

АНАТОМИЯ ЖИВОТНЫХ

ТОМ 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АНАТОМИЯ ЖИВОТНЫХ

В двух томах

Т О М 1

Ю.Ф. Юдичев, В.В. Дегтярев, Г.А. Хонин

ВВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЮ. ОСТЕОЛОГИЯ.
АРТРОЛОГИЯ. МИОЛОГИЯ. ОБЩИЙ ПОКРОВ

*Допущено Министерством сельского хозяйства
Российской Федерации в качестве учебного пособия
для студентов высших аграрных учебных заведений,
обучающихся по специальности «Ветеринария»
и направлению подготовки «Ветеринарно-санитарная
экспертиза»*



Оренбург
Издательский центр ОГАУ
2013

УДК 611(02)
ББК 28.66я73
А 64

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом Оренбургского государственного аграрного университета (председатель совета – профессор В.В. Каракулев).

Том 1 – Введение в анатомию. Osteология. Артрология. Миология. Общий покров. (Ю.Ф. Юдичев, В.В. Дегтярев, Г.А. Хонин).

Том 2 – Спланхнология. Железы внутренней секреции. Ангиология. Неврология. Органы чувств. Особенности анатомии домашних птиц (Ю.Ф. Юдичев, В.В. Дегтярев, А.Г. Гончаров).

Рецензенты:

Х.Б. Баймишев – заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор;
Б.П. Шевченко – заслуженный деятель науки РФ, доктор биологических наук, профессор

А 64 Анатомия животных: учебное пособие. В 2-х т. Т. 1 / Ю.Ф. Юдичев, В.В. Дегтярев, Г.А. Хонин; под редакцией проф. В.В. Дегтярева. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2013. – 298 с.

ISBN 978-5-88838-795-5

Учебное пособие содержит основные сведения о строении и развитии организма домашних животных с учетом новейших достижений отечественных и зарубежных исследований. В отличие от предыдущих отечественных изданий, в предлагаемом учебном пособии значительно расширена теоретическая часть и дополнены конкретные сведения о видовых различиях строения органов и систем домашних животных. Вся анатомическая терминология уточнена по новейшему изданию Большой ветеринарной анатомической номенклатуры (Цюрих, 1994), утвержденной Генеральной Ассамблеей Всемирной ассоциации ветеринарных анатомов в 1992 году. Учебное пособие написано в соответствии с программой по анатомии животных и предназначено для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений, обучающихся по специальности «Ветеринария» и направлению подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

УДК 611(02)
ББК 28.66я73

ISBN 978-5-88838-795-5

© Ю.Ф. Юдичев, В.В. Дегтярев, Г.А. Хонин, 2013
© Издательский центр ОГАУ, 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Анатомия домашних животных в учебном плане по специальности «Ветеринария» по сравнению со всеми другими дисциплинами высшего ветеринарного образования имеет наибольший объем как по количеству отводимых учебных часов, так и по той информации, которую студент должен получить на лекциях и лабораторно-практических занятиях.

Изучение анатомии – сложный и трудоемкий процесс, требующий от студента большой усидчивости, настойчивости и последовательности в освоении программных вопросов. Чтобы понять законы построения и развития систем и органов животного организма, познать видовые и возрастные особенности их строения, формы, топографии и взаимоотношения между собой, времени, отводимого на академические занятия, крайне недостаточно. Для этого требуется дополнительная и весьма напряженная самостоятельная работа в анатомических кабинетах во внеурочное время с использованием натуральных препаратов и последующей проверкой своих знаний на живых объектах и трупном материале.

Попытки облегчить труд студента при изучении анатомии домашних животных путем создания специальных учебных пособий в виде компендиумов (А.И. Акаевский, 1922 – 1929), отдельных выпусков по важнейшим разделам (А.Ф. Климов, 1927, Г.А. Гиммельрейх, 1982), анатомических тетрадей для самостоятельной работы (Б.В. Богородский, 1952), анатомических плакатов (С.В. Иванов, 1949), атласов (И.П. Осипов, 1965 – 1977; П. Попеско, 1968 – 1978) и, наконец, практикумов к лабораторным занятиям (Л.А. Гусева и др., 1962; М.И. Лебедев, 1973; Г.А. Гиммельрейх и др., 1980), к сожалению, не нашли широкого использования по причине малого тиража, а некоторые из-за больших недочетов в изложении фактического материала.

В предлагаемом учебнике, составленном в соответствии с учебной программой курса «Анатомия животных», даны конкретные сведения о строении органов и их видовых особенностях у домашних животных в системном изложении. За основу взят классический учебник, издаваемый на протяжении многих десятилетий под редакцией проф. А.И. Акаевского (1962 – 1984). При подготовке рукописи к изданию были учтены многие ценные пожелания, высказанные такими авторитетными морфологами как А.И. Акаевский, Ю.Т. Техвер, Г.М. Удовин, П.А. Ковальский, посвятивших всю свою жизнь интересам морфологической науки и проблемам высшего ветеринарного образования в бывшем Советском Союзе.

В качестве образца в изложении фактического материала были использованы лучшие учебные руководства как отечественных, так и зарубежных авторов (А.Ф. Климов, А.И. Акаевский, 1955; В.Н. Жеденов, 1958; W. Ellenberger, H. Baum, 1943; R. Nickel, A. Schummer, E. Selferle, 1975; T. Koch, R. Berg, 1985; K.M. Dyce, W.O. Sack, C.J. G. Wensing, 1987).

Считаю своим приятным долгом выразить большую благодарность за ценные советы профессорам К.А. Васильеву (Улан-Удэ), М.А. Соколовой (Санкт-Петербург), З.П. Андреевой (Екатеринбург), А.Ф. Рыжих, Г.И. Яшиной (Казань), С.К. Рудику (Киев), Ю.М. Малофееву (Барнаул), а также моим ученикам, сотрудникам и студентам за постоянную помощь и моральную поддержку при преодолении встречающихся трудностей.

*Заслуженный деятель науки РФ,
действительный член МАН ВШ,
доктор биологических наук, профессор Ю. Юдичев*

ВВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЮ

Анатомия животных в системе высшего ветеринарного образования относится к одной из важнейших и труднейших фундаментальных дисциплин, на знании которой осуществляется вся последующая подготовка будущих ветеринарных специалистов. Вместе с другими теоретическими дисциплинами ветеринарно-биологического цикла (зоология, гистология, эмбриология, физиология, биохимия) анатомия создает необходимый базис, используемый на предклинических и специальных кафедрах для формирования у студентов врачебного мышления и профессиональных навыков.

Множество деталей в строении органов с их специфической терминологией, требующей запоминания в русской и латинской транскрипции, у студента нередко вызывает большие затруднения. Эти затруднения чаще всего связаны с отсутствием элементарных знаний латинского языка, неумением осмыслить значение специальных терминов и использовать базовые слова при словообразовании. Особенно большие трудности возникают при использовании различной учебной и учебно-методической литературы прежних изданий, где зачастую одни и те же анатомические детали именуется по-разному. Нередко в этой путанице повинны и сами авторы, дающие анатомические термины без учета требований Международной ветеринарной анатомической номенклатуры и тех изменений, которые в нее вносились.

Первая Международная анатомическая номенклатура была принята в 1895 году (Базельская анатомическая номенклатура), но она, к сожалению, оказалась приемлемой лишь для медицинских специалистов. Все попытки, предпринимаемые для создания специальной Международной ветеринарной анатомической номенклатуры, долгое время были безуспешными. Лишь в 1967 году в Париже Генеральная Ассамблея Всемирной ассоциации ветеринарных анатомов, рассмотрев и одобрив предложение Номенклатурного комитета, узаконила первую Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру, которая была опубликована в Вене в 1968 году. В 1973 году вышло второе (переведено на русский язык проф. Г.М. Удовиным в 1979 г.), в 1983 г. – третье и в 1994 г. – четвертое ее издание. Последние два издания, в которые были внесены существенные исправления и дополнения, в России и странах СНГ не переводились и не издавались. Учитывая этот факт, при подготовке предлагаемого учебника вся анатомическая терминология была тщательно выверена по оригинальным текстам третьего и четвертого изданий Международной ветеринарной анатомической номенклатуры, любезно предоставленных в наше распоряжение Президентом WAVA профессором W.O. Sack (США) и членом Номенклатурного комитета профессором H. Waibl (ФРГ), за что приносим им свою искреннюю признательность и благодарность.

В предлагаемом учебном руководстве, составленном в соответствии с программой курса «Анатомия животных» по специальности «Ветеринария» и направлению подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза», описание конкретных сведений о строении органов и их видовых особенностях у домашних животных представлено в системном изложении. В первом томе дается описание соматических (костная и мышечная системы, общий покров), во втором – висцеральных (аппараты: пищеварения, дыхания, мочеполовой), генеральных систем организма (железы внутренней секреции, сердечно-сосудистая, нервная, органы чувств) и особенности анатомии домашних птиц. Такой подход позволит иметь более целостное представление не только об особенностях строения каждого конкретного органа, но и о тех морфофункциональных взаимоотношениях, которые они имеют между собой в каждой системе организма.

Анатомия как наука и ее значение в системе высшего ветеринарного образования

...прогресс в научной медицине всецело зависит от морфологических дисциплин.

К.А. Арнштейн

Анатомия – наука о форме, строении, топографии и взаимоотношениях отдельных органов и систем организма в связи с их функцией и развитием.

Первоначально под анатомией подразумевалось искусство рассечения трупов (гр. *anatomo* – рассекаю) с целью познания строения живого организма. На современном этапе анатомия определяется как наука о закономерностях строения и развития животных с учетом их видовых, породных, конституционных, половых и возрастных особенностей.

Анатомия домашних животных в системе высшего ветеринарного образования относится к одной из важнейших фундаментальных дисциплин, на знании которой осуществляется последующая подготовка будущих ветеринарных врачей, призванных решать все задачи по обслуживанию животных, повышению их продуктивности, предупреждению заболеваний, проведению диагностических, профилактических и лечебных мероприятий, осуществлению ветеринарно-санитарных и судебных экспертиз.

Анатомия относится к естественно-биологическим дисциплинам.

Биология (гр. *bios* – жизнь + *logos* – учение) – наука о живых объектах, их организации и жизнедеятельности. Живое – это совокупность животных и растительных организмов, населяющих нашу планету Земля. По объектам изучения биология подразделяется на *ботанику* (гр. *botane* – трава, растение) и *зоологию* (гр. *zoon* – животное). При изучении растительных и животных организмов необходимо знать их морфологию и физиологию.

Морфология (гр. *morphe* – форма) – учение о форме и строении тела животных и растительных организмов в их индивидуальном и историческом развитии.

Физиология (гр. *physis* – природа) – наука о функциях, отправлениях и процессах, происходящих в живом организме во взаимодействии с окружающей средой. Морфология и физиология теснейшим образом взаимосвязаны между собой и обуславливают друг друга, в чем проявляется один из важнейших законов диалектического материализма – единство и неразрывность формы и функции. Форма и строение органов, а в равной степени и всего организма, находятся в теснейшей зависимости от условий существования и тех функций, которые они выполняют как под воздействием внешних факторов, так и под влиянием внутренней среды. Последняя зависит от вида животного, его породы, конституции, пола, возраста, наследственности и целенаправленного воздействия человека.

Анатомию принято изучать в трех основных аспектах становления организма:

1. Во взрослом состоянии, когда все органы и системы завершили свое развитие и формирование (**НОРМАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ**);

2. В процессе индивидуального развития, т.е. в **ОНТОГЕНЕЗЕ**¹ (гр. *on, ontos* – особь, существо + *genesis* – развитие), когда изучаются последовательные изменения в строении органов и систем от момента зачатия (оплодотворения) и до смерти.

В онтогенезе выделяют два основных периода: внутриутробный – от момента оплодотворения до момента рождения, что входит в задачу науки **ЭМБРИОЛОГИЯ** (гр. *embryon* – зародыш) и послеутробный, или постнатальный (гр. *post* – после + *natus* – рождение), что составляет основную задачу возрастной анатомии. В процессе онтогенеза происходит рост, дифференцировка и интеграция частей и органов развивающегося организма. У позвоночных в регуляции онтогенетических преобразований организма ведущая роль принадлежит нервной и эндокринной системам;

¹ Термин «онтогенез» предложен Геккелем в 1866 г.

3. В процессе исторического развития, т.е. в ФИЛОГЕНЕЗЕ¹ (гр. *phyle* – племя, род + *genesis*), когда изучается последовательность изменений в организме животных во время адаптивных преобразований от низших форм организации к высшим. При изучении филогенеза конкретных групп животных (вид, популяция) используют данные палеонтологии² (гр. *palaios* – древний + *ontos* + *logos*), сравнительной анатомии и сравнительной эмбриологии. При этом учитываются особенности строения вымерших животных, видовые и возрастные различия современных животных, относящихся к различным уровням организации и отличающихся своеобразием адаптивных признаков. В последнее время в филогенетике широко используются данные генетики, биохимии, физиологии, молекулярной биологии, этологии, биогеографии, паразитологии. Доказано, что все филогенетические изменения происходят посредством перестройки онтогенезов особей. В результате эволюционных преобразований возникает единственная неветвящаяся филетическая линия в виде непрерывного ряда последовательных во времени групп животных (вид, популяция), каждая из которых является потомком предшествующей группы и предком последующей.

Разнообразный подход к изучению строения и развития животного организма потребовал разработки специальных методик морфологических исследований, обусловивших подразделение анатомии на:

1. Макроскопическую (*macros* – большой), или просто анатомию, изучающую детали строения организма на органном и системном уровнях без использования оптических приборов;

2. Микроскопическую (*micros* – малый), когда организм изучают на тканевом – ГИСТОЛОГИЯ (гр. *histos* – ткань) или клеточном – ЦИТОЛОГИЯ (гр. *kytos* – клетка) уровнях с использованием микроскопов различных разрешающих возможностей;

3. Макромикроскопическую³ анатомию, изучающую детали строения организма, находящиеся в пограничной области видения между макро- и микроанатомией, т.е. те детали, которые слишком малы для изучения посредством анатомических методик, но очень велики, чтобы их изучать под микроскопом. Для своих целей макромикроскопическая анатомия использует оптические приборы малых разрешающих способностей (стереоскопические микроскопы, бинокулярные лупы), позволяющие изучать структуру организма в объемном изображении.

С учетом практических задач анатомия подразделяется на описательную, теоретическую, функциональную, сравнительную, пластическую, топографическую и патологическую.

ОПИСАТЕЛЬНАЯ, или СИСТЕМНАЯ, АНАТОМИЯ дает сведения о строении тела животного в определенной последовательности по системам органов, обеспечивающих конкретные функции (костная, мышечная, пищеварительная, дыхательная, сердечно-сосудистая и пр.). Изложение системной анатомии может быть с учетом определенного вида животных (ВИДОВАЯ АНАТОМИЯ), породы (ПОРОДНАЯ АНАТОМИЯ), пола (ПОЛОВАЯ АНАТОМИЯ), типа (ТИПОВАЯ АНАТОМИЯ), возраста (ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ). Если описание анатомических особенностей охватывает несколько видов животных, относящихся к определенному классу, то в таком случае ее называют СРАВНИТЕЛЬНОЙ (анатомия позвоночных, анатомия млекопитающих, домашних животных).

Когда при описании анатомических особенностей касаются общих принципов строения и развития отдельных органов и систем в процессе их исторического или индивидуального становления, то мы имеем дело с ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ, или ОБЩЕЙ, АНАТОМИЕЙ, изучение которой необходимо для биологов широкого профиля.

Для спортивных целей, а также для обоснования особенностей строения отдельных органов и систем в зависимости от выполняемой функции большое значение имеют знания ДИНАМИЧЕСКОЙ, или ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ, анатомии, которая изучает потенциальные возможности организма и рассматривает коррелятивные (*correlatio* – взаимозависимость) взаимоотношения между отдельными органами и системами, входящими в его состав, при вы-

¹ Термин «филогенез» предложен Э. Геккелем в 1866 г.

² Термин «палеонтология» предложен А. Бленвилем в 1822 г.

³ Метод макромикроскопических исследований в анатомии разработан и предложен для широкого использования В.П. Воробьевым в 1925 г.

полнении различных упражнений (тренинг рысистых лошадей, обучение служебных собак, цирковых животных).

Для художников и скульпторов необходимы знания ПЛАСТИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ (гр. *plastike* – искусство лепки, ваяние), дающие представление о внешних формах тела, соотношениях и пропорциях его частей как при статике, так и динамике.

Для осуществления оперативных доступов и выполнения наиболее рациональных оперативных приемов ветеринарный врач должен хорошо знать ТОПОГРАФИЧЕСКУЮ (гр. *topos* – место + *grapho* – пишу), или ХИРУРГИЧЕСКУЮ, АНАТОМИЮ. Топографическая анатомия дает сведения о строении тела животного по областям с учетом взаиморасположения отдельных органов, кровеносных сосудов и нервов, т.е. их синтопию (гр. *syn* – вместе + *topos*). Проекция органов и их деталей на звенья или отделы скелета носит название скелетотопия.

Если особенности строения тела животного касаются больного организма, то их изучением занимается ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ (гр. *pathos* – болезнь).

Краткая история анатомии

Тот, кого уже нет, продолжает жить между нами в своих идеях, в своих делах, своим примером.

К.А. Тимирязев

Полнее сознавая прошедшее, мы уясняем современное; глубже опускаясь в смысл былого, раскрываем смысл будущего; глядя назад, шагаем вперед.

А.И. Герцен

Анатомия относится к одной из древнейших наук, развитие которой находилось в тесной зависимости от эволюции человеческого общества, уровня его производительных сил и характера производственных отношений. Порожденная потребностями практической жизни человека, анатомия и поныне остается одной из научных основ распознавания и лечения болезней человека и животных, обслуживая разнообразные требования медицины, ветеринарии, животноводства и других отраслей практической деятельности человека. Она содействует разрешению многих важных теоретических, общебиологических и философских проблем.

В древнем мире первобытные люди, охотясь на животных и разделявая добычу, познавали видовые особенности строения тела животных и их внутренних органов, определяли их форму, цвет, топографию и значение. О том, что кроманьонец в эпоху палеолита имел представление о формах тела животных и топографии их важнейших органов, можно судить по рисункам, оставленным на стенах пещер, изображениям на поверхностях камней, костей или на дошедших до наших дней различных изделиях из камня и глины.

С одомашниванием животных, что произошло около 8 тысячелетий назад, анатомические знания в значительной степени расширились и углубились, но они еще долгое время оставались крайне недостаточными.

Первые обобщения накопленных знаний принято связывать с именами Алкмеона из Кротона, Демокрита (живших около 500 лет до н.э.) и Гиппократ (460–377 гг. до н.э.), которыми предпринимались анатомические исследования трупов людей и вскрытия животных при убое. Повышенный интерес к познанию видовых особенностей строения тела животных был отражен в трудах Аристотеля (384–322 гг. до н.э.), который умел отличать нервы от сухожилий, имел представление о взаимосвязях сердца с аортой и отходящими от нее сосудами, изучил развитие цыпленка, ввел понятие об аналогии и разработал первую классификацию животных. Своими трудами Аристотель заложил основы сравнительной анатомии и эмбриологии.

В Александрийский период (III в. до н.э.) экономика государства, в связи с возросшим общим культурным уровнем общества, требовала конкретных знаний о природе, что привело к развитию точных наук, в том числе биологических и медицинских. В этот период особо выделялись имена Герофила и Эразистрата, живших около 300 лет до н.э. Они, изучая трупы животных и людей, описали легочный ствол, клапаны сердца, оболочки и желудочки головного мозга, строение глазного яблока и даже предположили наличие мельчайших канальцев между артериальными и венозными сосудами.

Расцвет Римской империи с ее рабовладельческим строем сопровождался упадком Александрийской культуры и перемещением центра научных изысканий в Рим. Запросы практической медицины и ветеринарии настоятельно требовали более обстоятельных анатомических знаний. К началу новой эры А. Цельс, живший в конце I в. до н.э., произвел систематизацию накопленных сведений, обратив особое внимание на труды Герофила, Эразистрата и других греческих естествоиспытателей. Его начинания были продолжены К. Галеном (131 – 201 гг.), который в значительной степени расширил анатомические познания за счет собственных наблюдений, особенно в области нервной системы. Он не только много препарировал, но и проводил вивисекции на животных. Им были описаны около 300 мышц, выделены 7 пар черепных и 30 пар спинальных нервов, установлено значение возвратных нервов. Несмотря на то, что К. Гален в своих трудах опирался на идеалистические взгляды Аристотеля, он способствовал переходу к аналитическому и экспериментальному методам исследования.

Назревший социально-экономический кризис Римской империи привел к гибели рабовладельческого строя в Европе и расцвету феодализма. Войны, переселения народов и распространение различных вероучений привели к упадку научной мысли, способствовали развитию метафизики и схоластики, расцвету алхимии, магии и астрологии.

В VII–VIII вв. происходило вторжение в Европу арабских народов, которые не только создали громадное государство, но и ассимилировали культуру поработенных народов. Были переведены на арабский язык многие сочинения крупнейших ученых Древней Греции и Рима, что способствовало сохранению научного наследия античного мира. В этом особенно велика заслуга крупнейшего ученого и мыслителя средневековья Ибн-Сины (Авиценны) (980 – 1037 гг.), отличавшегося энциклопедическими познаниями в различных отраслях науки, в том числе и в анатомии. Из 100 сочинений, написанных им, особого внимания заслуживает «Канон медицины», где были обобщены не только сведения из трудов Гиппократ, Аристотеля, Галена, но и приведены собственные наблюдения.

В XI–XV вв. более значительное развитие получило животноводство, что способствовало повышению интереса к ветеринарным наукам, особенно к изучению лошади, игравшей в то время большую роль в сельскохозяйственном производстве и армии. В середине XIII в. германский император Фридрих II (1194 – 1250), увлекаясь соколиной охотой, обобщил свои познания о птицах, об особенностях их скелета, мышц, внутренних органов, подметил у них сходство в строении крыла с передней конечностью млекопитающих. Написанный им трактат о птицах можно считать первым сочинением по сравнительной орнитологии. Его конюший Дж. Руффо написал книгу для конюхов, в которой наряду со сведениями о содержании, кормлении и по уходу за лошадьми были представлены основные данные об их экстерьере и анатомии.

Со второй половины XV в. намечается упадок феодализма и зарождение капитализма. Этот период, названный эпохой Возрождения, Ф. Энгельсом расценивался как «...величайший прогрессивный переворот... эпоха, которая нуждалась в титанах и которая породила титанов по мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учености». К наиболее выдающимся ученым эпохи Возрождения в области анатомии следует отнести Леонардо да Винчи и Андрео Везалия.

Леонардо да Винчи (1452 – 1519) – гениальный итальянский художник, инженер, видный ученый и мыслитель, чей талант проявился в различных областях науки. Как художник он интересовался не только разнообразием форм, но и строением тела человека и различных видов животных (лошадь, собака, кошка, верблюд, леопард, лев). Как инженер, желая сконструировать летательный аппарат, он в деталях изучил особенности полета и строение органов движения птиц. Кроме того, он интересовался строением матки, плаценты, сердца,

кровеносных сосудов человека и крупного рогатого скота; дал подробное описание подъязычной кости и диафрагмы собаки. Свои наблюдения Леонардо да Винчи богато иллюстрировал анатомическими зарисовками и тем самым заложил научные основы пластической анатомии.

Андрео Везалий (1514–1564), как и Леонардо да Винчи, был не только новатором в развитии анатомической техники, но и реформатором в области анатомической номенклатуры. На основании собственных наблюдений он внес коренные изменения в учение К.Галена, что нашло отражение в его капитальном труде «О строении человеческого тела» (1543), изданном в семи книгах.

Во второй половине XVI в. изучение строения тела человека стало широко сопровождаться сравнительно-анатомическими исследованиями. В этом большие заслуги многих видных ученых, чьи имена увековечены в названиях различных анатомических структур. В их числе Б. Евстахий (около 1510–1574), опубликовавший ряд оригинальных работ о строении почек, зубов, сосудов грудной полости, органа слуха; М.Сервет (1511–1553), открывший малый круг кровообращения и предложивший оригинальную мысль о наличии соединений между мельчайшими разветвлениями артериальных и венозных сосудов в легких; Г. Фаллопий (1523–1562), описавший сосуды плода, яйцеводы, желчевыносящие пути; Дж. Аранций (1530–1589), впервые давший сведения о венозном протоке, соединяющем пупочную вену с каудальной полой веной; К. Варолий (1543–1575), описавший мозговой мост; Л. Боталло (1530–1600), давший сведения о протоке, соединяющем легочный ствол с дугой аорты у плодов; В. Койтер (1534–1600), изучивший сравнительную анатомию скелета головы и впервые описавший спинальные ганглии; И. Фабриций (1537–1619), впервые давший описание венозных клапанов, строения гортани, видовых особенностей развития плода и плаценты и домашних животных; Г. Азелли (1581–1626), открывший лимфатические сосуды, затем эта тема была расширена в трудах Ж. Пеке (1622–1674).

В 1598 г. вышло капитальное руководство по анатомии и лечению лошади, написанное К.Руини (1530–1598), в котором были представлены оригинальные анатомические рисунки и указаны некоторые возрастные особенности важнейших органов. Итальянец М. Северино (1580–1656) написал первое руководство по зоотомии (1645), в котором были представлены сведения о строении органов пищеварения и размножения домашних животных. Здесь же впервые были даны сведения о поджелудочной железе лошади.

По мере совершенствования анатомической техники и особенно методов консервирования, в чем велика заслуга голландского ученого-анатома Р. Рюиша (1638–1731), анатомия как наука получила большие возможности не только для своего успешного развития, но и для сохранения более интересных объектов и препаратов. Это способствовало развитию музейного дела. Первая коллекция анатомических препаратов, изготовленных Р. Рюишем, в 1717 г. была приобретена Петром I для его «Кунсткамеры». Эта коллекция до сих пор сохраняется в музее зоологического института в г. Санкт-Петербурге.

В 1628 г. У. Гарвей (1578–1657), экспериментируя на животных, впервые открыл большой круг кровообращения и тем самым заложил научные основы науки физиологии. Ему принадлежит обширный труд по эмбриологии животных.

В XVII в., благодаря изобретению микроскопа, расширились возможности для более глубоких анатомических исследований. Среди первых микроскопистов, обогативших науку многими открытиями, были Антон ван Левенгук (1632–1723), М. Мальпиги (1632–1694), Г. Бидлоо (1649–1713), Р. де Грааф (1628–1673), М.Ф. Биша (1771–1802), а из русских ученых – А.М. Шумлянский (1748–1795) и М.М. Тереховский (1740–1796). Им принадлежит приоритет в описании строения капилляров кожи, почек, особенностей строения трубчатых органов.

Таким образом, в XVIII в. были заложены научные предпосылки не только для более успешного развития анатомии человека и животных, но и для выделения из нее таких дисциплин, как физиология, эмбриология и микроскопическая анатомия.

Накопленный материал по морфологии животных способствовал успешному развитию сравнительной анатомии. В этом большая заслуга К. Линнея (1707–1778), разработавшего новую систематику животного мира, Л. Добнтона (1716–1799), который вместе со своими учениками – Вик д'Азиром (1748–1794) и Жофруа Сент-Илером (1772–1844) – положил на-

чало научному подходу при изучении проблем сравнительной анатомии. Труды П.С. Паласа (1741–1811), И. Гете (1749–1832), Ж. Кювье (1769–1832), Л. Окена (1787–1851) были заложены научные основы палеонтологии. Усиленная разработка теоретических основ естествознания завершилась крупными открытиями в области биологии, из которых особенно важное значение имели клеточная теория и теория эволюционного развития. В подготовке к этим открытиям большое значение имели труды М.В. Ломоносова (1747–1760), К. Вольфа (1759), М.М. Тереховского (1775), А.А. Каверзнева (1775), М. Биша (1800), Ж. Ламарка (1809), К.М. Бэра (1828), К. Рулье (1834), которыми были подготовлены необходимые условия для успешного развития материалистических основ эволюционного учения, воплощенных затем в жизнь великим английским биологом Ч. Дарвиным (1809–1882).

Эволюционное учение нашло особенно благодатную почву в России, где оно было использовано при разработке эволюционной эмбриологии (А.О. Ковалевский, И.И. Мечников), эволюционной палеонтологии (В.О. Ковалевский), эволюционной морфологии (А.Н. Северцов).

Вклад отечественных ученых в разработку научных проблем анатомии переоценить невозможно. Первая отечественная анатомическая школа в России была создана при Петербургской медико-хирургической академии П.А. Загорским (1764–1846), который написал и первый русский учебник по анатомии человека (1802). Из числа его учеников особо следует выделить И.В. Буяльского (1789–1866) – автора первых работ по топографической анатомии и индивидуальной изменчивости и И.Д. Книгина (1773–1830) – крупнейшего специалиста по скотолечению, одного из первых организаторов анатомических музеев в Петербургской медико-хирургической академии и Харьковском университете. Создателем топографической анатомии и оригинального метода поперечных срезов – замороженных трупов по праву считается гениальный хирург и анатом Н.И. Пирогов (1810–1881). Продолжая идеи И.В. Буяльского, он своим трудом не только заложил научные основы топографической анатомии, но и положил начало практическому направлению в анатомии, что нашло дальнейшее развитие в трудах В.Н. Шевкуненко (1872–1952) – одного из авторов типовой анатомии человека.

Теоретические обобщения в области анатомии впервые широко представлены в трудах П.Ф. Лесгафта (1837–1909), призывавшего изучать организм с позиций его целостности, во взаимосвязи с внешней средой и с учетом единства формы и функции. В своем капитальном труде «Основы теоретической анатомии» (1892) П.Ф. Лесгафт заложил научные основы функциональной анатомии, которые впоследствии нашли развитие в трудах В.П. Воробьева, В.Н. Тонкова, Б.А. Долго-Сабурова, М.Ф. Иваницкого, а из ветеринарных анатомов – в работах Л.А. Третьякова, А.Ф. Климова, Н.А. Васнецова, В.Г. Касьяненко, В.Н. Жеденова, С.Ф. Манзия. П.Ф. Лесгафт один из первых применил рентгеновские лучи для анатомических исследований, которые затем стали широко использовать в анатомической практике благодаря трудам В.Н. Тонкова, М.Г. Привеса, Г.Г. Воккена, их учеников и последователей.

Исключительно большие возможности открылись в познании строения органов и систем животного организма с внедрением макромикроскопического метода, разработанного В.П. Воробьевым (1876–1936) и широко используемого затем его учениками при изучении нервной системы (Р.Д. Синельников, В.В. Бобин, Ф.А. Волынский, Н.А. Васнецов, А.Н. Максименков, А.А. Отелин, С.С. Михайлов и многие другие).

У отечественных морфологов велики заслуги и в разработке лимфатической системы. Монография «Анатомия лимфатической системы», изданная в 1930 г. Г.М. Иосифовым (1870–1933), принесла заслуженный авторитет нашей науке, который затем был закреплен трудами Д.А. Жданова (1908–1971) и его многочисленных учеников и последователей.

Развитие ветеринарной анатомии. Анатомия домашних животных берет начало с выхода первых анатомических работ Д. Руффо (1250), Леонардо да Винчи (1488), В. Койтера (1573), К. Руини (1598), М.Северино (1645). Однако свое истинное развитие эта наука получила лишь с организацией первых ветеринарных школ, открытых в России – Хорошевская (1733) и во Франции – Лионская (1762), Альфортская (1765) школы, где готовили ветеринарных специалистов для конных заводов и армии. Их открытие положило начало развитию научных основ ветеринарии, в чем велика заслуга К. Буржелла (1712–1779), написавшего первые учебные

руководства по ветеринарии, в том числе и по анатомии лошади (1766, 1769). Вскоре вышла и книга Ф. Лафосса (1739 – 1820) «Курс гиппиатрии», в которой были помещены многокрасочные анатомические рисунки.

В самостоятельную дисциплину анатомия домашних животных выделилась с развитием высшего ветеринарного образования.

В России анатомия домашних животных стала преподаваться с 70-х гг. XVIII столетия на ветеринарном отделении медицинского факультета Московского университета. Первым автором учебников по ветеринарии, в том числе и по анатомии, был И.С. Андреевский (1759 – 1809), который является и первым автором диссертации по анатомии домашних животных. В 1804 г. он издал первый русский учебник «Краткое начертание анатомии домашних животных».

В 1808 г. при Петербургской медико-хирургической академии и в 1811 г. при Московском университете были открыты ветеринарные отделения по подготовке ветеринарных врачей. В 1843 г. в Тарту (Юрьев) и в 1851 г. в Харькове стали функционировать самостоятельные ветеринарные школы, которые в 1873 г. преобразованы в высшие ветеринарные учебные заведения. Одновременно с ними был организован Казанский (1873), а затем Варшавский (1889) ветеринарные институты.

С открытием ветеринарных отделений в Петербурге и Москве организовались и первые анатомические кафедры. Руководителями кафедр были назначены в Петербурге И.Д. Книгин (1773 – 1830), которого затем заменил А.И. Яновский (1779 – 1831), а в Москве – Б.К. Мильгаузен (1782 – 1854). Профессор А.И. Кикин (1810 – 1852) – один из учеников Б.К. Мильгаузена – стал автором первого классического двухтомного руководства по анатомии домашних животных (1837, 1839), в котором анатомические сведения излагались в сравнительном и функциональном освещении.

