* полусухожильный мускул (см. рис. 114, 36) имеет только одну седалищную головку. Начинается он от каудального выступа седалищного бугра. Мускульное брюшко его переходит в пластинчатое сухожилие, которое делится на 2 ветви—большеберцовую и пяточную. Эти ветви по своему ходу напоминают соответствующие ветви двуглавого мускула бедра, также сливаются с фасцией голени, только оканчиваются они на медиальной поверхности конечности: большеберцовая ветвь—на гребне большеберцовой кости, пяточная—на пяточном бугре, направляясь к нему вдоль сухожилия трехглавого мускула голени.

У *свины* полусухожильный мускул (см. рис. 116, 12) имеет 2 головки: позвоночную и седалищную. Позвоночная головка, прикрывая частично начало позвоночной головки двуглавого мускула бедра, начинается длинным сухожилием от последнего крестцового и первого хвостового позвонков и от ягодичной фасции. На границе верхней и средней трети бедра она соединяется с седалищной головкой, формируя вместе с ней мощный толстый, сравнительно

длинный мускул. Седалищная головка развита лучше. Начинается она от каудо-латеральной части седалищного бугра. В дальнейшем брюшко мускула переходит в сухожилие, которое делится на 2 ветви — большеберцовую и пяточную. Последние в основном оканчиваются: первая — на гребне большеберцовой кости, вторая — на пяточном бугре.

У лошади полусухожильный мускул (см. рис. 117, 42) развит очень сильно и имеет 2 головки. Позвоночная, наиболее развитая головка, частично прикрывает начальный участок позвоночной головки двуглавого мускула бедра. Начинается она от остистых отростков четвертого и пятого крестцовых позвонков, от поперечных отростков первого и второго хвостовых позвонков и от верхних отделов крестцово-седалищной связки. Седалищная головка развита слабее. Она начинается на седалищном бугре. Мощное брюшко мускула в области голени переходит в пластинчатое сухожилие, которое делится на большеберцовую и пяточную ветви, оканчивающиеся на гребне большеберцовой кости и на пяточном бугре.

У собаки полусухожильный мускул (см. рис. 118, 21) имеет только одну седалищную головку. Начинается он на седалищном бугре. Брюшко переходит в пластинчатое сухожилие, которое делится на большеберцовую и пяточную ветви, закрепляющиеся на медиальной поверхности гребня большеберцовой кости и пяточного бугра. Пяточная ветвь соединяется с пяточной ветвью двуглавого мускула бедра, но идет обособленно от сухожильного окончания головки трехглавого мускула.

Основная функция полусухожильного мускула — разгибание тазобедренного и заплюсневого суставов. Побочной функцией мускула, особенно у собаки, является помощь пронаторам.

Полуперепончатый мускул, *m. semimembranosus* (см. рис. 127—130), лежит поверхностно, соприкасаясь латеральным краем с полусухожильным мускулом и формируя каудо-медиальную поверхность проксимальной части бедра. В нижней части прикрыт стройным мускулом, расположенным под кожей между бедрами.

Медиальный его край в верхней половине мускула находится на границе с заднепроходным отверстием и промежностью, а у самок и с половой щелью. Краниальным краем в нижней половине он соприкасается с приводящим и квадратным мускулами бедра. Это довольно мощный, но более короткий мускул, чем рядом лежащий полусухожильный. Брюшко мускула переходит через седалищный бугор, где оно совместно с брюшком полусухожильного мускула формирует задний контур крупа.

У рогатого скота (рис. 127, 16) и свиньи (см. рис. 128, 1) полуперепончатый мускул начинается на седалищной кости, а оканчивается двумя сухожильными ветвями на медиальном надмыщелке бедренной кости и на медиальном мыщелке большеберцовой кости.

У лошади полуперепончатый мускул (см. рис. 130, 14) начинается сухожилием от первых трех-четырех хвостовых позвонков и от крестцово-седалищной связки. Брюшко его переходит в короткое сухожилие, которое без резкого разграничения более развитой частью оканчивается на медиальном надмыщелке бедренной кости

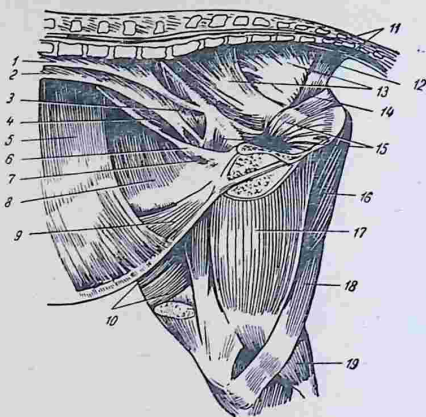


Рис. 127. Мускулы медиальной стороны задней конечности крупного рогатого скота при открытой брюшной стенке:

1 — малый поясничный, 2 — большой поясничный, 3 — медиальная и 4 — латеральная головки подвздошного мускула, 5 — поперечный брюшной, 6 — латеральная ножка косого брюшного наружного мускула (паховая связка), 7 — внутреннее паховое кольцо, 8 — внутренний косой брюшной, 9 — прямой брюшной, 10 — прямая и медиальная головки четырехглавого мускула бедра, 11 — разгибатели (подниматели) и сгибатели (опускатели) хвоста, 12 — хвостовой мускул, 13 — крестцово-седалищная связка, 14 — подниматель анального отверстия, 15 — внутренний запирающий мускул, 16 — полуперепончатый, 17 — стройный, 18 — полусухожильный, 19 — медиальная головка икроножного мускула (Кольда)

и на медиальной прямой связке коленной чашки, а менее развитой частью — на медиальном мыщелке большеберцовой кости.

У собаки полуперепончатый мускул (см. рис. 133, 3) начинается одной головкой на седалищном бугре. Оканчивается он двумя сухожильными ветвями: коленной — на медиальном надмыщелке бедренной кости, на сухожильном окончании гребешкового мускула и на медиальной сезамовидной (везалиевой) косточке, а большеберцовой — на медиальном мыщелке большеберцовой кости.

Основная функция мускула — разгибание тазобедренного и коленного суставов с одновременным пронированием конечности.

Квадратный мускул бедра, *m. quadratus femoris* (см. рис. 129, 15), — сравнительно слабо развитый мускул. Располагается он на задней поверхности тазобедренного сустава и бедренной кости в проксимальной ее части, прикрыт полуперепончатым мускулом.

У *рогатого скота*, *свины*, *лошади* и *собаки* начинается на вентральной поверхности седалищной кости, а оканчивается на плантарной поверхности бедренной кости.

Основная функция — разгибание тазобедренного сустава.

Напрягатель широкой фасции бедра, *m. tensor fasciae latae* (см. рис. 114—118), располагается непосредственно под кожей в углу между бедренной и подвздошной костями. Это широкий пластинчатый мускул треугольной формы. Вершина его обращена к маклоку, основание — к коленной чашке. Верхняя его половина мускульная, а нижняя переходит в широкую фасцию бедра. Краниальный край мускула располагается свободно и образует передний край бедра. Большей частью каудального края напрягатель широкой фасции бедра соприкасается или срастается с краниальным краем поверхностного ягодичного мускула. Нижний конец каудального края прикрывается двуглавым мускулом бедра.

У *рогатого скота* (рис. 114, б) и *свины* (см. рис. 116, 7) напрягатель широкой фасции бедра начинается на маклоке. Каудальным краем у рогатого скота он срастается с краниальным краем поверхностного ягодичного мускула, усиливаясь в этом месте за счет последнего. Оканчивается он на широкой фасции бедра.

У *лошади* напрягатель широкой фасции бедра (см. рис. 117, 13) начинается на маклоке, оканчивается на широкой фасции бедра, частично на коленной чашке, на латеральной прямой связке и на гребне большой берцовой кости. Каудальный его край в одних случаях менее четко, в других — полностью срастается с краниальным краем поверхностного ягодичного мускула.

У *собаки* напрягатель широкой фасции бедра (см. рис. 118, 19) начинается на латеральном бугре подвздошной кости и на ягодичной фасции. В дальнейшем он делится на 2 части. Краниальная, более массивная его часть имеет лентовидную форму, граничит с портняжным мускулом. Каудальная его часть слабо выражена, имеет веерообразную форму. Оканчиваются обе части на широкой фасции бедра.

Основная функция мускула — сгибание тазобедренного сустава.

Все остальные сгибатели тазобедренного сустава располагаются на медиальной поверхности конечности.

Портняжный мускул, *m. sartorius* (см. рис. 128, 130), имеет длинную узкую лентообразную форму. Его медиальная поверхность лежит непосредственно под кожей, а латеральной поверхностью он прилежит к четырехглавому мускулу бедра. Краниальный его край более свободный, а каудальным в дистальном конце портняжный мускул соприкасается со стройным. В проксимальной

части между портняжным и гребешковым мускулами находится сформированный ими бедренный канал, *sapalis femoralis*, по которому из тазовой полости выходят на свободную заднюю конечность сосуды и нервы.

У *рогатого скота* (см. рис. 127, 10), *свины* (см. рис. 128, 16) и *лошади* (см. рис. 130, 9) портняжный мускул начинается на подвздошной фасции, на сухожильном окончании малого поясничного мускула и на подвздошной кости. Оканчивается он сухожилием на фасции голени, закрепляясь вместе с ней частью на медиальной поверхности большеберцовой кости, частью на медиальной прямой связке коленной чашки.

У *собаки* портняжный мускул (см. рис. 133, 14) состоит из двух отдельных — краниального и каудального мускулов, которые иногда соединяются вместе. Краниальный портняжный мускул, *m. sartorius cranialis*, располагается впереди бедренной кости. Начинается он на латеральном углу и на вентральном крае крыла подвздошной кости. Оканчивается он на медиальной поверхности коленной чашки. Каудальный портняжный мускул, *m. sartorius caudalis*, начинается только на вентральном крае крыла подвздошной кости, а оканчивается частично на большеберцовой кости, частично иногда соединяется с окончанием краниального портняжного мускула.

Основной функцией мускула является сгибание тазобедренного сустава и поднятие конечности в фазу висения ее в воздухе. При совместном действии с приводящими мускулами портняжный является их синергистом, что наиболее выражено у собаки.

Гребешковый мускул, *m. pectineus* (рис. 128, 133), — короткий различной формы мускул. Медиальной стороной он частично лежит открыто под кожей, а частично прикрыт приводящим мускулом. Его латеральная поверхность располагается на медиальной стороне четырехглавого мускула бедра. Краниальным краем он граничит с портняжным мускулом, а каудальным — с приводящим.

У *рогатого скота*, *свины* (см. рис. 128, 14) и *собаки* (рис. 133, 42) гребешковый мускул начинается на подвздошно-лонным возвышении (у лошади также и от добавочной связки тазобедренного сустава). Оканчивается он на медиальной поверхности бедренной кости, у лошади несколько ниже малого вертела бедренной кости, а у других животных опускается еще ниже.

Основная функция мускула — приведение конечности. При совместном действии с флексорами тазобедренного сустава является их синергистом, сохраняя при этом и основную свою функцию.

Подвздошно-поясничный мускул, *m. iliopsoas* (см. рис. 127—130), состоит из трех отдельных мускулов, которые только при окончании сливаются в одно неделимое целое. Это — большой поясничный мускул и подвздошный мускул, состоящий из двух отдельных головок.

Большой поясничный мускул, *m. psoas major* (см. рис. 127, 2), основной массой лежит внутри брюшной и тазовой полостей, примыкая дорсальной поверхностью в своем начале к поясничным позвонкам и прикрывая квадратный мускул поясницы. Вентральная его поверхность в брюшной полости покрыта ножками диафрагмы, почкой и брюшиной, а его суживающаяся конечная часть частично прикрывается стройным мускулом.

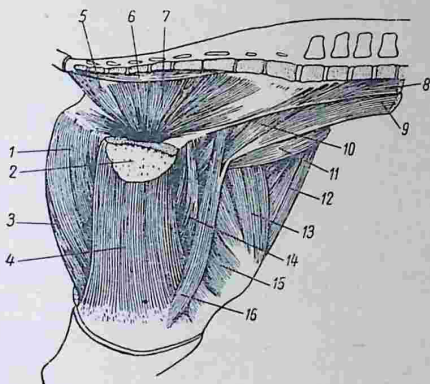


Рис. 128. Мускулатура медиальной стороны таза и бедра свиньи:

1 — полуперепончатый, 2 — место прикрепления стройного мускула правой ноги, 3 — полусухожильный, 4 — стройный мускул левой ноги, 5 — хвостовой, 6 — медиальный сгибатель (короткий опускатель) хвоста, 7 — внутренний запирающий, 8 — малый поясничный, 9 — большой поясничный, 10 — медиальная и 11 — латеральная головки подвздошного мускула, 12 — напрягатель широкой фасции бедра, 13 — прямой мускул бедра, 14 — гребешковый, 15 — медиальный толстый (медиальная головка четырехглавого мускула бедра), 16 — портняжный мускул (Кольда)

У рогатого скота (см. рис. 127, 2), свиньи (см. рис. 128, 9) и лошади (см. рис. 130, 2) большой поясничный мускул лежит рядом с малым поясничным мускулом (стр. 285), примыкая к его латеральному краю и частично прикрывая его. Начинается большой поясничный мускул отдельными мускульными зубцами на вентральной поверхности позвоночных концов двух последних позвонков. Направляясь в дальнейшем вдоль переднего края подвздошной кости, большой поясничный мускул переходит на медиальную поверхность бедренной кости и оканчивается вместе с подвздошным мускулом на медиальном вертеле последней, располагаясь между

гребешковым мышкулом и медиальной головкой четырехглавого мускула бедра.

У *собаки* большой поясничный мускул (рис. 133, 26) начинается на последних двух грудных и на всех поясничных позвонках. Оканчивается он на малом вертеле бедренной кости.

Основная функция мускула — супинация бедра в сочетании со сгибанием тазобедренного сустава.

Подвздошный мускул, *m. iliacus* (см. рис. 127—130), состоит из двух мускулов, называемых обычно латеральной и медиальной головками, объединяющихся в один мускул только в месте своего окончания. Эти его головки располагаются на вентральной поверхности подвздошной кости по обеим сторонам большого поясничного мускула таким образом, что окончание последнего оказывается лежащим между головками подвздошного мускула. По своей протяженности подвздошный мускул короче большого поясничного мускула.

Латеральная головка подвздошного мускула, *caput laterale* (см. рис. 127, 4), начинается преимущественно на вентральной поверхности крыла подвздошной кости, частично на той же поверхности крыла крестцовой кости, оканчивается на малом вертеле бедренной кости, срастаясь с большим поясничным мускулом.

Медиальная головка подвздошного мускула, *caput mediale* (рис. 127, 3), начинается на теле подвздошной кости, частично на вентральной поверхности крестцовой кости и на сухожилии малого поясничного мускула. Оканчивается эта головка на малом вертеле бедренной кости, срастаясь с большим поясничным мускулом.

Основная функция обеих головок мускула — супинация бедра с одновременным сгибанием тазобедренного сустава.

Стройный мускул, *m. gracilis* (см. рис. 128, 4), располагается непосредственно под кожей на медиальной стороне бедра. Это — широкий, довольно мощный, но сравнительно короткий мускул. Краниальным краем в верхней части он граничит с гребешковым, в дистальной половине — с портняжным мускулом, сливаясь с последним у его окончания. Каудальный его край в верхней половине граничит с полуперепончатым, а в нижней — с полусухожильным мускулом, с которым стройный мускул частично срастается. Стройные мускулы правой и левой сторон у своего начала обычно срастаются.

У *всех описываемых животных* стройный мускул начинается от вентральной поверхности тазового сращения, а у лошади — и от конечного сухожилия прямого брюшного мускула. Оканчивается стройный мускул широким пластинчатым сухожилием на гребне большеберцовой кости, на фасции голени, а у лошади и на медиальной прямой связке коленной чашки.

Основная функция — приведение конечности, при отставленной назад ноге помогает сгибателям тазобедренного сустава.

Приводящие мускулы, *mm. adductores* (рис. 129, 133), располагаются под стройным мускулом. Своей латеральной поверхностью они примыкают к медиальной головке четырехглавого мускула бедра. Краниальным краем они частично граничат с гребешковым, а каудальным краем — с полуперепончатым мускулами.

Различают три приводящих мускула: длинный приводящий

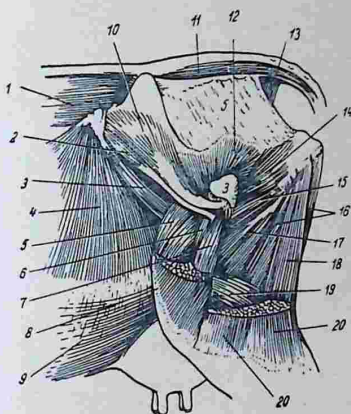


Рис. 129. Глубокая мускулатура в области латеральной стороны таза и бедра коровы:

1 — длиннейший мускул спины; 2 — краниальное брюшко добавочного ягодичного мускула, 3 — латеральная головка подвздошного мускула, 4 — внутренний косой брюшной, 5 — прямой мускул бедра, 6 — латеральная и 7 — медиальная части промежуточного толстого мускула бедра, 8 — латеральный толстый мускул бедра (обрезан), 9 — прямой брюшной, 10 — добавочный ягодичный, 11 — латеральный сгибатель (длинный опускающий) хвоста, 12 — глубокий ягодичный, 13 — хвостовой, 14 — двойничный, 15 — квадратный мускул бедра, 16 — полуперепончатый, 17 — приводящий мускул бедра, 18 — полусухожильный, 19 — икроножный, 20 — окончание двухглавого мускула бедра (обрезан) (Кольда)

мускул, *m. adductor longus*, короткий приводящий мускул, *m. adductor brevis*, и большой приводящий мускул, *m. adductor magnus*. Все они у описываемых животных в большинстве случаев срastаются более или менее полно в один.

У рогатого скота (см. рис. 129, 17), свиньи и лошади приводящие мускулы начинаются на вентральной поверхности таза

рядом со стройным. Направляясь вниз по плантарной поверхности бедренной кости, они оканчиваются широким пластом на протяжении от малого вертела до медиального надмыщелка бедренной кости (у свиньи под началом икроножного мускула). У лошади в проксимальной части наблюдается слабое разделение мускула на 2 брюшка, из которых краниальная часть соответствует длинному отводящему мускулу, а остальная часть составляет большой и короткий приводящие мускулы.

У *собаки* приводящие мускулы (см. рис. 133, 17) более четко делятся на 2 отдельных мускула: длинный аддуктор и слившиеся вместе большой и короткий аддукторы. Длинный аддуктор, *m. adductor longus*, начинается на лонном бугорке и оканчивается на шероховатой поверхности возле латеральной губы бедренной кости. Большой и короткий аддукторы, *m. adductor magnus et brevis*, начинаются на вентральной поверхности таза, оканчиваются на шероховатости бедренной кости возле латеральной губы.

Основной функцией этих мускулов является приведение свободной задней конечности. При определенных условиях они помогают сгибателям и разгибателям тазобедренного сустава, а также супинаторам его.

Наружный запирающий мускул, *m. obturator externus*, начинается по краям запертого отверстия таза на вентральной поверхности седалищной и лонной костей, а оканчивается на межвертельной яме бедренной кости.

Внутренний запирающий мускул, *m. obturator internus*, у *рогатого скота* и *свиньи* (см. рис. 128, 7) начинается от тазовой поверхности подвздошной и седалищной костей, выходит из таза через запертое отверстие и оканчивается в межвертельной яме бедренной кости.

У *лошади* внутренний запирающий мускул (рис. 130, 13) начинается от тазовой поверхности тела подвздошной кости и по краям запертого отверстия. Широкий вначале, в дальнейшем он суживается, становится сухожильным и выходит из тазовой полости через малую седалищную вырезку. Оканчивается мускул в межвертельной яме бедренной кости.

У *собаки* внутренний запирающий мускул (см. рис. 133, 40) начинается на тазовой поверхности лонной и седалищной костей и оканчивается в межвертельной яме бедренной кости, выходя из тазовой полости через малую седалищную вырезку.

Двойничный мускул, *m. gemellus* (см. рис. 129, 14), у всех описываемых животных начинается на краю малой седалищной вырезки, оканчивается в межвертельной яме бедренной кости. Это очень маленький мускул, слившийся из двух мускулов.

Основная функция запирающих и двойничного мускулов — супинация бедра.

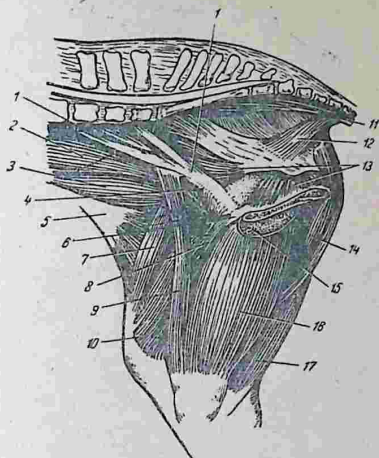


Рис. 130. Мускулатура медиальной стороны таза и бедра лошади:

1 — малый поясничный, 2 — большой поясничный, 3 — латеральная и 4 — медиальная головки подвздошного мускула, 5 — напрягатель широкой фасции бедра, 6 — лонный гребень, 7 — прямой мускул бедра, 8 — гребешковый, 9 — портняжный, 10 — медиальный толстый мускул бедра, 11 — сгибатели (опускатели) хвоста, 12 — хвостовой, 13 — две части внутреннего запирающего мускула, 14 — полуперепончатый, 15 — стройный мускул левой ноги (обрезан), 16 — стройный мускул правой ноги, 17 — полусухожильный мускул (Кольда)

МУСКУЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ГОЛЕНЬ

Из мускулов, действующих на голень через коленный сустав, основной массой в области бедра располагается четырехглавый мускул бедра. Здесь же начинается подколенный мускул.

Четырехглавый мускул бедра, *m. quadriceps femoris* (см. рис. 128—130, 133), имеет 4 мощные головки: прямую, или прямой мускул бедра; латеральную, или латеральный толстый мускул; медиальную, или медиальный толстый мускул, и промежуточную, или промежуточный толстый мускул.

Прямой мускул бедра, *m. rectus femoris* (см. рис. 128, 13), основной массой располагается на передней поверхности бедренной кости, прикрывая также и промежуточный толстый мускул. Сам он спереди прикрыт напрягателем широкой фасции бедра, а с боков граничит с латеральным и медиальным толстыми мускулами.

У всех описываемых животных прямой мускул бедра начинается

коротким (у лошади двойным) сухожилием от специальной ямы подвздошной кости над передним краем тазовой впадины. Оканчивается он на коленной чашке, а частично отдельными пучками доходит до проксимального конца большеберцовой кости, сливаясь с фасцией голени.

Латеральный толстый мускул, *m. vastus lateralis* (см. рис. 129, 8), располагается на дорсо-латеральной поверхности бедренной кости, примыкая к латеральной поверхности прямого и промежуточного мускулов бедра и местами срастаясь с ними. В верхней части он немного прикрыт ягодичным мускулом и напрягателем широкой фасции бедра. Начинается латеральный толстый мускул вдоль всей дорсо-латеральной поверхности бедренной кости, оканчивается на коленной чашке.

Медиальный толстый мускул, *m. vastus medialis*, (см. рис. 128, 15) находится на медиальной поверхности бедренной кости, граничит с медиальной поверхностью прямого мускула бедра. Медиальная сторона мускула у всех животных, кроме собаки, лежит поверхностно под кожей. У собаки в нижней половине мускул частично прикрыт портняжным. Задняя поверхность медиального толстого мускула у всех животных в проксимальной части граничит с гребешковым и портняжным мускулами и принимает участие в формировании медиальной стенки бедренного канала. Начинается медиальный толстый мускул в верхней половине медиальной поверхности бедренной кости вдоль ее медиальной губы. Оканчивается он на коленной чашке.

Промежуточный толстый мускул, *m. vastus intermedius* (см. рис. 129, 6, 7), лежит между всеми тремя вышеуказанными мускулами на передней поверхности бедренной кости. По сравнению с другими головками четырехглавого мускула промежуточный толстый мускул является менее развитым. Он часто довольно тесно соединяется с окружающими его головками четырехглавого мускула бедра, особенно с прямым и медиальным толстыми мускулами. Начинается промежуточный мускул бедра на передней поверхности бедренной кости, оканчивается на коленной чашке и капсуле бедроколенного сустава.

Основная функция мускула — разгибание коленного сустава, укрепление коленной чашки. Действие коленного сустава через мускулы статодинамического, а у лошади частично и статического типов (малоберцовый, особенно малоберцовый третий, икроножный мускулы и поверхностный пальцевый сгибатель) тесно связано с действием заплюсневого, частично и пальцевых суставов. Отсюда дополнительной функцией четырехглавого мускула бедра является помощь разгибателям заплюсневого сустава, а также разгибателям и сгибателям пальцев. Последняя функция наиболее четко выражается в укреплении пальцевых суставов в момент стояния, а особенно при галопирующих движениях животных.

Та же тесная функциональная связь коленного и заплюсневого суставов, особенно у крупного рогатого скота и лошади, имеющих более высокий медиальный гребень на блоке бедренной кости, позволяет четырехглавому мускулу бедра с меньшей затратой сил удерживать коленную чашку в определенном положении. Это обстоятельство облегчает фиксирование коленного сустава при стоянии животного, помогает и фиксированию заплюсневого и пальцевых суставов.

Подколенный мускул, *m. popliteus* (см. рис. 131, 3), — самый глубокий на проксимальном конце голени. Передней поверхностью он прилежит непосредственно к плантарной поверхности большеберцовой кости. Его задняя поверхность с латеральной стороны прикрыта большеберцовой ветвью двуглавого мускула бедра, началом поверхностного пальцевого сгибателя и икроножного мускула. Медиальный край дистальной его половины прикрыт медиальной головкой икроножного мускула, а также большеберцовыми ветвями полусухожильного и полуперепончатого мускулов. Латеральным краем в своей начальной части он граничит с глубоким пальцевым сгибателем. Начинается подколенный мускул у всех животных крепким сухожилием в ямке подколенного мускула. Постепенно расширяясь, мускул в дальнейшем переходит косо с латеральной стороны дистального конца бедренной кости на плантарную поверхность проксимального конца большой берцовой кости, где и закрепляется на шероховатой ее треугольной площадке.

Основная функция мускула — пронация голени. Он помогает также сгибанию коленного сустава, что в большой мере обеспечивается действием сгибателей заплюсневого сустава, тесно связанных в своей функции с коленным суставом.