Большую известность в ветеринарной науке имел академик ветеринарного отделения Петербургской медико-хирургической академии В.И. Всеволодов (1790 – 1863) – автор многих руководств по различным ветеринарным дисциплинам. В 1846 – 1847 гг. им был издан учебник по анатомии домашних животных в двух томах, в котором были изложены остеология, миология и спланхнология. С 1852 г. руководство кафедрой перешло к А.О. Стржединьскому (1823 – 1882), опубликовавшему в 1862 г. учебник по анатомии домашних животных и птиц. С его переходом во вновь организованный Казанский ветеринарный институт (1873) руководство кафедрой анатомии домашних животных Петербургской медико-хирургической академии переходит к его ученику – А.С. Измайлову. А.С. Измайлов (1833 – 1901) опубликовал ряд работ по остеологии, перевел с немецкого языка на русский и издал атлас (1870) и учебник (1879) Лейзеринга, в которых были даны обстоятельные сведения по анатомии лошади. С переходом А.С. Измайлова в Варшавский институт кафедру возглавил Э.К. Брандт (1839 – 1891) – автор учебника «Анатомия домашних животных», выдержавшего два издания (1883, 1899).

В Харьковском ветеринарном институте большую известность получил В.Ф. Новопольский, опубликовавший в 1891 и 1893 гг. анатомию верблюда и ряд работ относительно аппарата движения лошади и кровеносной системы собаки.

Наиболее яркой фигурой в отечественной ветеринарной анатомии дореволюционного периода был Л.А. Третьяков (1856 – 1922), который, продолжая и развивая лучшие традиции, заложенные трудами А.О. Стржединьского и Г.А. Чуловского, сделал кафедру анатомии Казанского ветеринарного института центром подготовки научных кадров. Из казанской школы ветеринарных анатомов вышли такие видные ученые и создатели своих научных школ, как Д.М. Автократов (Варшава, Новочеркасск, Москва), А.Ф. Климов (Москва), А.И. Акаевский (Омск, Москва).

В послереволюционный период при 6 ветеринарных, 8 зооветеринарных и 70 сельскохозяйственных институтах, а также при 5 университетах и 7 академиях функционировало 56 ветеринарных и 85 зоотехнических факультетов, где на морфологических кафедрах наряду с учебной и учебно-методической работой осуществлялась разработка многих научных проблем и направлений. Так, в Казани были продолжены и развиты научные исследования периферического отдела нервной системы домашних животных в сравнительно-анатомическом освещении. Н.А. Васнецов (1901 – 1961) совместно со своими учениками (И.С. Квацадзе, М.И. Красноярров, А.Ф. Рыжих, В.И. Трошин, Н.В. Михайлов, Ф.А. Тагиров, Ю.Х. Миндубаев, Ю.Ф. Юдичев, Н.А. Жеребцов, С.А. Сагеева), используя методы макро- и микроскопической



В.И. Всеволодов
(1790–1863)



Э.К. Брандт
(1839–1891)



А.О. Стржединский
(1823–1882)

анатомии, внес много нового в разработку соматических и вегетативных нервов млекопитающих и птиц в широком сравнительно-анатомическом, функциональном и эволюционном аспектах

В Москве А.Ф. Климовым (1878–1940) была создана одна из крупнейших анатомических школ, успешно разрабатывавшая сравнительную анатомию органов аппарата движения и сердечно-сосудистой системы (Б.В. Богородский, С.М. Смирнский, П.А. Глаголев, С.В. Иванов, М.И. Лебедев, И.А. Спирихов, О.В. Пахоменко). Д.М. Автократовым (1868–1953) и его учениками (В.Н. Жеденов, А.И. Стефанов, П.П. Виноградов, И.П. Осипов, В.Г. Яицкий, Н.А. Чулков) заложены основы сравнительной и возрастной анатомии сердечно-сосудистой системы домашних животных. С.Н. Боголюбским совместно с сотрудниками и учениками (Е.Г. Андреева, Н.Н. Третьяков, Л.В. Давлетова) многое внесено в развитие породной и возрастной морфологии.

В Санкт-Петербурге усилия научных сотрудников были направлены на изучение вегетативного отдела нервной системы (Н.Ф. Богдашов, А.А. Елисеев, А.А. Акулинин, А.В. Сегеленко, М.А. Соколова, В.М. Малышев) и венозной системы домашних животных (М.И. Лебедев, М.И. Климонтов, А.В. Комаров). Г.Г. Воккеном впервые наиболее широко внедрены методы рентгенологии при изучении возрастных особенностей скелета и суставов домашних млекопитающих.

В Киеве и Белой Церкви В.Г. Касьяненко (1901–1981), развивая идеи А.Н. Северцова, совместно со своими многочисленными учениками (Г.С. Абельянц, М.В. Волкобой, С.Ф. Манзий, П.М. Мажуга) многое внес в разработку сравнительной и функциональной артрологии. Г.А. Гиммельрейхом и С.Х. Рудиком внесен существенный вклад в изучение сравнительной анатомии органов ротоглотки и подъязычного аппарата позвоночных. П.А. Ковальский совместно со своими учениками (Ю.А. Павловский, А.И. Кононский, В.П. Новак), используя комплексный подход, дал обстоятельную характеристику сегментальной иннервации костей, мышц и кожи домашних млекопитающих.

В Алма-Ате В.П. Домбровским (1885–1973) и его учениками (Ш.М. Джакашев, В.В. Колесников, А.Ф. Максименков, Г.К. Конокбаев, Ф.М. Мухамедгалиев) обстоятельно разработаны основы синтетической анатомии, внесены существенные уточнения в сравнительную анатомию ventральных мышц туловища и биоморфологию вегетативного отдела нервной системы.

В Оренбурге, а затем в Одессе В.Н. Жеденовым (1908–1962), его учениками и последователями (С.С. Бигдан, К.И. Яньшин, В.Г. Лукьянова) даны обстоятельные сравнительно-анатомические сведения об особенностях строения и развития сердца и легких млекопитающих, раскрыты закономерности их эволюционных преобразований. Г.М. Удовиным (1908–1992) вместе со своими учениками (Я.Г. Подковыров (1916–1995), Б.П. Шевченко, В.В. Дегтярев, Р.Ш. Тайгузин, С.Т. Ильгеев и др.) проведе-

ны сравнительно-анатомические исследования сердечно-сосудистой системы и органов чувств домашних животных в породном и возрастном освещении.

В Омске А.И. Акаевским (1893 – 1983) создана первая в Сибири анатомическая кафедра, где прошли научную подготовку многие видные ученые (С.А. Архангельский, П.А. Ковальский, Н.И. Акаевский, М.В. Плахотин, А.И. Лихачев, А.Ф. Ханжин), внесшие существенный научный вклад в разработку анатомии аппарата движения, сердечно-сосудистой и нервной систем, обогатившие анатомические исследования методами диоптрографии (М.В. Плахотин), мерометрии (А.Ф. Ханжин) и способствовавшие созданию уникальной монографии по анатомии северного оленя (А.И. Акаевский). В последние три десятилетия сотрудники кафедры анатомии Омского института ветеринарной медицины под руководством Ю.Ф. Юдичева успешно разрабатывают сравнительную анатомию пушных зверей клеточного содержания, анатомию домашних птиц и эволюционные аспекты вегетативного отдела нервной системы наземных позвоночных (Г.А. Хонин, В.К. Стрижиков, С.И. Ефимов и др.).

Значительный вклад в развитие различных проблем современной морфологии домашних животных с учетом региональных особенностей сделан такими видными учеными, как И.С. Квачадзе (Тбилиси), П.И. Арутюнян (Ереван), Н.И. Акаевский, В.К. Стрижиков (Троицк), И.А. Спирихов, К.А. Васильев (Улан-Удэ), Д.К. Нарзиев (Самарканд), Р.Б. Рустамов (Кировабад), В.М. Малышев (Кишинев), З.П. Андреева (Екатеринбург), М.А. Соколова, Н.В. Зеленецкий (С.-Петербург), П.В. Груздев (Ставрополь), Ю.М. Малофеев (Барнаул).

Новые задачи, стоящие сегодня перед ветеринарной наукой, требуют обратить большее внимание на дальнейшую разработку видовых, породных, конституционных, половых и возрастных особенностей домашних животных с учетом условий их содержания и эксплуатации.



Л.А. Третьяков
(1856 – 1922)



А.Ф. Климов
(1878 – 1940)

Организм животного как целое

Организм животного, независимо от уровня его организации, представляет собой единую, целостную, исторически сложившуюся и все время меняющуюся систему, состоящую из закономерно сочетанных органов и тканей, имеющих свое строение и развитие, обусловленных конкретными условиями окружающей среды, к которым каждый организм приспособлен и вне которых его существование невозможно.

Для понимания всех особенностей строения организма разных видов животных необходимо хорошо знать принципы и закономерности построения их тела не только в связи с функцией и историей развития, с учетом их единства с окружающей средой, но и с позиций целостности организма как единой системы (рис. 1).

Каждый животный организм характеризуется наличием определенных функциональных систем, обеспечивающих ему все жизненные проявления и прежде всего его реактивность, обмен веществ и размножение.

РЕАКТИВНОСТЬ – это свойство живой материи не только воспринимать раздражения, исходящие из внешней или внутренней среды, но и отвечать на эти раздражения адекватной им реакцией. Реактивность организма проявляется изменениями двигательной активности,

секреторной функции и интенсивности обменных процессов, что находится в зависимости от состояния его нервной системы.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ в организме возможен лишь в определенных физико-химических условиях внешней и внутренней среды, что и обеспечивает их единство. При изменениях этих условий происходят нарушения обменных процессов, сопровождающихся ослаблениями жизненных функций, заболеваниями или даже гибелью организма.

Обмен веществ и энергии в организме осуществляется при активном участии сердечно-сосудистой системы, которая транспортирует от органов пищеварения и дыхания ко всем органам и тканям питательные вещества и кислород, забирая от них продукты метаболизма и доставляя их к органам выделения. Теплопродукция в организме осуществляется мышечной системой. Регуляция и адаптивная перестройка интенсивности обменных процессов происходит под контролем нервной системы, через посредство желез внутренней секреции и сердечно-сосудистой системы.

РАЗМНОЖЕНИЕ обеспечивает преемственность жизни на нашей планете и сохранение определенной численности видов животных. При ослаблении этой способности или с ее прекращением виды животных обречены на вымирание.

Для позвоночных свойственно половое размножение. Половые клетки, вырабатываемые половыми органами, содержат в себе всю необходимую генетическую информацию, передаваемую потомству при оплодотворении. Процесс размножения находится под контролем нервной и гуморальной регуляции.

Таким образом, все жизненные процессы, происходящие в организме животных, обеспечиваются определенными структурами, которые составляют основу его сомы и внутренностей, объединенных между собой сердечно-сосудистой и нервной системами.

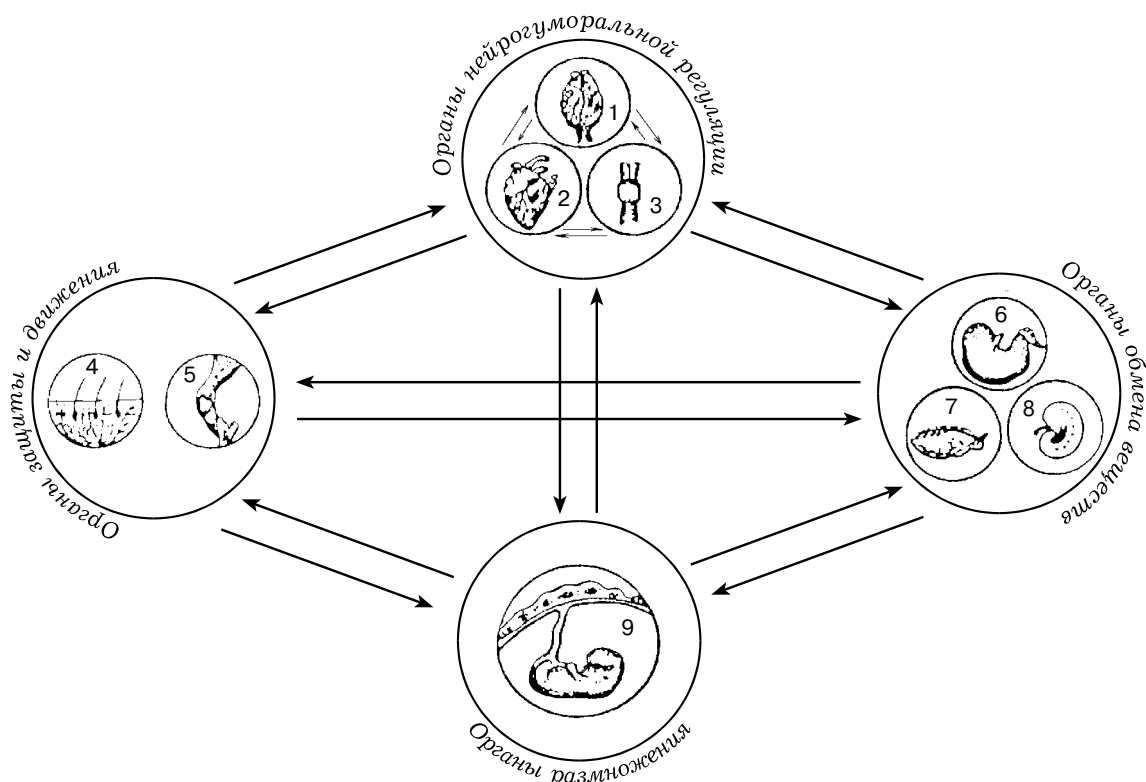


Рисунок 1 – Схема морфофункциональных отношений между системами животного организма:

- 1 – нервная система, 2 – сердечно-сосудистая система, 3 – железы внутренней секреции, 4 – общий покров, 5 – аппарат движения, 6 – аппарат пищеварения, 7 – аппарат дыхания, 8 – мочевые органы, 9 – половые органы

Структурные элементы животного организма

В каждом организме любого животного, как бы он не был сложно построен, все структурные образования принято подразделять на клетки, ткани, органы, системы и аппараты, которые между собой объединяются в единое целое благодаря нейрогуморальной регуляции.

Клетка

КЛЕТКА – *cellula* (гр. *kytos*) – элементарная, структурно оформленная единица организма, способная к самовоспроизводству и передаче генетической информации при делении или размножении.

Каждая клетка, несмотря на многообразие форм и разнообразие выполняемых функций, имеет общие черты построения как у животных, так и у растений. Последнее послужило основанием для создания клеточной теории построения всего живого, сформулированной в 1839 г. немецкими биологами М. Шлейденем (1804 – 1881) и Т. Шванном (1810 – 1882).

Клетка, возникшая и оформившаяся в процессе исторического развития как высокоорганизованная форма живой материи, представляет сложную систему биополимеров, в которой различают ядро и цитоплазму с включенными в нее органоидами, окруженными клеточной оболочкой или цитолеммой (рис. 2).

Клетки подразделяются на соматические и половые, из которых первые принимают участие в построении тела животного, а вторые предназначены для осуществления функции размножения. Их величина колеблется в значительных пределах – от 2 до 200 микрометров (мкм)¹.

Форма клеток в зависимости от местоположения и выполняемой функции может быть плоской, кубической, цилиндрической, сферической, звездчатой и мн. др. (рис. 2). В клетке происходят различные обменные процессы, сопровождающиеся синтезом белков, липидов, витаминов и других веществ. Продолжительность жизни отдельных клеток может быть незначительной (клетки крови, многослойного эпителия), в то время как другие функционируют до нескольких лет (клетки соединительной ткани) и даже на протяжении всей жизни организма (нервные клетки). Восполнение погибших или отживших свой срок клеток происходит за счет размножения малодифференцированных, камбиальных (*cambium* – смена), клеток, что может происходить или путем прямого (амитоз), или непрямого, кариокенетического (митоз), деления.

Иначе обстоит с развитием половых клеток, которые, в отличие от соматических, претерпевают редукционное деление (мейоз), после которого созревшие клетки имеют не диплоидное, а гаплоидное число хромосом (подробности см. в курсе «Цитология»).

Ткань

ТКАНЬ – *textus* (гр. *histos*) – исторически сложившаяся система клеток и внеклеточного вещества, наделенная определенными морфологическими, функциональными и биохимическими свойствами, отражающими особенности ее происхождения, развития и выполняемой функции. Все ткани, несмотря на их большое разнообразие по происхождению, форме, строению, развитию, дифференциации и функциональному назначению, подразделяются на четыре основные группы: эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную (рис. 3).

ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ – *textus epithelialis* – имеет чисто клеточное строение и, отделяя организм от воздействий внешней и внутренней среды, выполняет покровную и защитную функции.

Эпителиальная ткань развивается из всех трех зародышевых листков и в зависимости от происхождения может покрывать все тело (эпителий кожного типа), выстилать трубчатые органы (эпителий кишечного типа) или замкнутые полости тела (эпителий целома-нефродермального и эпендимоглиального типов).

Морфологически эпителиальная ткань представляет собой пласт клеток, располагающийся на базальной мембране, под которой находится рыхлая волокнистая соединительная ткань.

¹ 1 мкм = 10⁻⁶ м

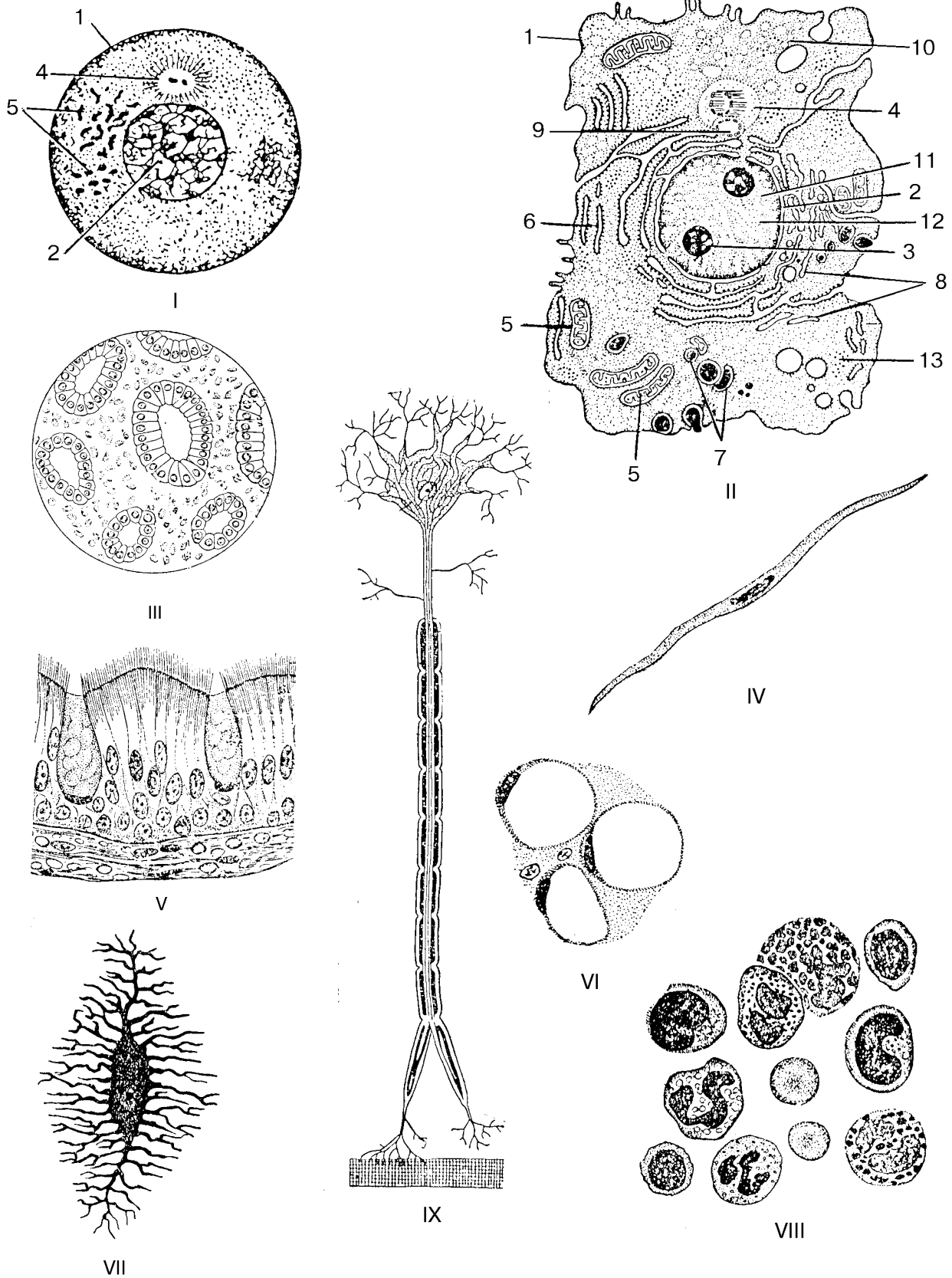


Рисунок 2 – Строение клетки и ее разновидности:

I – схема строения клетки, II – та же клетка под электронным микроскопом, III – кубические и столбчатые клетки мочевыносящих канальцев почки, IV – гладкая мышечная клетка, V – мерцательные клетки эпителия трахеи, VI – жировые клетки, VII – костная клетка, VIII – клетки крови, IX – нервная клетка; 1–13 – структурные элементы клетки

В соответствии со спецификой выполняемой функции клетки эпителия могут образовывать один слой (однослойный эпителий) или несколько (многослойный эпителий). Промежуточное положение между ними занимает переходный эпителий, выстилающий полости органов, которые способны изменять свой объем (полость мочевого пузыря, просвет мочеточника, почечная лоханка).

Однослойный эпителий по форме клеток может быть плоским, кубическим, столбчатым, а по расположению ядер – однорядным и многорядным. При наличии на свободном апикальном (*apex* – вершина) конце каемки он называется каемчатым, а если имеются реснички – мерцательным. Многослойный плоский эпителий может быть ороговевающим (эпителий кожи) и неороговевающим (эпителий роговицы глаза, слизистой оболочки ротовой полости, пищевода).

Особое место занимает железистый эпителий, который может быть в виде единичных бокаловидных клеток или в виде однослойного эпителия, выстилающего трубчатые, альвеолярные или трубчатоальвеолярные образования стенки пищеварительного или дыхательного трактов, а также соответствующие углубления кожи.

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ – *textus connectivus* – в отличие от эпителиальной не имеет прямого контакта с внешней средой и, наряду с клеточными структурами (фибробласты, фиброциты, ретикулоциты, перициты, лаброциты, липоциты, пигментные клетки и пр.), имеет большое количество межклеточного вещества в виде различного типа волокон (коллагеновые, эластические, ретикулиновые) и основного вещества (рис. 3 – III). В зависимости от особенностей основного вещества и соотношений клеточных и волокнистых структур соединительная ткань подразделяется на собственно соединительную ткань, хрящевую и костную, выполняющих в организме опорную, защитную и трофическую функции. Все разновидности соединительной ткани, несмотря на их большое разнообразие по строению, форме и функции, имеют мезенхимное происхождение.

Собственно соединительная ткань в зависимости от преобладания тех или иных волокнистых или клеточных структурных элементов подразделяется на коллагеновую, эластическую, ретикулярную, жировую и пигментную.

КОЛЛАГЕНОВАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ – *textus connectivus collagenosus* – может быть рыхлой и плотной.

Рыхлая коллагеновая соединительная ткань – *textus connectivus collagenosus laxus* – содержит в своем составе значительное количество клеточных структур (фибробласты, макрофаги, плазматические, тучные, жировые и др.) и волокон, проходящих беспорядочно в основном веществе. Она составляет основу подкожной клетчатки, окружает кровеносные сосуды и нервные стволы. В тех случаях, когда в ней имеется большое количество жировых клеток, то она образует белую жировую ткань (*textus adiposus albus*), как, например, в подкожном слое у свиней, в горбах у верблюдов, вокруг хвоста некоторых пород овец. При наличии в ней большого количества пигментных клеток она называется пигментной (*textus connectivus pigmentosus*).

Плотная коллагеновая соединительная ткань – *textus connectivus collagenosus compactus* – может быть неоформленной (*irregularis*), когда волокнистые структуры в ней располагаются неупорядоченно (сетевидный слой основы кожи), и оформленной (*regularis*), когда волокна ориентированы в одном направлении (сухожилия мышц, связки).

ЭЛАСТИЧЕСКАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ – *textus connectivus elasticus* – в своей основе содержит эластические волокна, состоящие из белка эластина и гликопротеидных микрофибрилл, определяющих их однородность, прочность, эластичность и устойчивость при кипячении. Эластические волокна имеют значительную длину и толщину не более 3 мкм. Эластическая соединительная ткань выполняет опорную и трофическую функции. Она образует стенку магистральных кровеносных сосудов и составляет основу некоторых связок (желтые связки позвоночного столба).

РЕТИКУЛЯРНАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ – *textus connectivus reticularis* – состоит из ретикулоцитов и ретикулиновых волокон, которые нередко образуют сети из тонких (диаметр 0,02 – 0,04 мкм) микрофибрилл коллагена, покрытых сложными углеводами. Ретикулярные клетки обладают высокой фагоцитарной способностью и относятся к ретикулоэндотелиальной системе. Ретикулярная соединительная ткань составляет основу кроветворных органов и органов иммунной системы (костный мозг, селезенка, лимфатические узлы, тимус).

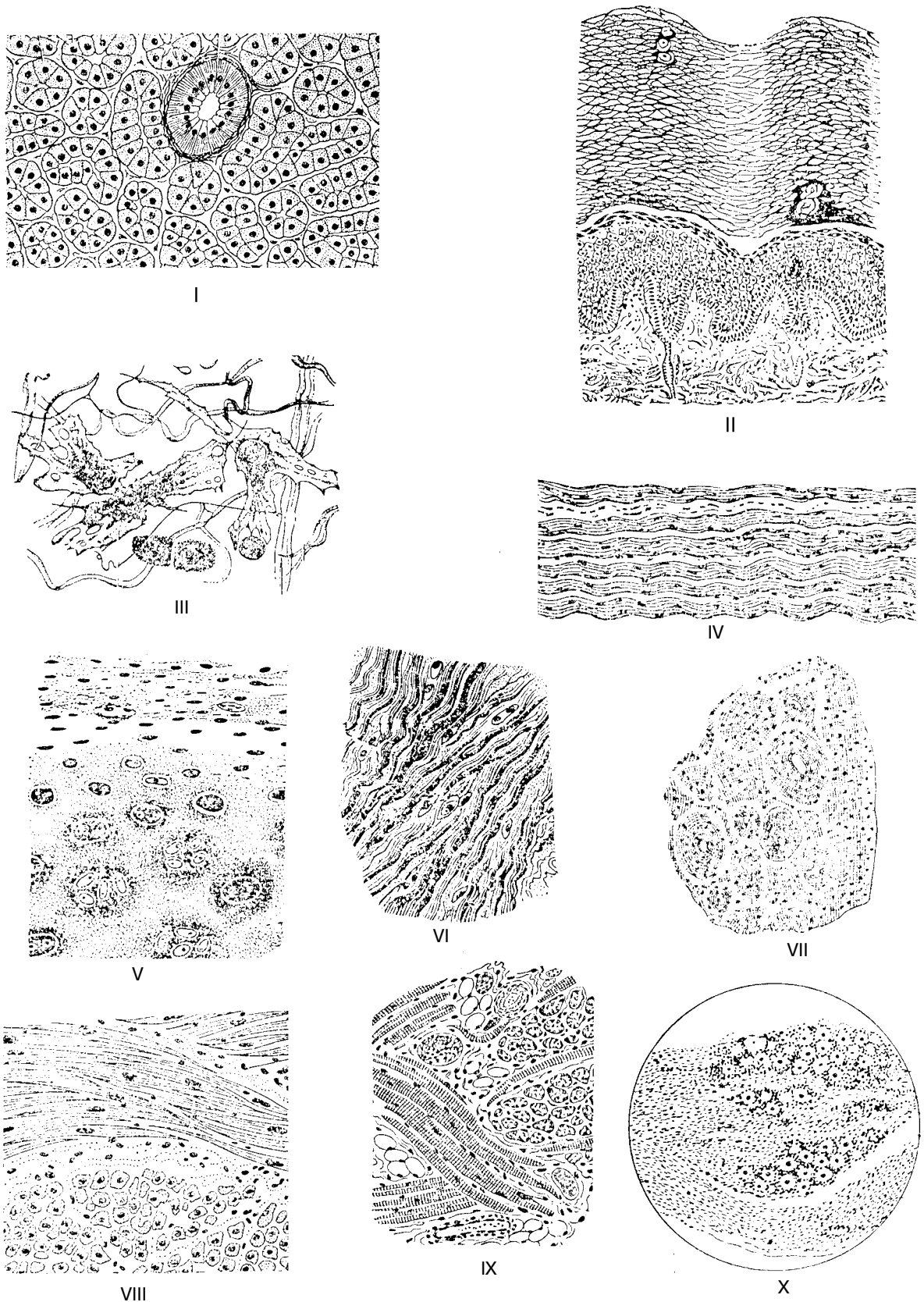


Рисунок 3 – Разновидности тканей:

I – однослойный эпителий, II – плоский многослойный эпителий, III – рыхлая соединительная ткань, IV – плотная оформленная соединительная ткань, V – гиалиновый хрящ, VI – волокнистый хрящ, VII – костная ткань, VIII – неисчерченная (гладкая) мышечная ткань, IX – исчерченная (скелетная) мышечная ткань, X – нервная ткань (спинальный ганглий)

ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ – *textus cartilagineus* – как разновидность соединительной ткани отличается плотностью, эластичностью и упругостью, что достигается за счет межклеточного вещества, представленного здесь в состоянии геля. Хрящевые клетки в межклеточном веществе располагаются группами по 2–3 клетки. В зависимости от наличия и разновидностей волокнистых структур хрящевая ткань может быть гиалиновой, фиброзной и эластической (рис. 3 – V, VI).

Гиалиновый хрящ – *cartilago hyalini* – в своей основе имеет аморфное, бесструктурное вещество, в котором на различном расстоянии друг от друга располагаются группы клеток, окруженные общей капсулой. Хрящ взрослых животных лишен кровеносных сосудов, упругий, но непрочный на излом. Гиалиновый хрящ покрывает суставные поверхности сочленяющихся костей, составляет основу хрящей ребер, носа, гортани, колец трахеи и бронхов.

Эластический хрящ – *cartilago elastica* – отличается от гиалинового наличием в основном веществе сети из эластических волокон, которые придают ему гибкость и упругость. Он составляет основу ушной раковины, надгортанника.

Волокнистый, или фиброзный, хрящ – *cartilago fibrosa* – в основном веществе имеет плотные пучки коллагеновых волокон, придающих ему прочность на разрыв и упругость. Из волокнистого хряща построены межпозвоночные диски, связка головки бедренной кости.

КОСТНАЯ ТКАНЬ – *textus osseus* – самая твердая и прочная ткань на сжатие, изгиб и скручивание, что связано с ее внутренней архитектоникой и минерализацией (см. «Кость как орган»).

К соединительной ткани, кроме перечисленных разновидностей, относятся также кровь и лимфа, которые в организме занимают особое место, выполняя трофическую и защитную функции.

КРОВЬ – *sanguis, s. hema* – состоит из бесцветной жидкости (плазма), в которой во взвешенном состоянии находятся форменные элементы – эритроциты, лейкоциты и тромбоциты.

ЛИМФА – *lympha* – как и кровь, представляет собой жидкую ткань, в которой выделяют плазму и форменные элементы, среди которых преобладают лимфоциты.

МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ – *textus muscularis* – характеризуется способностью сокращаться (укорачиваться) и тем самым производить механическую работу. Различают два вида мышечной ткани – неисчерченную (гладкую) и исчерченную. Последняя, в свою очередь, подразделяется на скелетную и сердечную (рис. 3).

Гладкая, или неисчерченная, мышечная ткань – *textus muscularis nonstriatus* – развивается из мезенхимы и состоит из мышечных клеток веретеновидной формы. Она участвует в образовании мышечных оболочек висцеральных органов и кровеносных сосудов.

Скелетная исчерченная мышечная ткань – *textus muscularis striatus skeletalis* – развивается из сегментированной мезодермы и составляет основу скелетных мышц и некоторых мышц висцеральных органов (мышцы языка, глотки, гортани, частично пищевода). Сокращение скелетных мышц относится к произвольным.

Сердечная исчерченная мышечная ткань – *textus muscularis striatus cardiacus* – развивается из висцеральной мезодермы и образует мышечную оболочку сердца. Она имеет большое сходство со скелетной мышечной тканью, но как и неисчерченная мышечная ткань относится к произвольным.

Мышечная ткань благодаря своим сокращениям служит основным источником теплопродукции в организме.

НЕРВНАЯ ТКАНЬ – *textus nervosus* – относится к высокодифференцированной ткани, участвующей в образовании всех отделов нервной системы, обеспечивающей взаимосвязи организма с внешней средой и координацию функций внутри организма. Нервная ткань состоит из нейроцитов и нейроглии (рис. 3).

Нейроцит – *neurocytus*, или **нейрон** – *neuronum*, – является морфофункциональной единицей нервной системы. Каждая нервная клетка имеет тело и различной длины отростки (рис. 2). По количеству отростков нейроциты могут быть униполярными, псевдоуниполярными, биполярными и мультиполярными.

Униполярные нейроциты относятся к эфферентным, образующим в вентральных рогах спинного и стволовой части головного мозга начальные ядра (*nuclei origines*). Отростки униполярных нейроцитов составляют основу двигательных трактов и двигательных корешков черепных и спинальных нервов.

Биполярные, точно так же как и *псевдоуниполярные*, нейроны имеют два длинных отростка, из которых один воспринимает раздражение на периферии (чувствительное, или афферентное, нервное волокно), а второй передает это раздражение или другой нервной клетке (вставочному нейрону), или заканчивается в конечных (чувствительных) ядрах (*nuclei terminationes*), находящихся в дорсальных рогах спинного мозга или в стволовой части головного мозга.