мускулы, действующие на заплюсну и плюсну

В области голени расположены мускулы, действие которых распространяется на все суставы стопы. Эта мускулатура делится на 2 группы: 1) мускулы, лежащие в области голени и действующие на заплюсну и плюсну через заплюсневый сустав, и 2) мускулы, лежащие своими брюшками в той же области, но распространяющие свое действие через длинные сухожилия на нижележащие суставы пальцев (см. стр. 365). К первой группе мускулов относятся: трехглавый мускул голени, большеберцовый задний, большеберцовый передний, малоберцовый длинный, малоберцовый короткий и малоберцовый третий мускулы.

Трехглавый мускул голени, *m. triceps surae* (см. рис. 131—133), состоит из двух мускулов — икроножного, имеющего 2 головки — латеральную и медиальную, и пяточного мускула с одной головкой. Располагается трехглавый мускул голени на плантарной поверхности последней. В проксимальной части он с латеральной стороны

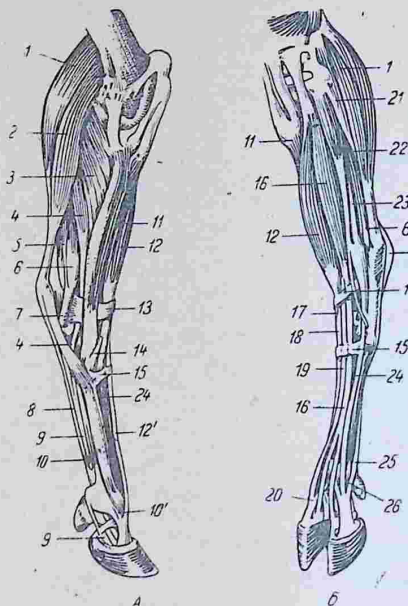


Рис. 131. Мускулатура свободной задней конечности крупного рогатого скота с медиальной (А) и дорсо-латеральной (Б) сторон:

1 — икроножный, 2 — поверхностный пальцевый сгибатель, 3 — подколенный мускул, 4 — длинный пальцевый сгибатель, 5 — большеберцовый задний мускул, 6 — длинный сгибатель I пальца задней конечности, 7 — сухожилие двух головок глубокого пальцевого сгибателя, 8 — сухожилие поверхностного пальцевого сгибателя, 9 — сухожилие глубокого пальцевого сгибателя, 10 — межкостный мускул 10' — его медиальная ветвь к длинному разгибателю пальцев, 11 — передний большеберцовый, 12 — малоберцовый третий и длинный пальцевый разгибатель, 12' — сухожилие длинного разгибателя пальцев задней конечности, 13 — проксимальная поперечная связка мускулов, 14 — конечная ветвь переднего большеберцового мускула, 15 — дистальная поперечная связка мускулов, 16 — длинный разгибатель пальцев, 17 — сухожилие переднего большеберцового мускула (11), 18 — окончание малоберцового третьего мускула (12), 19 — сухожилие специального разгибателя III пальца, 20 — аксиальная ветвь межкостного среднего мускула, 21 — пяточный, 22 — малоберцовый длинный мускул, 23 — специальный разгибатель IV пальца, 24 — короткий разгибатель пальцев ноги, 25 — межкостный средний, 26 — его наружная ветвь (Кольда)

прикрыт конечными ветвями двуглавого мускула бедра, с медиальной стороны — такими же ветвями полусухожильного мускула. Средняя его часть лежит поверхностно, а в дистальной части голени он прикрывается сухожилием поверхностного пальцевого сгибателя, который выходит из-под трехглавого мускула голени, прикрывая его с медио-плантарной поверхности.

Икроножный мускул, *m. gastrocnemius* (рис. 131, 1), у описываемых животных латеральной головкой, *caput laterale*, начинается на латеральном крае плантарной ямы бедра, медиальной головкой, *caput mediale*, на медиальном крае той же ямы или на соответствующих им местах бедренной кости, если плантарная яма неясно выражена. В начальной части обе головки идут раздельно, в дальнейшем они сливаются в одно мощное брюшко, которое приблизительно на середине голени переходит в крепкое пяточное, *tendo calcaneus*, или ахиллово, сухожилие, *tendo Ahillis*. Пяточное сухожилие в дистальной части голени располагается таким образом, что сначала оно лежит сзади от поверхностного пальцевого сгибателя, затем переходит на латеральную его поверхность и, наконец, скрывается под ним, прикрепляясь к пяточному бугру.

Пяточный мускул, *m. soleus* (см. рис. 131), слабо развит.

У *рогатого скота* (см. рис. 131, 21) он начинается на латеральной поверхности проксимального конца большой берцовой кости, у *свиньи* (см. рис. 132, 2) — от латерального мыщелка бедренной кости, у *лошади* — на головке малой берцовой кости. Окончание его у всех этих животных врастает в икроножный мускул. У *собаки* этот мускул отсутствует.

Основная функция трехглавого мускула голени — разгибание заплюсневого сустава.

Большеберцовый задний мускул, *m. tibialis posterior* (см. рис. 133), располагается на плантарной поверхности большой берцовой кости. С плантарной поверхности он прикрыт икроножным мускулом и поверхностным пальцевым сгибателем.

У *рогатого скота* (см. рис. 131, 5), *свиньи* и *лошади* мускул слился с глубоким пальцевым сгибателем (стр. 370).

У *собаки* большеберцовый задний мускул (см. рис. 133, 33), хотя и представлен самостоятельно, но развит незначительно. Почти на всем протяжении он покрыт брюшком длинного пальцевого сгибателя. Начинается большеберцовый задний мускул на проксимальном конце малой берцовой кости между подколенным мускулом и длинным сгибателем I пальца. Длинное тонкое его сухожилие располагается на медиальном крае плантарной поверхности большеберцовой кости впереди сухожилия длинного сгибателя I пальца, оканчивается он на проксимальном конце МIII или на медиальных боковых связках заплюсневого сустава.

Основная функция мускула — помощь в разгибании заплюсневого сустава.

Большеберцовый передний мускул, *m. tibialis anterior* (см. рис. 131, 132), расположен непосредственно на передней поверхности большеберцовой кости, а передняя его поверхность у разных животных прикрыта различными мускулами.

У *рогатого скота* (см. рис. 131, 11) большеберцовый передний мускул находится под длинным пальцевым разгибателем. Начинается он двумя порциями: 1) более развитой — на гребне большеберцовой кости и 2) более слабой — на латеральной поверхности проксимального конца большеберцовой кости. У дистального конца голени он переходит в сухожилие, которым оканчивается на передней поверхности проксимального конца *MtIII* и *MtIV*, проходя через сухожилие прикрывающего его здесь малоберцового третьего мускула.

У *свиньи* большеберцовый передний мускул (рис. 132, 13) также прикрыт длинным пальцевым разгибателем. Начинается он на гребне большеберцовой кости, а оканчивается на *T1* и *MtII*.

У *лошади* большеберцовый передний мускул (см. рис. 117, 39) является одним из наиболее мощных, расположенных на передней поверхности голени. Располагается он под малоберцовым третьим мускулом, начинается на латеральной поверхности гребня большеберцовой кости и на малоберцовой кости. Крепкое сухожилие мускула возле заплюсневого сустава делится на 2 плоские ветви — латеральную и медиальную, которые выходят из-под малоберцового третьего мускула между его конечными ветвями. Латеральная ветвь большеберцового переднего мускула оканчивается вместе со средней конечной ветвью малоберцового третьего мускула на проксимальном конце *MtIII*. Медиальная, более мощная ветвь идет косо вниз и назад над медиальной ветвью третьего малоберцового мускула. Оканчивается она на *T1* и *T2*, на головке *MtII*.

У *собаки* большеберцовый передний мускул (см. рис. 133, 19) начинается на латеральном мыщелке и гребне большеберцовой кости. Оканчивается он на *MtI* и *MtII*, а иногда и на *T1*. Основная его функция у всех животных — сгибание заплюсневого сустава.

Малоберцовый длинный мускул, *m. peroneus longus* (см. рис. 131—133), располагается на латеральной поверхности голени между длинным и боковым (специальным) пальцевыми разгибателями.

У *рогатого скота* (см. рис. 131, 22) и *свиньи* (см. рис. 132, 15) малоберцовый длинный мускул невелик по объему. Начинается он на латеральном мыщелке большеберцовой кости и на боковой латеральной связке бедроберцового сустава. Его сухожилие, перекрещиваясь с разгибателем IV пальца, переходит на плантарную поверхность заплюсны и оканчивается на *T1*.

У *лошади* этот мускул отсутствует.

У *собаки* малоберцовый длинный мускул (см. рис. 133, 20) начинается на латеральной поверхности проксимального конца большеберцовой кости, на латеральной связке бедроберцового сустава и на рудиментарной малоберцовой кости. Его сухожилие, формирующееся

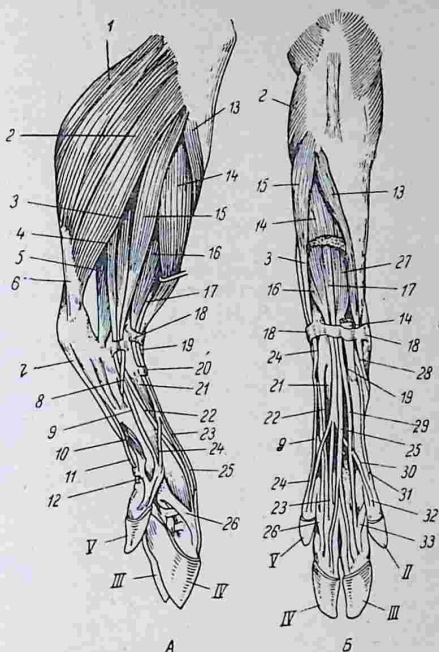


Рис. 132. Мускулатура голени и стопы свиньи с латеральной (А) и дорсальной (Б) сторон; II, III, IV, V — пальцы: 1 — икроножный, 2 — пяточный, 3 — специальный разгибатель IV пальца, 4 — специальный разгибатель V пальца, 5 — глубокий пальцевый сгибатель, 6 — ахиллово сухожилие, 7 — сухожилие поверхностного пальцевого сгибателя, 8 — сухожилие малоберцового длинного мускула, 9 — сухожилие специального разгибателя V пальца, 10 — межкостный мускул, 11 — сухожилие глубокого пальцевого сгибателя к V пальцу, 12 — ветвь межкостного мускула к сухожилию специального разгибателя V пальца, 13 — большеберцовый передний, 14 — малоберцовый третий, 15 — малоберцовый длинный, 16 — разгибатель II и V пальцев, 17 — общий разгибатель III и IV пальцев, 18 — проксимальная поперечная связка мускулов, 19 — сухожилие малоберцового третьего мускула, 20 — дистальная поперечная связка мускулов, 21 — короткий разгибатель пальцев, 22 — сухожилие специального разгибателя IV пальца, 23, 24 и 30 — сухожилия разгибателя II и V пальцев к V, IV и II пальцам, 25 — сухожилие разгибателя III и IV пальцев, 26 — ветвь межкостного мускула к сухожилию разгибателя IV пальца, 27 — специальный разгибатель III пальца, 28 — сухожилие большеберцового переднего мускула, 29 — сухожилие специального разгибателя III пальца, 30 — ветвь разгибателя II и V пальцев ко II пальцу, 31 — длинный разгибатель I пальца, 32 — сухожилие разгибателя II и V пальцев ко II пальцу, 33 — ветвь межкостного мускула к сухожилию разгибателя III пальца (Кольда)

приблизительно на середине голени, переходит в дальнейшем по специальному желобу плантарной поверхности Т4 на медиальную поверхность заплюсны и закрепляется на рудиментарной МtI.

Его основная функция у всех животных — сгибание заплюсневого сустава.

Малоберцовый короткий мускул, *m. peroneus brevis* (см. рис. 133, 8), имеется только у собак и располагается на латеральной поверхности голени. Начинается он в дистальной половине малоберцовой и прилежащей части большеберцовой костей, а оканчивается на проксимальном конце МtV.

Его основная функция — сгибание заплюсневого сустава.

Малоберцовый третий мускул, *m. peroneus tertius* (см. рис. 131, 132), находится на передней поверхности голени. У разных животных он имеет разную величину и структуру и различия во взаимоотношении с другими мускулами.

У *рогатого скота* (см. рис. 131, 12) и *свиньи* (см. рис. 132, 14) малоберцовый третий мускул располагается непосредственно под кожей на передней стороне голени, частично прикрывая собой передний большеберцовый мускул и длинный пальцевый разгибатель.

Плантарной поверхностью он частично граничит с малоберцовым длинным мускулом, передняя же его поверхность является свободной. Начинается он вместе с длинным пальцевым разгибателем в разгибательной ямке бедренной кости. Вначале оба эти мускула тесно связаны между собой, затем они разделяются, а близ заплюсневого сустава малоберцовый третий мускул переходит в крепкое сухожилие, которое у рогатого скота оканчивается на Т2 и Т3 и на проксимальном конце МtIII и МtIV, а у свиньи — на проксимальном конце МtII и на Т1 и Т2.

Основная функция мускула у рогатого скота и свиньи — сгибание заплюсневого сустава.

У *лошади* малоберцовый третий мускул лежит на передней стороне голени между большеберцовым передним мускулом и длинным пальцевым разгибателем (см. рис. 117, 40), которым он полностью прикрыт почти на всем своем протяжении. Этот мускул утратил у лошади все мускульные пучки и превратился в узкое тонкое пластинчатое сухожилие, дистальным концом частично срастающееся с лежащим под ним большеберцовым передним мускулом. Начинается он вместе с длинным пальцевым разгибателем в разгибательной ямке бедренной кости, тесно срастаясь с ним. Конечная часть мускула делится на 3 ветви — латеральную, среднюю и медиальную, которые пропускают между собой выходящие из-под них 2 сухожилия большеберцового переднего мускула. Латеральная ветвь малоберцового третьего мускула оканчивается на Т1 и Т4. Более мощная средняя ветвь оканчивается на Тс, Т3, на проксимальном конце МtIII, частично на дорсальной связке плюсневого

сустава. Короткая медиальная ветвь оканчивается на Тс и ТЗ и на проксимальном конце МtII и МtIII.

Функция мускула у лошади весьма своеобразна. Являясь мускулом статичного типа, он не обладает активным действием, обеспечивающим движение соответствующего звена. Но его тесная функциональная связь с антагонистами стато-динамического типа — поверхностным пальцевым сгибателем и икроножными мускулами — обеспечивает совместную работу коленного и заплюснего суставов, укрепление их при стоянии животного, помощь разгибателям и сгибателям этих суставов.

У *собаки* этот мускул отсутствует.

мускулы, действующие на пальцы

Мускулы, действующие на пальцы, делятся на длинные и короткие. Брюшки длинных мускулов располагаются в области голени, брюшки коротких — в области плюсны.

Длинные пальцевые мускулы

К мускулам, находящимся на дорсо-латеральной поверхности голени, относятся: длинный пальцевый разгибатель, боковой пальцевый разгибатель, специальные разгибатели II, III и V пальцев и длинный разгибатель I пальца. К мускулам, лежащим на плантарной поверхности голени, относятся поверхностный и глубокий сгибатели пальцев ноги.

Длинный пальцевый разгибатель, *m. extensor digitalis longus* (см. рис. 117, 131, 133), расположен на дорсальной поверхности голени и стопы. По форме, протяженности и конечному делению он напоминает общий пальцевый разгибатель передней конечности. В области заплюсны и проксимального конца плюсны его сухожилия удерживаются поперечными связками (рис. 131, 13, 15).

У *рогатого скота* длинный пальцевый разгибатель (рис. 131, 12, 16) занимает дорсо-латеральную поверхность голени и дорсальную поверхность стопы. Дорсо-латеральная поверхность мускула находится частично непосредственно под кожей, а частично вместе с дорсо-медиальной поверхностью прикрыта малоберцовым третьим мускулом. Плантарная поверхность длинного пальцевого разгибателя частично лежит на большеберцовой кости, а большей своей частью прикрывает большеберцовый передний мускул. Латеральным краем он граничит с малоберцовым длинным мускулом, а частью медиального края соприкасается с большеберцовым передним мускулом. Начинается он вместе с малоберцовым третьим мускулом в разгибательной ямке бедренной кости, тесно срастаясь с ним в своем начале. Вскоре длинный пальцевый разгибатель отходит от малоберцового третьего мускула и делится на 2 самостоятельных брюшка — медиальное, более глубокое, и латеральное, поверхностное, которые в нижней трети голени переходят в длинные сухо-

жильные тяжи, идущие параллельно. Направляясь дистально, сухожилие латерального брюшка возле путового сустава вновь делится на 2 ветви, из которых одна оканчивается на разгибательном отростке копытцевой кости III пальца, а вторая — на том же месте IV пальца. Латеральное брюшко и представляет собой собственно длинный пальцевый разгибатель. Медиальное же брюшко своим сухожилием закрепляется на проксимальном конце венечной кости III пальца и представляет собой специальный разгибатель III пальца, *m. extensor digiti tertii proprius*.

У свиньи длинный пальцевый разгибатель (см. рис. 132, 16, 17) своим брюшком располагается на дорсо-латеральной поверхности голени. В проксимальной части брюшко прикрыто большеберцовым передним, малоберцовым третьим и малоберцовым длинным мускулами. На остальном протяжении до копытца этот мускул лежит под кожей на передней поверхности стопы. Он сам прикрывает разгибатель I пальца. Начинается этот мускул вместе с малоберцовым третьим мускулом на латеральном мыщелке бедренной кости. В дистальной половине голени он делится на 3 ветви, которые переходят в 3 сухожилия — медиальное, среднее и латеральное.

Медиальное сухожилие оканчивается на венечной и копытцевой костях III пальца и представляет собой окончание специального разгибателя III пальца, *m. extensor digiti tertii proprius*. От него иногда отходит слабая сухожильная ветвь ко I пальцу, которая вскоре соединяется с сухожилием короткого пальцевого разгибателя. Перед окончанием она соединяется с сухожильной ветвью межкостного третьего мускула, идущей от медиальной сезамовидной кости проксимальной фаланги.

Среднее сухожилие у дистального конца плюсны вновь делится на 2 ветви, которые направляются к копытцевым костям III и IV пальцев, представляя собой окончания общего разгибателя III и IV пальцев, *m. extensor digiti tertii et quarti*.

Латеральное сухожилие приблизительно на середине плюсны дополнительно делится на 3 ветви, из которых наружная (латеральная) и внутренняя (медиальная) оканчиваются на боковых II и V пальцах. Средняя сухожильная ветвь направляется к IV пальцу. Здесь она сливается с латеральным сухожилием общего разгибателя III и IV пальцев. Таким образом, латеральное сухожилие формирует в основном конечные сухожилия общего разгибателя II и V пальцев и отдает одну ветвь для IV пальца.

У лошади длинный пальцевый разгибатель (см. рис. 117, 40) на всем протяжении лежит поверхностно, прикрывая собой малоберцовый третий мускул, с которым срастается своим началом. Начинается он в разгибательной ямке бедренной кости. Близ заплюсны мускульное брюшко переходит в мощное узкое пластинчатое сухожилие, которое, расширяясь, оканчивается на разгибательном отростке копытной кости.

У собаки длинный пальцевый разгибатель (см. рис. 133, 24, 35) в проксимальной половине прикрыт большеберцовым передним мускулом. Латеральной стороной он граничит с длинным разгибателем I пальца и с боковым разгибателем пальцев. В области стопы он сам прикрывает расположенный под ним короткий пальцевый разгибатель. Длинный пальцевый разгибатель начинается на латеральном мыщелке бедренной кости. В нижней трети голени брюшко его переходит в пластинчатое сухожилие, которое вскоре делится на 4 ветви. Последние направляются к дистальной фаланге II, III, IV и V пальцев, на которых и оканчиваются, напоминая собой отношения, существующие на передней конечности у общего пальцевого разгибателя.

Основная функция этого мускула у всех животных — разгибание суставов пальцев.

Боковой пальцевый разгибатель, *m. extensor digitalis lateralis*, или специальный разгибатель V пальца, *m. extensor digiti quinti proprius* (см. рис. 132, 133), лежит непосредственно под кожей на латеральной поверхности костей голени, заплюсны и верхней половины плюсны, переходя в нижней половине последней на дорсальную ее поверхность. Взаимоотношение его с соседними мускулами различное. У некоторых животных он состоит из отдельных головок или даже мускулов, имеющих четко выраженные границы.

У рогатого скота боковой пальцевый разгибатель (см. рис. 103, 28) начинается на латеральной бедроберцовой связке коленного сустава и на латеральном мыщелке большеберцовой кости. У дистального конца заплюсны мускульное брюшко его переходит в сухожильный тяж, который оканчивается на венечной кости IV пальца, представляя в действительности специальный разгибатель IV пальца, *m. extensor digiti quarti proprius* (см. рис. 131, 23).

У свиньи (см. рис. 132) боковой пальцевый разгибатель состоит из двух отдельных мускулов — специального разгибателя IV и специального разгибателя V пальцев. Начинаются они на латеральном мыщелке большеберцовой кости и на латеральной связке бедроберцового сустава или на латеральной связке малоберцовой кости. Они вскоре делятся на 2 отдельных брюшка, которые в области заплюсны переходят в длинные сухожилия. Специальный разгибатель IV пальца (см. рис. 132, 3) лежит впереди специального разгибателя V пальца. Краниальным краем своего брюшка он располагается вдоль брюшка малоберцового длинного мускула. В области заплюсны он перекрещивается с последним, а оканчивается на IV пальце, вливаясь в соответствующее сухожилие длинного пальцевого разгибателя. Специальный разгибатель V пальца (см. рис. 132, 4), *m. extensor digiti quinti proprius*, представляет частично пяточным мускулом, а оканчивается на V пальце.

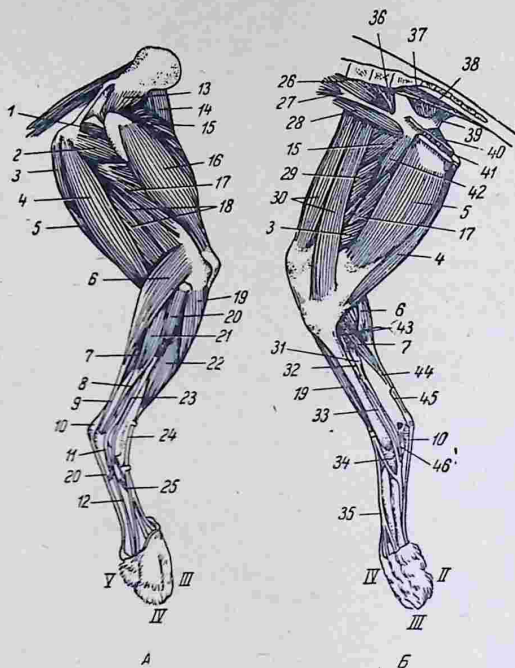


Рис. 133. Мускулатура задней конечности собаки с латеральной (А) и медиальной (Б) сторон (двуглавый мускул бедра снят):

1 — двойничный, 2 — квадратный мускул бедра, 3 — полуперепончатый, 4 — полусухожильный, 5 — стройный, 6 — икроножный, 7 — поверхностный пальцевый сгибатель, 8 — малоберцовый короткий, 9 — сухожилие икроножного мускула, 10 — сухожилие поверхностного пальцевого сгибателя, 11 — сухожилие малоберцового короткого мускула, 12 — сухожилие бокового пальцевого разгибателя, 13 — глубокий ягодичный, 14 — портняжный, 15 — прямой мускул бедра, 16 — латеральный толстый мускул бедра, 17 — приводящий мускул бедра (большой и короткий), 18 — полуперепончатый (его краинальное и каудальное брюшки), 19 — большеберцовый передний, 20 — малоберцовый длинный, 21 — длинный сгибатель I пальца, 22 — собственный длинный разгибатель пальцев, 23 — сухожилие бокового пальцевого разгибателя задней конечности, 24 — сухожилие длинного пальцевого разгибателя, 25 — короткий разгибатель пальцев задней конечности, 26 — большой подвздошный мускул, 27 — малый поясничный, 28 — латеральная головка подвздошного мускула, 29 — толстый медиальный мускул бедра, 30 — портняжный, 31 — длинный пальцевый сгибатель, 32 — длинный сгибатель I пальца, 33 — сухожилие большеберцового заднего мускула, 34 — сухожилие большеберцового переднего мускула, 35 — длинный пальцевый разгибатель ноги, 36 — медиальная головка подвздошного мускула, 37 — латеральный сгибатель (длинный опускатель) хвоста, 38 — грушевидный мускул, 39 — хвостовой, 40 — внутренний запирающий, 41 — поднимающий анального отверстия, 42 — гребешковый мускул, 43 — подколенный, 44 — сухожилие трехглавого мускула голени, 45 — сухожилие двуглавого мускула бедра, 46 — сухожилие длинного сгибателя I пальца (Кольда)

У лошади боковой пальцевый разгибатель (см. рис. 117, 46) находится между длинным пальцевым разгибателем и поверхностным пальцевым сгибателем. Начинается он на латеральной боковой связке бедробедрцового сустава и на малоберцовой кости. Сухожилие его, перейдя на дорсальную поверхность плюсны, врастает в сухожилие длинного пальцевого разгибателя. По своему происхождению боковой пальцевый разгибатель задней конечности лошади является специальным разгибателем V пальца, но разгибает III палец.

У собаки боковой пальцевый разгибатель (см. рис. 133, 12) является сравнительно слабым мускулом. Брюшко его прикрыто малоберцовым длинным мускулом. Начинается он на малоберцовой кости в проксимальной ее трети. В дистальной половине голени он в виде сухожилия выходит на ее поверхность и направляется между сухожилиями малоберцового длинного и длинного сгибателя I пальца к той ветви сухожильного окончания длинного пальцевого разгибателя, которая идет к V пальцу.

Основная функция мускула — разгибание пальцевых суставов.

Длинный разгибатель I (большого) пальца, *m. extensor digiti primi longus* (*m. extensor gallucis longus*), в качестве самостоятельного мускула существует у свиньи и собаки. У лошади он слит с большеберцовым передним мускулом.

У свиньи (см. рис. 132, 31) и собаки (см. рис. 133, 32) длинный разгибатель I пальца прикрыт длинным пальцевым разгибателем. Начинается он на малоберцовой кости, оканчивается у свиньи — на II пальце, у собаки — на рудименте I пальца.

Поверхностный пальцевый сгибатель задней конечности, *m. flexor digitalis pedis superficialis* (см. рис. 131—133) лежит на плантарной поверхности голени и стопы. В проксимальной части голени прикрыт икроножным мускулом. В дистальной трети голени он выходит из-под икроножного мускула на плантарную поверхность заплюсны. В дальнейшем он, начиная с пяточного бугра, идет до своего окончания поверхностно под кожей.