Как афферентные (чувствительные), так и эфферентные (двигательные) отростки нервных клеток составляют основу периферических нервов и проводящих путей спинного и головного мозга.

Мультиполярные нейроны имеют множество коротких (дендриты) и один длинный (аксон) отростки (рис. 2).

Дендрит — *dendritum* (от *dendron* — дерево) — представляет собой цитоплазматический вырост и поэтому граница между его основанием и телом нейрона отсутствует. Дендриты сильно ветвисты и служат для восприятия (через синаптические связи) раздражений от чувствительных нейронов с последующим их проведением через тело нейрона к его аксону. В совокупности дендриты образуют главное рецепторное поле нейрона.

Аксон — *axon*, или нейрит — *neuritum*, — берет начало от аксиального холмика тела нервной клетки и служит для проведения нервного импульса к эфферентным нейронам.

Нейроглия — *neuroglia* (от гр. *neuron* + *glia* — клей) — составляет существенную часть нервной ткани. Она выполняет опорную, трофическую и защитную функции. В ее состав входят олигодендроциты, астроциты и эпендимные клетки, которые имеют различное происхождение.

Все перечисленные ткани, имеющие сложное строение и развитие, участвуют в построении органов.

Органы и системы органов

ОРГАН — *organon* (орудие) — оформленная часть организма с внутренним строением из закономерных сочетанных тканей, объединенных в единое функциональное целое в качестве орудия, обеспечивающего приспособление организма к определенным условиям существования и функционирования. Каждый орган выполняет только ему присущую функцию, имеет строго определенную форму, строение, местоположение и видовые отличия (рис. 4 — I).

В каждом органе различают соединительнотканый остов (строму) и рабочую часть (паренхиму), собственные источники васкуляризации и иннервации (рис. 4 — I).

СИСТЕМА (АППАРАТ) ОРГАНОВ — *systema (apparatus)* — исторически сложившаяся совокупность взаимосвязанных органов, находящихся между собой в тесной генетической, морфологической и функциональной взаимосвязи и взаимозависимости. Между системой и аппаратом органов имеются принципиальные различия.

Системой органов считают совокупность органов, имеющих общее происхождение, тесную морфологическую взаимозависимость и выполняющих общую функцию (костная система, мышечная система, система крово- и лимфообращения, нервная система).

Аппарат органов тоже совокупность органов или систем, имеющих различное происхождение (локомоторный аппарат, аппараты пищеварения и дыхания), или органы различного функционального назначения, но имеющие общее происхождение (органы мочевого аппарата).

Все органы, входящие в состав системы или аппарата, подразделяют на соматические (*soma* — тело), составляющие основу тела животного, и висцеральные (*viscera* — внутренности), находящиеся преимущественно в серозных полостях тела и обеспечивающих обменные процессы, происходящие в организме. Соматические и висцеральные органы объединяются между собой сердечно-сосудистой, эндокринной и нервной системами, относящимися к генеральным системам организма.

К соматическим системам принадлежат органы, входящие в состав аппарата движения и общего покрова.

АППАРАТ ДВИЖЕНИЯ — *apparatus locomotorius* — состоит из скелетной системы (*systema skeletale*) и мышечной (*systema musculare*), которые обеспечивают функцию перемещения тела в окружающей среде, защиту тела и выполнение всех жизненных процессов и потребностей организма, связанных с питанием и размножением.

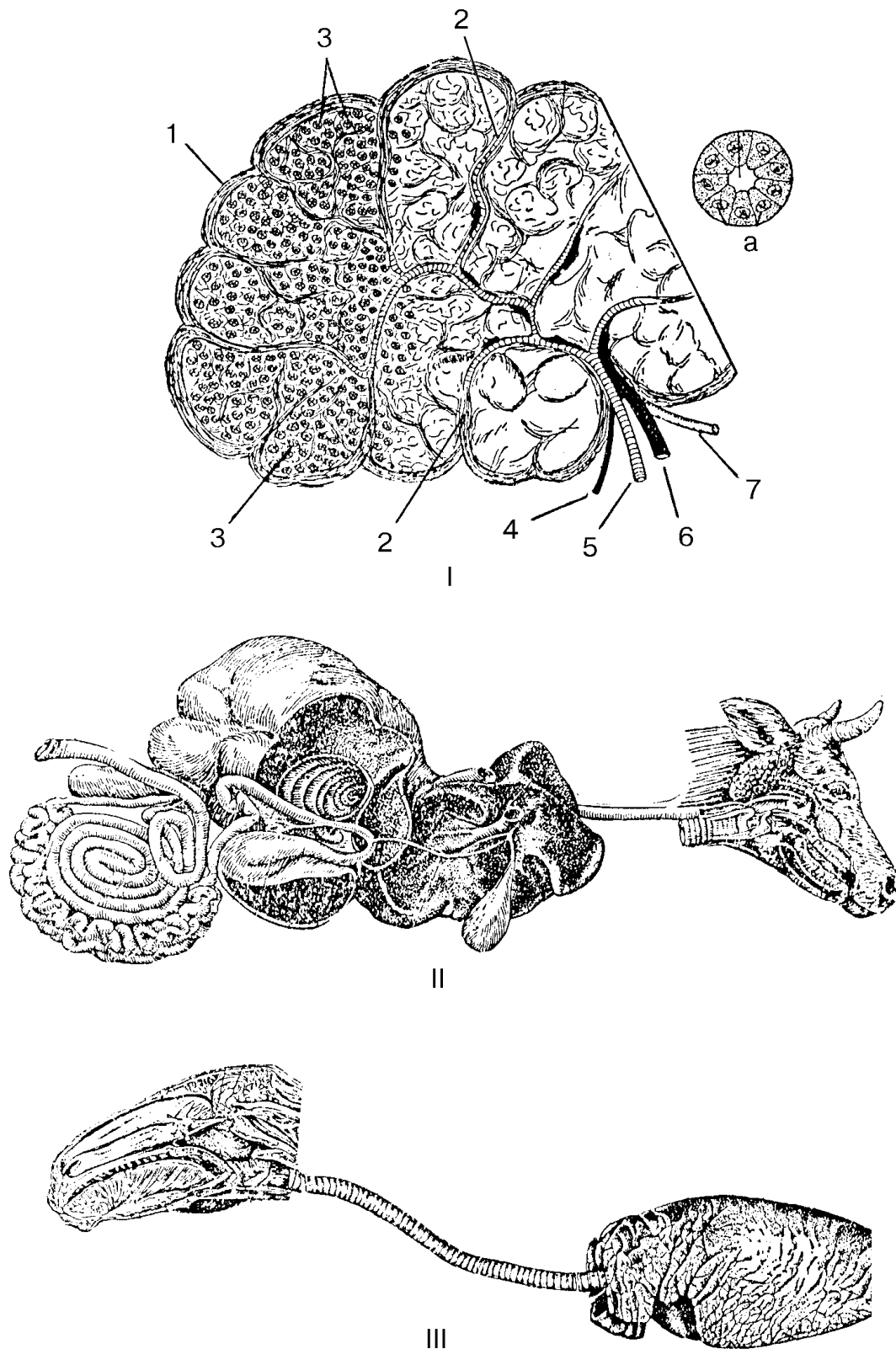


Рисунок 4 – Строение органов и систем (аппаратов) животного организма:

I – строение органа (слюнной железы): 1, 2 – соединительнотканый остов органа (1 – капсула, 2 – трабекулы), 3 – паренхима органа (железистые клетки), 4 – нерв, 5 – артерия, 6 – вена, 7 – выводной проток, а – изолированная железистая трубочка; II – аппарат пищеварения крупного рогатого скота; III – аппарат дыхания лошади

ОБЩИЙ ПОКРОВ – *integumentum commune*, или **ПОКРОВНАЯ СИСТЕМА** – *systema integumentale*, – служит наружной оболочкой тела животного, выполняющей не только защитную роль от вредных воздействий внешней среды, но и через многочисленные рецепторы обеспечивающей с ней тесную взаимосвязь. Кроме того, общий покров осуществляет обменные процессы в организме (газообмен, терморегуляция, выведение из организма продуктов метаболизма), способствуя тем самым функциям органов дыхания и мочевыведения.

К общему покрову относятся кожа и ее производные (волосы, перья у птиц, железы кожи, мякиши, роговые образования).

К висцеральным системам относятся органы, объединяемые в пищеварительный, дыхательный и мочеполовой аппараты.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ – *apparatus digestorius*, или **ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА** – *systema digestivum (digestorium)*, – обеспечивает процессы приема пищи и воды, извлечение из пищи водорастворимых питательных веществ, всасывание их в кровь и лимфу, выведение из организма во внешнюю среду непереваренных частиц корма и некоторых продуктов обмена веществ.

К пищеварительному аппарату относятся органы ротоглотки, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник с их внутрисстенными и застенными железами (рис. 4 – II).

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ – *apparatus respiratorius*, или **ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА** – *systema respiratorium*, – обеспечивает поступление в организм из внешней среды кислорода и выведение из него двуокси углерода, воды (в виде паров) и излишек тепла (рис. 4 – III).

В состав дыхательного аппарата входят органы воздухопроводения (носоглотка, гортань, трахея, бронхи), газообмена (легкие) и голосообразования (гортань).

МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ – *apparatus urogenitalis*, или **МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА** – *systema urogenitale*, – подразделяется на органы моче выделения и половые.

ОРГАНЫ МОЧЕВЫДЕЛЕНИЯ – *organa uropoetica*, или мочевая система – *systema urinaria*, – обеспечивают выведение из организма продуктов белкового, солевого и водного обменов. В состав мочевыделительных органов входят органы мочеобразования (почки), хранения мочи (мочевой пузырь) и мочеиспускательный канал).

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ – *organa genitalia*, или **ПОЛОВАЯ СИСТЕМА** – *systema genitale*, – служат для выполнения функции размножения. К половым органам относятся мужские и женские гениталии (семенники, яичники), где происходит развитие половых клеток, органы, проводящие половые продукты (семяпровод, яйцевод), органы совокупления (наружные половые органы), а у самок еще и орган плодоношения (матка).

К системам жизнеобеспечения, гормональной и нейрогуморальной регуляции, способствующих объединению всего организма в единое целое, относятся железы внутренней секреции, сердечно-сосудистая и нервная системы.

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ – *glandulae endocrinae*, или **ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА** – *systema endocrine*, – вырабатывают гормоны (*hormao* – возбуждаю), которые, поступая в кровь и разносясь с током крови по организму, оказывают воздействие на все важнейшие процессы (рост, развитие, созревание, формирование, обмен веществ). К железам внутренней секреции относятся гипофиз, эпифиз, надпочечник, щитовидная, околощитовидные и инкреторные образования поджелудочной и половых желез.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА – *systema cardiovasculare*, или просто **СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА** – *systema vasorum*, – представлена совокупностью кровеносных и лимфатических сосудов, заполненных кровью и лимфой, выполняющих транспортную и иммунобиологическую функции. В состав сердечно-сосудистой системы входят кровь, лимфа, кроветворные органы, сердце, артериальные, венозные и лимфатические сосуды. Лимфатические сосуды и лимфоидные образования объединяются в самостоятельную лимфатическую систему – *systema lymphaticum*.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА – *systema nervosum* – выполняет регулирующую, интегрирующую и координирующую функции, обеспечивая тем самым гармоничную целостность организма и его единство с окружающей средой.

Нервная система функционирует по принципу рефлекса (*reflexus* – отражение), осуществляя всю высшую и низшую нервную деятельность организма.

В состав нервной системы входят центральные органы (головной и спинной мозг), ганглии (чувствительные и вегетативные) и нервные проводники (черепные, спинальные и вегетативные нервы) с нервными окончаниями (чувствительными и двигательными).

С внешней и внутренней средой организма центральные отделы нервной системы связаны посредством экстеро- и интерорецепторов, богато представленных в коже, локомоторном аппарате (кости, связки, суставы, мышцы и их сухожилия), во всех внутренних органах и кровеносных сосудах и органов чувств (*organa sensuum, s. sensoria*), к которым относятся: орган зрения (*organum visus*), слуха и равновесия, или преддверно-улитковый орган (*organum vestibulocochlearis, s. auris*), обоняния (*organum olfactus, s. olfactorium*) и вкуса (*organum gustus, s. gustatorium*). Через посредство органов чувств происходит восприятие света, цвета, звука, запахов, вкусовых ощущений, равновесия, что необходимо при оценке окружающей обстановки, принимаемой пищи и осуществлении адекватных им ответных реакций животного.

Гистогенез и закладка основных органов тела животного

Чтобы правильно представить и понять морфологические и функциональные взаимосвязи и взаимоотношения между различными органами и системами животного организма, необходимо знать основные моменты его развития, т.е. последовательные стадии гисто- и органогенеза.

После оплодотворения, в силу произошедшей взаимной ассимиляции мужской и женской половых клеток, или гамет (гр. *gametes* – супруг), образуется зигота (гр. *zygote* – спаренная, от *zeugos* – пара), которая дает начало одноклеточной стадии развития организма (рис. 5 – I). Для зиготы характерен двойной (диплоидный) набор хромосом, свойственный соматическим клеткам. На последующих стадиях внутриутробного (эмбрионального) развития зигота служит единственным источником для образования всех тканей и органов тела животного. Посредством митоза зигота делится на бластомеры (гр. *blastos* – зачаток + *meros* – часть), из которых одни, меньшие по размерам, участвуют в построении тела зародыша, образуя *эмбриобласт* (гр. *embryon* – зародыш + *blastos*), а другие, большие по размерам, участвуют в образовании *трофобласта* (гр. *trophe* – пища), выполняющего провизорную (временную) функцию и из которого затем развиваются хорион и амнион (рис. 5 – II–V).

Эмбриобласт первоначально представлен однослойным зародышевым пузырьком с первичной полостью, или *бластоцелем* (гр. *blastos* + *celom* – полость). За счет выселения части клеток внутрь бластоцеля (у низших хордовых) образуется второй слой клеток, выстилающих первичную желудочную полость, или *гастроцель* (гр. *gaster* – желудок + *celom*). На стадии гастрюлы зародыш имеет два слоя клеток: наружный, или *эктодерму* (гр. *ektos* – наружный + *derma* – кожа), и внутренний, или *эндодерму* (гр. *endos* – внутренний + *derma*). Часть клеток, выселившись из наружного и внутренних слоев, образует третий (промежуточный) слой, получивший название мезодермы (гр. *mesos* – средний, промежуточный). На этой стадии мезодерма с экто- и эндодермой объединяется первичной, или зародышевой, соединительной тканью, называемой *мезенхимой* (гр. *mesos* + *enchyma* – налитое), которая в последующем становится источником для развития всех видов соединительной ткани, крови и кровеносных сосудов (рис. 5 – VI).

Таким образом, первый этап развития зародыша завершается образованием трех зародышевых листков, за счет которых происходит развитие всех тканей и органов животного организма.

Эмбриобласт, обособившись от трофобласта, растет в длину и преобразуется в удлиненное тело с передним (краниальным) и задним (каудальным) концами. В последующем происходит развитие тканей, или *гистогенез* (гр. *histos* – ткань + *genesis* – развитие), и закладка осевых трубчатых органов, или *органогенез* (гр. *organon* – орудие).

Из эктодермы происходит развитие эпителия кожного типа, из которого затем развивается кожа с ее производными и выделяется нейродерма. Последняя служит источником образования центрального и периферического отделов нервной системы с их вспомогательными эпендимоглиальными элементами.

Из энтодермы развиваются выстилка кишечной трубки и ее железистый аппарат. В области ротоглотки энтодерма, соединяясь с эктодермой, образует переходную пластинку, участвующую в образовании эпителиальной выстилки ротоглотки, пищевода, дыхательных путей, а также железистой ткани гипофиза (аденогипофиз), лимфоидных структур глотки, тимуса, щитовидной и парашитовидных желез.

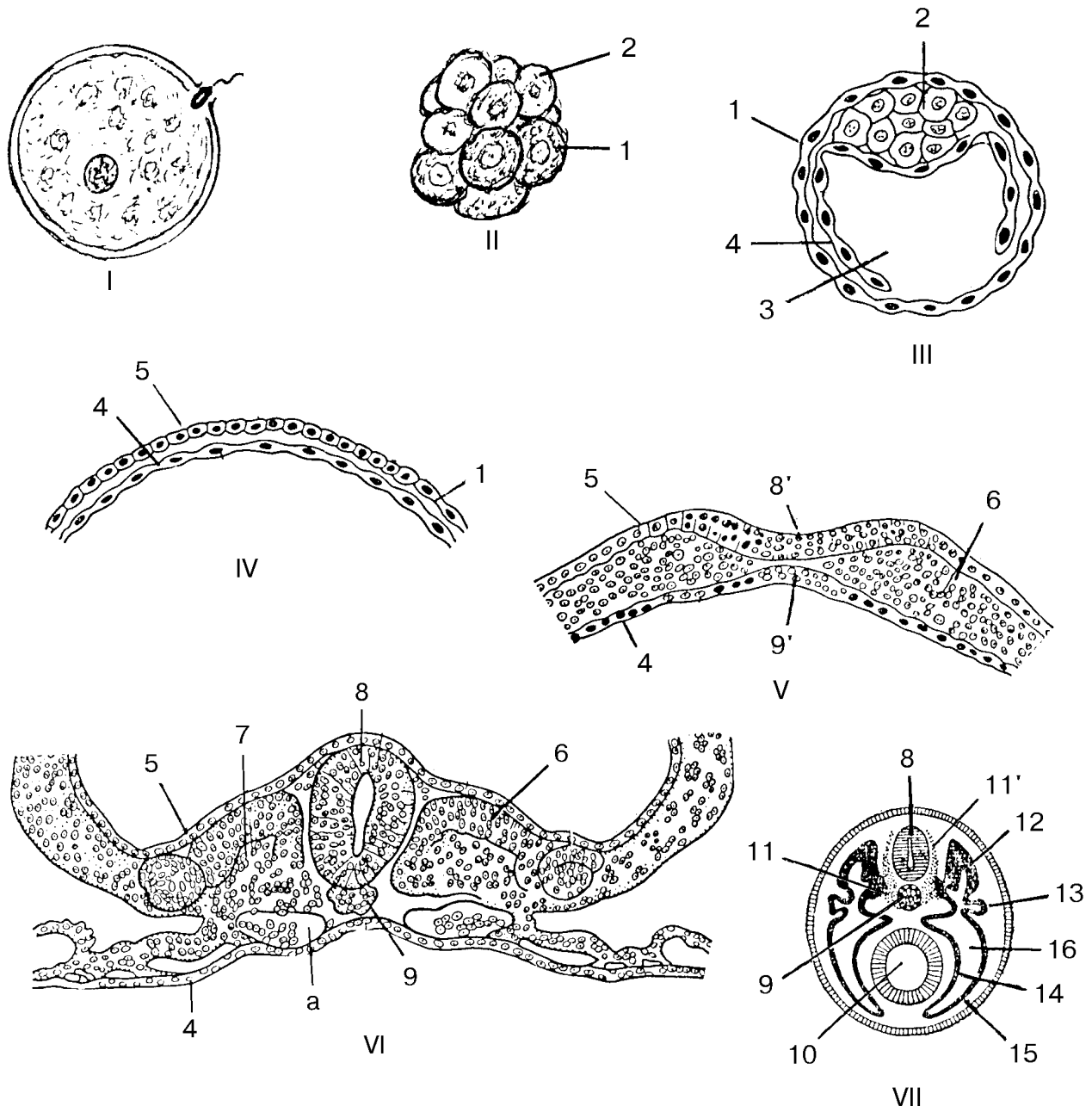


Рисунок 5 – Строение зародыша на различных стадиях развития:

I – оплодотворение; II – дробление; III – бластула; IV–VI – образование зародышевых листков и закладка осевых органов; VII – поперечный разрез туловища зародыша; 1 – трофобласт, 2 – эмбриобласт, 3 – бластоцель, 4 – энтодерма, 5 – эктодерма, 6 – мезодерма, 7 – мезенхима, 8' – нервная пластинка, 8 – нервная трубка, 9' – закладка хорды, 9 – хорда, 10 – кишечная трубка, 11 – склеротом, 11' – закладка дуги позвонка, 12 – миотом, 13 – нефротом, 14 – висцеральный листок серозной оболочки, 15 – париетальный листок серозной оболочки, 16 – целом; а – кровеносный сосуд

Мезодерма в начале развития зародыша представлена сомитами, которые метамерно располагаются по обеим сторонам хорды и посредством сегментальных выростов, или *нефротомов* (гр. *nephros* – почка + *tome* – срез, отрезок), соединены с вентральными несегментированными боковыми пластинками мезодермы, или *спланхнотомами* (гр. *splanchnos* – внутренности + *tome*).

Каждый сомит, начиная с третьего от краниального конца тела зародыша, дифференцируется на три участка, из которых дорсолатеральный, или дерматом (гр. *derma* – кожа), служит зачатком соединительнотканной основы кожи, дорсальный участок, или склеротом (гр. *skleros* – сухой, твердый), – зачатком хрящевой и костной тканей скелета, а третий участок, располагающийся между дерматомом и склеротомом, – служит зачатком скелетной мускулатуры, или *миотомом* (гр. *mys* – мышца).

Нефротом, располагаясь вдоль тела зародыша на протяжении от его краниального конца до каудального, принимает участие в развитии органов мочеполового аппарата.

Спланхнотом представлен соматоплеврой и спланхноплеврой.

Соматоплевра (гр. *soma* – тело + *pleura* – бок, ребро) образуется экто- и мезодермой, соединенных между собой мезенхимой, и с внутренней поверхности выстланной пристеночным, или париетальным (гр. *paries* – стена) листком.

Спланхноплевра (гр. *splanchna* – внутренности + *pleura*) образуется энтодермой и спланхнотомом мезодермой, составляющих основу стенки пищеварительной трубки, покрытой снаружи внутренностным, или висцеральным (лат. *viscera* – внутренности), листком, являющимся серозной оболочкой внутренних органов. Полость, заключенная между париетальным и висцеральным листками, называется вторичной полостью тела зародыша, или целом – *celom* (рис. 5 – VII).

Из мезенхимы, или зародышевой соединительной ткани, заполняющей все промежутки между зародышевыми листками и эмбриональными зачатками органов как в теле зародыша, так и за его пределами, развиваются кровь, лимфа, кроветворные органы и все разновидности соединительной ткани (фиброзная, хрящевая, костная, неисчерченная мышечная и исчерченная сердечная мышечная ткани).

Основные законы построения и развития животного организма

Каждый организм, несмотря на многообразие и разнообразие своих форм, адаптированных к условиям существования и функционирования, в строении и развитии подчинен строго определенным биологическим законам. Важнейшими из них следует признать следующие.

ЗАКОН ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ. Все ныне живущие растительные и животные организмы, независимо от уровня их организации и места обитания, прошли длительный путь своего исторического развития. Этот закон, впервые подмеченный М.В. Ломоносовым (1747) и сформулированный Ч. Дарвином (1859), нашел дальнейшее развитие в трудах многих естествоиспытателей и особенно в работах А.Н. Северцова (1912 – 1939) и И.И. Шмальгаузена (1934 – 1964), обосновавших монофилетическую теорию происхождения наземных позвоночных.

И.И. Шмальгаузен, рассматривая пути и закономерности эволюционного процесса, отмечал, что «...координированное изменение органов в процессе эволюции покоится на естественном отборе отклонений, согласованных с внешней средой, а также между различными частями организма даже тогда, когда эти части связаны относительно прочными корреляциями» (1940). Изучение коррелятивных изменений в органах различных видов животных позволяет вскрыть последовательность основных преобразований, происходящих в них в процессе исторического развития от низших форм к высшим.

ЗАКОН ЕДИНСТВА ОРГАНИЗМА И СРЕДЫ. Этот закон впервые более четко был обоснован И.М. Сеченовым в 1861 году. Он гласит о том, что «организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него».

Все многообразие животных и растительных форм и различий их строения обусловлено особенностями адаптации организмов к определенным условиям существования и функционирования. Этот закон убедительно был продемонстрирован основоположником эволюционной палеонтологии В.О. Ковалевским (1842 – 1883) на примере эволюции лошади.

Единство организма и среды составляет основу эволюции органических форм, которое обеспечивается нервной системой. Ведущая роль нервной системы в этом процессе выступает как «...тончайший инструмент, уравнивающий организм с окружающей средой» (И.П. Павлов, 1927).

ЗАКОН ЦЕЛОСТНОСТИ И НЕДЕЛИМОСТИ ОРГАНИЗМА. Каждый организм, независимо от степени сложности его строения, является единым, целостным и неделимым, т.к. все его части, органы и системы находятся в тесной генетической, морфологической и функциональной взаимосвязи, взаимозависимости и взаимообусловленности. Впервые высказанный классиками естествознания еще во второй половине XVIII столетия, этот закон нашел убедительное обоснование в трудах И.М. Сеченова и особенно И.П. Павлова, их многочисленных учеников и последователей.

ЗАКОН ЕДИНСТВА ФОРМЫ И ФУНКЦИИ. В основе жизнедеятельности каждого организма лежат физиологические и адекватные им морфологические изменения, которые под воздействием факторов внешней среды и целенаправленного воздействия человека приводят к адаптивным преобразованиям не только отдельных органов и систем, но и всего организма в целом.

Антон Дорн, сыгравший большую роль в развитии зоологии и сравнительной анатомии на принципах дарвинизма, разработал учение о смене функций (1875). Он первый указал пути к исследованию эволюции животных с учетом их жизненных отправлений. В дальнейшем учение А.Дорна нашло широкое развитие в трудах Н. Клейнберга (1886), Л. Плате (1913), А.Н. Северцова (1912 – 1939), И.И. Шмальгаузена (1934 – 1964), которыми указывалось, что каждая часть и каждый орган у животных обладает несколькими функциями, из которых одни в процессе исторического развития могут получать преобладающее значение, а другие, наоборот, могут или исчезнуть, или измениться. При всех этих преобразованиях в одинаковой степени участвуют и структура органа, и его функциональные отправления, одно всегда определяет другое, т.е. форма и функция образуют неразрывное целое. Этот закон получил дальнейшую научную разработку в трудах П.Ф. Лесгафта, В.П. Воробьева, В.Н. Тонкова, М.Ф. Иваницкого, Л.А. Третьякова, А.Ф. Климова, Н.А. Васнецова, В.Г. Касьяненко и мн. др.

ЗАКОН НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ. Наследственность – это исторически сложившееся в процессе смены поколений свойство организмов требовать определенных условий для своего развития, роста и жизнедеятельности.

Наследственной основой, или *генотипом* организма служат гены (гр. *genos* – род, происхождение), обладающие большой устойчивостью и обеспечивающие относительное постоянство (консерватизм) видовых признаков, т.е. обуславливающие *фенотип*¹ животного.

Фенотип – это совокупность внешних и внутренних признаков организма, обусловленных взаимодействием наследственной основы организма с условиями внешней среды. Управляя законами изменчивости (модификационной, мутационной, цитоплазматической), можно изменять не только фенотип организма, но и его генотип, что широко используется в селекционной работе. Знание законов передачи наследственных признаков и качеств животного организма имеет большое значение в ветеринарной и зоотехнической практике (предупреждение наследственных заболеваний).

ЗАКОН ГОМОЛОГИЧНЫХ РЯДОВ. Согласно этому закону «...чем ближе гомологически находятся виды друг к другу, тем резче и точнее проявляется сходство рядов морфологических и физиологических признаков». Этот закон был подготовлен значительным числом исследователей, придававших большое значение изучению гомологичных (сходных по развитию) органов (И. Гете, Ж. Кювье, Вик д'Азир, Э. Геккель, Р. Оуэн, К. Гегенбаур), но он нашел свое окончательное оформление в трудах Н.И. Вавилова (1920 – 1922).

¹ Термины «генотип» и «фенотип» предложены в 1909 году В. Иогансеном.

Учение о гомологии¹ является основой сравнительной анатомии и сравнительной эмбриологии, позволяющей установить сходство между органами различных видов животных и проследить постепенное их преобразование в процессе исторического и индивидуального развития.

Для всех позвоночных характерны и общие принципы построения тела животных, и их гомологичных органов, а именно:

ОДНООСНОСТЬ, или **БИПОЛЯРНОСТЬ** (лат. *bi* – два + *polus* – полюс), выражающаяся в наличии двух противоположных полюсов тела – головного (краниального) и хвостового (каудального);

СЕГМЕНТАРНОСТЬ, или **МЕТАМЕРИЯ** (гр. *meta* – за, после + *meros* – часть), – расчленение тела животного на отдельные отрезки, сегменты, или метамеры, которые закономерно повторяются по продольной оси тела (склеротомы, миотомы, дерматомы, спланхнотомы, ангиотомы, невротомы). Метамерия наиболее четко проявляется на ранних стадиях эмбрионального развития или у низших хордовых;

АНТИМЕРИЯ (гр. *anti* – против + *meros*), т.е. двусторонняя, или билатеральная (лат. *bi* – два, двойной + *latus* – бок), симметрия, для которой характерно зеркальное сходство правой и левой половин тела животного. Билатеральная симметрия, как и биполярность, есть отражение развития и совершенствования прямолинейного поступательного движения, свойственного большинству высших беспозвоночных и хордовых;

ЗАКОН ТРУБКООБРАЗНОГО ПОСТРОЕНИЯ. Все системы и аппараты животных развиваются как трубчатые образования. Для большинства трубчатых органов присущ принцип трехслойности. Трубчатые структуры есть результат отражения закона экономии материала и места;

ЗАКОН ЭКОНОМИИ МАТЕРИАЛА И МЕСТА. В каждом организме его органы и системы построены так, что при минимальной затрате строительного материала они способны выполнять максимальную работу (П.Ф. Лесгафт, 1895). Подтверждение этого закона можно видеть при анализе строения каждого органа, но особенно он ярко проявляется в строении центральной нервной системы, сердца, почек, печени, которые обладают исключительно высокими потенциальными возможностями при выполнении своих функций.

Понятие о норме, вариантах и аномалиях

Под нормой строения тела животного понимается «...гармоническая совокупность структурно-функциональных данных организма, адекватных его окружающей среде и обеспечивающих организму оптимальную жизнедеятельность» (Г.И. Царьгородцев).

НОРМА (с точки зрения анатомии) – это наиболее часто встречающийся вариант строения конкретного вида животного, характеризующийся динамическим соответствием морфологических и физиологических особенностей организма изменяющимся условиям окружающей среды. В рамках видовой нормы и наряду с ней существует возрастная и половая изменчивость форм и строения, которая определяет также общие, но не для всего вида, а для определенной группы животных (популяция, порода), возрастные и половые нормы.

ВАРИАНТЫ – это разновидности общепринятой нормы, которые могут носить *прогрессивные* признаки, если они повышают *жизненность* организма или отвечают требованиям селекции, и *регрессивные*, когда в них проявляются признаки пройденного пути эволюционного развития.

Резко выраженный регрессивный признак носит название атавизм (лат. *atavus* – прародитель, предок).

АНОМАЛИЯ (гр. *anomalía* – неровность) – отклонение от нормы, характеризуется необычной топографией органов или частей тела, их чрезмерным или, наоборот, слабым развитием, но не сопровождающимся глубокими нарушениями жизнедеятельности всего организма. Отсутствие или сверхкомплектность органов или частей тела животного, приводящие к тя-

¹ Термин «гомология» был впервые введен Р. Оуэном в 1843 году, дополнен и конкретизирован Э. Геккелем (1866) и К. Гегенбауром (1898).

желым нарушениям всей жизнедеятельности организма или даже к неспособности его существования, носят название уродство. Последнее чаще всего возникает при близкородственном разведении животных или под воздействием различных тератогенных факторов (повышенная радиация, воздействие канцерогенных и химических веществ и др.). Наука, изучающая уродства и причины их возникновения, называется *тератологией* (гр. *teras* – чудовище).

Объекты и методы, используемые при изучении анатомии домашних животных

Основными объектами при изучении анатомии домашних животных служат домашние млекопитающие (крупный и мелкий рогатый скот, свинья, лошадь, собака, кошка) и домашние птицы (курица, индейка, цесарка, гусь, утка). Однако ветеринарным специалистам необходимо знать строение тела и некоторых других видов животных (пушные звери клеточного содержания, северный олень, марал, буйвол, як, верблюд, лабораторные животные, одомашненные и декоративные птицы), с которыми они могут иметь дело, работая в вивариях научно-исследовательских институтов, зоопарке, зверопитомнике, заповеднике, цирке или в различных регионах России и за ее пределами. Все это требует от ветеринарного врача не только прочных анатомических знаний, но и умелого их использования в сочетании с теми сведениями, которые были получены при изучении других смежных биологических дисциплин.

К методам, с помощью которых осуществляется изучение строения тела животных, относятся морфометрия, обычное и тонкое препарирование с использованием различных режущих и фиксирующих инструментов, бинокулярных луп и стереоскопических микроскопов, методы поперечных и продольных срезов отдельных частей и органов замороженных трупов, просветление, коррозия, рентгеноскопия и рентгенография сосудов и полостных органов, предварительно заполненных затвердевающими и контрастирующими массами.

Для изучения топографии и взаиморасположения частей тела с целью проекции внутренних органов, магистральных сосудов и нервов на кожный покров необходимы живые объекты, на которых многие детали можно изучить с помощью осмотра (визуальная оценка), ощупывания (пальпация), выслушивания (аускультация), использования световодов (эндоскопия), рентгеновских лучей (рентгеноскопия и рентгенография), постановки эксперимента.