У рогатого скота (см. рис. 131, 2) и лошади (см. рис. 117, 48) поверхностный пальцевый сгибатель задней конечности начинается в плантарной яме бедренной кости между латеральной и медиальной головками икроножного мускула. В дистальной трети голени его брюшко превращается в крепкое сухожилие, которое, проходя над пяточным бугром, частично закрепляется по его краям короткими сухожильными пучками. В дальнейшем ходе поверхностный пальцевый сгибатель задней конечности имеет те же особенности, которые указаны при описании соответствующего мускула передней конечности (стр. 336). Оканчивается он сухожилием: у рогатого скота — на боковых поверхностях проксимального конца венечной кости III и IV пальцев, а у лошади частично на путовой, а главным образом на венечной кости III пальца.

У свиньи поверхностный пальцевый сгибатель задней конечности (рис. 132, 7) начинается вместе с латеральной головкой икроножного мускула на дистальном конце бедренной кости, местами срастаясь с обеими головками икроножного мускула. Направляясь дистально, он делится на 2 основных сухожилия, которые, как и на передней конечности, идут к венечной кости III и IV пальцев и слабыми ветвями — ко II и V пальцам.

У собаки поверхностный пальцевый сгибатель задней конечности (см. рис. 133, 7) начинается частично вместе с латеральной головкой икроножного мускула на латеральной поверхности дистального конца бедренной кости, а частично на сезамовидной (везалиевой) кости бедра. Формирующееся в средней части голени крепкое сухожилие мускула идет в дальнейшем через пяточный бугор на плантарную поверхность стопы. Здесь оно делится на 4 отдельных сухожилия, которые, как и на передней конечности, направляются к средней фаланге II, III, IV и V пальцев.

Основная функция поверхностного пальцевого сгибателя у всех животных в фазу висения конечности в воздухе — сгибание суставов проксимальной и средней фаланг пальцев, на которых он оканчивается. В момент опоры ноги о почву при движении или при стоянии животного мускул препятствует переразгибанию указанных суставов, помогает четырехглавому мускулу бедра фиксировать коленный сустав, а через него и заплюсневый сустав (см. стр. 358). Это имеет большое значение у копытных животных, особенно у лошади. В момент отталкивания конечности от почвы при движении данный мускул принимает активное участие в фиксировании двух проксимальных суставов пальцев и в разгибании заплюсневого и коленного суставов.

Глубокий пальцевый сгибатель задней конечности, *m. flexor digitalis pedis profundus* (см. рис. 131—133), как и соответствующий мускул передней конечности, состоит из нескольких головок, или брюшков, называемых мускулами и образовавшихся, по-видимому, из слияния отдельных мускулов. Мускульные брюшки лежат на плантарной поверхности голени, сухожильные же окончания доходят до дистальной фаланги пальцев. Мускульные брюшки лежат глубоко, соприкасаясь непосредственно с костями голени. Противоположная их сторона прикрыта икроножным мускулом и поверхностным пальцевым сгибателем. В области стопы сухожилия глубокого пальцевого сгибателя располагаются между сухожилиями поверхностного пальцевого сгибателя и межкостными мускулами.

У рогатого скота глубокий пальцевый сгибатель задней конечности (см. рис. 131) имеет 3 головки, называемые мускулами: большеберцовый задний, длинный сгибатель I пальца задней конечности и длинный пальцевый сгибатель.

Большеберцовый задний мускул, *m. tibialis posterior* (см. рис. 131, 5), сильно развит, располагается латеральнее

и поверхностнее других частей глубокого пальцевого сгибателя задней конечности. С латеральной стороны он граничит с боковым пальцевым разгибателем. С медиальной его стороны располагается длинный сгибатель I пальца, который им частично прикрывается. Начинается большеберцовый задний мускул на латеральном мыщелке большеберцовой кости. У дистального конца голени мускульное брюшко его переходит в сухожилие, которое, выйдя на плантарную поверхность пяточной кости, медиально от пяточного отростка, сростается в области заплюсны с более мощным сухожилием длинного сгибателя I пальца.

Длинный сгибатель I (большого) пальца задней конечности, *m. flexor digiti primi longus* (*m. flexor hallucis longus*) (см. рис. 131, 6), является наибольшим из всех мускулов, входящих в состав глубокого пальцевого сгибателя. Находится он между большеберцовым задним мускулом и длинным пальцевым сгибателем, лежащим медиально, начинается на плантарной поверхности и на латеральном мыщелке большеберцовой кости. Мощное брюшко его перед заплюсной переходит в сильное сухожилие, которое идет по плантарной поверхности заплюсны, где в него вливается сухожильное окончание большеберцового переднего мускула. В проксимальной половине плюсны в это общее сухожилие двух мускулов вливается сухожилие длинного пальцевого сгибателя. Направляясь ниже, общее сухожилие глубокого пальцевого сгибателя в области путового сустава делится на ветви, которые выходят из-под поверхностного пальцевого сгибателя между его конечными ветвями и оканчиваются на сгибательных отростках копытцевых костей III и IV пальцев.

Длинный пальцевый сгибатель, *m. flexor digitalis longus* (см. рис. 131, 4), — хорошо развитый мускул. Распологается он медиальнее длинного сгибателя I пальца, гранича с ним латеральной поверхностью. Его медиальная сторона частично прикрыта подколенным мускулом, а в дистальной половине лежит поверхностно, под кожей. Начинается длинный пальцевый сгибатель на проксимальном конце плантарной поверхности большеберцовой кости. Сформированное в дистальной половине голени, его сухожилие проходит по медиальной поверхности заплюсны и проксимального конца плюсны на плантарную поверхность последней. Приблизительно на середине плюсны оно врастает в сухожилие предыдущего мускула, вместе с которым и оканчивается на копытцевых костях III и IV пальцев.

У свиньи глубокий пальцевый сгибатель задней конечности (см. рис. 132, 11) состоит из трех отдельных мускулов, которые находятся в тех же взаимоотношениях, что и у рогатого скота. Начинаются они на проксимальных концах костей голени. Мускульные их брюшки возле заплюсны переходят в сухожилия. Сформированное ими общее сухожилие в дальнейшем делится на 2 сред-

средний ягодичный, длиннейший спины, двуглавый мускул бедра, четырехглавый мускул бедра, глубокий грудной, трехглавый мускул плеча, зубчатый вентральный, диафрагма, полуперепончатый, сухожильный и межреберные. Перечисленные мускулы обеспечивают основные процессы жизнедеятельности лошади: удерживают позвоночный столб и суставы конечностей в разогнутом состоянии при стоянии животного, двигают его тело и выносят конечности вперед при движении, производят вдох и выдох. У животных разного возраста мускулы располагаются по весу в различном порядке. Так, наиболее массивный мускул у новорожденных телят и жеребят — четырехглавый мускул бедра; у 18-месячных бычков — двуглавый мускул бедра, у взрослых лошадей всех направлений — средний ягодичный мускул. Второе место по весу у телят и жеребят занимает двуглавый мускул бедра, у 18-месячных бычков — четырехглавый мускул бедра, у взрослых рысистых лошадей — длиннейший мускул спины, а у тяжеловозов — двуглавый мускул бедра и т. д. У 18-месячного бычка к 11 вышеуказанным более тяжелым мускулам прибавляются широчайший мускул спины и полуостистый мускул головы, а у новорожденных телят — еще и заострый, остистый и полуостистый мускулы спины; диафрагма вытесняется на 15-е место. В целом соматическая мускулатура взрослых животных превышает вес мускулов новорожденных приблизительно в 10 раз.

Мускулатура в постнатальный период растет неравномерно, но интенсивнее, чем живой вес животного. Интенсивнее всего мускулатура крупного рогатого скота растет в первые 2, а особенно в первый месяц жизни теленка (В. И. Ипполитова). В последующие 2 месяца рост мускулатуры постепенно замедляется. Наименьшая интенсивность роста мускулатуры за первые 6 месяцев жизни теленка отмечается на 4-м месяце. В дальнейшем темп роста мускулатуры начинает вновь нарастать, а затем опять спадает. За первые 6 месяцев вес мускулатуры увеличивается в 4,13 раза, а за последующие 12 месяцев — в 2,6 раза по сравнению с 6-месячным возрастом. Интенсивность роста мускулатуры в период с 6 до 12 месяцев является наименьшей. С 12 до 18 месяцев интенсивность роста мускулатуры повышается, однако она не достигает интенсивности роста ее в первые 6 месяцев жизни теленка.

Мускулатура разных отделов тела тоже растет неравномерно. Так, мускулатура конечностей новорожденных копытных животных относительно более развита по сравнению с мускулатурой стволового отдела. Это свидетельствует о том, что мускулы конечностей копытных лучше растут в фетальный период их развития, обеспечивая детенышу ко времени его рождения возможность питаться стоя, а затем вскоре самостоятельно следовать за матерью. В постфетальный же период растет интенсивнее мускулатура стволового отдела тела животного.

Разные функциональные группы мускулов в постнатальный период также растут неравномерно.

У крупного рогатого скота, который потребляет большое количество растительного корма, предварительно подготавливаемого к перевариванию в рубце, в пределах ствольного отдела тела по скорости роста первое место занимает мускулатура брюшного пресса, второе — дыхательные мускулы, третье — жевательные. Однако в первые 6 месяцев жизни телят жевательные мускулы растут быстрее дыхательных, а с 6 месяцев интенсивнее растут дыхательные мускулы. Изучение влияния на рост мускулатуры обильного и пониженного (близкого к нормальному) кормления телят показывает, что указанный порядок интенсивности роста отдельных групп мускулов бывает у телят с пониженным кормлением, а у телят с обильным кормлением, получавших больше концентратов и меньше растительного корма, жевательная мускулатура по скорости роста занимает даже четвертое место (В. А. Эктов).

Отдельные мускулы разных групп также имеют различную возрастную изменчивость, связанную с их функцией и свидетельствующую о том, что и в фетальный период развития животного они имеют различную интенсивность роста.

У лошади по скорости роста на первом месте находятся жевательные, на втором — дыхательные мускулы.

На передних конечностях наибольшей интенсивностью роста у крупного рогатого скота и лошади обладают мускулы, связывающие конечности с туловищем. На них с первого же дня жизни животного падает большая нагрузка, обеспечивающая подвешивание туловища между конечностями, вынесение передней конечности вперед или отставление ее назад и другие движения. Интенсивность роста остальных мускулов снижается по направлению к дистальному концу конечности.

В основном та же закономерность с некоторыми изменениями свойственна и задней конечности.

Возрастные изменения внутренней структуры скелетных мускулов выражаются в увеличении размера мускульных волокон, в том числе их диаметра, в изменении формы и расположения ядер. В мускулах, приобретающих с возрастом большую силу и выносливость, укорачивается относительная длина мускульных пучков (по отношению к длине мускульного брюшка), увеличивается угол наклона их к продольной оси мускула, увеличивается количество соединительнотканых образований в брюшке. В мускулах, имеющих в этом отношении меньшее значение, могут происходить обратные явления.

У свиней чистопородных и помесных до 6 месяцев увеличивается количество мускульных волокон в первичных мускульных пучках. К 9 месяцам число их значительно снижается у всех свиней,

а особенно у помесных, и дальше остается неизменным. Увеличение количества мускульных пучков происходит путем отщепления тоненьких волоконцев от более крупных волокон, при этом ядра размножаются путем amitоза. Увеличение размеров мускульных волокон и нарастание их количества в первичных мускульных пучках происходит наиболее энергично у помесных свиней, особенно от трехпородного скрещивания (М. Я. Соловей, 1960).

До 2-месячного возраста в саркоплазме мускульных волокон обнаруживаются жировые зернышки разных размеров. Наибольшее количество их наблюдается в 15-дневном и месячном возрасте.

На степень развития мускулов и их рост большое влияние оказывает кормление животных, условия их содержания (свет, температура и влажность воздуха, моцион и пр.). В зависимости от этих условий относительная масса и скорость роста мускулов у разных животных одного и того же возраста и у одного и того же животного в разных условиях его жизни может быть различной (Н. П. Чирвинский, 1891; А. А. Малигонов и Г. Ф. Расходов, 1925; В. А. Эктов, 1950, 1955; Е. С. Можаяева, 1952; П. Д. Пшеничный, 1955; К. Б. Свечин, 1956 и др.).

ЗНАЧЕНИЕ РАЗНЫХ ТИПОВ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ И МАССЫ МУСКУЛОВ В СТАТИКЕ И ДИНАМИКЕ ЖИВОТНОГО

К настоящему времени наиболее полно изучена внутренняя структура мускулов передней конечности, меньше — мускулатура головы и туловища и еще меньше — мускулатура задней конечности. Лучше она изучена у лошади и собаки, слабо — у других животных.

На голове изучены преимущественно жевательные мускулы. Так, у плотоядных животных (собака), питающихся мясом, которое они не разжевывают, а только разрывают на куски, и в небольшой порции которого находятся в достаточном количестве необходимые питательные вещества, структура жевательных мускулов ближе к динамическому типу, чем у всеядных животных, питающихся животной и растительной пищей (свинья). У лошади, потребляющей только растительную пищу, которую она использует в большом количестве, тщательно пережевывая ее, жевательные мускулы по внутренней структуре относятся к более резко выраженному статодинамическому типу. У крупного рогатого скота внутренняя структура жевательных мускулов по своему типу является несколько менее статической и менее массивной (по абсолютному и относительному весу), чем у лошади, но более статической и более массивной по сравнению с собакой и свиньей. Это положение объясняется тем, что рогатый скот относится к жвачным животным, у которых менее массивная, менее сильная жевательная мускулатура свободно выполняет функцию перетирания грубой

растительной пищи, предварительно размягченной в рубце (В. А. Ковалева, 1951).