В последние десятилетия в анатомии стали широко применять и некоторые другие методы, как, например, математический метод, позволяющий иметь объективную характеристику количественных показателей не только отдельных органов, но и всего организма в целом. С развитием электронной вычислительной техники у этого метода большое будущее, точно так же как и от использования ультразвукового сканирования, голографии, широко внедряемых в клиническую практику для получения с помощью лучей лазера объемного изображения органа, определения границ, формы, рельефа полостей, локализации инородных тел, уплотнений и т.п.

Несмотря на обширный арсенал приемов и средств, применяемых в современной анатомической технике, работа с трупным материалом до сих пор остается одним из основных способов получения необходимой информации о строении органов и частей тела каждого конкретного вида животных.

Для анатомических исследований и изготовления учебных и музейных препаратов желательно использовать только свежие трупы животных, павших от незаразных болезней, или специально убитых для изучения на лабораторных занятиях.

Работая с анатомическими препаратами и трупным материалом, следует строго соблюдать требования по охране труда и правила личной профилактики. С этой целью каждый студент, находясь в кабинетах кафедры анатомии, обязан:

- быть в халате, а работая с трупами, должен еще надеть фартук, нарукавники и резиновые перчатки;
- при пользовании анатомическими инструментами соблюдать максимальную осторожность, чтобы не причинить травм себе и окружающим;
- бережно относиться к учебным и музейным препаратам;
- поддерживать чистоту и порядок в помещениях кафедры и за рабочим столом.

Части и области тела животного

Тело домашних животных для удобства изучения и ориентировки при клинических исследованиях, хирургических манипуляциях и зоотехнической оценки отдельных статей принято подразделять на части и области (табл. 1, рис. 6, 7).

К частям тела — *partes corporis* — относятся голова, шея, туловище, хвост и конечности. Каждая часть в свою очередь подразделяется на отдельные области (*regiones /rg./*).

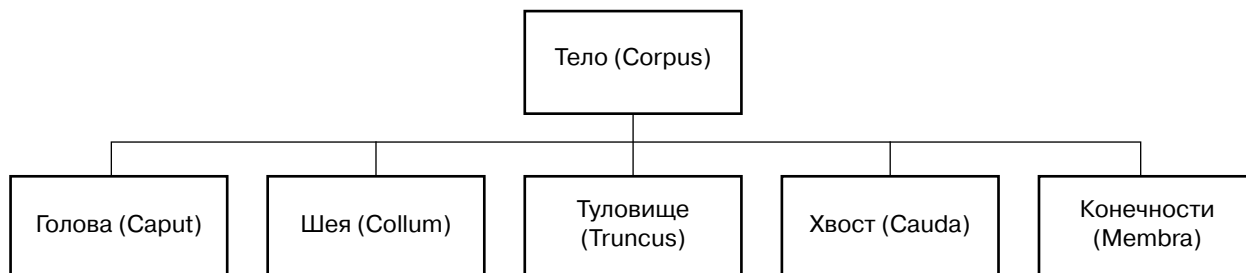


Таблица 1 – Части тела

1 ГОЛОВА	
1.1 Лицевой отдел головы (ЛИЦО – <i>Facies</i>)	
Части головы – <i>Partes capitis</i>	Области головы – <i>Regiones capitis</i>
РОТ – <i>Os, oris</i> Верхняя губа (<i>Labium superius</i>) Нижняя губа (<i>Labium inferius</i>) Щель рта (<i>Rima oris</i>)	Ротовая область – <i>Rg. oris</i> Область верхней губы (<i>Rg. labialis superior</i>) Область нижней губы (<i>Rg. labialis inferior</i>)
ПОДБОРОДОК – <i>Mentum</i> Подбородочногубная борозда (<i>Sulcus mentolabialis</i>)	Подбородочная область (<i>Rg. mentalis</i>)
ЩЕКА – <i>Bucca (Mala)</i> Полость рта – <i>Cavum oris</i> Преддверие рта (<i>Vestibulum oris</i>) Собственная полость рта (<i>Cavum oris proprium</i>) Десны – <i>Gingivae</i> Зубы – <i>Dentes</i> Язык – <i>Lingua</i> Твердое небо – <i>Palatum durum</i> Мягкое небо (Небная занавеска) – <i>Palatum molle (Vellum palatinum)</i> Зев – <i>Fauces</i>	Щечная область – <i>Rg. buccalis</i> Область верхней челюсти (<i>Rg. maxillaris</i>) Область нижней челюсти (<i>Rg. mandibularis</i>) Межнижнечелюстная область (<i>Rg. intermandibularis</i>) Подподъязычная область (<i>Rg. subhyoideus</i>)
НОС – <i>Nasus</i> Спинка носа (<i>Dorsum nasi</i>) Верхушка (Кончик) носа (<i>Apex nasi</i>) Крыло носа (<i>Ala nasi</i>) Ноздря (<i>Naris</i>) Носовое зеркало (у хищных, овцы, козы, оленьих) (<i>Planum nasale</i>) Носогубное зеркало (у крупного рогатого скота) (<i>Planum nasolabiale</i>) Хоботок (у свиньи) (<i>Rostrum</i>) Хоботковое зеркало (<i>Planum rostrale</i>) Полость носа – <i>Cavum nasi</i>	Носовая область – <i>Rg. nasalis</i> Дорсальная область носа (<i>Rg. dorsalis nasi</i>) Область ноздри (<i>Rg. naris</i>)

Части головы – <i>Partes capitis</i>	Области головы – <i>Regiones capitis</i>
<p>Преддверие носа (<i>Vestibulum nasi</i>) Дивертикул носа (у лошади) (<i>Diverticulum nasi</i>) Носослезное отверстие (<i>Ostium nasolacrimale</i>) Перегородка носа – <i>Septum nasi</i> Собственная полость носа (<i>Cavum nasi proprium</i>) Носовые раковины (дорсальная, средняя, вентральная) (<i>Concha nasalis dorsalis, media et ventralis</i>) Носовые ходы (дорсальный, средний, вентральный, общий) (<i>Meatus nasi dorsalis, medius, ventralis et communis</i>)</p> <p>ГЛАЗ – <i>Oculus</i></p> <p>ОРБИТА – <i>Orbita</i> Верхнее веко (<i>Palpebra superior</i>) Нижнее веко (<i>Palpebra inferior</i>) Щель век (<i>Rima palpebrarum</i>) Глазное яблоко (<i>Bulbus oculi</i>) Подглазничная ямка (<i>Fossa infraorbitalis</i>) Подглазничный синус (у овцы) (<i>Sinus infraorbitalis</i>)</p>	<p>Глазничная область – <i>Rg. orbitalis</i></p> <p>Область верхнего века (<i>Rg. palpebralis superior</i>) Область нижнего века (<i>Rg. palpebralis inferior</i>)</p> <p>Подглазничная область (<i>Rg. infraorbitalis</i>) Скуловая область (<i>Rg. zygomaticus</i>) Жевательная область (<i>Rg. masseterica</i>) Область височно-нижнечелюстного сустава (<i>Rg. art. temporomandibularis</i>)</p>
1.2 Мозговой отдел головы (череп – <i>Cranium</i>)	
Части головы – <i>Partes capitis</i>	Области головы – <i>Regiones capitis</i>
<p>Передне-верхняя часть головы – <i>Sinciput</i></p> <p>ЛОБ – <i>Frons</i> Лобная ямка (<i>Fossa frontalis</i>)</p> <p>ТЕМЯ – <i>Vertex</i> Задняя часть головы (Затылок) – (<i>Occiput</i>) Рог (<i>Cornu</i>) Межроговое возвышение (<i>Protuberantia intercornualis</i>)</p> <p>ВИСОК – <i>Tempora</i></p> <p>УХО – <i>Auris</i> Ушная раковина (<i>Auricula</i>) Полость черепа – <i>Cavum cranii</i> Свод (Крыша) черепа (<i>Calvaria</i>) Основание черепа (<i>Basis cranii</i>) Ямки черепа (передняя, средняя и задняя) (<i>Fossa cranii rostralis, media et caudalis</i>)</p>	<p>Лобная область – <i>Rg. frontalis</i></p> <p>Теменная область – <i>Rg. parietalis</i> Затылочная область – <i>Rg. occipitalis</i> Область рога – (<i>Rg. cornualis</i>)</p> <p>Височная область – <i>Rg. temporalis</i></p> <p>Область ушной раковины (<i>Rg. auricularis</i>)</p>

2 ШЕЯ – <i>COLLUM</i>	
Части шеи – <i>Partes colli</i>	Области шеи – <i>Regiones colli</i>
ВЬЯ – <i>Nucha</i> Дорсальный край шеи (<i>Margo colli dorsalis</i>) ШЕЯ – <i>Cervix</i> Занижнечелюстная ямка (<i>Fossa retromandibularis</i>) Яремный желоб (<i>Sulcus jugularis</i>) Яремная ямка (<i>Fossa jugularis</i>) Глотка – <i>Pharynx</i> Гортань – <i>Larynx</i> Выступ гортани (<i>Protuberantia laryngea</i>) Трахея – <i>Trachea</i> Пищевод – <i>Esophagus</i> Подгрудок – <i>Palear</i>	Дорсальная область шеи (<i>Rg. colli dorsalis</i>) Латеральная область шеи (<i>Rg. colli lateralis</i>) Заушная область (<i>Rg. retroauricularis</i>) Область околоушной железы (<i>Rg. parotidea</i>) Плечеголовная область (<i>Rg. brachiocephalica</i>) Грудиноголовная область (<i>Rg. sternocephalica</i>) Предлопаточная область (<i>Rg. prescapularis</i>) Вентральная область шеи (<i>Rg. colli ventralis</i>) Глоточная область (<i>Rg. pharyngea</i>) Гортанная область (<i>Rg. laryngea</i>) Трахейная область (<i>Rg. trachealis</i>)
3 ТУЛОВИЩЕ – <i>TRUNCUS</i>	
3.1 Спина – <i>Dorsum</i>	
Части спины – <i>Partes dorsi</i>	Области спины – <i>Regiones dorsi</i>
Позвоночный столб – <i>Columna vertebralis</i> Позвоночный канал – <i>Canalis vertebralis</i> Грудные позвонки (<i>Vertebrae thoracicae</i>) Холка (<i>Giberus</i>) Поясница (<i>Lumbus</i>)	Область грудных позвонков (<i>Rg. vertebralis thoracis</i>) Область холки, или Спиннолопаточная область (<i>Rg. dorsoscapularis</i>) Межлопаточная область (<i>Rg. interscapularis</i>) Поясничная область (<i>Rg. lumbalis</i>)
3.2 Грудная клетка – <i>Thorax</i> и Грудь – <i>Pectus</i>	
Части грудной клетки и груди – <i>Partes thoracis et pectoris</i>	Области груди – <i>Regiones pectoris</i>
Полость грудной клетки – <i>Cavum thoracis</i> Ребра (<i>Costae</i>) Реберная дуга (<i>Arcus costalis</i>) Грудина (<i>Sternum</i>) Лопатка (<i>Scapula</i>) Лопаточный хрящ (<i>Cartilago scapularis</i>) Пред/Над/остная ямка (<i>Fossa supraspinata</i>) За/Под/остная ямка (<i>Fossa infraspinata</i>) Акромион (<i>Acromion</i>) ГРУДЬ – <i>Pectus</i> Латеральный грудной желоб (<i>Sulcus pectoralis lateralis</i>) Срединный грудной желоб (<i>Sulcus pectoralis medianus</i>) Грудная молочная железа* (у свиньи, хищных) (<i>Mamma thoracica</i>) Сосок молочной железы (<i>Papilla mammaria</i>)	Реберная область (<i>Rg. costalis</i>) Грудинная область (<i>Rg. sternalis</i>) Предгрудинная область (<i>Rg. presternalis</i>) Лопаточная область (<i>Rg. scapularis</i>) Область лопаточного хряща (<i>Rg. cartilaginis scapulae</i>) Предостная область (<i>Rg. supraspinata</i>) Заостная область (<i>Rg. infraspinata</i>) Акромиальная область (<i>Rg. acromialis</i>) Сердечная область (<i>Rg. cardiaca</i>) Область грудных молочных желез (<i>Rg. mammaria thoracica</i>)

* *Mamma* – у домашних млекопитающих обозначает железистый комплекс, связанный с одним соском, а *Uber* – совокупность нескольких железистых комплексов (у жвачных, лошади).

3.3 Живот – <i>Abdomen</i>	
Части живота – <i>Partes abdominis</i>	Области живота – <i>Regiones abdominis</i>
Полость живота – <i>Cavum abdominis</i> Пред/Над/чревная ямка (<i>Fossa epigastrica</i>)	Передняя область живота – <i>Rg. abdominis cranialis</i> Подреберная (Подхрящевая) область (<i>Rg. hypochondrica</i>) Область мечевидного хряща (<i>Rg. xiphoidea</i>)
Бок (<i>Latus</i>)	Средняя область живота – <i>Rg. abdominis medius</i> Боковая (Латеральная) область живота (<i>Rg. abdominis lateralis</i>)
Околопоясничная ямка (<i>Fossa paralumbalis</i>)	Околопоясничная область (<i>Rg. paralumbalis</i>)
Боковая складка (<i>Plica lateralis</i>)	Область боковой складки (<i>Rg. plicae lateralis</i>)
Пупок (<i>Umbilicus</i>)	Пупочная область (<i>Rg. umbilicalis</i>)
Брюшная молочная железа (у свиньи, хищных) (<i>Mamma abdominalis</i>)	Область брюшных молочных желез (<i>Rg. mammaria abdominalis</i>)
Сосок молочной железы (<i>Papilla mammae</i>)	Задняя область живота (<i>Rg. abdominis caudalis</i>)
Межмолочный желоб (<i>Sulcus intermammarius</i>)	Лонная область (<i>Rg. pubica</i>)
Преупций (<i>Preputium</i>)	Преупциальная область (<i>Rg. preputialis</i>)
Пах (<i>Inguen</i>)	Паховая область (<i>Rg. inguinalis</i>)
Паховая молочная железа (<i>Mamma inguinalis</i>)	Область паховых молочных желез (<i>Rg. mammaria inguinalis</i>)
Вымя (<i>Uber</i>)	Область вымени (<i>Rg. uberis</i>)
Мошонка (у жеребца, жвачных) (<i>Scrotum</i>)	Область мошонки (<i>Rg. scrotalis</i>)
3.4 Таз – <i>Pelvis (Coxa)</i>	
Части таза – <i>Partes pelvis</i>	Области таза – <i>Regiones pelvis</i>
Полость таза – <i>Cavum pelvis</i>	Крестцовая область (<i>Rg. sacralis</i>)
Крестец (<i>Sacrum</i>)	Область мотлока (<i>Rg. tuberis coxae</i>)
Таз (<i>Coxa, Pelvis</i>)	Ягодичная область (<i>Rg. glutea</i>)
Мотлок (<i>Tuber coxae</i>)	Седалищная область (<i>Rg. clunis</i>)
Ягодицы (<i>Nates</i>)	Область седалищного бугра (<i>Rg. tuberis ischiadici</i>)
Седалища (<i>Clunes</i>)	Область промежности (<i>Rg. perinealis</i>)
Седалищный бугор (<i>Tuber ischii</i>)	Область заднего прохода (<i>Rg. analis</i>)
Промежность (<i>Perineum</i>)	Мочеполовая область* (<i>Rg. urogenitalis</i>)
Задний проход (<i>Anus</i>)	Мошоночная область (<i>Rg. scrotalis</i>)
Щель заднего прохода (<i>Crena ani</i>)	Надвымянная область (<i>Rg. supramammaria</i>)
Мошонка (у хряка, хищных) (<i>Scrotum</i>)	
Женская срамная область, или Вульва (<i>Pudendum femininum, s. Vulva</i>)	
4 ХВОСТ – <i>CAUDA</i>	
Части хвоста – <i>Partes caudae</i>	Области хвоста – <i>Regiones caudae</i>
Корень хвоста – (<i>Radix caudae</i>)	Область корня хвоста (<i>Rg. radices caudae</i>)
Кончик/Вершина/хвоста (<i>Apex caudae</i>)	Область кончика хвоста (<i>Rg. apices caudae</i>)

* Мочеполовая область – у самцов ее вентральная граница у большинства домашних животных соответствует каудальному краю мошонки. У кота и хряка мошонка входит в состав мочеполовой области и поэтому ее вентральная граница у этих животных проходит по краниальному краю мошонки.

5 КОНЕЧНОСТИ – MEMBRA	
5.1 Грудные конечности – <i>Membrum thoracicum</i>	
Части грудной конечности – <i>Partes membri thoracici</i>	Области грудной конечности – <i>Regiones membri thoracici</i>
<p>Подмышечная впадина – <i>Axilla</i> Подмышечная ямка (<i>Fossa axillaris</i>) Подмышечная складка (<i>Plica axillaris</i>) Плечевой сустав (<i>Art. humeri</i>)</p> <p>ПЛЕЧО – <i>Brachium</i> Поверхности плеча: краниальная (передняя), каудальная (задняя), латеральная (наружная), медиальная (внутренняя) (<i>Facies brachii cranialis, caudalis, lateralis et medialis</i>) Двуглавая борозда (латеральная и медиальная) (<i>Sulcus bicipitalis lateralis et medialis</i>)</p> <p>ЛОКОТЬ – <i>Cubitus</i> Локтевой отросток (<i>Olecranon</i>)</p> <p>ПРЕДПЛЕЧЬЕ – <i>Antebrachium</i> Поверхности предплечья: краниальная, каудальная, латеральная и медиальная (<i>Facies antebrachii cranialis, caudalis, lateralis et medialis</i>)</p> <p>ПЕРЕДНЯЯ ЛАПА, или КИСТЬ – <i>Manus</i> Спинка кисти (<i>Dorsum manus</i>) Ладонь кисти (<i>Palma manus</i>)</p> <p>ЗАПЯСТЬЕ – <i>Carpus</i> Поверхности запястья: спинковая (передняя), ладонная (задняя), латеральная (наружная), медиальная (внутренняя) (<i>Facies carpi dorsalis, palmaris, lateralis et medialis</i>) Запястный мякиш (<i>Torus carpeus</i>)</p> <p>ПЯСТЬ – <i>Metacarpus</i> Поверхности пясти: спинковая, ладонная, латеральная, медиальная (<i>Facies metacarpi dorsalis, palmaris, lateralis et medialis</i>) Пястный мякиш (<i>Toris metacarpeus</i>) Пястная шпора – (<i>Calcar metacarpeum</i>) Пястнофаланговый сустав (<i>Art. metacarpophalangea</i>)</p> <p>ПАЛЬЦЫ КИСТИ – <i>Digiti manus</i> Первый (Большой) палец (<i>Digitus I / Pollex/</i>) Второй – Пятый пальцы (<i>Digiti II-V</i>) Межпальцевое пространство (<i>Spatium interdigitale</i>) Поверхности пальцев: спинковая, ладонная (подошвенная), латеральная, медиальная, осевая и неосевая* (<i>Facies digiti dorsalis, palmaris /solearis/, lateralis, medialis, axialis et abaxalis</i>)</p>	<p>Подмышечная область (<i>Rg. axillaris</i>)</p> <p>Область плечевого сустава (<i>Rg. articulationis humeri</i>)</p> <p>Область плеча (<i>Rg. brachii</i>)</p> <p>Область локтя (<i>Rg. cubiti</i>) Область локтевого отростка (<i>Rg. olecrani</i>)</p> <p>Область предплечья (<i>Rg. antebrachii</i>)</p> <p>Область запястья (<i>Rg. carpi</i>)</p> <p>Область пясти (<i>Rg. metacarpi</i>)</p> <p>Пястнофаланговая область (<i>Rg. metacarpophalangeis</i>)</p> <p>Проксимальная межфаланговая область (<i>Rg. interphalangea proximalis</i>)</p>

* Осевой, неосевой – поверхности, относящиеся к функциональной оси конечности, проходящей между третьим и четвертым пальцами у парнопалых и хищных.

Части грудной конечности – <i>Partes membri thoracici</i>	Области грудной конечности – <i>Regiones membri thoracici</i>
Проксимальная фаланга (<i>Phalanx proximalis</i>) или Путовая кость (у лошади) (<i>Os compedale</i>) Средняя фаланга (<i>Phalanx media</i>) или Венечная кость (у лошади) (<i>Os coronale</i>) Дистальная фаланга (<i>Phalanx distalis</i>), или Копытная кость (у лошади) (<i>Os ungulare</i>), или Копытцевая (у свиньи, жвачных), или Когтевидная (у хищных) – (<i>Os unguiculare</i>) Копыто, копытце – <i>Ungula</i> Коготь (<i>Unguicula</i>) Рудиментарный палец* (<i>Paradigitus</i>) Рудиментарное копыто, копытце** (<i>Paraungula</i>)	Область проксимальной фаланги (<i>Rg. phalangis proximalis</i>) Область пута (бабки) (<i>Rg. compedis</i>) Область средней фаланги (<i>Rg. phalangis mediae</i>) Венечная область (<i>Rg. coronalis</i>) Область копыта, копытца (<i>Rg. ungulae</i>) Область когтя (<i>Rg. unguiculae</i>)
5.2 Тазовая конечность – <i>Membra pelvini</i>	
Части тазовой конечности – <i>Partes membri pelvini</i>	Области тазовой конечности – <i>Regiones membri pelvini</i>
Тазовый сустав (<i>Art. coxae</i>) БЕДРО – <i>Femur</i> Большой вертел (<i>Trochanter major</i>) Поверхности бедра: краниальная, каудальная, латеральная, медиальная (<i>Facies femoris cranialis, caudalis, lateralis et medialis</i>) КОЛЕНО – <i>Genu</i> Коленная чашка (<i>Patella</i>) Краниальная поверхность колена (<i>Facies genus cranialis</i>) Латеральная поверхность колена (<i>Facies genus lateralis</i>) Медиальная поверхность колена (<i>Facies genus medialis</i>) Подколенная ямка (<i>Poples</i>) ГОЛЕНЬ – <i>Crus</i> Поверхности голени: краниальная, каудальная, латеральная, медиальная (<i>Facies cruris cranialis, caudalis, lateralis et medialis</i>) Икра (ноги) (<i>Sura</i>) Латеральная лодыжка (<i>Malleolus lateralis</i>) Медиальная лодыжка (<i>Malleolus medialis</i>) Общее пяточное сухожилие (<i>Tendo calcaneus communis</i>) ЗАДНЯЯ ЛАПА, или СТОПА – <i>Pes</i> Спинка стопы (<i>Dorsum pedis</i>) Подошва стопы (<i>Plante pedis</i>)	Область тазового сустава (<i>Rg. articulationis coxae</i>) Область бедра (<i>Rg. femoris</i>) Область большого вертела (<i>Rg. trochanterica</i>) Область коленной чашки (<i>Rg. patellaris</i>) Краниальная область колена (<i>Rg. genus cranialis</i>) Латеральная область колена (<i>Rg. genus lateralis</i>) Медиальная область колена (<i>Rg. genus medialis</i>) Подколенная область (<i>Rg. poplitea</i>) Область голени (<i>Rg. cruris</i>) Область общего пяточного сухожилия (<i>Rg. tendinis calcanei communis</i>)

* Рудиментарный палец – палец, не достигающий плоскости опоры других пальцев.

** Рудиментарное копыто (копытце, коготь) – когда в пальце отсутствуют фаланги.

Части тазовой конечности – <i>Partes membri pelvini</i>	Области тазовой конечности – <i>Regiones membri pelvini</i>
<p>ЗАПЛЮСНА – <i>Tarsus</i> Поверхности заплюсны: дорсальная, подошвенная, латеральная, медиальная (<i>Facies tarsi dorsalis, plantaris, lateralis et medialis</i>) Пята (<i>Calx</i>) Заплюсневый мякиш (<i>Torus tarseus</i>)</p> <p>ПЛЮСНА – <i>Metatarsus</i> Поверхности плюсны: дорсальная, подошвенная, латеральная, медиальная (<i>Facies metatarsi dorsalis, plantaris, lateralis et medialis</i>) Плюсневый мякиш (<i>Torus metatarsus</i>) Плюсневая шпора (<i>Calcar metatarsus</i>) Плюснофаланговый сустав (<i>Art. metatarsophalangea</i>)</p> <p>ПАЛЬЦЫ СТОПЫ – <i>Digiti pedis</i> Первый/Большой/палец (<i>Digitus I/Hallux/</i>) Второй – Пятый пальцы (<i>Digiti II–V</i>) Поверхности пальцев: дорсальная, подошвенная, латеральная, медиальная, осевая и неосевая* (<i>Facies digiti dorsalis, plantaris, solearis, lateralis, medialis, axialis et abaxialis</i>) Межпальцевое пространство (<i>Spatium interdigitale</i>) Проксимальная фаланга (<i>Phalanx proximalis</i>), или</p> <p>Путовая кость (у лошади) (<i>Os compedale</i>) Средняя фаланга (<i>Phalanx media</i>) или Венечная кость (у лошади) (<i>Os coronale</i>) Дистальная фаланга (<i>Phalanx distalis</i>), или Копытная кость (у лошади), или Копытцевая кость (у свиньи, жвачных) – (<i>Os ungulare</i>, или Когтевидная кость – (у хищных) – (<i>Os unguiculare</i>) Копыто, копытце (<i>Ungula</i>) Коготь (<i>Unguicula</i>) Рудиментарный палец* (<i>Paradigitus</i>) Рудиментарное копыто, копытце* (<i>Paraungula</i>) Рудиментарный коготь* (<i>Paraunguicula</i>)</p>	<p>Область пятки, или пяточная область (<i>Rg. calcanea</i>)</p> <p>Область плюсны (<i>Rg. metatarsus</i>)</p> <p>Плюснофаланговая область (<i>Rg. metatarsophalangea</i>)</p> <p>Область проксимальной фаланги (<i>Rg. phalangis proximalis</i>) Область пута (<i>Rg. compedis</i>) Область средней фаланги (<i>Rg. phalangis mediae</i>) Венечная область (<i>Rg. coronalis</i>) Область копыта, копытца (<i>Rg. ungulae</i>)</p> <p>Область копыта, копытца (<i>Rg. ungulae</i>) Область (когтя) (<i>Rg. unguiculae</i>)</p>

* См. комментарии к аналогичным структурам грудной конечности.

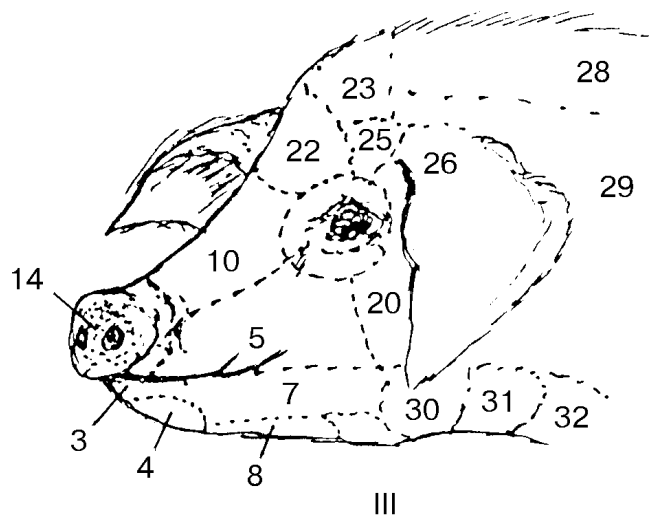
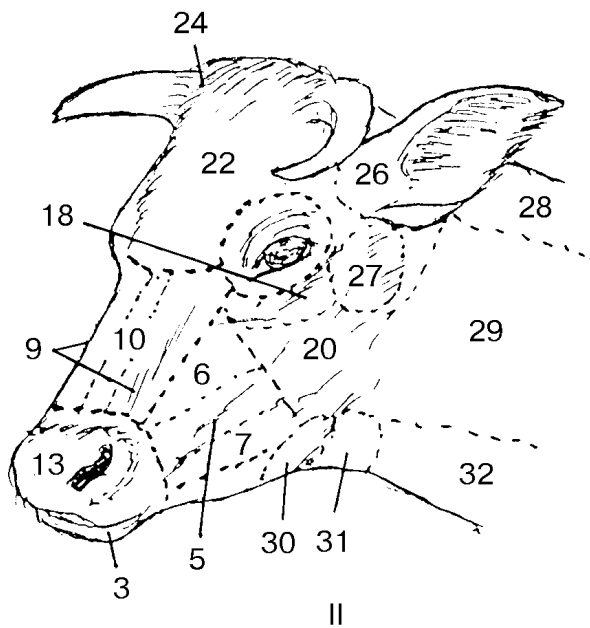
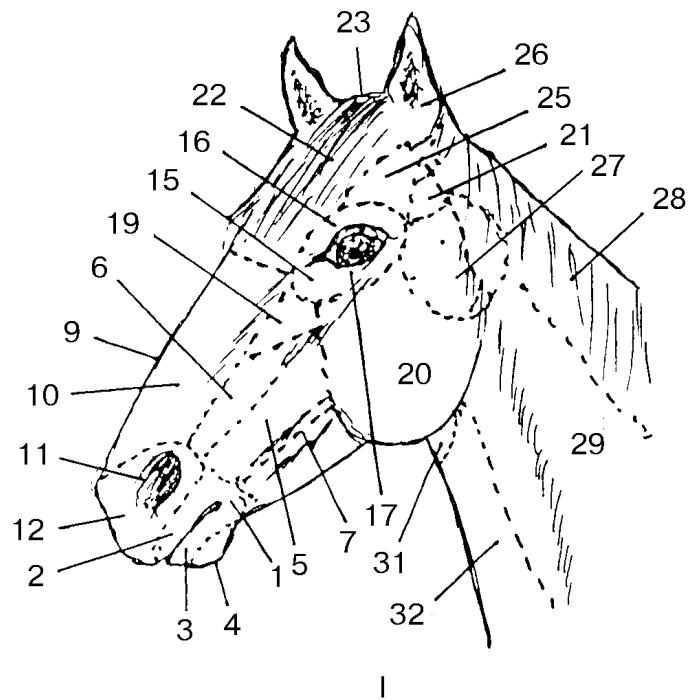


Рисунок 6 – Области головы лошади (I), коровы (II) и свиньи (III):

1 – ротовая полость, 2 – область верхней губы, 3 – область нижней губы, 4 – подбородочная область, 5 – щечная область, 6 – область верхней челюсти, 7 – область нижней челюсти, 8 – подъязычная область, 9 – носовая область, 10 – дорсальная область носа, 11 – область ноздри, 12 – носовое зеркало, 13 – носогубное зеркало, 14 – хоботковое зеркало, 15 – глазничная обл., 16 – область верхнего века, 17 – область нижнего века, 18 – подглазничная область, 19 – скуловая область, 20 – жевательная область, 21 – область височно-нижнечелюстного сустава, 22 – лобная область, 23 – затылочная область, 24 – область рога, 25 – височная область, 26 – область ушной раковины, 27 – область околоушной железы, 28 – дорсальная область шеи, 29 – латеральная область шеи, 30 – глоточная область, 31 – гортанная область, 32 – трахейная область

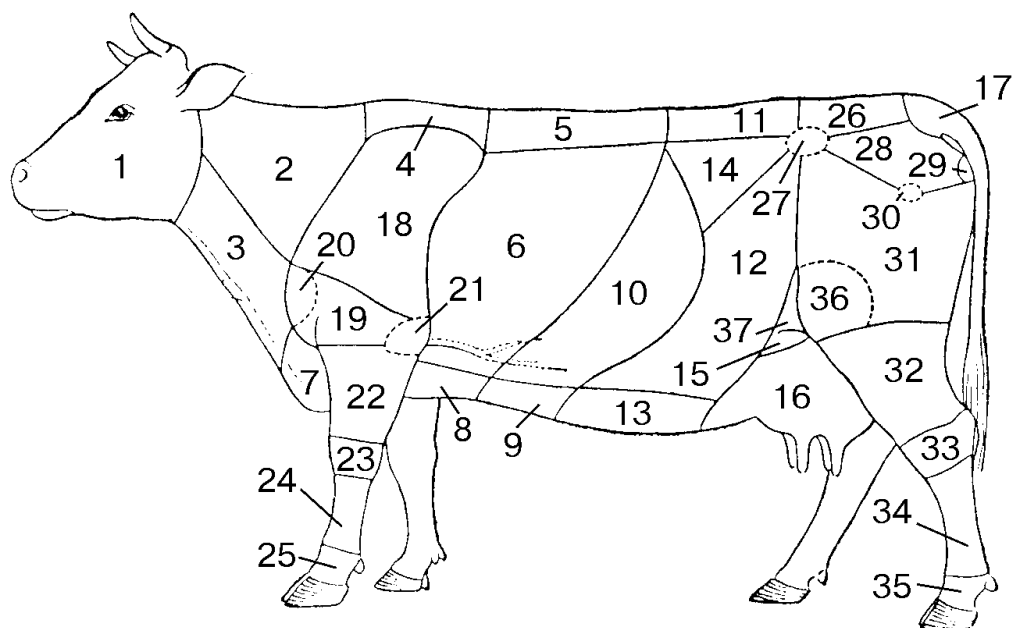


Рисунок 7 – Области тела коровы:

1 – голова, 2 – плечеголовная область, 3 – грудиноголовная область, 4 – область холки, 5 – спинореберная область, 6 – реберная область, 7 – предгрудинная область, 8 – грудинная область, 9 – область мечевидного хряща, 10 – область подреберья, 11 – поясничная область, 12 – боковая область, 13 – пупочная область, 14 – околопоясничная область (голодная ямка), 15 – область складки бока, 16 – область вымени, 17 – область корня хвоста, 18 – лопаточная область, 19 – область локтевого плеча, 20 – область плечевого сустава, 21 – область локтевого бугра, 22 – область предплечья, 23 – область запястья, 24 – область пясти, 25 – область пальца грудной конечности, 26 – область крестца, 27 – область маклока, 28 – ягодичная область, 29 – седалищная область, 30 – область тазобедренного сустава, 31 – область бедра, 32 – область голени, 33 – область заплюсны, 34 – область плюсны, 35 – область пальца тазовой конечности, 36 – область коленного сустава, 37 – область коленной складки

Анатомические термины, указывающие направления и расположение частей тела

Для более точного описания топографии и взаиморасположения отдельных частей и органов все тело животного условно рассекают тремя взаимно перпендикулярными плоскостями (рис. 8).

СРЕДИННАЯ ПЛОСКОСТЬ – *planum medianum* (от *media* – середина), проведенная перпендикулярно вдоль тела животного, делит его от кончика носа до хвоста на две симметричные половины. Параллельно срединной плоскости можно провести множество сагиттальных (*plana sagittalia*) (от *sagitta* – стрела), или парамедианных плоскостей (*plana paramediana* – от *para* – около + *media*). Каждая сагиттальная плоскость имеет две поверхности, из которых одна, обращенная внутрь (в сторону срединной плоскости), называется медиальной – *medialis*, а другая, обращенная наружу, – латеральной – *lateralis* (от *latus* – бок).

ДОРСАЛЬНЫЕ ПЛОСКОСТИ – *plana dorsalia* – проводятся параллельно горизонтальной плоскости. Они делят все тело на верхние и нижние отделы, из которых первые обращены в сторону спины, т.е. дорсально – *dorsalis* (от *dorsum* – спина), а вторые (нижние) – к животу, т.е. вентрально – *ventralis* (от *venter* – живот, брюхо).

ПОПЕРЕЧНЫЕ ПЛОСКОСТИ – *plana transversalia* – проводятся поперек тела животного, т.е. перпендикулярно к срединной и дорсальным плоскостям. Они делят тело на отрезки (сегменты), из которых одни располагаются ближе к голове, т.е. краниально – *cranialis* (от *cranium* – череп), а другие в сторону хвоста, т.е. каудально – *caudalis* (от *cauda* – хвост).

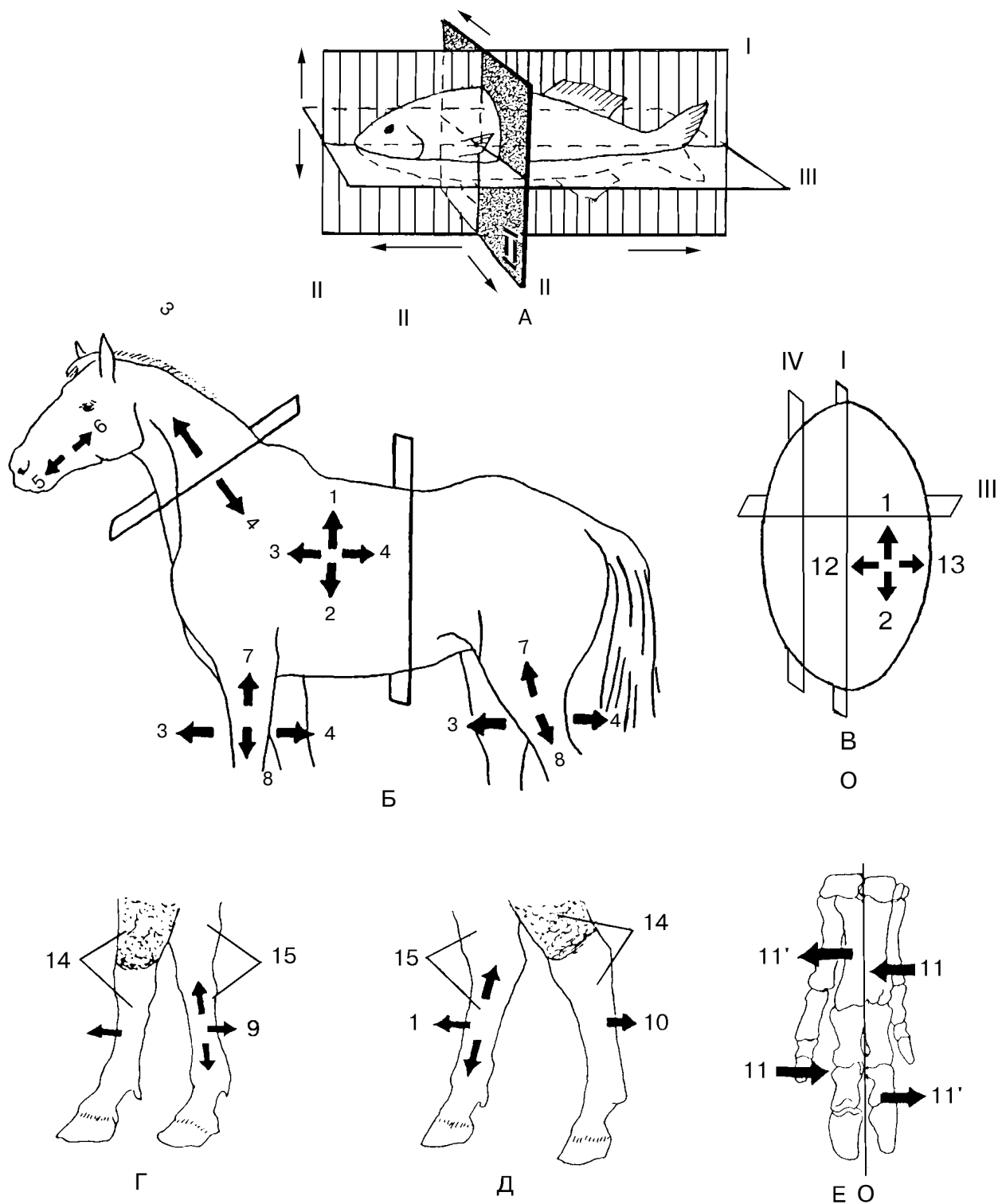


Рисунок 8 – Анатомические плоскости и направления в теле животного:

А – анатомические плоскости: I – медианная (срединная), II – поперечные (сегментальные), III – дорсальные (горизонтальные), IV – сагиттальные (парамедианные), О–О – функциональная ось конечности; Б – направления на теле и конечностях животного: 1 – дорсальное, 2 – вентральное, 3 – краниальное, 4 – каудальное, 5 – ростральное, 6 – каудальное, 7 – проксимальное, 8 – дистальное; В – тело на поперечном срезе: 1 – дорсальное, 2 – вентральное, 12 – медиальное, 13 – латеральное; Г, Д, Е – в области кисти и стопы: 9 – пальмарное, 10 – плантарное, 11 – осевое, 11' – неосевое, 14 – латеральная поверхность, 15 – медиальная поверхность

На голове используют те же плоскости и с теми же обозначениями направлений, за исключением термина краниально, который заменен на рострально – *rostralis* (от *rostrum* – хоботок).

На конечностях плоскости, проведенные параллельно горизонтальной, называются дорсальными. Они делят конечности на верхние и нижние участки. Направление, обращенное вверх, называется проксимальным – *proximalis* (*proximus* – превосходная степень *propior* – ближайший), то есть ближе к телу, а вниз – дистальными – *distalis* (*disto* – отстою), то есть дальше от тела.

В области плеча, бедра, предплечья и голени наружная, внутренняя, передняя и задняя поверхности называются латеральной, медиальной, краниальной и каудальной¹.

В области кисти и стопы передняя поверхность носит название спинковой, или дорсальной – *dorsalis*, в то время как задняя на кисти именуется ладонной, или пальмарной² – *palmaris* (*palma* – ладонь), а на стопе – подошвенной, или плантарной – *plantaris* (*planta* – подошва). Кроме того, на пальцах кисти и стопы у жвачных, свиньи и хищных выделяют еще осевую и неосевую поверхности – *facies axialis et abaxialis*. Эти названия имеют отношение к функциональной оси конечности, которая у парнопалых и хищных проходит между третьим и четвертым пальцами кисти и стопы.

Комбинируя в различных сочетаниях рассмотренные термины, можно на теле животного указать самые различные направления (дорсокраниальное, вентромедиальное, краниодорсальное и др.). Все эти термины имеют большое значение не только при изучении анатомии, но и для клинической практики, так как позволяют точно указать местоположение каждого органа, его частей или пораженных участков тела животного.

Таблица 2 – Анатомические плоскости и направления

Условные плоскости, проведенные через тело животного или его части	Направления и положение частей тела животного
1 На шее, туловище и хвосте	
Срединная плоскость – <i>Planum medianum</i>	Срединная дорсальная линия – <i>Linea mediana dorsalis</i> Срединная вентральная линия – <i>Linea mediana ventralis</i>
Сагиттальные (Околосрединные) плоскости – <i>Plana sagittalia (paramediana)</i>	Медиальный (к середине тела) – <i>medialis</i>
Поперечные плоскости – <i>Plana transversalia</i>	Латеральный (в сторону бока) – <i>lateralis</i>
Дорсальные (горизонтальные) плоскости – <i>Plana dorsalia</i>	Краниальный (в сторону головы) – <i>cranialis</i> Каудальный (в сторону хвоста) – <i>caudalis</i> Дорсальный (в сторону спины) – <i>dorsalis</i> Вентральный (в сторону живота) – <i>ventralis</i>
2 На голове	
Срединная плоскость – <i>Planum medianum</i>	Срединная дорсальная линия – <i>Linea mediana dorsalis</i> Срединная вентральная линия – <i>Linea mediana ventralis</i>
Сагиттальные (Околосрединные) плоскости – <i>Plana sagittalia (paramediana)</i>	Медиальный (к середине тела) – <i>medialis</i>
Поперечные плоскости – <i>Plana transversalia</i>	Латеральный (в сторону бока) – <i>lateralis</i> Ростральный (ближе к кончику носа) – <i>rostralis</i> Каудальный (ближе к затылку) – <i>caudalis</i>
Дорсальные (горизонтальные) плоскости – <i>Plana dorsalia</i>	Дорсальный (ближе к спинке носа) – <i>dorsalis</i> Вентральный (дальше от спинки носа) – <i>ventralis</i>

¹ Термины «*dorsalis*», «*volaris*» и «*plantaris*», используемые в прежних руководствах для обозначения передних и задних поверхностей проксимальных звеньев грудных и тазовых конечностей, заменены терминами «*cranialis*» и «*caudalis*».

² Термин «*volaris*», используемый в прежних руководствах для обозначения задней поверхности кисти, заменен термином «*palmaris*».

Условные плоскости, проведенные через тело животного или его части	Направления и положение частей тела животного
3 На конечностях 3.1 Верхние звенья конечностей – (<i>stylopodium, zeugopodium</i>)	
<p>Срединная плоскость – <i>Planum medianum</i> (проводится между правыми и левыми конечностями)</p> <p>Сагиттальные (Околосрединные) плоскости – <i>Plana sagittalia (paramediana)</i></p> <p>Дорсальные (горизонтальные) плоскости – <i>Plana dorsalia</i></p> <p>Поперечные плоскости – <i>Plana transversalia</i> (проводятся вдоль конечности параллельно ее передней и задней поверхностям и перпендикулярно к срединной и дорсальной плоскостям)</p>	<p>Медиальный (в сторону внутренней поверхности конечности) – <i>medialis</i></p> <p>Латеральный (в сторону наружной поверхности конечности) – <i>lateralis</i></p> <p>Проксимальный (вверх, ближе к телу) – <i>proximalis</i></p> <p>Дистальный (вниз, дальше от тела) – <i>distalis</i></p> <p>Краниальный (в сторону передней поверхности конечности) – <i>cranialis</i></p> <p>Каудальный (в сторону задней поверхности конечности) – <i>caudalis</i></p>
3.2 Передняя и задняя лапы	
<p>Сагиттальные (Околосрединные) плоскости – <i>Plana sagittalia (paramediana)</i></p> <p>Функциональная ось лапы проходит между третьим и четвертым пальцами кисти и стопы.</p> <p>Дорсальные (горизонтальные) плоскости – <i>Plana dorsalia</i></p> <p>Поперечные плоскости – <i>Plana transversalia</i> (проводятся вдоль кисти или стопы параллельно их передним и задним поверхностям и перпендикулярно к срединной и дорсальным плоскостям)</p>	<p>Термины «медиальный» и «латеральный» используются для лошади; у парнопалых и хищных они заменены на:</p> <p>Осевой (в сторону функциональной оси лапы) – <i>axialis</i></p> <p>Неосевой (в противоположную сторону от функциональной оси лапы) – <i>abaxialis</i></p> <p>Проксимальный (вверх, ближе к телу) – <i>proximalis</i></p> <p>Дистальный (вниз, дальше от тела) – <i>distalis</i></p> <p>Дорсальный (ближе к спинковой поверхности кисти или стопы) – <i>dorsalis</i></p> <p>Пальмарный (ближе к задней поверхности кисти) – <i>palmaris</i></p> <p>Плантарный (ближе к задней поверхности стопы) – <i>plantaris</i></p>

ОСТЕОЛОГИЯ

Аппарат движения – *apparatus locomotorius*

Прогрессивному развитию млекопитающих, занявших господствующее положение в царстве животных, способствовала их высокая двигательная активность, выразившаяся в возникновении совершенных и весьма разнообразных способов передвижения (ходьба, бег, лазанье, плавание, полет) и адаптация к различным средам и условиям существования (неземное, подземное, наземно-древесное, водное).

Передвижение животного служит необходимым условием в обеспечении важнейших функций организма: поиск и захват пищи, активная защита и нападение, осуществление функции дыхания, выработка тепла и сохранение постоянства температуры тела (у теплокровных), участие в крово- и лимфообращении, мочеиспускании, дефекации, осеменении и родах. Все многообразие и разнообразие функциональных отправлений осуществляется благодаря нервной системе при активном участии всех других систем и органов, обеспечивающих обменные процессы в организме.

Аппарат движения включает в свой состав две системы: *скелетную (systema skeletale)* и *мышечную (systema muscaulare)*, представляющих собой совокупность разнообразных органов, которые условно можно подразделить на *пассивные*, выполняющие опорную роль, функцию рычагов и защиты жизненно важных органов (кости скелета, хрящевые образования), и *активные*, обеспечивающие функцию сокращения (скелетные мышцы с их вспомогательными органами: фасции, бursy, сухожильные влагалища, сесамовидные кости). Как пассивные, так и активные органы аппарата движения имеют общее происхождение из среднего зародышевого листка (мезодермы) и находятся между собой в тесной морфофункциональной взаимозависимости.

Знание видовых, породных и возрастных особенностей строения и развития органов локомоторного аппарата имеет большое значение как для теоретических обоснований эволюционных преобразований, происходивших в организме животных в процессе их исторического развития, так и для практического использования в повседневной деятельности зооветспециалистов: оценка рабочих и продуктивных качеств животного, тренинг, оказание необходимой врачебной помощи при ушибах, травмах, переломах, различных воспалительных процессах.

Пассивная часть аппарата движения

Костная система – *systema skeletale*

Кости, закономерно соединенные между собой посредством фиброзной, хрящевой или костной тканей, составляют прочный остов тела животного, или его *скелет – skeleton* (гр. *skeletos* – высохший, иссохший; от *skele* – сушу).

Скелет может быть *наружным*, развивающимся в коже и выполняющим преимущественно защитную роль (кожный скелет и покровные кости скелета головы низших позвоночных, панцирь тела черепахи), и *внутренний*, который развивается из мезенхимы и располагается под кожей тела животного.

Млекопитающие имеют лишь внутренний скелет, в состав которого вошли некоторые кости кожного происхождения (отдельные кости лица и черепа, зубы, роговые отростки

лобных костей жвачных, рога оленьих) и развившиеся из соединительной ткани как вспомогательные органы скелетных мышц (сесамовидные кости). У некоторых видов животных имеются костные образования, которые не входят в состав скелета, но выполняют важную вспомогательную роль при осуществлении каких-либо специфических функций (хоботковая кость свиньи, кость полового члена некоторых хищных, кости сердца крупных жвачных).

Кости скелета выполняют разнообразные механические и биологические функции.

Механическая функция костей заключается в том, что они служат прочным остовом тела животного, обеспечивают надежную защиту и нормальное функционирование всех его жизненно важных органов, заключенных в полостях скелета головы, позвоночном канале, грудной, брюшной и тазовой полостях тела. Кости скелета – это сложная система рычагов, обеспечивающая осуществление разнообразной динамики и статики тела животного.

Биологическая функция костей проявляется в том, что они выполняют роль основных депо минеральных солей (кальция, фосфора, железа и др.) и служатместищем костного мозга, имеющего большое значение в кроветворной функции.

Для каждого вида животных скелет имеет свои характерные признаки, позволяющие с должной достоверностью судить о внешнем облике животного (рис. 9). По состоянию и степени развития отдельных костей можно говорить о зрелости организма, особенностях его конституции, продуктивных качествах и физических возможностях. Все это необходимо как для зооинженера при оценке экстерьерных и интерьерных показателей различных видов животных, так и для ветеринарных специалистов при проведении диагностических, профилактических и лечебных мероприятий.

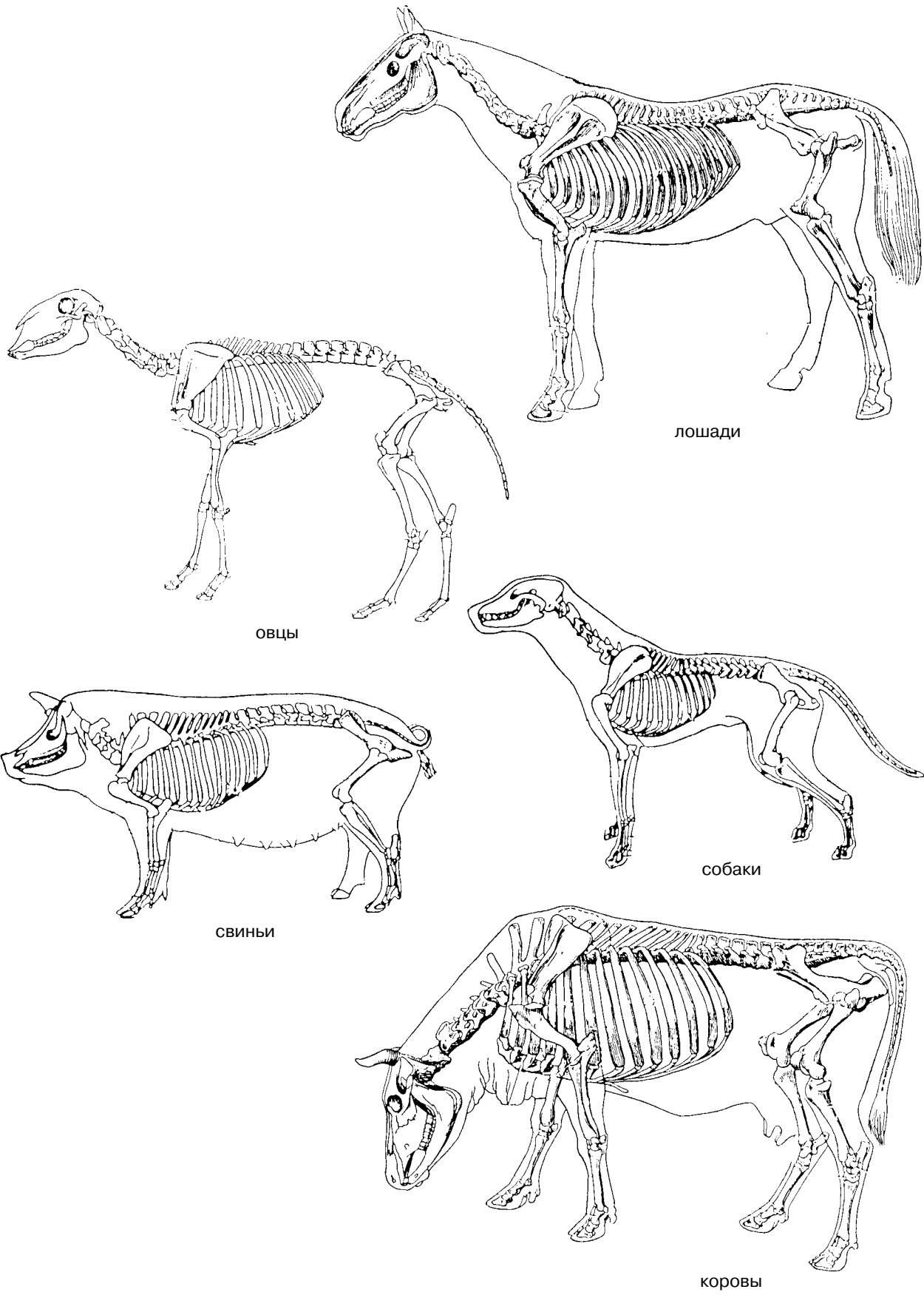
Для ветеринарного врача скелет – это своеобразная «координатная сетка», позволяющая судить о местоположении всех жизненно важных органов, магистральных сосудов и нервов. По состоянию костной системы контролируется интенсивность минерального обмена (с помощью рентгенографии, рентгеноскопии, радиоактивных изотопов) и кроветворной функции (биопсия костного мозга), что имеет не только важное значение при постановке правильного диагноза, прогнозировании исхода заболевания, но и при назначении наиболее эффективных профилактических и терапевтических манипуляций.

Общее количество костей в скелете подвержено значительным колебаниям, что зависит от видовых, породных и индивидуальных особенностей организма (табл. 3).

Масса костей по отношению к массе тела животного колеблется в пределах от 7 до 15 % (табл. 4) и находится в зависимости от вида животного, его упитанности, породы и возраста. Даже в пределах одного вида отношение массы скелета к массе тела может иметь значительные различия. Так, у овец мясных пород на скелет приходится 9 %, у шерстных – 15 %; у свиней откормленных – 6 %, а у неоткормленных – 9 %; у новорожденных телят симментальской породы – 24,4 %, в возрасте 1,5 лет – 11,3 % и у взрослых – 10 %.

Таблица 3 – Количество костей в теле домашних животных

Вид животного	Отделы скелета						Всего
	скелет головы	позвон. столб	ребра	груды, кость	конечности		
					грудные	тазовые	
Лошадь	31	53–56	36	7	40–42	40–42	207–214
Кр. рог. скот	31	49–51	26	7	48	46	207–209
Овца	31	35–55	26	7	48	46	191–213
Коза	31	41–48	26	7	48	46	199–206
Свинья	32	51–58	28	6	82	82	281–288
Собака	31	50–53	26	8	80	76–84	271–282
Кошка	31	50–53	26	8	80	76	271–274
Кролик	31	46	24	8	90	78	275



лошади

овцы

собаки

свиньи

коровы

Рисунок 9 – Скелеты домашних животных

Таблица 4 – Масса скелета домашних животных (в % к массе тела)

Возраст животного	Вид животного					
	лошадь	кр. рог. скот	овца	свинья	собака кошка	кролик
Новорожденные	30	25	18	18	16	15
Взрослые	13–15	9–13	8–14	5–9	10	8

Из костей скелета больший удельный вес приходится на скелет конечностей (51 %), затем на кости скелета туловища (33 %) и в меньшей степени на скелет головы (16 %). Скелет тазовых конечностей по отношению к скелету грудных конечностей более тяжелый и составляет 2/3 от их общей массы. Последнее находится в прямой зависимости от их неравнозначной функции.

Фило- и онтогенез скелета

Скелет в процессе исторического развития претерпевает сложные преобразования, что можно проследить на примере современных животных, стоящих на различных уровнях своей организации.

Наиболее примитивное строение внутренний скелет имеет у кишечно-полостных, у которых он представлен бесклеточными соединительнотканными перепонками, расположенными между эктодермой и энтодермой. У отдельных видов кишечнополостных перепончатый скелет может достигать значительного развития за счет прорастающих в него мезенхимных клеток, которые не только участвуют в образовании волокнистых структур, но и продуцируют минеральные вещества в виде извести и кремния.

У членистоногих особое значение приобретает хитиновый скелет, выполняющий защитную роль и служащий местом прикрепления мышц.

У круглых червей внутренний скелет представлен системой пластинок, тяжей или пограничных перепон, построенных из бесклеточной опорной ткани.

У головоногих моллюсков соединительнотканый остов в наиболее жизненно важных участках тела (голова, спина, основания плавников) замещается более плотными структурами, напоминающими хрящ.

У ланцетника лишь хорда имеет хрящеподобное строение, тогда как весь остальной остов представлен волокнистой бесклеточной соединительной тканью, которую следует считать предшественницей всем остальным тканям, участвующим в образовании внутреннего скелета позвоночных.

Преобразование перепончатого скелета в хрящевой (хрящевые рыбы), а затем в костный (костистые рыбы, земноводные, рептилии, птицы, млекопитающие) есть отражение тех адаптивных изменений, которые происходят в опорных тканях животных при усложнении их организации, совершенствовании локомоторных функций и смене среды обитания (рис. 10 А, Б).

В процессе *онтогенеза* кости проходят три стадии своего развития и формирования. На самых ранних этапах эмбрионального развития вначале из мезенхимы образуется соединительнотканый, или перепончатый остов, представленный перепончатыми костями (*ossa membranacea*). Последующие изменения характеризуются постепенным замещением соединительнотканной основы хрящевой тканью с образованием хрящевой кости (*os cartilagineum*). Завершающий этап в развитии скелета начинается с образования очагов окостенения и постепенного замещения хрящевой ткани костной (рис. 10 В).

Замещение хрящевой ткани примордиального (первоначального) скелета костной может происходить или изнутри хрящевой кости – *эндохондральный* тип окостенения (*ossificatio endochondralis*), или с ее поверхности – *перихондральное* окостенение (*ossificatio perichondralis*). Некоторые кости скелета головы, точно так же, как и сесамовидные кости, развиваются непосредственно из соединительной ткани путем закладки в ней очагов окостенения – *эндодесмальное* окостенение. Разrost костной ткани при эндодесмальном окостенении происходит радиально до полного замещения соединительнотканной основы костной тканью. Границы

(швы) между отдельными костями скелета головы постепенно истончаются и у старых животных полностью исчезают.

В длинных трубчатых костях окостенение начинается в области диафиза перихондрально и распространяется в его глубину, где в толще хрящевой кости закладываются очаги эндохондрального окостенения (центр первичного окостенения – *centrum ossificationis primarium*), завершающееся образованием компактного вещества кости. После замещения хрящевой ткани костной дальнейшее развитие кости в толщину происходит за счет остеобластцитов внутреннего слоя надкостницы, которая полностью заменяет бывшую здесь надхрящницу (рис. 11 – II).

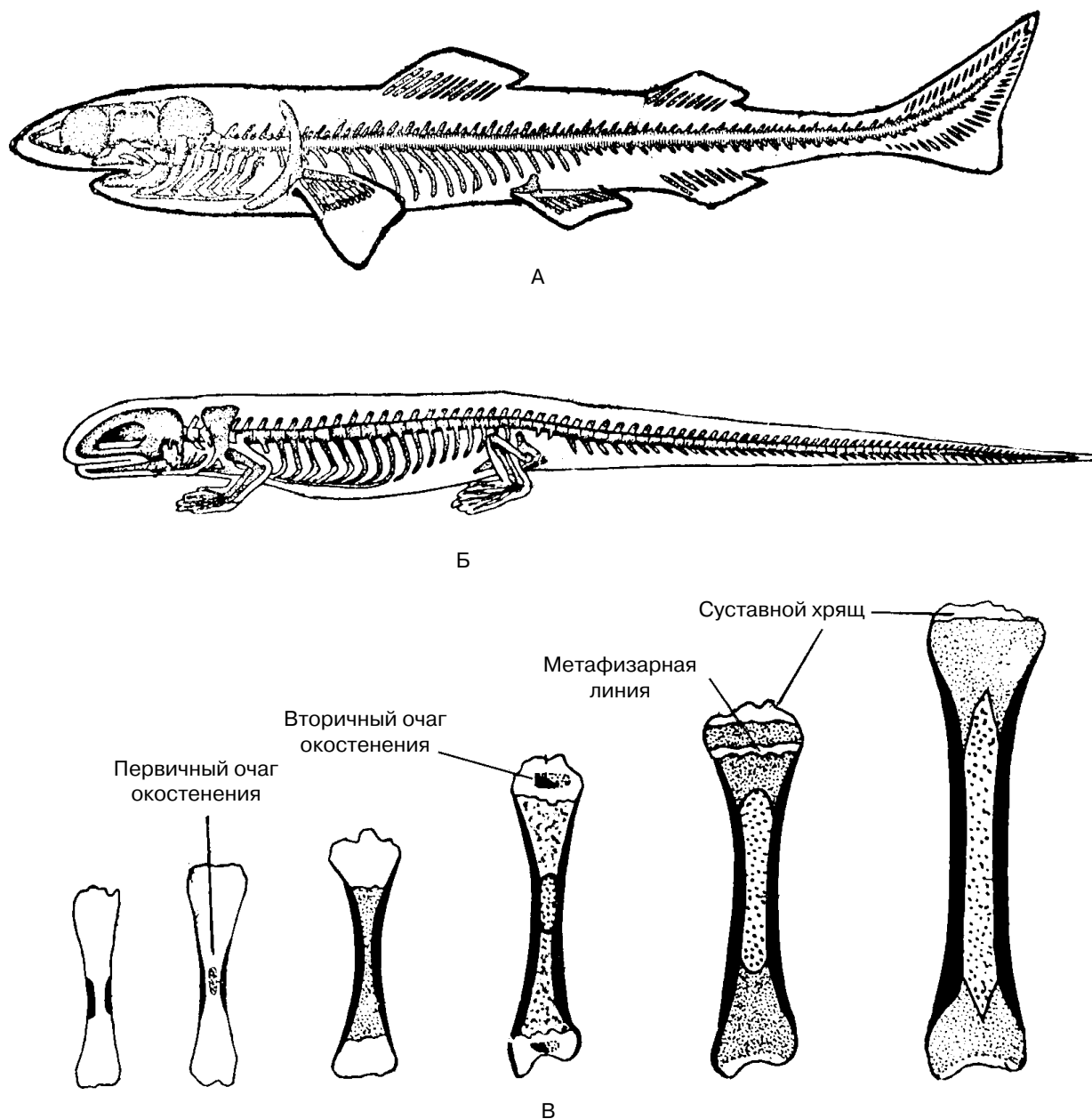


Рисунок 10 – Развитие костей скелета:

А – Скелет хрящевой рыбы; Б – Скелет примитивного наземного позвоночного; В – Развитие трубчатой кости: 1 – начало эпихондрального окостенения, 2 – начало эндохондрального окостенения, 3 – полное замещение хряща в диафизе кости, 4 – начало окостенения в эпифизах кости и образования мозговой полости, 5 – остатки метафизарного хряща и оформление суставных поверхностей, 6 – полное замещение хрящевой основы костной тканью

Кость как орган

Кость – *os, ossis* – имеет сложное строение и разнообразную форму, обусловленную особенностями ее развития, топографией и выполняемой функцией. Основу кости составляет костная ткань, в которой наряду с клеточными элементами имеются волокнистые структуры и межклеточное аморфное вещество, пропитанное минеральными солями.

Химический состав и физические свойства костей

По химическому составу кость взрослого животного, извлеченная из организма и не подвергшаяся фиксации консервирующими жидкостями или высушиванию, состоит на 50 % из воды, 15,5 % жира, 12,5 % органических и 22 % неорганических веществ, представленных в виде различных соединений (табл. 5).

Отношение органических веществ к неорганическим и процентное содержание минеральных соединений в костях подвержено значительным колебаниям, что зависит от вида и породы животного, его возраста, условий содержания, питания, сезона года и физического состояния (усиленная работа, уровень молочной продуктивности, беременность, болезнь). В этом можно убедиться при сравнении костей молодого животного, у которого кости мягкие и эластичные за счет содержания большого количества органических веществ, и старого животного, у которого в силу минерализации кости становятся менее эластичными и более хрупкими (табл. 6).

Процентное соотношение органических веществ к неорганическим в сочетании с особенностями внешней формы и внутренней архитектоники обеспечивает костям большую прочность, эластичность, что подтверждается высокими показателями их сопротивляемости на сжатие, изгиб и скручивание (табл. 7).

Таблица 5 – Химический состав свежей кости

Химические соединения	%	Из состава неорганических соединений	%
Вода	50,0	Фосфорнокислый кальций	85,0
Органические соединения (оссеин)	12,5	Углекислый кальций	9,0
Жир	15,7	Фтористый кальций	3,0
Неорганические соединения	21,8	Фосфорнокислый магний	1,5
Всего	100,0	Хлористый натрий и хлористый калий	0,5
		Другие соединения	1,0
		Всего	100,0

Таблица 6 – Возрастные особенности химического состава (в %) высушенных и обезжиренных костей

Химические соединения	Возраст животного		
	молодые	зрелые	старые
Органические соединения	50	30	13
Неорганические соединения	50	70	87
Отношение органических веществ к неорганическим	1:1	1:2,3	1:6,7

Наивысшей сопротивляемостью на изгиб, сжатие и растяжение отличаются кости скелета конечностей. Так, свежие кости пясти коровы симментальской породы способны выдержать на сжатие груз, равный 1590 кг/см². Большой прочностью обладают кости голени, предплечья и фаланги пальцев.