Обращает на себя внимание различное развитие у животных массы (относительного веса) разных жевательных мускулов, особенно височного, обеспечивающего преимущественно режущие движения, и большого жевательного мускула, выполняющего преимущественно мелющие, растирающие зерновой и прочий растительный корм, движения. Первый оказывается наиболее мощным у собаки, второй у лошади, у которой масса большого жевательного мускула в 4,2 раза больше массы височного мускула, тогда как у собаки, наоборот, височный мускул массивнее большого жевательного мускула в 2,04 раза.

Та же закономерность в состоянии внутренней структуры отмечается и в мускулатуре туловища. Так, более близкий к динамическому тип строения мускулов поясничной области у кошки, которая обладает гибкой и подвижной поясницей. Это связано со способом охоты данного вида, питающегося животной пищей.

Тип мускулов, наиболее удаленный от динамического типа, наблюдается у травоядных животных и особенно у лошади. Травоядные животные, потребляя большое количество растительного корма, имеют более короткую поясницу, лучше обеспечивающую удержание в брюшной полости тяжелых внутренностей. Но крепость поясницы у травоядных животных создается вследствие не только ее укорочения, но и иной связи поясничных позвонков, а также значительного изменения внутренней структуры мускулов этой области в сторону большей их статичности. Особенно резко изменяется в этом направлении многораздельный мускул поясницы, выполняющий преимущественно эту работу (П. П. Преображенский, 1938).

Дорсальная мускулатура шейного отдела, наоборот, отличается большей статичностью у плотоядных и всеядных животных. Это, по-видимому, связано, с одной стороны, с более слабым развитием их выйной связки, а с другой, с характером добывания ими животной пищи: схватывание животного зубами, его удержание, разрывание на куски, рытье земли. Однако у лошади, более длинная шея которой имеет особое значение в передвижении, внутренняя структура дорсальной шейной мускулатуры более статична, чем у хищников и свиней. Наиболее выделяется в этом отношении полуостистый мускул головы (О. Е. Пахоменко, 1956).

Основная масса мускулов конечностей расположена в проксимальных звеньях, что, облегчая дистальный их конец, благоприятствует скорости движения и выносливости животного. Лучше это выражено у копытных животных, и особенно у лошади. Этому содействуют и различия во внутреннем строении мускулатуры. (С. В. Иванов, 1938; П. А. Глаголев, 1943; И. Ф. Мокров, 1946; И. А. Спирюхов, 1953).

Внутренняя структура мускулов передней конечности копытных животных по сравнению со стопо-пальцеходящими хищниками более резко изменяется в сторону ее статичности.

У всех животных в проксимальных звеньях конечностей мускулатура ближе к динамическому типу, а в дистальных, наоборот, к статическому. Наиболее резко нарастает к низу статичность в мускулатуре лошади. У хищников же, особенно из семейства кошек, мускулатура пальцевых мускулов, выполняющих более ловкую и разнообразную работу, ближе к динамическому типу, чем мускулатура средних звеньев их конечностей (А. А. Грандичкая, 1955).

Такое изменение внутренней структуры мускулов копытных по сравнению со стопо-пальцеходящими животными, по-видимому, является результатом филогенеза копытных, прошедших в своем развитии в иных условиях существования путь от стопохождения через пальцехождение к копытохождению.

Это подтверждается и некоторыми онтогенетическими данными о мускулатуре лошади. Так, например, у бокового пальцевого разгибателя, имеющего у копытных животных меньшее значение, чем другие пальцевые мускулы, относительная масса (относительный вес) и относительная сила (относительный физиологический поперечник) в онтогенезе лошади уменьшаются, а относительная длина мускульных пучков увеличивается. Иная картина наблюдается у поверхностного пальцевого сгибателя, имеющего огромное значение в движении (в фазу опирания конечности о почву) и стоянии лошади. Его относительная масса и сила у взрослой лошади уже несколько больше, чем у новорожденного жеребенка. При этом, что особенно важно, внутренняя структура данного мускула резко изменяется в направлении статического строения: относительная длина мускульных пучков у него становится значительно короче, и без того большой угол наклона их продолжает увеличиваться, физиологический поперечник мускула также увеличивается, отношение физиологического поперечника к анатомическому становится максимальным по сравнению со всеми другими мускулами передней конечности. Межкостный третий мускул, имеющий у новорожденных жеребят хорошо выраженные короткие мускульные пучки, идущие к сухожильным прослойкам в мускуле под углом в 27° , у взрослой лошади становится статическим мускулом с заменой почти всех мускульных пучков соединительнотканными.

Диаметр поперечника мускульных волокон у мускулов взрослой лошади по сравнению с 9-месячным эмбрионом и со стопо-пальцеходящими животными также увеличивается.

Эта закономерность, по-видимому, имеет место и у лошадей разных пород. Так, диаметр поперечника мускульных волокон у скакуна, например, больше, чем у рабочей лошади.

Следовательно, чем более сильным является мускул, чем большую

нагрузку выдерживает он в организме животного, тем больший у него физиологический поперечник, а в связи с этим большее количество мускульных пучков и сухожильных прослоек, меньшая длина мускульных пучков, больший диаметр мускульных волокон, т. е. он приобретает более стато-динамический тип строения. В ряде случаев мускулы такого типа в процессе филогенеза превращаются даже в статический тип, что особенно хорошо иллюстрируется на межкостном третьем, малоберцовом третьем и межкостистых мускулах лошади, мускулатура которой в целом ближе к статическому типу. Это обстоятельство вместе с некоторыми особенностями скелета и связок обеспечивает лошади большую силу и выносливость, позволяя проходить большие расстояния и продолжительно стоять на ногах без отдыха. Многие лошади оказываются настолько выносливыми, что даже спят стоя. У скакунов, по сравнению с другими породами лошадей, мускулатура относится к более статическому типу.

Мускулатура рогатого скота по внутренней структуре менее статична, чем у лошади. У свиней (всеядных животных) мускулатура ближе к динамическому типу, чем у других копытных животных. Мускулатура чистопородных свиней ближе к динамическому типу, чем у помесных (М. Я. Соловей, 1957).

Стопо-пальцеходящие хищные животные, питающиеся малообъемистой животной пищей, имеют преимущественно мускулатуру динамического и динамо-статического типов, обеспечивающую точные, ловкие и гибкие разнообразные движения, необходимые при захватывании добычи, но требующие более частого и более продолжительного отдыха.

Тип строения мускулатуры семейства кошек динамичнее, чем у семейства медведей и собак, и мускулатура их требует еще более частого и более продолжительного отдыха.

СВЯЗЬ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ И МАССЫ МУСКУЛОВ С КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКОЙ МЯСА

Мясом называется мускулатура вместе с сухожилиями, костями, жиром, фасциями и пр. Такие же части туши, как голова, нижняя часть конечностей и внутренние органы, где мало мускулатуры, в торговой практике не относятся к мясу.

Деление мяса на сорта до сих пор не имеет детального научного обоснования. До Великой Октябрьской революции в Петербурге была организована специальная комиссия под председательством А. П. Доброславина, которая пыталась подвести научные основы для деления мяса крупного рогатого скота на сорта. Комиссия пришла к выводу, что преобладание мускульной ткани, жира или костей не может быть положено в основу деления мяса на сорта, так как увеличение или уменьшение их не имеет никаких закономерностей. Только процентное отношение сухожилий и фасций дает

нарастающую их величину от высшего сорта к низшему. Однако не одни лишь сухожилия и фасции могут служить показателями принадлежности мяса к тому или иному сорту, а вообще обилие соединительной ткани (Н. Н. Мари, 1929). Перимизий, например, в разных мускулах, как и эндомизий, в зависимости от вида животного и функции мускулов развит то более значительно, то слабее. Это должно, очевидно, найти свое отражение и в сортировке мяса.

Так, части туши, имеющие в составе мускулы разного типа внутренней структуры, отличаются питательной ценностью (Б. В. Богородский, 1935; П. А. Глаголев, 1935; И. Ф. Мокров, 1935; В. Ю. Вольферц, 1936; Н. Г. Карлова, 1959). С увеличением в мясе соединительной ткани, с увеличением диаметра мускульных волокон мясо делается более сухим и жестким, и, наоборот, с уменьшением ее количества, с уменьшением диаметра мускульных волокон мясо становится более нежным, содержит большее количество полноценных белков (Schindler, 1895; Tillmann, 1896; Lehmann, 1907; Н. Н. Мари, 1929; Б. А. Введенский, 1933, 1939; В. Ю. Вольферц, 1936; Н. В. Бабин, 1948, и др.). Однако для более точного определения питательной ценности мяса необходимо знать отношение полноценных — собственно мускульных белков, к неполноценным — соединительнотканным (коллагену и эластину). Это отношение называется качественным белковым показателем. Чем выше белковый качественный показатель, тем выше питательность данной части мяса (В. В. Пальмин и др.).

Наибольший белковый качественный показатель имеют мускулы динамического и близкого к нему динамо-статического типов, характеризующиеся нежным соединительнотканным остовом и меньшим диаметром поперечника мускульных волокон. Наоборот, мускулы статического типа имеют преимущественно соединительнотканые белки и наименьший белковый качественный показатель. Мускулы полустатического и стато-динамического типов занимают промежуточное положение между динамо-статическим и статическим типами (П. А. Глаголев, Н. Г. Карлова).

Так как внутренняя структура разных мускулов различна даже у одного и того же животного, а мускулы эти расположены в разных участках тела, то в одном и том же участке его могут быть мускулы разного типа. Понятно, что участок туши с большим количеством мускулов динамического типа ценнее в пищевом отношении, чем участок туши с большим количеством мускулов статического или близких к нему групп стато-динамического или полустатического типов.

Имея в виду, что в одном и том же участке туши, т. е. в одном и том же сорте мяса, могут быть мускулы разного типа строения и разной величины, такие куски нельзя считать состоящими из равноценных частей. Поэтому в кулинарной практике, а особенно

при диетическом питании, при выработке высокопитательных полуфабрикатов и при более рациональном использовании мяса на промышленную переработку нельзя всякий отрез считать годным к одному какому-либо кушанию.

* * *

Изучение внутренней структуры каждого отдельного мускула в связи с его функцией, топографией, величиной, химическим составом, в связи с возрастом, породой и условиями жизни животного имеет не только теоретическое, но и практическое значение для более целесообразного распределения мяса с различными кулинарными и промышленными целями, для выяснения конституциональных особенностей разных животных.

Зная качество основного слагаемого всякого отруба мяса: количество, величину и различный тип мускулов, входящих в данный отруб, и учитывая остальные слагаемые отруба: кости, соединительнотканые межмускульные прослойки, то или иное количество жира, можно точнее и целесообразнее делить мясо по сортам.

Для научно обоснованного разделения мяса по сортам необходимо параллельно с морфо-химическим исследованием каждого отдельного мускула изучить таким же путем другие слагаемые, входящие в состав изучаемого отдела туши.

ЛИТЕРАТУРА

- Акаевский А. И. К морфологии *m. levator naso-labialis* et *m. malaris* у некоторых домашних животных. *Anat. Anz.*, Bd. 73. № 1/3, 1931.
- Акаевский Н. И. Эволюция мускулов заднебедренной группы у млекопитающих и, в частности, домашних животных в сравнительно-анатомическом освещении. Дисс., М., 1940.
- Александровский В. В. Глубокая мускулатура и подвздошно-реберный мускул шеи с их иннервацией у ряда млекопитающих домашних животных. Тр. Московского зоовет. ин-та, т. I, 1934.
- Александровский В. В. Подпозвоночная мускулатура области шеи у ряда млекопитающих животных. Тр. Киргизского с.-х. ин-та имени К. И. Скрябина, в. 6, 1949.
- Александровский В. В. Пути морфологической дифференциации мускула длинного сгибателя головы у позвоночных животных. Сб. трудов Пензенского с.-х. ин-та, в. I, 1956.
- Арсеньев А. В. Сфинктер преддверия ротовой полости домашних млекопитающих животных и его работа. Дисс., Казань, 1926.
- Арсеньев А. В. Сравнительная анатомия режцовых и подбородочного мускулов домашних млекопитающих. Ученые записки Казанского вет. ин-та, т. 38, в. I, 1928.
- Артеменко Б. А. Морфология поперечно-реберного мускула. *Anat. Anz.* Bd. 68, № 11/14, 1929.
- Артеменко Б. А. Кинематический принцип строения конечностей наземных животных. Тр. V Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Л., 1951.
- Бабак О. М. О возрастном развитии мышц. Сообщение I. Тр. I научной конференции по возрастной морфологии и физиологии. М., 1954.