Эпифизарные концы трубчатых костей после начала окостенения еще некоторое время сохраняют хрящевое строение. Затем за счет появления здесь обоих эндохондральных очагов окостенения (центр вторичного окостенения – *centrum ossificationis secundarium*) происходит постепенное замещение хряща костной тканью. По мере развития в эпифизах губчатого вещества и истончения метафизарного хряща происходит постепенное их сближение, в результате чего у взрослых животных сохраняется лишь тонкая метафизарная линия (*linea metaphysialis*), которая у старых животных полностью исчезает. Полное замещение метафизарного хряща костной тканью и срастание диафиза с эпифизами свидетельствует о завершении роста кости в длину, что служит показателем наступления зрелости костяка животного, которая не совпадает по срокам ни с половой, ни с физической зрелостью тела (табл. 8).

Сроки наступления половой, физической и зрелости костяка у каждого вида домашних животных имеют некоторые колебания, что зависит от породных, индивидуальных, климатических и сезонных особенностей, а также от условий содержания и питания. Их необходимо учитывать как в зоотехнической, так и в ветеринарной практике, особенно в селекционной и племенной работе, при оказании лечебной помощи и при прогнозировании исходов заболеваний, связанных с нарушениями в костной системе.

Таблица 7 – Физическая характеристика различных структурных элементов аппарата движения в сравнении со строительными материалами

Элементы аппарата движения	Сопротивляемость (кг/мм ²)		Строительные материалы	Сопротивляемость (кг/мм ²)	
	на растяжение	на сжатие		на растяжение	на сжатие
Кость	9–12	12–16	Сталь литая	30–110	100
Костный хрящ	1,5	2,7	Железо полосовое	40	35
Реберный хрящ	0,17	1,5	Чугун	13	75
Сухожилие	7,0	–	Свинец	1,3	5,2
Мышца	0,4	–	Дуб (дерево)	8,1	5,3

Таблица 8 – Сроки зрелости у домашних животных

Вид животного	Половая зрелость	Зрелость тела (завершение дифференциации и роста основных органов и частей тела)	Зрелость костяка (завершение окостенения и роста трубчатых костей)
Верблюд	2,0–2,5 года	4–5 лет	8 лет
Лошадь	1,5 года	3 года	4,5–5 лет
Крупный рогатый скот	8–12 мес.	1,5–2 года	4,0–4,5 года
Мелкий рогатый скот	7–8 мес.	1,0–1,5 года	3,0–3,5 года
Свинья	5–8 мес.	9–12 мес.	3,0–3,5 года
Собака, кошка	4–8 мес.	10–12 мес.	1,5–2,0 года
Кролик	4–5 мес.	6–8 мес.	1 год

Строение костей и особенности их внутренней архитектоники

Каждая кость, независимо от размеров и формы, должна рассматриваться с позиций целостного органа, имеющего сложное строение, богатую васкуляризацию и иннервацию. Снаружи кость, за исключением суставных поверхностей, покрыта надкостницей. За надкостницей располагается собственно костная ткань, являющаяся продуктом жизнедеятельности костеобразовательных клеток – остеобластов, которые в большей степени концентрируются в надкостнице, эндоосте и в области метафизарного хряща.

НАДКОСТНИЦА – *periosteum* – имеет двухслойное строение и с помощью *прободающих волокон (fibra perforans)* через специальные многочисленные каналцы проникает в поверхностные слои костного вещества.

Поверхностный, или волокнистый, слой надкостницы – stratum fibrosum – построен из плотной фиброзной ткани и содержит большое число кровеносных сосудов и нервов, за счет которых кость в организме имеет слаборозовую окраску и большую чувствительность. Фиброзный слой надкостницы в местах прикрепления связок и сухожилий мышц к костям имеет наибольшую толщину.

Внутренний, или камбиальный, слой надкостницы – stratum cambiale – имеет более нежное строение, беден сосудами, но богат содержанием остеогенных клеток (*osteoblastus*), за счет которых происходит рост кости в толщину. С возрастом остеогенная функция надкостницы снижается и активизируется лишь при ее травматических повреждениях или при каких-либо специфических заболеваниях, сопровождающихся изменениями обменных процессов, происходящих в костной ткани. У старых животных (в отличие от молодых и зрелых) остеобласты в камбиальном слое надкостницы располагаются отдельными островками, что в значительной степени снижает ее костеобразовательную функцию.

Кровеносные сосуды надкостницы, проникая вглубь кости через многочисленные *сосудистые отверстия (foramina vasculosa)*, участвуют в кровоснабжении как костной ткани, так и костного мозга. В трубчатых костях наиболее крупные сосудистые отверстия ведут в *питающие каналы (canales nutriticii)*, которые отличаются постоянством своего расположения и служат для прохождения экстраорганных сосудов и нервов непосредственно в костномозговую полость.

В КОМПАКТНОМ ВЕЩЕСТВЕ трубчатых костей структурной единицей служит остеон (*osteonum*), представляющий собой систему из 4–20 костных трубочек, вставленных одна в другую и по границам скрепленных между собой многочисленными отростками костных клеток (рис. 2 – VII). Общее количество остеонов в длинных трубчатых костях может достигать 5 тысяч и более. Остеоны ориентированы вдоль сил сжатия, испытываемых костью при функциональных нагрузках. Каждая циркулярная пластинка имеет противоположное, по сравнению с соседними, направление и угол наклона к продольной оси остеона в 45°, что обеспечивает крепость кости на изгиб и скручивание (рис. 11 – III).

Между остеонами располагаются *вставочные пластинки (lamellae intercalatae)*, которые вместе с остеонами заполняют пространство между наружными и внутренними окружающими пластинками. *Наружная окружающая пластинка (lamina circumferentialis externa)* граничит с внутренним слоем надкостницы, а *внутренняя (lamina circumferentialis interna)* – вместе с покрывающей ее тонкой соединительнотканной оболочкой, или *эндоостом (endosteum)*, участвует в образовании *мозговой полости (cavum medullare)*, заполненной костным мозгом.

Внутренние и наружные окружающие пластинки по направлению к концевым участкам тела кости расходятся друг от друга и образуют костные перекладки (*trabeculae osseae*), которые, перекрещиваясь с таковыми противоположной стороны, образуют трабекулярное губчатое вещество (*substantia spongiosa trabeculosa*). Ячейки губчатого вещества заполнены красным костным мозгом (рис. 11 – I).

СУСТАВНОЙ ХРЯЩ – *cartilago articularis* – построен из гиалинового хряща, который покрывает поверхности эпифизов, обращенных в полость сустава (рис. 11 – I). Основное вещество гиалинового хряща имеет гомогенную (однородную), полупрозрачную структуру в виде массы молочно-белого цвета с синеватым оттенком. Поверхности суставных хрящей, смоченные синовиальной жидкостью, обеспечивают легкое смещение сочленяющихся костей при движениях, а также выполняют роль своеобразных буферов для костей при их сдавливании.

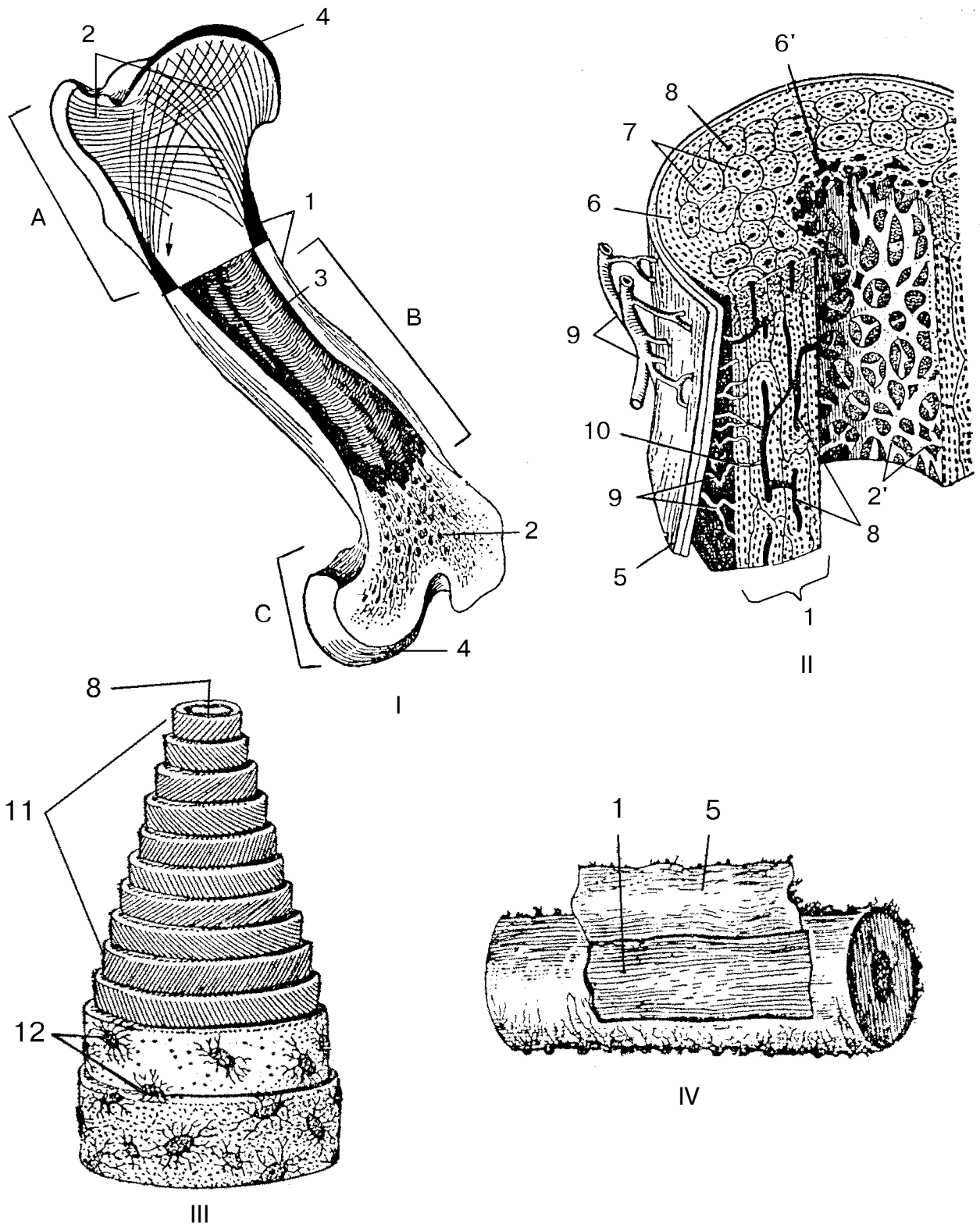


Рисунок 11 – Схема строения трубчатой кости:

I – Продольный распил плечевой кости; II – Поперечно-продольный срез диафиза; III – Схема строения остеона; IV – Участок диафиза с отвернутой надкостницей. А – проксимальный эпифиз, В – диафиз, С – дистальный эпифиз; 1 – компактное вещество кости, 2 – губчатое вещество кости, 2' – костные перекладки, 3 – мозговая полость, 4 – суставной хрящ, 5 – надкостница, 6 – наружные общие окружные костные пластинки, 6' – внутренние общие окружные костные пластинки, 7 – остеон, 8 – канал остеона, 9 – кровеносные сосуды, 10 – сосудистые каналы, 11 – циркулярные костные пластинки, 12 – костные клетки

КОСТНЫЙ МОЗГ – *medulla ossium* – у взрослых млекопитающих и птиц подразделяется на красный (*medulla ossium rubra*) и желтый, или жировой (*medulla ossium flava*). Последний заполняет диафизы трубчатых костей и состоит из жировой ткани с отдельными островками ретикулярной ткани. Красный костный мозг находится в губчатом веществе костей (в телах позвонков, ребрах, сегментах грудины, эпифизах трубчатых костей, костях основания черепа).

Красный костный мозг – это орган миелоидного кроветворения и представляет собой гемоцитопоэтическую ткань, где происходит развитие форменных элементов крови. Взаимный переход красного костного мозга в желтый и наоборот происходит без четких границ. При больших кровопотерях желтый костный мозг может возобновить свою миелоидную функцию и стать красным костным мозгом. При недостаточном питании, голодании, старости и изнуряющих болезнях желтый костный мозг заменяется желатинозным мозгом (*medulla ossium gelatinosa*).

Масса костного мозга по отношению к массе костей у взрослых коров составляет 43 – 45 %, из которых 55 % содержится в костях осевого скелета. Соотношение между красным и желтым костным мозгом у 20-дневных телят составляет 9:1, а у взрослых – 1:1 (З.И. Бродовская, 1968). У взрослых птиц костный мозг имеется почти во всех костях, но в костях черепа, дистальных звеньях конечностей и в плечевой кости его содержится очень мало. Последним можно объяснить большую чувствительность птиц к кровопотерям.

Красный костный мозг у домашних млекопитающих начинает развиваться в ранний период образования хрящевого скелета, а у птиц – с 10-дневного возраста эмбрионального развития.

СОСУДЫ КОСТЕЙ. Каждая кость снабжена кровеносными сосудами, которые входят в костное вещество со стороны надкостницы через мельчайшие отверстия, ведущие в сосудистые каналы, соединяющиеся с каналами остеонов (рис. 11 – II). Сосудистые отверстия в большей степени концентрируются вблизи эпифизов, где их число достигает 25 – 30 на 1 см². На диафизе, как правило, располагается одно крупное питательное отверстие, ведущее в питательный канал, по которому кровеносные сосуды проходят непосредственно в полость кости и там делятся на ветви, направляющиеся к эпифизам (рис. 11). Венозные сосуды из длинных трубчатых костей выходят в большей степени через сосудистые отверстия эпифизов.

НЕРВЫ КОСТЕЙ. Внутрь кости нервы проникают от ветвей нервов надкостницы, которая богато снабжается чувствительными нервными окончаниями и симпатическими нервными волокнами.

Классификация костей

Кости, являясь органами опоры, защиты и рычагами движения, противодействуют силам сжатия, растяжения, изгиба и скручивания. Чтобы противодействовать этим силам и выполнять свое назначение в организме, кости имеют характерные как внешние, так и внутренние особенности строения, проявляющиеся в степени выраженности их структурных образований. Поэтому при изучении каждой кости обращают внимание на ее размеры, форму, степень выраженности ее деталей: тела, поверхностей, концов, выступов, бугров, бугорков, шероховатостей, ямок, ямочек, желобов, вырезок, щелей, каналов, полостей, питательных отверстий.

Кости скелета классифицируются по происхождению, форме, внутреннему строению и топографии.

По происхождению различают кости *первичные*, когда они в своем развитии проходят все три стадии (перепончатую, хрящевую и костную) и *вторичные*, когда кость развивается непосредственно из соединительной ткани, минуя хрящевую стадию. К первым относятся большинство костей туловища и конечностей, а ко вторым – покровные кости черепа, сесамовидные, хоботковая кость свиньи, кость полового члена хищных, сердечные косточки крупного рогатого скота.

По форме различают длинные, короткие, плоские и комбинированные кости.

Длинные кости – *ossa longa* – могут быть трубчатыми и плоскими изогнутыми. В длинных костях хорошо выражены два конца и тело с костномозговой полостью, заполненной костным мозгом. В тех случаях, когда полость трубчатых костей заполнена воздухом, их называют пневматизированными (*ossa pneumaticum*), как, например, многие кости птиц.

Короткие кости – *ossa brevia* – могут быть трубчатыми (кости пясти, плюсны, фаланги пальцев) и губчатыми (кости запястья, заплюсны, сегменты грудины). У первых имеется небольшая костномозговая полость, что придает им сходство с длинными трубчатыми костями. У вторых полость представлена губчатым веществом, в котором ячейки заполнены красным костным мозгом.

Плоские кости – *ossa plana* – по своему происхождению могут быть первичными (скелет поясов конечностей) и вторичными (покровные кости черепа). В плоских костях пространство между наружной и внутренней пластинами заполнено слабовыраженным, мелкоячеистым губчатым веществом. В костях черепа внутренняя пластинка (*lamina interna*), обращенная в полость черепа, очень тонкая и хрупкая, что послужило поводом ее называть стекловидной (*lamina vitrea*). Между наружной и внутренней пластинами имеется незначительное количество губчатого вещества, в котором проходят многочисленные венозные сосуды. Такое строение костей свода черепа получило название диплоэ (*diploe*). В некоторых плоских костях скелета головы млекопитающих имеются полости, сообщающиеся с полостью носа и выстланные слизистой оболочкой (пазухи верхнечелюстной, небной, лобной и некоторых других костей черепа).

Комбинированные кости – в своем строении сочетают признаки как трубчатых, так и плоских костей, что обусловлено особенностями их развития и выполняемой функции. К таким костям относятся позвонки, кости основания черепа (затылочная, клиновидная), у которых тело имеет сходное строение с короткими трубчатыми костями, а позвоночные дуги, крылья, отростки – с плоскими костями.

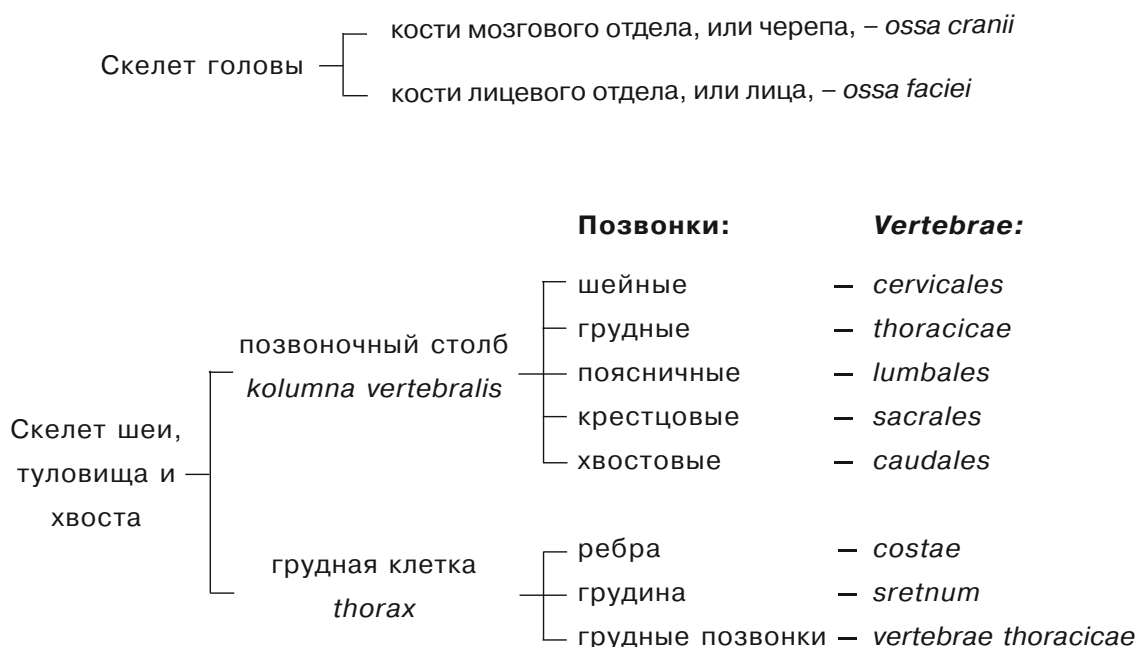
По внутреннему строению кость может быть компактной (*os compactum*), губчатой (*os spongiosum*, *s. trabeculare*) и смешанной (подробности см. «Частная гистология»).

По топографии кости скелета подразделяются на кости скелета головы, шеи, туловища, хвоста, грудных и тазовых конечностей, которые объединяются в два отдела: кости осевого и кости периферического скелетов.

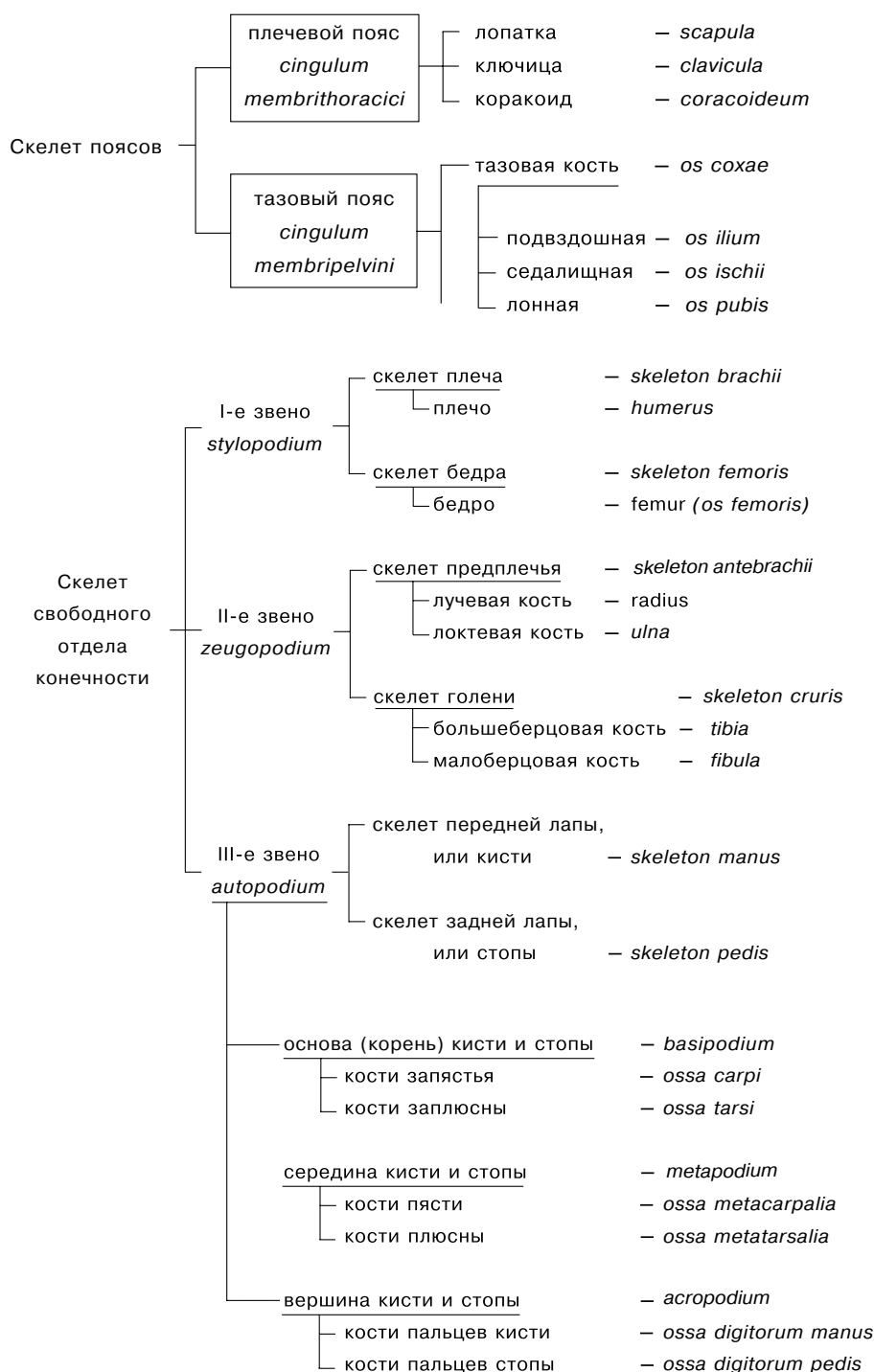
Деление скелета на отделы и звенья

Скелет наземных позвоночных, в том числе и домашних животных, подразделяется на осевой и периферический (рис. 8).

ОСЕВОЙ СКЕЛЕТ – *skeleton axiale* – объединяет скелет головы, скелет шеи, туловища и хвоста, которые, в свою очередь, включают:



ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ, или ПРИБАВОЧНЫЙ, СКЕЛЕТ – *skeleton appendiculare* – представлен костями грудных и тазовых конечностей* (*ossa membri thoracici et pelvini*), в которых выделяют пояс грудной и пояс тазовой конечностей (*cingulum membri thoracici et pelvini*) и скелет свободного отдела (*skeleton membri liberi*). Последний включает три звена: проксимальный, средний и дистальный.



¹ Термин «*Extremitas*», используемый в прежних руководствах для обозначения конечности, заменен термином «*Membri*». «*Extremitas*» сохранен для обозначения концевых участков структур, имеющих удлинненную форму.

Фаланги пальцев:

1-я (проксимальная) фаланга или путовая кость (у лошади)	– <i>phalanx proximalis</i> , – <i>os compeale</i>
2-я (средняя) фаланга или венечная кость (у лошади)	– <i>phalanx media</i> , – <i>os coronale</i>
3-я (дистальная) фаланга или копытная кость (у лошади) или копытцевая кость (у жвачных, свиньи) или когтевидная кость (у хищных)	– <i>phalanx distalis</i> , – <i>os ungulare</i> – <i>os ungulare</i> – <i>os unguiculare</i>

Осевой скелет

Осевой скелет – *skeleton axiale* – составляет основу тела животного и участвует в образовании его полостей, где заключены все важнейшие органы жизнедеятельности (головной и спинной мозг, органы чувств), органы, участвующие в осуществлении обменных процессов (органы аппаратов пищеварения, дыхания, мочевыведения) и органы функции размножения (половые органы). Являясь сложной системой рычагов движения, осевой скелет служит обширной площадью для прикрепления скелетных мышц.

В состав осевого скелета входят: скелеты головы, шеи, туловища и хвоста.

Фило- и онтогенез осевого скелета

Элементарной составной частью осевого скелета у низших хордовых служит спинная струна, или хорда (*chorda*), которая на ранних стадиях развития организма имеет мезодермальное происхождение и располагается под спинным мозгом (рис. 5 – VII, 12).

Хорда в качестве постоянного органа функционирует у бесчерепных, хрящевых и двоякодышащих рыб. У позвоночных она на ранних стадиях эмбрионального развития заменяется телами позвонков, развивающимися из соединительнотканной оболочки первичной хорды и межмышечных перегородок тела зародыша (рис. 12). Остатки хорды у них сохраняются или в виде тяжа с четко выраженными перехватами в местах расположения тел позвонков (у костистых рыб), или в виде небольших участков в центре тел позвонков (земноводные), или между телами позвонков в виде пульпозного ядра межпозвоночного диска (млекопитающие).

Из соединительнотканной оболочки, окружающей хорду и спинной мозг, и перегородок, располагающихся между миотомы правой и левой сторон (медианная дорсальная перегородка), между вентральными миомерами и париетальным листком серозной оболочки, выстилающей первичную грудобрюшную полость, происходит развитие элементов будущих позвонков (тело и дуга позвонка, остистый, поперечные и гемальные отростки) и ребра (рис. 12 А).

У круглоротых (миноги) по бокам от спинного мозга в соединительнотканной оболочке формируется парный ряд небольших хрящевых выступов (зачатки дорсальных дуг), которые располагаются на хорде (рис. 12 Б). В силу того, что у миног дорсальные и вентральные спинномозговые нервы от спинного мозга отходят обособленно и на некотором расстоянии один от другого, то и зачатков дорсальных дуг на каждом сегменте образуется по две пары, из которых передняя пара отходит от хорды позади краниального (вентрального) корешка, а каудальная пара дуг – сзади каудального (дорсального) корешка спинномозговых нервов. Примерно такое же строение осевой отдел имеет у селахий, но у них передние дуги, в отличие от задних, хорды не достигают (рис. 12 В).

У селахий наряду с дорсальными в каждом сегменте имеются еще две пары вентральных дуг, прикрепляющихся к хорде с латероventральной поверхности (рис. 12 В, Г). В последующем у них задняя половина каждого сегмента замещается хрящевой тканью и превращается в тело хрящевого позвонка кольцевидной формы. Дальнейшее усиление тела и формирование элементов хрящевого позвонка происходит за счет разрастания вокруг хорды оснований задних (верхних и нижних) пар дуг. Верхние и нижние дуги передней части сегмента у взрослых селахий сохраняются в виде самостоятельных хрящевых образований, или вставочных пластинок.

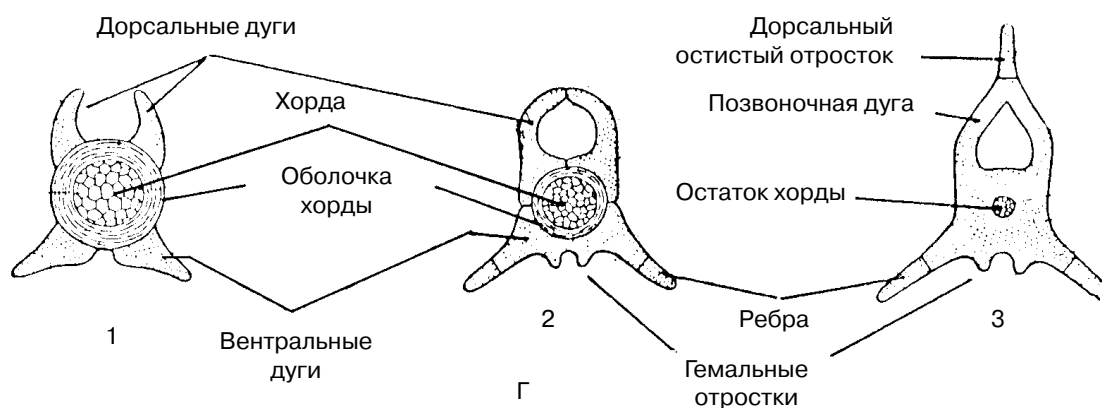
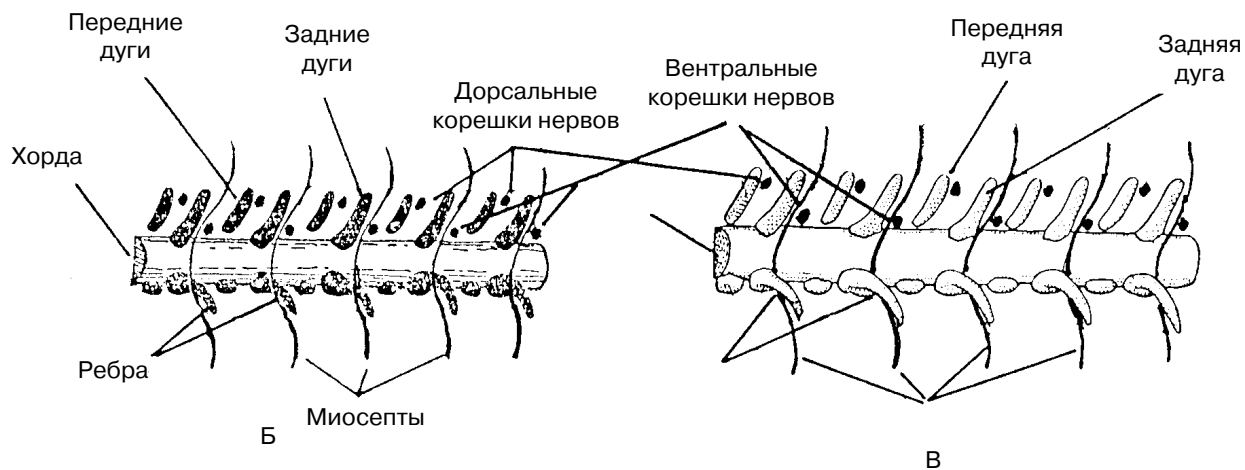
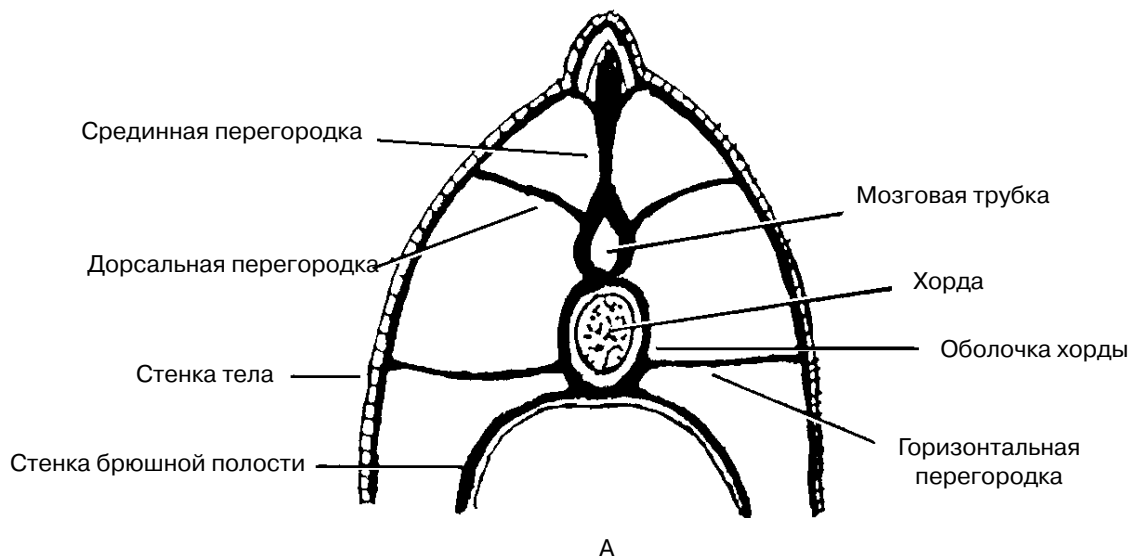


Рисунок 12 – Развитие осевого скелета:

А – Опорные перегородки в теле ланцетника; Б – Схема строения сегментов позвоночника миноги; В – Схема строения сегментов позвоночника селахии; Г – Последовательные стадии развития элементов позвонка у селахий

У костистых рыб и земноводных рудиментарные закладки вставочных хрящей, имеющиеся на ранних стадиях развития, у взрослых особей отсутствуют.

У рыб, в силу объединения головы с туловищем в единую обтекаемую форму, костные сегменты туловища построены однотипично и ребра представлены на всем протяжении позвоночного столба, за исключением хвостового отдела, где они укорачиваются до небольших размеров.

У высших позвоночных во время развития в каждом сегменте закладываются лишь задние пары дуг, из которых дорсальные участвуют в образовании дуги позвонка, а нижние — поперечных и гемальных отростков. К поперечным отросткам присоединяются ребра, которые развиваются из межмышечных соединительнотканых перегородок (миосепт). Из них в горизонтальной перегородке, отделяющей дорсальные и вентральные отделы боковой мышцы, развиваются верхние ребра, а из соединительнотканых перегородок между брюшными мышцами и пристенным листком серозной оболочки — нижние ребра. Если у кистеперых рыб имеются как верхние, так и нижние ребра, то у большинства хрящевых и костистых рыб развиваются лишь нижние, у земноводных — только верхние, а у высших позвоночных — только нижние ребра. Гемальные отростки имеют вентральное направление и с боков охватывают спинную аорту. В хвостовом отделе гемальные отростки своими нижними концами могут соединяться с образованием гемальной дуги, которая охватывает хвостовые кровеносные сосуды. Вершина гемальной дуги (особенно у селхий и осетровых рыб) заканчивается нижним остистым отростком.

У земноводных, в связи с развитием ногообразных конечностей, позвоночный столб дифференцируется на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. Последнее сопровождается характерными изменениями в строении костных сегментов и их элементов. Эти изменения наиболее выражены у наземных позвоночных и особенно у млекопитающих, у которых в отделах, получивший большую подвижность, произошла значительная редукция ребер и слияние их с поперечными отростками (рис. 13, 14).

Развитие грудных конечностей и прикрепление их к боковым стенкам грудной клетки привело к развитию грудины. Развитие тазовых конечностей и прочное их соединение с позвоночным столбом сопровождается срастанием отдельных позвонков между собой и образованием крестца, который у птиц имеет наиболее сложное строение, обусловленное функцией полета. Хвостовой отдел у высших позвоночных, утративший свое первоначальное значение основного локомоторного органа, подвергся значительной редукции.

У бесхвостых амфибий, в связи с вторичной редукцией нижних ребер, грудина развивается независимо от ребер и имеет непосредственное отношение к плечевому поясу, т.к. служит местом прикрепления коракоидных костей.

У рептилий грудина также играет опорную роль для коракоидных костей и нескольких (1–3) пар ребер. У змей в силу отсутствия конечностей грудина отсутствует и свободные концы ребер при передвижении выполняют опорную функцию.

У птиц грудина, являющаяся местом прикрепления мощной вентральной группы мышц плечевого пояса и обеспечивающая основную функциональную нагрузку при полете, получила сильное развитие.

У млекопитающих грудина дифференцирована на рукоятку, тело и мечевидный отросток. У низших млекопитающих (клячные) имеется предгрудинник, который у молодых животных располагается впереди рукоятки грудины и служит местом прикрепления коракоидных костей (И.И. Шмальгаузен, 1947).

Таким образом, эволюция осевого скелета и его отделов у позвоночных шла по пути дифференциации позвоночного столба и усиления скелета туловища, что связано с переходом животных от водного образа жизни к наземному, а также с развитием и совершенствованием грудных и тазовых конечностей как основных органов локомоторного аппарата.

Скелет шеи, туловища и хвоста

Скелет шеи, туловища и хвоста включает в свой состав позвоночный столб и грудную клетку.

Элементарной составной частью скелета туловища служит полный костный сегмент, состоящий из позвонка, пары ребер и участка грудины (рис. 13 А). Полный костный сегмент у млекопитающих присущ первым 7–9 грудным сегментам, в то время как в других сегментах

осевого скелета его отдельные элементы подверглись частичной или полной редукции, особенно в скелете хвоста (рис. 13 Б-К).

Степень развития костных сегментов и строение его элементов в различных отделах скелета шеи, туловища и хвоста имеют свои характерные видовые отличия, обусловленные особенностями выполняемых ими функций.

Позвонки, соединяясь между собой, образуют позвоночный столб, который подразделяется на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы.

Позвоночный столб

Позвоночный столб – *columna vertebralis* – служит характерным признаком для подтипа хордовых – позвоночных (*Vertebrata*), включающим в свой состав рыб, земноводных, рептилий, птиц и млекопитающих. У наземных позвоночных он выполняет роль основного стержня тела, перекинутого в виде арки между грудными и тазовыми конечностями, и служит органом централизованного управления движениями животного. Для каждого позвонка, входящего в состав позвоночного столба, наряду с наличием общих морфологических признаков характерны видовые отличия. Их количество в различных отделах позвоночника даже у одного и того же вида животного может иметь некоторые колебания (табл. 9).

Таблица 9 – Количество позвонков у домашних животных

Вид животного	Отделы позвоночного столба				
	шейный	грудной	поясничный	крестцовый	хвостовой
Млекопитающие:					
Лошадь	7	18(19)	6(5)	5	17–19(15–21)
Верблюд	7	12	6(7)	5(4)	13–20
Северный олень	7	14	5	5	9–10
Крупный рогатый скот	7	13(12–14)	6(7)	5(4)	18–20(16–21)
Овца	7	13(12–14)	6(7)	4(3–5)	3(16–24)
Коза	7	13	6	4	12–16
Свинья	7	14(15–16)	6(5–7)	4	20–23
Собака	7	13(12–14)	7(6–8)	3	20–23
Кошка	7	13	7	3	21–23
Кролик	7	13	7	3	20–23
Птицы:*					
Курица	15	7	3	5	11
Утка	16	9(10)	2(3)	5	11
Гусь	18	10	2	5	13

* По В.К. Стрижикову (1980). У птиц сложная крестцовая кость образуется за счет сращения между собой последних грудных, поясничных, крестцовых и первых хвостовых позвонков.

ПОЗВОНОК – *vertebra* (гр. *spondylus*¹) располагается в медианной плоскости и относится к коротким, симметричным костям смешанного типа строения (рис. 13, 14). Для типичного позвонка характерно наличие тела, дуги, парных (суставные, поперечные, сосцевидные) и одного непарного (остистый) отростков. Дуга позвонка, соединяясь с телом, образует позвоночное отверстие. Совокупность позвоночных отверстий в позвоночнике образует позвоночный канал (*canalis vertebralis*), простирающийся от большого (затылочного) отверстия до

¹ От слова *spondylus* происходит спондилит (*spondylitis*), что означает воспаление позвонка.

уровня первых хвостовых позвонков и обеспечивающий надежную защиту спинного мозга от механических воздействий.

Позвонки, имеющие тело и дугу, называются истинными (*vertebrae verae*), при отсутствии одной из этих частей – ложными (*vertebrae spuriae*), как, например, атлант, у которого тело заменено вентральной дугой, и большинство хвостовых позвонков, сохранивших лишь тело столбикообразной формы.

Тело позвонка – *corpus vertebrae* – имеет цилиндрическую, слегка сдавленную в дорсовентральном направлении форму, а при наличии на его вентральной поверхности гребня, как это имеет место у лошади, – трехгранную, или призматическую (рис. 18).

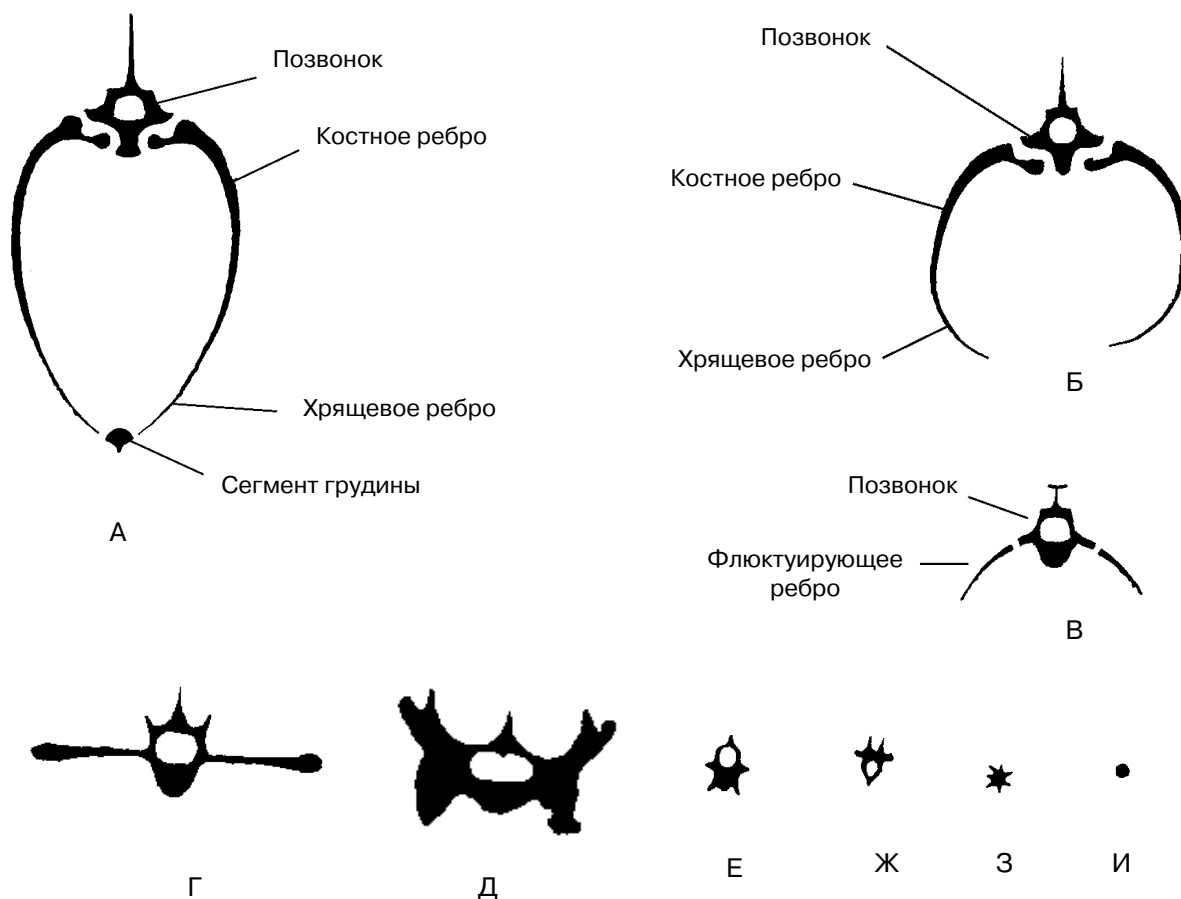


Рисунок 13 – Костные сегменты из различных отделов осевого скелета:

А – полный костный сегмент; Б – неполный костный сегмент (ложное ребро); В – неполный костный сегмент (флюктуирующее ребро); Г – поясничный позвонок; Д – крестцовый позвонок; Е–И – хвостовые позвонки

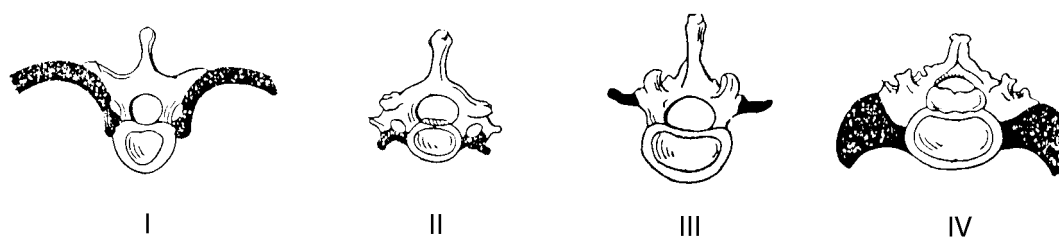


Рисунок 14 – Взаимоотношения ребер и их рудиментов с позвонками в различных отделах позвоночного столба:

I – грудной; II – шейный; III – поясничный; IV – крестцовый

На переднем конце тела позвонка (*extremitas cranialis*) располагается головка (*caput vertebrae*), а на заднем (*extremitas caudalis*) – ямка позвонка (*fossa vertebrae*). Головка и ямка особенно четко выражены на шейных позвонках, что связано с их большой подвижностью. На краниальном и каудальном концах тела позвонков грудного отдела имеются небольшие парные углубления – краниальная и каудальная реберные ямки (*foveae costales cranialis et caudalis*) для сочленения с головками ребер (рис. 18).

Дуга позвонка – *arcus vertebrae* – имеет правую и левую половины, каждая из которых подразделяется на пластинку (*lamina arcus vertebrae*) и ножку (*pediculus arcus vertebrae*). Последняя своим основанием прикрепляется к телу позвонка. Дуга при соединении с телом позвонка образует позвоночное отверстие (*for. vertebrale*). Совокупность позвоночных отверстий составляет позвоночный канал (*canalis vertebralis*).

У основания дуги имеются краниальная и каудальная позвоночные вырезки (*incisurae vertebrales cranialis et caudalis*), которые при соединении двух позвонков образуют с каждой стороны межпозвоночное отверстие (*for. intervertebrale*), служащее для прохождения спинномозговых нервов и кровеносных сосудов. Каудальные позвоночные вырезки обычно более глубокие. У жвачных в грудном отделе они отгорожены костными перемычками в самостоятельные отверстия.

От краниального и каудального краев дуги позвонка отходят парные суставные, краниальный и каудальный, отростки (*proc. articulares cranialis et caudalis*), которые образуют суставные соединения между соседними позвонками. Пространство, заключенное между краями дуг соседних позвонков, называется междуговым (*spatium interarcuale*). Суставные поверхности краниальных суставных отростков обращены дорсально или дорсомедиально, а на каудальных – вентрально или вентролатерально (рис. 15). В грудном отделе, где подвижность между позвонками незначительна, суставные отростки или короткие, или они представлены лишь суставными фасетками, располагающимися непосредственно на пластинке дуги позвонка (рис. 18).

От дорсальной поверхности дуги позвонка вверх отходит остистый отросток (*proc. spinosus*), который имеет наибольшую длину у первых 5–8 грудных позвонков, входящих в состав костного остова холки (рис. 9, 18, 19). Сбоку от ножки дуги отходит поперечный отросток (*proc. transversus*), который на грудных позвонках имеет реберную ямку (*fovea costalis processus transversi*) для сочленения с бугорком ребра. В других отделах позвоночного столба поперечные отростки сливаются с рудиментами ребер (рис. 14). На дорсальной поверхности поперечных (в грудном отделе), на краниальных (поясничные позвонки) и на каудальных (шейные позвонки) суставных отростках возвышаются небольшие сосцевидные отростки (*proc. mamillares*).

У хищных и кролика на последних грудных и поясничных позвонках имеются еще добавочные отростки (*proc. accessorius*), которые отходят от каудолатерального края основания дуги, располагаясь между суставными и поперечными отростками (рис. 20).

Из всех позвонков наибольшие отличия в строении и форме имеют первые два и 7-й шейные, крестцовые и хвостовые позвонки.

ШЕЙНЫЕ ПОЗВОНКИ – *vertebrae cervicales* – составляют костную основу шеи, выполняющей роль мощного одноплечевого рычага, на переднем конце которого крепится голова. Несмотря на значительные различия в длине шеи, у всех домашних млекопитающих имеется 7 шейных позвонков (рис. 15).

1-й шейный позвонок, или **атлант** – *atlas*, – имеет кольцевидную форму, что обеспечивает большую подвижность головы (рис. 16). На атланте различают дорсальную и вентральную дуги (*arcus dorsalis et ventralis*) с дорсальным и вентральным бугорками (*tuberculum dorsale et ventrale*), из которых последний имеет большие размеры. По бокам атланта располагаются крылья (*ala atlantis*), представляющие собой видоизмененные поперечные и суставные отростки, которые, срастаясь между собой, преобразуются в боковую массу позвонка (*massa lateralis*). На вентральной поверхности крыльев атланта находится ямка (*fossa atlantis*).

На краниальном конце атланта имеется рельефная парная суставная ямка (*fovea articularis atlantis*) для сочленения с мышелками затылочной кости, а на каудальном конце – парная, более плоская каудальная суставная ямка (*fovea articularis caudalis*). Сверху на переднем крае крыльев находится крыловое отверстие (*for. alare*), соединяющееся желобом с межпозвоночным отверстием (*for. intervertebrale*). На каудальном крае крыла атланта, кроме жвачных, находится поперечное отверстие (*for. transversarium*), ведущее в крыловую ямку.

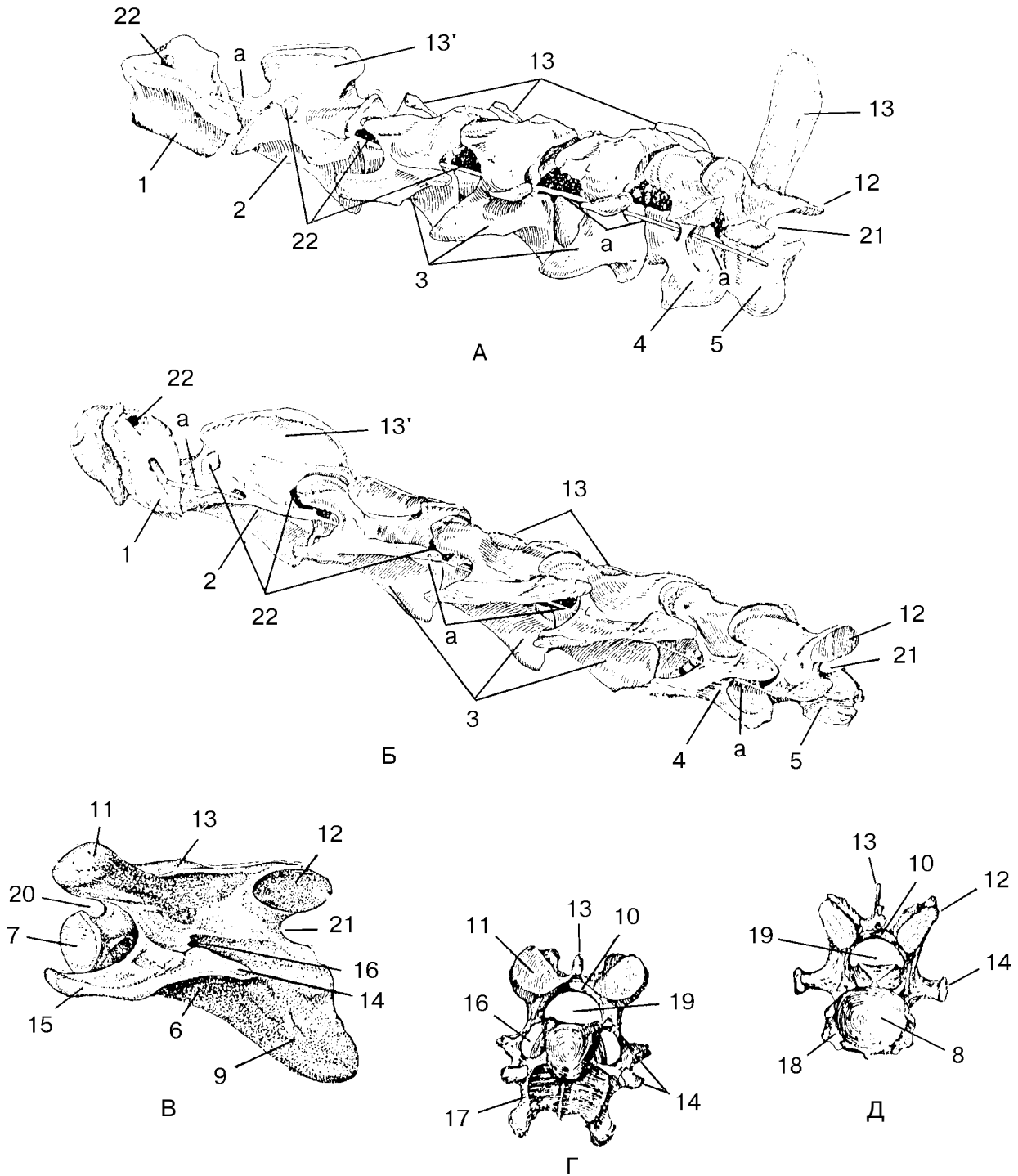


Рисунок 15 – Шейные позвонки:

А – коровы; Б, В, Г, Д – лошади (Б – шейный отдел позвоночника; В – типичный шейный позвонок; Г – 6-й шейный и Д – 7-й шейный). 1 – атлант, 2 – осевой позвонок, 3 – типичные позвонки, 4 – 6-й шейный позвонок, 5 – 7-й шейный позвонок, 6 – тело позвонка, 7 – головка позвонка, 8 – ямка позвонка, 9 – вентральный гребень, 10 – дуга позвонка, 11 – краниальный и 12 – каудальный суставные отростки, 13 – остистый отросток, 13' – гребень осевого позвонка, 14 – поперечный отросток, 15 – реберный отросток, 16 – поперечное отверстие, 17 – вертикальная пластинка, 18 – каудальная реберная ямка, 19 – позвоночное отверстие, 20 – краниальная и 21 – каудальная позвоночные вырезки, 22 – межпозвоночное отверстие; а – проволока, проведенная в поперечном канале

На внутренней поверхности вентральной дуги ближе к каудальному краю у всех животных четко выражено углубление для зубовидного отростка осевого позвонка — ямка зуба (*fovea dentis*).

2-й шейный, или осевой, позвонок — *axis* — характеризуется значительными размерами тела, наличием на переднем конце зубовидного отростка, или зуба (*dens*) с дорсальной и вентральной суставными поверхностями (*facies articulares dorsalis et ventralis*).

Остистый отросток осевого позвонка имеет вид гребня (рис. 17). На каудальном крае его дуги выступает парный каудальный суставной отросток (*proc. articularis caudalis*). У многих видов животных на вентральной поверхности тела хорошо выражен вентральный гребень (*crista ventralis*). Каудальная ямка позвонка рельефная. Краниальная позвоночная вырезка у большинства млекопитающих отделена костной перемычкой с образованием межпозвоночного отверстия (*for. intervertebrale*).

3, 4 и 5-й шейные позвонки относятся к типичным (рис. 15). Их поперечные отростки срастаются с рудиментами ребер (*proc. costalis*), которые имеют краниовентральное направление. Между основанием поперечного отростка и телом позвонка проходит поперечное отверстие (*for. transversarium*).

6-й шейный позвонок на вентральной поверхности поперечного отростка имеет вертикальную пластинку (*lamina ventralis*), которая наибольшие размеры имеет у жвачных, оленьих и мозолоногих. Его поперечное отверстие значительно превосходит по своим размерам таковой всех других шейных позвонков (рис. 15).

7-й шейный позвонок напоминает по строению и форме первый грудной. Он имеет короткий поперечный отросток; поперечное отверстие и реберный отросток отсутствуют. На каудальном крае тела находится парная ямка для сочленения с головкой первого ребра (рис. 15).

Особенности. У жвачных шейные позвонки массивные, короткие, с хорошо выраженными головкой и ямкой. Остистые отростки высокие и на концах утолщены. Их высота, начиная с 3-го позвонка, постепенно увеличивается. На 7-м позвонке остистый отросток стоит вертикально и вдвое длиннее предыдущего (рис. 15). Поперечные отростки направлены латерокаудально, а реберный — краниовентрально. С вентральной поверхности у поперечного отростка 6-го позвонка отходит сильноразвитая четырехугольной формы вентральная пластинка.

Атлант имеет массивные крылья; крыловая ямка выражена слабо; поперечное отверстие отсутствует; ямка зуба занимает каудальную половину внутренней поверхности вентральной дуги.

Осевой позвонок имеет полуцилиндрической формы зуб с продольным желобом на дорсальной поверхности; дорсальный гребень имеет вид квадратной пластинки; его каудальный край значительно выше краниального. Каудальные суставные отростки обособлены.

У свиньи шейные позвонки массивные, с укороченным телом и слабовыраженными головкой и ямкой. Дуги позвонков узкие; междугловые пространства широкие. Остистые отростки узкие и сравнительно высокие. Реберные отростки широкие и направлены вентрально. У основания поперечного отростка в дорсовентральном направлении проходит боковое позвоночное отверстие (*for. vertebrale laterale*). Вентральный гребень отсутствует.

Крылья атланта узкие, массивные; крыловая ямка плоская; поперечное отверстие находится на каудальном крае крыла; зубовидная ямка глубокая; дорсальный бугор широкий, а вентральный длинный и направлен вентрокаудально.

Осевой позвонок имеет короткое тело; зуб круглой формы, тупой; дорсальный гребень высокий, узкий и приподнят к заднему краю. Вентральные суставные фасетки внизу разобщены продольной вырезкой. Поперечный отросток короткий; имеется краниальное межпозвоночное отверстие.

У лошади шейные позвонки мощные, длинные; остистые отростки представлены в виде шероховатостей. На всех позвонках (кроме 6-го) выражен вентральный гребень. Поперечные отростки широкие; реберный отросток своей вершиной направлен вентрокраниально. Вентральная пластинка 6-го шейного позвонка имеет вид узкой полоски.

Крылья атланта тонкие, округлой формы, несколько развернуты в каудовентральном направлении. Загнутые вниз края крыльев увеличивают размеры крыловой ямки. Поперечное отверстие находится на дорсальной поверхности крыльев; ямка зуба занимает каудальную половину вентральной дуги.

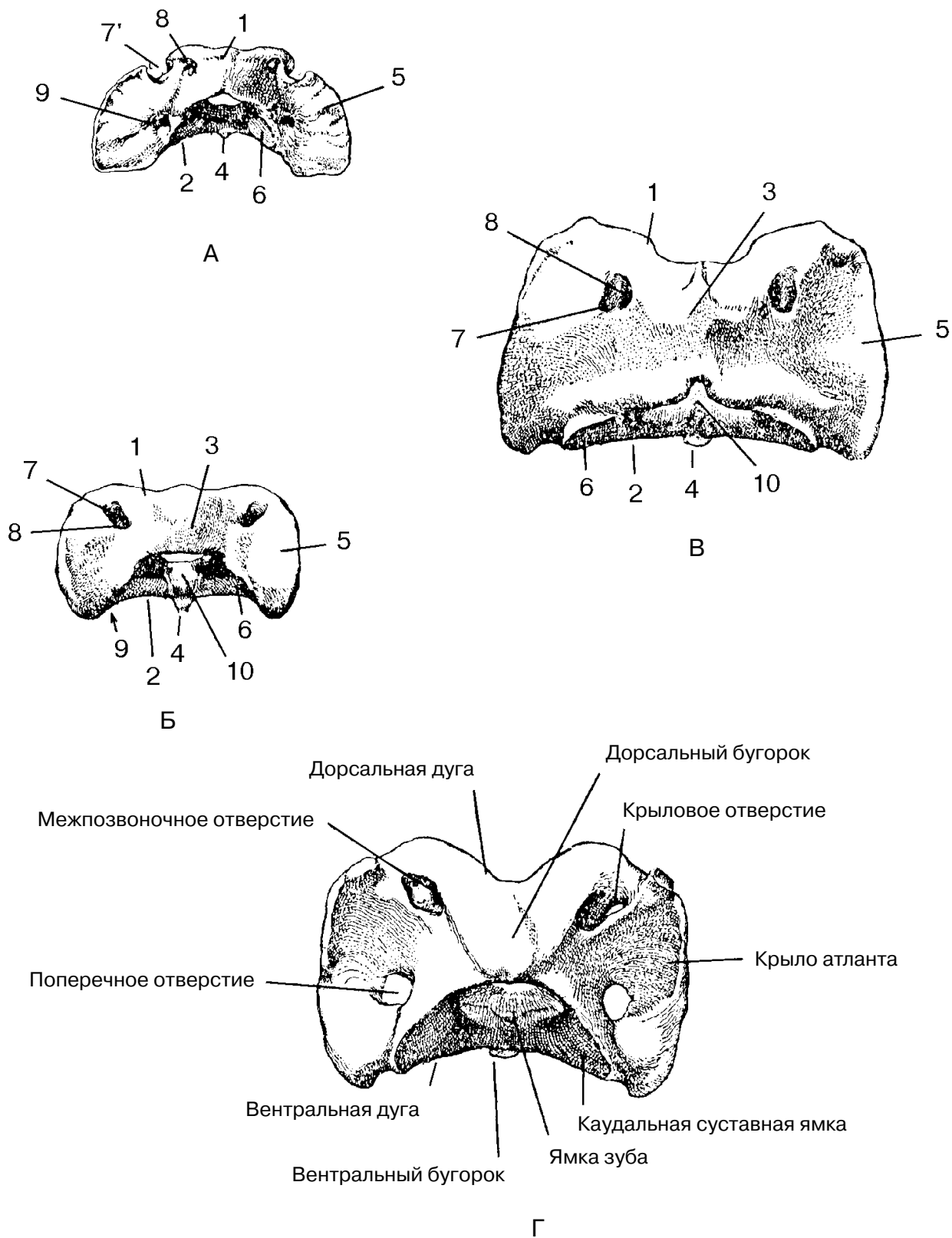


Рисунок 16 – 1-й шейный позвонок, или атлант:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – дорсальная и 2 – вентральная дуги, 3 – дорсальный и 4 – вентральный бугорки, 5 – крыло атланта, 6 – каудальная суставная ямка, 7 – крыловое отверстие, 7' – крыловая вырезка, 8 – межпозвоночное отверстие, 9 – поперечное отверстие, 10 – ямка зуба

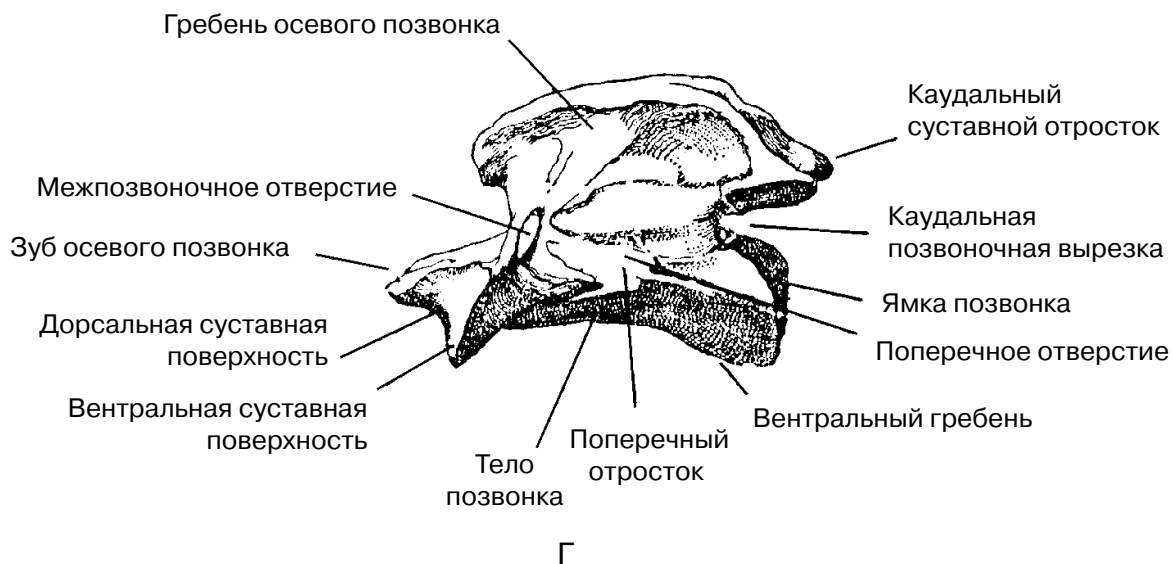
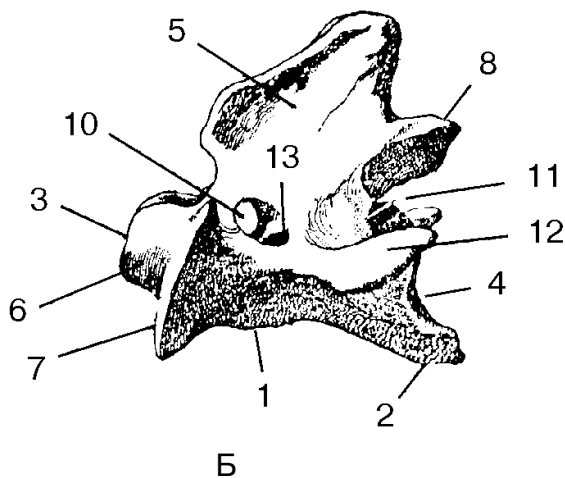
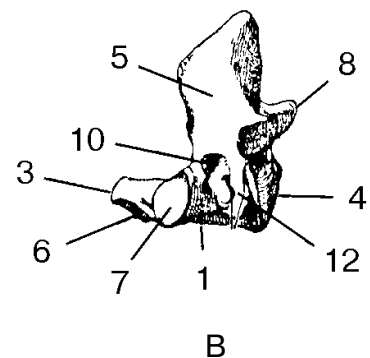
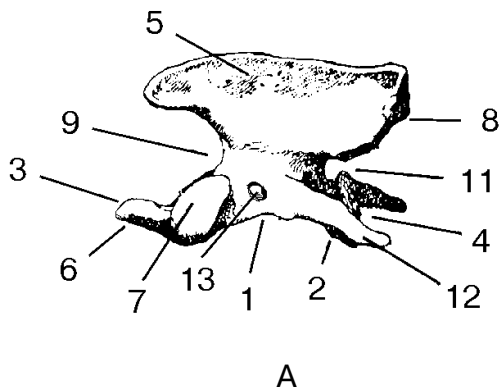


Рисунок 17 – 2-й шейный, или осевой, позвонок:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – тело позвонка, 2 – вентральный гребень, 3 – зуб осевого позвонка, 4 – ямка позвонка, 5 – гребень осевого позвонка, 6 – дорсальная суставная поверхность, 7 – вентральная суставная поверхность, 8 – каудальный суставной отросток, 9 – краниальная позвончатая вырезка, 10 – межпозвоночное отверстие, 11 – каудальная позвончатая вырезка, 12 – поперечный отросток, 13 – поперечное отверстие

Осевой позвонок длинный, массивный; каудальная ямка и вентральный гребень хорошо выражены. Его зуб тупой, со слабо выраженным продольным углублением на дорсальной поверхности. Вентральная суставная поверхность у нижнего края тела разделена глубоким желобом. Гребень осевого позвонка широкий и у каудального края раздвоен с образованием каудальных суставных отростков.