- Бабак О. М. О возрастном развитии мышц. Сообщение II. Тр. II научной конференции по возрастной морфологии и физиологии. М., 1955.
- Бабин Г. В. О нежности мяса. Мясная индустрия, № 1, 1948.
- Байворовский Г. Т. Поверхностная фасция шеи лошади. Сб. научных трудов Львовского ветеринарно-зоотехнического ин-та, т. 5, 1952.
- Беритов И. С. Общая физиология мышечной и нервной системы, т. I, М., 1959.
- Блехман М. И. Типы и биоморфология грудной клетки с.-х. животных. Дисс., Алма-Ата, 1950.
- Блехман М. И. К сравнительной морфологии межреберных мышц некоторых млекопитающих. Тр. Алма-Атинского зоовет. ин-та, т. 7, 1953.
- Богородский Б. В. Опыт использования данных топографии и структуры мускулов шейного отдела свиньи в приложении к мясоведению. Тр. Московского ветеринарного института т. I, 1935.
- Богородский Б. В. К вопросу о физиологии и анатомии сухожильного механизма на волярной поверхности 3-го звена грудных конечностей у лошади. Тр. Днепропетровского с.-х ин-та, т. 2—3, 1948.
- Бодрова Н. А. Влияние систематического упражнения в беге на внутреннюю структуру мышц. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, т. 6, М., 1958.
- Бодрова Н. А., Веселова Н. А., Катинас Г. С. и Яковлева Е. С. Возрастные изменения скелетных мышц с различной функцией. Тезисы докладов VI Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Харьков, 1958.
- Бровар В. Я. и Леонтьева Е. Ф. Сравнительное изучение объемов скелетных мышц крупного рогатого скота. Тр. института (Московского зоотехн. ин-та им. В. М. Молотова), в. I, 1934.
- Будников П. и Волосюк В. К морфологии подкожного мускула туловища. Anat. Anz. Bd. 73, № 9/10, 1932.
- Введенский Б. И. Мясо в тушах и отрубях. М., 1939.
- Волкобой М. Ф. К морфологии поперечного брюшного мускула млекопитающих. Наукові праці Київського ветеринарного інституту, т. 2, 1940.
- Волкобой М. Ф. К морфологии вентрального зубчатого мускула млекопитающих. Наукові праці Київського ветеринарного інституту, т. 3, 1940.
- Волкобой М. Ф. К морфологии наружного косоного туловищного мускула домашних млекопитающих. Тезисы докладов Научно-методической конференции анатомов, гистологов и эмбриологов зоовет. и с.-х. вузов. М., 1948.
- Волкобой М. Ф. О биоморфологии реберных стенок грудной клетки некоторых млекопитающих. Дисс., Белая церковь, 1951.
- Вольферц В. Ю. Курс ветеринарно-санитарной экспертизы. М., 1936.
- Гамбарян П. П. К вопросу о функции перистых мышц. Доклады АН Армянской ССР, т. 25, № 2, 1957.
- Глаголев П. А. Топография и структура мускулов плечевого пояса, плеча и предплечья, как основа для изучения оценки переднего окорока у свиней. Известия Восточно-Сибирского с.-х. ин-та, в. I, Иркутск, 1935.
- Глаголев П. А. Опыт использования данных топографии и структуры мускулов передней конечности свиньи в приложении к мясоведению. Тр. Московского зоовет. ин-та, т. I, 1935.
- Глаголев П. А. Плечевой сустав высших млекопитающих. Сб. трудов Военно-ветеринарной академии Красной армии, т. 3, 1941.
- Глаголев П. А. Изменение области плечевого пояса млекопитающих на пути от стопо- к копытохождению (Кости, связки и мускулы, действующие на лопатку и плечевую кость). Дисс., М., 1943.
- Глаголев П. А. Особенности строения области плечевого пояса лошади. Известия Московского зоотехн. ин-та коневодства, в. I, 1952.
- Глаголев П. А. Эволюция грудной конечности млекопитающих на пути к копытохождению. Известия Тимирязевской с.-х. академии (ТСХА), в. I, 1954.
- Глаголев П. А. Дальнейшее развитие созданного А. Ф. Климовым направления в анатомии домашних животных. Докл. ТСХА, в. 27, 1957.

- Глаголев П. А. Особенности строения стлового отдела тела новорожденных жеребят в сравнении со взрослой лошадыо. Докл. ТСХА, в. 27, 1957.
- Глаголев П. А. Особенности строения и функции системы органов произвольного движения млекопитающих в связи с различными условиями их существования. Тезисы докладов VI Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Харьков, 1958.
- Глаголев П. А. 40 лет советской анатомии домашних животных. Доклады ТСХА, в. 37, 1958.
- Глаголев П. А. Особенности внутренней структуры мускулов некоторых видов млекопитающих в связи с различными условиями их существования. Известия ТСХА, 4, 1959.
- Глаголев П. А. Возрастные изменения массы, скорости роста и внутренней структуры мускулов некоторых сельскохозяйственных животных. Тезисы докладов I научной конференции морфологов республик Средней Азии и Казахстана. Сталинабад, 1960.
- Глаголев П. А. Влияние условий жизни на строение системы органов произвольного движения млекопитающих. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологии, т. 65, (3), 1960.
- Глаголев П. А. и Ипполитова В. И. Изменение скорости весового роста соматической мускулатуры лошади в постнатальный период. Тезисы докладов совещания по проблемам индивидуального развития с.-х. животных. Киев, 1956.
- Грандичкая А. А. Сравнительно-анатомическое исследование костей, связок и мускулов путового сустава грудной конечности лошади. Дисс., М., 1955.
- Грандичкая А. А. Возрастные изменения мускулов, действующих на сустав первой фаланги пальца лошади. Доклады ТСХА, в. 27, 1957.
- Гурова Н. И. Развитие межреберной мускулатуры у крупного рогатого скота. Дисс., М., 1953.
- Данилова Л. В. Развитие мускулатуры задней конечности у крупного рогатого скота. Дисс., М., 1952.
- Домбровский Б. А. Опыт классификации грудной и брюшной мускулатуры амниот. Anat. Anz., Bd. 70, № 20/24, 1930.
- Домбровский Б. А. К филотектонике дыхательной мускулатуры рептилий и млекопитающих. Zeitschr. für Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bd. 93, H. 3/4, 1930.
- Заверткин Д. И. Лобный и затылочный мускулы домашних животных. Ученые записки Воронежского ветеринарного института, т. I, 1930.
- Иванов С. В. Сравнительная анатомия и физиология двуглавого мускула плеча и плечевого (внутреннего) мускула у млекопитающих. Русский архив анатомии, гистологии и эмбриологии, т. 9, в. 2, 1930.
- Иванов С. В. Сравнительная анатомия мускулов плеча, действующих на локтевой сустав. Дисс., М., 1938.
- Иванов С. В. и Борисов В. М. О значении *lacertus fibrosus* при стоянии и движении лошади. Русский архив анатомии, гистологии и эмбриологии, т. 14, в. I, 1935.
- Ипполитова В. И. Рост костей и мускулов тазовой конечности лошади. Известия Московского зоотехнического института коневодства, в. I, 1952.
- Ипполитова В. И. Рост мускулатуры крупного рогатого скота холмогорской породы в постнатальный период. Известия ТСХА, 3, 1960.
- Карлова Н. Г. Взаимоотношение между внутренней структурой и химическим составом в разных типах мускулов грудной конечности крупного рогатого скота. Дисс., М., 1959.
- Касьяненко В. Г. Сравнительно-анатомическое исследование листов влажлища прямой мышцы живота у некоторых млекопитающих. Дисс., Киев, 1936.
- Касьяненко В. Г. Аппарат движения и опоры лошади (Функциональный анализ). Киев, 1947.
- Касьяненко В. Г. Опыт функционального анализа аппарата движения

- и опоры некоторых млекопитающих. Тр. V Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Л., 1951.
- Касьяненко В. Г. Вопросы частной физиологии аппарата движения с.-х. животных. Тр. совещания по биологическим основам повышения продуктивности животноводства. М., 1952.
- Касьяненко В. Г. Частная физиология органов движения млекопитающих, как одна из актуальных проблем сравнительной морфологии. Зоол. журн., т. 32, в. 4, 1958.
- Касьяненко В. Г. и Чубарь В. К. Анатомо-хирургическое исследование области холки лошади. Тр. Уральского ветеринарного ин-та и военно-ветеринарной лаборатории Уральского военного округа, в. 4, 1943.
- Климов А. Ф. Конечности с.-х. животных. М. — Л., 1927.
- Климов А. Ф. Системная анатомия домашних животных с основами гистологии, в. 2, М., 1932.
- Клочков В. И. и Половинкина Л. В. Некоторые данные по проекционной миологии собак. Тр. Чкаловского с.-х. института им. А. А. Андреева т. 5, 1952.
- Ковалева В. А. Сравнительная анатомия жевательных мускулов домашних животных. Дисс., М., 1951.
- Ковешникова А. К. Морфологические закономерности в строении мышц в связи с размахом движений. Известия Естественного института им. П. Ф. Лесгафта, т. 20, в. I, 1940.
- Ковешникова А. К. Влияние изменений статики животного на строение его мышц и скелета. Известия АПН РСФСР, т. 35, 1951.
- Ковешникова А. К. К вопросу об иннервации статических и динамических мышц. Тр. V Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов, 1951.
- Ковешникова А. К. Приспособительные изменения в строении органов двигательного аппарата и их иннервации в связи с возрастом и различными функциональными условиями. Тезисы докладов VI Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Харьков, 1958.
- Колесников В. В. К сравнительной анатомии ягодично-двуглавой мышцы млекопитающих. Тр. Алма-Атинского зоовет. ин-та, т. 2, 1936.
- Кочерыжкин В. Г. Сравнительная характеристика экстерьера, костной и мышечной системы некоторых групп крупного рогатого скота. Дисс., М., 1952.
- Кузякина А. Н. Морфология сухожильных влагалищ лошади. Тр. Оренбургского с.-х. ин-та, т. 9, 1958.
- Лебедева М. В. Влияние измененного прикрепления мышц на их структуру. Известия АПН РСФСР, в. 36, 1951.
- Лебедев М. И. Особенности строения мышц, действующих на предплюсневый сустав медведя, собаки и лошади, в связи с различием в способе их хождения. Тезисы докладов II научной конференции Ленинградского ветеринарного ин-та, 1952.
- Лебедев М. И. Топографо-анатомические изменения мышц тазовой конечности лошади в связи с возрастом и функцией. Сб. работ Ленинградского ветеринарного ин-та, в. 13, 1952.
- Лебедев М. И. Возрастные и функциональные изменения некоторых органов тазовой конечности лошади тяжеловозного типа. Дисс., Л., 1956.
- Литвер Г. М. Строение скелетных мышц в связи с их физиологическими особенностями. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, т. 33, № 1, 1956.
- Мажуга П. М. Подколенный мускул млекопитающих, его происхождение и функция. Зоол. журн., т. 34, в. 5, 1955.
- Максименко А. Ф. К морфологии внутреннего косого брюшного мускула лошади и осла. Тр. Алма-Атинского зооветеринарного института, т. 2, 1936.
- Максименко А. Ф. Эволюция реберного типа дыхания млекопитающих в свете филогении некоторых дыхательных мышц. Дисс. Алма-Ата, 1939.
- Максименко А. Ф. Рудименты глубокого слоя наружного косого мускула

- живота млекопитающих и их морфологическое значение. Тр. Алма-Атинского ветеринарно-зоотехнического ин-та, т. 3, 1940.
- Максименко А. Ф. Лестничные мышцы некоторых млекопитающих. Тр. Алма-Атинского ветеринарно-зоотехнического института, т. 5, 1948.
- Максименко А. Ф. Дорсальные зубчатые мышцы млекопитающих. Тр. Алма-Атинского ветеринарно-зоотехнического института, т. 5, 1948.
- Максименко А. Ф. Тектоника и динамика реберного типа дыхания млекопитающих. Тр. Алма-Атинского ветеринарно-зоотехнического института, т. 6, 1949.
- Малигонов А. А. и Расходов Г. Ф. О росте главнейших тканей и органов во вторую половину эмбрионального и постэмбрионального периоде. Труды Кубанского сельскохозяйственного института, 1925.
- Мари Н. Н. Мясоведение, 1929.
- Марков Л. Н. Фиксирующий аппарат задней конечности лошади при стоянии. Сб. работ Ленинградского ветеринарного института, в. 9, 1939.
- Мартюгин Л. Д., Алахвердов А. С., Олонцева А. И. Влияние режима прогулок на мускулатуру телят холмогорской породы. Доклады ТСХА, в. 23, 1956.
- Можаяева Е. С. Рост и развитие ягнят при различном питании. М., 1952.
- Мокров И. Ф. Опыт использования данных топографии и структуры мускулов тазовой конечности свиней в приложении к мясоведению. Тр. Московского ветеринарного ин-та, т. 1, 1935.
- Мокров И. Ф. Сравнительно-анатомическое исследование мускулов, действующих на тазобедренный сустав млекопитающих. Тр. Московского зооветеринарного института, т. 3, 1938.
- Мокров И. Ф. Анатомическое и метрическое исследование органов системы движения тазобедренного сустава медведя, собаки и лошади. Дисс., М., 1946.
- Мухамедгалiev Ф. М. Носогубный подниматель и верхнечечный мускул верблюда, рогатого скота и южноказахстанской лошади. Тр. Алма-Атинского ветеринарно-зоотехнического ин-та, т. 2, 1936.
- Мухамедгалiev Ф. М. Морфологические данные по эволюции брюшного типа дыхания. Дисс., Алма-Ата, 1937.
- Мухамедгалiev Ф. М. Биоморфология дыхательной системы млекопитающих. Тр. Алма-Атинского ветеринарно-зоотехнического института, т. 6, 1949.
- Мячин Е. И. Сравнительно-анатомическое исследование приводящей мускулатуры бедра у млекопитающих. Дисс., Новочеркасск, 1948.
- Обрыкова Е. И. Ягодичная и бедренная области крупного рогатого скота. Тр. Оренбургского с.-х. института, т. 9, 1958.
- Оливков Б. М. Бурзы и челочные бурзиты лошади. М., 1940.
- Орлова И. И. Материалы по изучению возрастных изменений мышц с различной функциональной нагрузкой у млекопитающих. Ленинградского ветеринарного ин-та, в. 14, 1954.
- Отрошенко Г. М. К сравнительной анатомии костно-абдоминальных внутренних кривых брюшного мускула некоторых млекопитающих. Труды Киевского ветеринарного института, т. 3, 1940.
- Пахоменко О. Е. Особенности строения органов движения шеи некоторых млекопитающих в связи с различиями образа жизни. Дисс., М., 1956.
- Преображенский П. П. Сравнительно-анатомические данные по скелетным образованиям и дорсальной мускулатуре поясничного отдела позвоночника домашних животных. Дисс., Вологда, 1938.
- Пшеничный П. Д. Основы учения о воспитании сельскохозяйственных животных. Изд. АН УССР, Киев, 1955.
- Радиловская Р. Г. Компенсаторные приспособления мышц и суставов при перестройке пальцевого аппарата. Тр. Института зоологии АН УССР, т. 2, 1954.
- Рудько П. Д. Отражение эксплуатации и обстановки животных на их мор-

- фологии. Тр. IV Всесоюзного съезда зоологов, анатомов и гистологов. Киев — Харьков, 1931.
- Рудько П. Д. Слизистые (синовиальные) сумки холки лошади. Сб. научных трудов Львовского ветеринарного ин-та, т. I, в. I, 1947.
- Рудько П. Д. Изменение морфологической структуры сельскохозяйственных животных под влиянием содержания и эксплуатации. Сталинабад, 1957.
- Румянцева О. Н. Некоторые закономерности роста соматической мускулатуры птиц и млекопитающих животных в постэмбриональный период. Доклады АН СССР, новая серия, т. 20, № 6, 1953.
- Румянцева О. Н. Перестройка скелетной мышцы в условиях изменений двигательной функции. Известия АН СССР, серия биологическая, № 3, 1957.
- Свечин П. Б. Рост и развитие сельскохозяйственных животных, 1956.
- Сеченов И. М. Очерки рабочих движений. СПб, 1903.
- Смиренский С. М. Сравнительно-анатомическое обследование скуловых мышц домашних млекопитающих животных. Белорусская ветеринария, № 7—9, 1926.
- Смиренский С. М. Сравнительно-анатомическое обследование щечно-ушных мышц домашних млекопитающих животных. Белорусская ветеринария № 4, 1927.
- Смиренский С. М., Кадилов Е. В., Восканян В. Б., Арутюнян П. И., Читян С. М., Оганесян Р. С., Хоецян Р. Н. Материалы по забою и анатомо-гистологическому изучению конституции молодняка местного скота и его помесей со швинцкой породой. Известия АН Армянской ССР, т. 10, № 3, 1957.
- Соловей М. Я. и Эктов В. А. Возрастные особенности строения мускулов свиней чистопородных и помесных. Докл. ТСХА, в. 27, 1957.
- Соловей М. Я. и Эктов В. А. Рост и развитие мускульной ткани чистопородных и помесных свиней. Известия ТСХА, 4, 1960.
- Спирюхов И. А. Сравнительная анатомия мускулатуры предплечья, действующей на карпальный сустав, с изучением внутренней структуры мускулов. Труды Бурят-Монгольского зооветеринарного ин-та, в. 2, 1941.
- Спирюхов И. А. Морфологический и функциональный анализ мускулов предплечья лошади. Дисс., М., 1953.
- Спирюхов И. А., Суетин В. Я. К вопросу о прессорной функции ножек диафрагмы на аорту. Тр. Бурят-Монгольского зооветеринарного института, в. 5, 1949.
- Удовин Г. М. Относительный вес отдельных мускулов тазовой конечности. Тезисы докладов Научно-методической конференции анатомов, гистологов и эмбриологов зооветеринарных и с.-х. вузов, М., 1948.
- Удовин Г. М. и Яншин К. И. Относительный вес мускулов конечностей лошади. Тр. Чкаловского с.-х. института им. А. А. Андреева, т. 4, в. I, 1950.
- Успенский В. Д. Система органов статической координации. Тезисы докладов Пленума правления ВНОАГЭ, Л., 1954.
- Ухтомский А. А. Физиология двигательного аппарата, Л. 1927.
- Чирвинский Н. П. Изменение сельскохозяйственных животных под влиянием обильного и скудного кормления в молодом возрасте. Ж. «Хозяин», №№ 9, 10 и 11, 1891.
- Чирков Г. И. Морфологическое исследование бурз грудной конечности лошади. Дисс., Чкалов, 1953.
- Чирков Г. И. Бурзы коракондо-плечевого мускула лошади. Тр. Троицкого ветеринарно-зоотехнического института, т. 6, 1958.
- Чуватин Л. М. Круглый мускул-пронатор лошади. Тр. Кировского зооветеринарного института, т. 4, в. I, 1939.
- Чуватин Л. М. Синовиальные влагалища и слизистые сумки области запястья с.-х. и других млекопитающих. Дисс., Киров, 1953.
- Шахунянц Р. М. Сравнительный анализ некоторых мускулов задней конечности у овец. Доклады АН СССР, новая серия, т. 25, № 3, 1939.

- Шахунянц Р. М. О влиянии кормления суягных маток на мышечную систему ягнят утробного периода развития. Доклады АН СССР, новая серия, т. 32, № 7, 1940.
- Шахунянц Р. М. О конституциональных особенностях мышечной и костной систем различных типов каракульской овцы. Ученые записки Московского областного педагогического ин-та, т. 10, в. 3, 1947.
- Шахунянц Р. М. К вопросу о влиянии некоторых внешних факторов на развитие мышечной системы ягнят. Тр. Всесоюзного научно-исследовательского института каракулеводства, в. 4, 1950.
- Эктов В. А. Постэмбриональный весовой рост мышц у молодняка крупного рогатого скота при различных условиях питания. Доклады ТСХА, в. 12, 1950.
- Эктов В. А. Влияние уровня питания на постэмбриональный весовой рост мышц молодняка крупного рогатого скота. Журнал общей биологии, т. 13, № 5, 1952.
- Эктов В. А. Возрастная изменчивость мускулатуры тазовой конечности крупного рогатого скота при разных уровнях питания. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, № 1, 1955.
- Янченко И. Т. Изучение мышечной системы тонкорунных овец. Бюллетень научно-технической информации Всесоюзного института овцеводства и козоводства, № 2 (24). Ставрополь, 1955.
- Яцута К. З. О функциональной роли и некоторых морфологических свойствах фасций. Тр. Ростовского медицинского института, 6, 1940.
- Arctularius H. u. Krische G. Der histologische Aufbau d. Organismus als Grundlage für morphologische Leistungsmerkmale beim Rind u. Schwein. Deut. tierärztl. Wschr. 63, N 15/16, 1956.
- Bayer H. Zur Frage der mehrgelenkigen Muskeln. Anat. Anz. Bd. 54, 14/15, 1921.
- Bolk L., Göppert E., Callius E. Lubosch W. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Bd. V, 1938.
- Bronn's Klassen u. Ordnungen des Tierreichs, Bd. 6, Abt. 5, 1900.
- Buchta F. a. Lindhard. The physiology of striated muscle fibre. Copenhagen, 1939.
- Borelli. De motu animalium. Romae, 1685.
- Danziger F. Über Fasern mit Säulchen u. Fibrillenfelderung in d. Muskeln einiger Säugetiere. Zschr. f. mikr. Anat., Bd. 25, H. 2, 1936.
- Davies M. B. Structure a. functions of synovial membrane. British medical Journal, 14, 1950.
- Ellenberger—Baum. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 1943. Имеется большой указатель литературы (авторов разных стран, в том числе и отечественных), опущенный в настоящем списке.
- Fischer E. Am j. physiol., 131, 1940.
- Ghetie V. Die tiefe Muskulatur d. Halswirbel beim Pferde. Z. Anat. Bd. 110, H. 1, 1939.
- Hammond J. Farm animals (Their Breeding, Growth a. Inheritance) London, 1952.
- Haughton. Principles of animal mechanics, 1873.
- Hill A. V. Muscular activity, 1925.
- Jobert D. M. Wachstum d. Muskelfasern vor u. nach d. Geburt. Zschr. Tierzucht. Bd. 71, H. 3, 1958.
- Keller H. Über die Rolle d. Bindegewebes bei Bestimmung des Fleisches. Z. Fleisch- u. Milchhygiene, 5, 1936.
- Knoll W. u. Barkley E. Über funktionelbedingte Muskelstrukturen. Zschr. f. mikr. Anat., Bd. 69, H. 1, 1940.
- Kolda J. Srovnávací anatomie zvířat domácíh, 3, 4, 1950.
- Koslik F. Beeinflussung des Skelettmuskels durch Arbeit. 1951.
- Krüger W. Die Fortbewegung des Pferdes. Berlin, 1939.
- Krüger u. Gunther. Fasern mit «Fibrillen struktur» u. Fasern mit «Fel-

- derstruktur» in der quergestreiften Skelettmuskulatur d. Säuger u. des Menschen
Zschr. f. Anat. u. Entw. Bd. 118, H. 4, 1955.
- Krüger u. Thur. Beiträge zum Problem des Stehens bei den Vierfüßigen.
Pilugers Arch., 1928.
- Kent G. Comparative anatomy of the vertebrates, 1954.
- Kowarzik. M. triceps brachii. Anat. Anz. Bd. 49, 1926.
- Lesbre F. X. Precises d'anatomie comparée des animaux domestiques. 1922.
- Lubosch W. Muskel u. Sehne. Gegenb. Morph. Jhrb. Bd. 80, H. 1, 1937.
- Martin P. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. 2, Stuttgart, 1914.
- Montane, Bourdelle et Bressau. Anatomie régionale des animaux domestiques. 1937.
- Neseni R. u. Müller C. Über die Muskelfaserstärke von Klein- u. Großtieren.
Z. Tierzucht. Bd. 65, H. 4, 1955.
- Nickel R., Schummer A., Seiferle E. Lehrbuch der Anatomie der
Haustiere. Bd. 1, 1954.
- Петков. Анатомия на домашните животни, 1955.
- Schauder W. Über den Bau der Skelettmuskeln in funktioneller u. ange-
wandt anatomischer Sicht. Berlin, 1955.
- Schiefferdekker P. Untersuchungen einer Anzahl von Muskeln von Rana
eskulenta in Bezug auf ihren Bau u. ihre Kornverhältnisse. Arch. f. d. ges
Physiol. Bd. 140, H. 3, 1911.
- Sisson S. The anatomy of the domestic animals. 1953.
- Strubelt. Über die Bedeutung des Lacertus fibrosus und des Tendo femoro-
tarsus für die Stehen und Bewegung des Pferdes. Arch. f. Tierheilk. Bd. 57.
H. 6, 1916.
- Tank W. Tieranatomie für Künstler, 1955.
- Voss H. Vergleichende Untersuchungen über den Austeilungsgrad der Kontrak-
tilen Masse in den Skelettmuskeln. Zschr. mikr. Anat. Bd. 38, N 3, 1935.
- Weber E. Muskelbewegung. В кн. Wagner Handwörterbuch der Physiologie.
Braunschweig, 1846.
- Weber. Säugetiere Bd. 2, 1927.
- Weismann A. Über das Wachsen der quergestreiften Muskelgewebes beim
Menschen u. Säugetiere. Zschr. path. Anat. Bd. 12, 1893.
- Weiss. Architecture des muscles. 1901.
- Weiss. Traité de Physique biologique. I Paris. 1901.
- Zimmermann A. Bau der Faszien. Dtsch. tierärztl. Wschr. Bd. 47, 1939.
- Quiring D. P. Functional anatomy of the vertebrates, 1950.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	7
Предмет и методы анатомии домашних животных. Проф. Г. Г. Воккен . . .	—
Практическое значение и научные проблемы анатомии домашних жи- вотных. Проф. С. Н. Боголюбский	9
Краткий очерк истории анатомии домашних животных. Проф. Г. Г. Воккен	14
Литература	38
Система органов движения	39
Скелет. Проф. Г. Г. Воккен	39
Общие сведения о строении и функции костей	—
Общие сведения о соединениях костей	47
Сращения	—
Суставы	48
<i>Скелет головы</i>	<i>52</i>
Кости мозгового черепа	53
Кости лицевого черепа	73
Зубы	85
Строение и типы зубов	—
Онтогенез зубов	94
Соединения костей черепа	97
Череп в целом	98
Онтогенез черепа	117
<i>Скелет туловища</i>	<i>124</i>
Кости туловища	124
Видовые особенности костей туловища домашних животных	134
Соединения костей туловища	142
Соединения позвонков между собой	—
Соединения позвоночника с черепом	146
Соединения ребер с позвонками и с грудной	147
Скелет туловища в целом	150
Онтогенез скелета туловища	154
<i>Скелет конечностей</i>	<i>162</i>
Кости передней конечности	163
Плечевой пояс	—

*Ганс Гансович Воккен
Павел Алексеевич Глаголев
Сергей Николаевич Боголюбский*

**АНАТОМИЯ
ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

Редактор *Л. П. Петровская*
Технический редактор *Р. К. Воронина*
Корректоры *З. А. Романская, Е. С. Гудкова*

Сдано в набор 27/III-1961 г. Подписано к печати
17/X-1961 г. Бумага 60 × 90^{1/16}. 24,5 печ. л. 25,35
уч.-изд. л. Тираж 14000 экз. Т—11433 Изд. № Е-11/60г.
Цена 86 коп. Зак. 268

Государственное издательство «Высшая школа»
Москва, Б-62, Подосенский пер., 20.
Типография издательства «Звезда».
Минск, Ленинский проспект 79.