У собаки шейные позвонки длинные, с плоскими головкой и ямкой; дуги позвонков широкие. Остистый отросток на 3-м позвонке отсутствует, а на остальных постепенно увеличивается к каудальному концу шеи. Крылья атланта плоские; дорсальная дуга широкая, без бугорка; вместо крылового отверстия имеется крыловая вырезка (*incisura alaris*); поперечное отверстие открывается в плоскую крыловую ямку. Осевой позвонок длинный, имеет широкий дорсальный гребень с клювовидным выступом на краниальном крае. Каудально дорсальный гребень расширен и несет на себе каудальные суставные фасетки. Зуб осевого позвонка имеет округло-вытянутую форму и несколько изогнут вверх. Его дорсальная суставная поверхность переходит на краниальный конец тела и приобретает эллипсовидную форму. Межпозвоночные отверстия широкие за счет глубоких позвоночных вырезок. На каудальном конце тела осевого позвонка четко выражен вентральный гребень.

ГРУДНЫЕ ПОЗВОНКИ – *vertebrae thoracicae* – в количестве 12–19 участвуют в образовании грудной клетки. Они имеют короткие тела и сильно выраженные остистые отростки, которые вместе с хрящами лопатки составляют остов холки. Остистые отростки имеют каудо-дорсальный наклон, уменьшающийся к последним грудным позвонкам. Позвонок, имеющий вертикальное положение остистого отростка, называется диафрагмальным, или антиклинальным (*vertebra anticlinalis*). У последующих грудных позвонков остистые отростки направлены дорсокраниально (рис. 19).

На теле грудных позвонков хорошо выражены парные краниальная и каудальная реберные ямки (*fovea costales cranialis et caudalis*). Поперечный отросток короткий и несет на себе реберную ямку (*fovea costalis processus transversi*), служащую для сочленения с бугорком ребра. На дорсальной поверхности поперечного отростка выступает небольших размеров сосцевидный отросток (*proc. mamillaris*). Суставные отростки хорошо выражены лишь на первом и последних грудных позвонках, тогда как на других они представлены суставными фасетками, располагающимися непосредственно на дуге позвонка.

Особенности. У жвачных грудных позвонков 13 (12–14). Их тела имеют округловогнутую форму со слабо выраженными головкой и ямкой. Каудальные межпозвоночные вырезки отделены костными перемычками с образованием межпозвоночных отверстий (*for. intervertebrale*). Реберные ямки широкие, уплощенной формы. На поперечных отростках реберные ямки, особенно на первых позвонках, седловидной формы. Остистые отростки широкие, с заостренными краниальными и каудальными краями. Последний (13-й) грудной позвонок антиклинальный.

У свиньи грудных позвонков 14 (15–16). Длина их тела в каудальном направлении постепенно убывает. Каудальные позвоночные вырезки представлены самостоятельными отверстиями. Остистые отростки пластинчатые и широкие (первые три самые высокие и имеют краниодорсальное отклонение). Начиная с первого позвонка, длина остистых отростков в каудальном направлении постепенно уменьшается. Антиклинальный позвонок 11-й. У основания поперечного отростка имеется боковое отверстие (*for. vertebrale laterale*), проходящее в дорсовентральном направлении. На последних пяти грудных позвонках каудальные суставные отростки цилиндрической, а краниальные – желобоватой формы. У них реберные ямки на поперечных отростках отсутствуют.

У лошади грудных позвонков 18 (19). За счет наличия вентральных гребней их тела имеют призматическую форму (рис. 18). Остистые отростки к каудальному краю расширены, а на дорсальном конце булавовидно утолщены. Их длина увеличивается до 5-го, а затем постепенно уменьшается. Антиклинальный позвонок 16 (реже 14 или 15-й).

У собаки грудные позвонки в количестве 13 (редко 12 или 14) имеют округлой формы остистые отростки, которые на передних позвонках имеют характерный Z-образный изгиб и несколько утолщенные концы, которые на последних позвонках имеют заостренную форму. У II антиклинального позвонка остистый отросток самый короткий и имеет вид треугольника. На последних позвонках хорошо выражены суставные, сосцевидные и добавочные отростки.

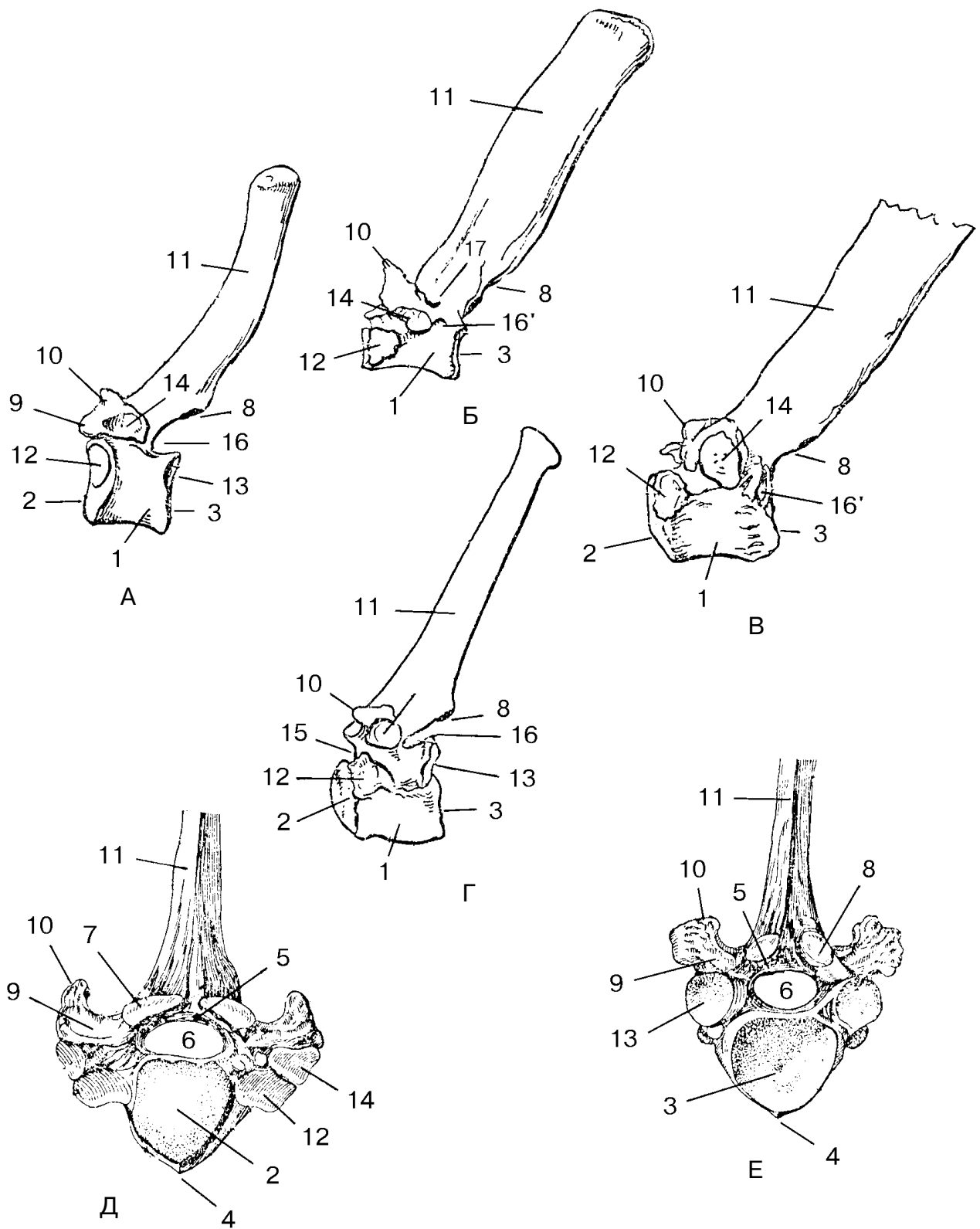


Рисунок 18 – Грудные позвонки:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г, Д, Е – лошади (Г – латеральная; Д – краниальная и Е – каудальная поверхности). 1 – тело, 2 – головка и 3 – ямка позвонка, 4 – вентральный гребень, 5 – дуга позвонка, 6 – позвоночное отверстие, 7 – краниальный и 8 – каудальный суставные отростки, 9 – поперечный отросток, 10 – сосцевидный отросток, 11 – остистый отросток, 12 – краниальная и 13 – каудальная реберные ямки, 14 – реберная ямка поперечного отростка, 15 – краниальная и 16 – каудальная позвоночные вырезки, 16' – каудальное межпозвоночное отверстие

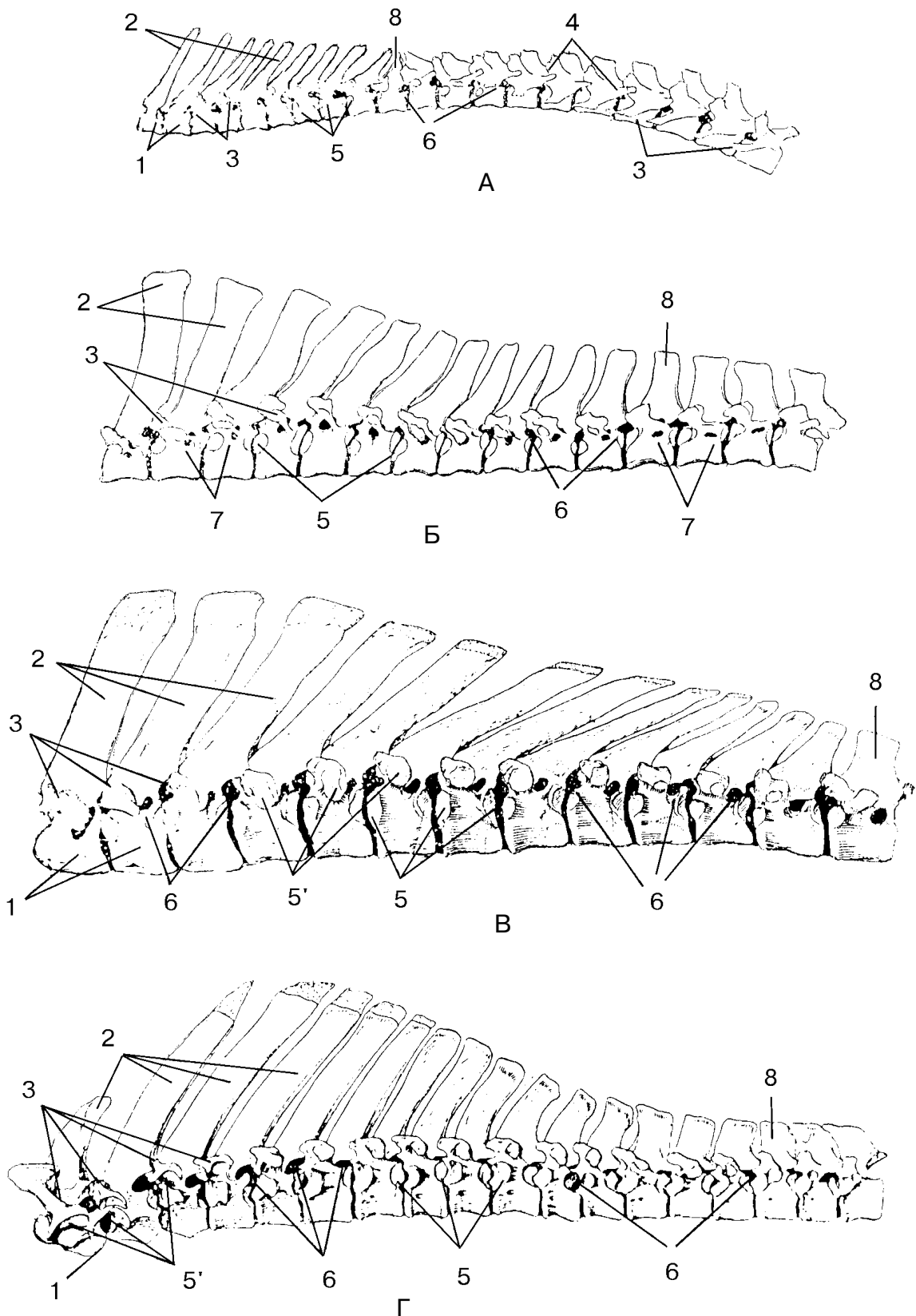


Рисунок 19 – Грудной отдел позвоночника:

А – собаки (вместе с поясничными позвонками); Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – тела позвонков, 2 – остистые отростки, 3 – поперечные отростки, 4 – добавочные отростки, 5 – суставные ямки для головок и 5' – бугорков ребер, 6 – межпозвоночные отверстия, 7 – латеральные отверстия, 8 – антиклинальный позвонок

ПОЯСНИЧНЫЕ ПОЗВОНКИ – *vertebrae lumbales* – характеризуются признаками, обеспечивающими этому отделу большую прочность и значительную подвижность (рис. 20). В количестве 6 (жвачные, лошадь), 7 (собака, свинья), они отличаются более мощными телами со слабо выраженными головками и ямками. Остистые отростки пластинчатые, почти одинаковой высоты и ширины. Поперечные отростки пластинчатые и широкие.

Особенности. У жвачных тела позвонков длинные и широкие, в средней части сужены. Краниальные суставные отростки за счет сильно развитых сосцевидных отростков приобретают желобоватую форму, тогда как каудальные имеют цилиндрическую форму. Поперечные отростки располагаются горизонтально, имеют изрезанной формы острые края и наибольшую длину у 3-го и 4-го позвонков. Каудальные позвоночные вырезки глубокие.

У свиньи краниальные суставные отростки, как и у жвачных, имеют желобоватую форму. Поперечные отростки равной ширины и увеличивают свою длину в каудальном направлении. Их свободные концы несколько изогнуты в вентральном направлении. У основания поперечных отростков первых поясничных позвонков имеется на каудальном крае вырезка, которая у последних позвонков преобразуется в отверстие.

У лошади тела позвонков короткие, вентральный гребень имеется на первых трех позвонках. Остистые отростки слегка наклонены дорсокраниально. Поперечные отростки у передних позвонков направлены латерокаудально, а у задних – латерокраниально. На поперечных отростках двух последних позвонков имеются суставные фасетки для сочленения между собой, и у последнего позвонка – для сочленения с аналогичными фасетками переднего края крыльев крестца. У верховых пород лошадей за счет ассимиляции первого поясничного позвонка к грудному отделу может быть 5 поясничных позвонков.

У собаки тела поясничных позвонков длинные; вентральные гребни отсутствуют. Остистые отростки длинные, плоские и слегка (у кошки сильно) суживаются к вершине. Поперечные отростки узкие и сильно отклонены вентрокраниально. Их длина постепенно увеличивается к предпоследнему позвонку. Между суставными и поперечными отростками на каудальном крае основания дуги позвонка выступают добавочные отростки (*proc. accessorius*), которые направлены латерокаудально (рис. 19). Суставные отростки имеют плоские суставные поверхности. На краниальных суставных отростках сильно выражены сосцевидные отростки.

КРЕСТЦОВЫЕ ПОЗВОНКИ – *vertebrae sacrales* – в количестве 3–5 служат местом прикрепления подвздошных костей тазового пояса и поэтому у всех животных рано срастаются между собой в одну общую крестцовую кость (*os sacrale*), или крестец (*sacrum*).

Крестец имеет форму треугольника с широким основанием (*basis ossis sacri*) и вершиной (*apex ossis sacri*), направленной каудально (рис. 21). На краниальном крае основания крестца имеются краниальные суставные отростки, а на теле снизу выступает мыс (*promontorium*). Между телом и позвоночной дугой позвоночное отверстие ведет в крестцовый канал (*canalis sacralis*), который к каудальному концу крестца суживается. На вершине крестца выступают каудальные суставные отростки. Поперечные отростки, сливаясь между собой, образуют боковой гребень (*crista sacralis lateralis*), а слившиеся остистые отростки – срединный гребень (*crista sacralis mediana*). Между латеральным и срединным гребнями проходит промежуточный гребень (*crista sacralis intermedia*), который образуется в результате срастания суставных и сосцевидных отростков. Латеральный гребень на краниальном конце крестца расширен и утолщен, образуя крыло крестцовой кости (*ala ossis sacri*) с ушковидной поверхностью (*facies auricularis*).

Межпозвоночные отверстия на дорсальной поверхности крестца представлены дорсальными крестцовыми отверстиями (*foramina sacralia dorsalia*), а на вентральной – тазовыми крестцовыми отверстиями (*foramina sacralia pelvina*), которые располагаются по концам поперечных линий (*liniae transversae*), указывающих границы между сросшимися телами крестцовых позвонков.

Особенности. У жвачных крестец образован 5(4) позвонками, сросшимися между собой в 3–3,5-летнем возрасте. Остистые отростки слились в срединный гребень с утолщенным свободным краем. Тазовая поверхность вогнута и несет на себе обширные парные тазовые отверстия, между которыми проходит продольный сосудистый желоб. Латеральный гребень широкий, с тонкими неровными краями. Крылья крестцовой кости развернуты в латеродорсальном направлении.

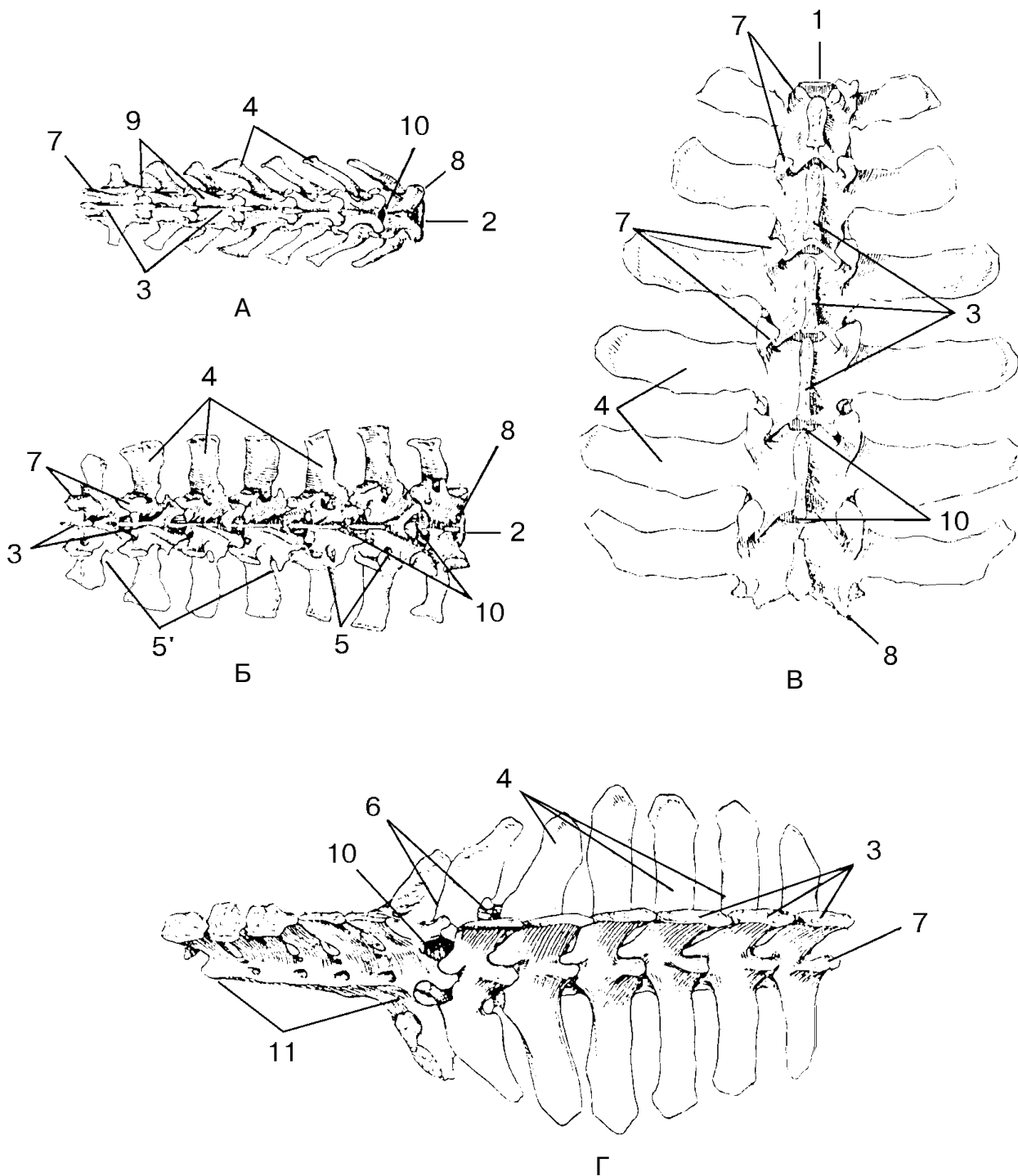


Рисунок 20 – Поясничные позвонки:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – головка и 2 – ямка позвонка, 3 – остистые отростки, 4 – поперечные отростки, 5 – латеральные отверстия и 5' – латеральные вырезки (у свиньи), 6 – суставные фасетки на последних двух поперечных отростках (у лошади), 7 – краниальные и 8 – каудальные суставные отростки, 9 – добавочные отростки (у собаки), 10 – междуговые отверстия, 11 – крестцовые позвонки

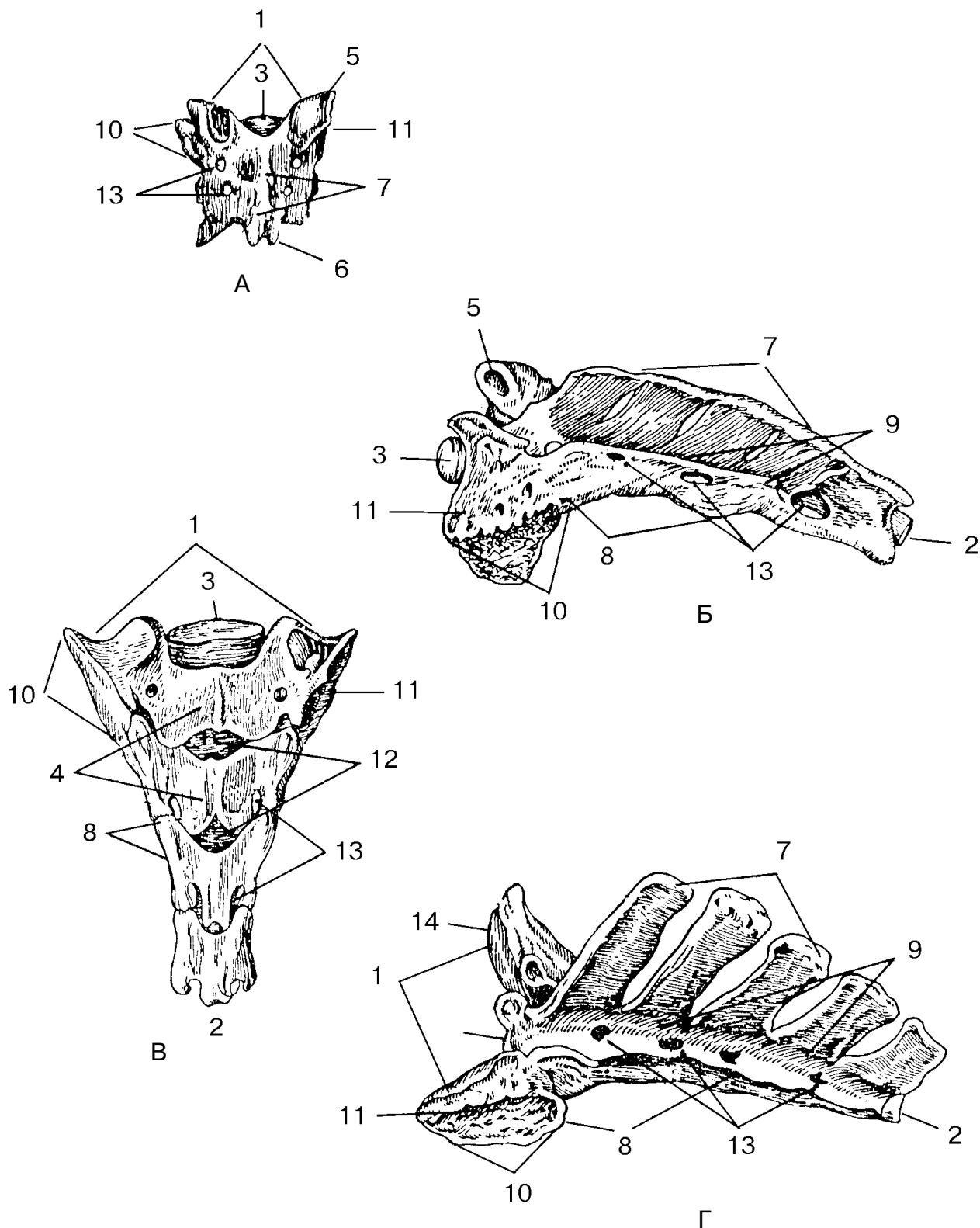


Рисунок 21 – Крестцовые позвонки, или крестец:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – основание и 2 – вершина крестца, 3 – тело крестца, 4 – позвоночные дуги, 5 – краниальные и 6 – каудальные суставные отростки, 7 – остистые отростки (срединный гребень), 8 – поперечные отростки (латеральный гребень), 9 – промежуточный гребень, 10 – крыло крестца, 11 – ушковидная поверхность, 12 – междугубные пространства, 13 – дорсальные крестцовые отверстия, 14 – суставные фасетки на краниальном крае крыла крестцовой кости (у лошади)

У свиньи крестец образован 4 позвонками, срастающимися в возрасте 1,5 лет. Остистые отростки отсутствуют, междугловые пространства широкие. Краниальные суставные отростки желобоватые, каудальные выражены лишь на последнем позвонке. Крылья крестца развернуты в латерокаудальном направлении.

У лошади 5 крестцовых позвонков, которые срастаются к 3,5–4 годам жизни. Их остистые отростки обособлены и иногда на свободных концах раздвоены. Тазовая поверхность плоская. Крылья крестцовой кости лежат в горизонтальной плоскости и на переднем крае имеют овальновытянутой формы суставные поверхности для сочленения с аналогичными суставными фасетками поперечных отростков последнего поясничного позвонка. Ушковидные поверхности крыльев крестцовой кости направлены дорсально.

У собаки в образовании крестцовой кости участвуют 3 позвонка, которые срастаются между собой в возрасте 6 месяцев. Остистые отростки сливаются только своими основаниями. Ушковидные поверхности направлены латерально. Краниальные суставные отростки представлены лишь суставными фасетками, тогда как каудальные выражены хорошо. Тазовая поверхность вогнута и имеет две поперечные линии.

ХВОСТОВЫЕ ПОЗВОНКИ – *vertebrae caudales* – в количестве 20–23 (собака, свинья), 18–20 (крупный рогатый скот, лошадь) составляют основу хвостового отдела, выполняющего защитную функцию и роль своеобразного руля при быстрых передвижениях. У различных видов домашних животных отдельные элементы позвонка сохраняются лишь у первых 5–8, в то время как у остальных они подверглись значительной редукции. Сохранившиеся тела позвонков имеют вид коротких и тонких столбиковидной формы образований (рис. 22).

Особенности. У крупного рогатого скота хвост длинный за счет значительной длины тел позвонков, у коз он короткий, а у овец – в зависимости от породы. Рудименты позвоночных дуг хорошо выражены на первых позвонках. Из суставных отростков сохранились лишь краниальные, а поперечные приняли форму широких пластинок, загнутых вентрально. На краниальных концах первых 8–10 позвонков с вентральной поверхности имеются гемальные отростки (*proc. hemales*), которые особенно выражены на первых 3–5 и иногда могут образовывать гемальные дуги (*arcus hemales*).

У свиньи первые 5–6 позвонков имеют тела, сжатые в дорсовентральном направлении, остальные цилиндрической формы. Позвоночные дуги на передних позвонках смещены каудально и выходят за пределы тела позвонка. Остистые и суставные отростки сохраняются в виде небольших рудиментов. Поперечные отростки широкие и длинные. Гемальные отростки отсутствуют.

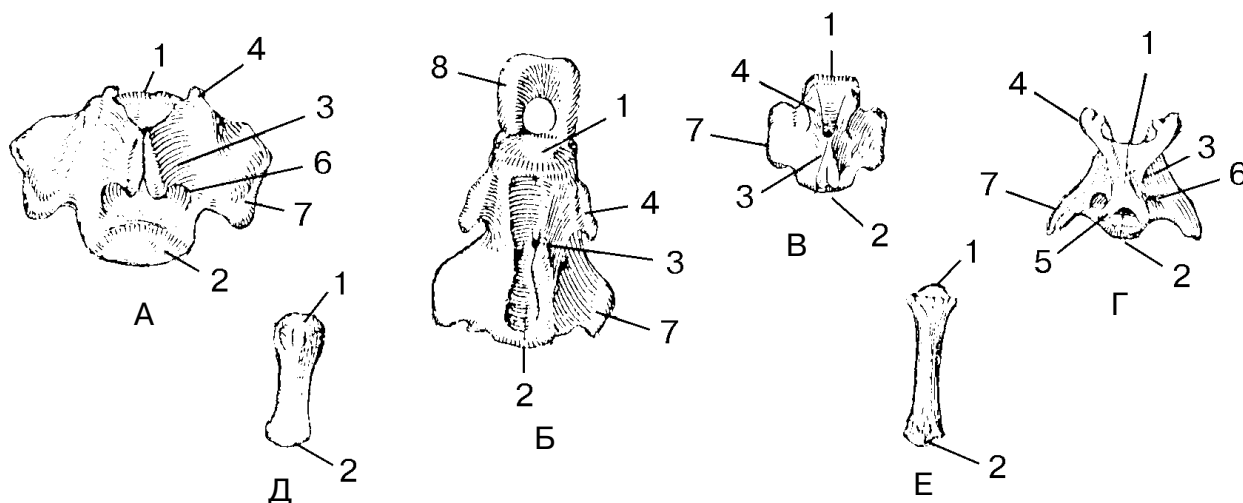


Рисунок 22 – Хвостовые позвонки:

Первые хвостовые позвонки лошади (А); коровы (Б); свиньи (В) и собаки (Г). Последние хвостовые позвонки лошади (Д) и собаки (Е). 1 – краниальный и 2 – каудальный концы тела позвонка, 3 – позвоночная дуга, 4 – краниальные и 5 – каудальные суставные отростки, 6 – каудальная позвоночная вырезка, 7 – поперечные отростки, 8 – гемальная дуга

У лошади хвост небольших размеров, тела позвонков короткие и имеют массивную цилиндрическую форму. Позвоночные дуги и поперечные отростки сохраняются лишь на первых позвонках.

У собаки первые 5–6 позвонков имеют все основные детали. Их остистые отростки шиловидной формы и загнуты каудально. Краниальные и каудальные суставные отростки четко выражены. На краниальных суставных отростках выступают сосцевидные отростки. Поперечные отростки значительной длины, имеют каудовентральное направление и утолщены на концах. Начиная с 3-го по 8-й, хвостовые позвонки имеют парные гемальные косточки *V*-образной формы и своими свободными концами присоединяются через посредство суставчиков к гемальным отросткам, образуя костную гемальную дугу (*arcus hemalis osseus*). У остальных позвонков за счет рудиментов гемальных отростков на передних концах тел образуется характерная утолщенность, которая к последним хвостовым позвонкам постепенно уменьшается.

Грудная клетка – *thorax*

Скелет грудной клетки – skeleton thoracis – служит основой стенок грудной полости (*cavum thoracis*). В его состав входят грудные позвонки, ребра и грудина (рис. 23). В целом скелет грудной клетки напоминает конус с усеченной вершиной, направленной краниально.

У домашних млекопитающих грудная клетка имеет характерные видовые отличия как по своей форме, так и по строению отдельных ее костных сегментов. Краниальное отверстие грудной клетки (*apertura thoracis cranialis*) располагается между первыми ребрами, первым грудным позвонком и рукояткой грудины. У собаки краниальное отверстие округлой формы, а у копытных в виде вертикального овала, суживающегося к вентральному краю. Каудальное отверстие грудной клетки (*apertura thoracis caudalis*) образовано последними ребрами, последним грудным позвонком, мечевидным отростком и представляет собой согнутый под тупым углом овал. Боковые стенки грудной клетки в краниальной части у копытных животных сжаты с боков, а в каудальном отделе более округлые (особенно у крупных жвачных). У собаки боковые стенки грудной клетки бочкообразно выпуклы.

РЕБРА – *costae* – участвуют в образовании боковой стенки грудной клетки и относятся к длинным изогнутым плоским костям (рис. 23). Своими дорсальными концами ребра присоединяются к грудным позвонкам, а вентральными через посредство реберных хрящей закрепляются на грудины или, не достигая ее, заканчиваются на реберной дуге (*arcus costalis*). Ребра, достигающие грудины, называются истинными, или стернальными (*costae verae, s. sternales*), а заканчивающиеся на реберной дуге – ложными, или астернальными (*costae spuriae, s. asternales*). Если последние ребра не присоединяются к реберной дуге, а заканчиваются свободно между мышцами брюшной стенки, то их называют флюктуирующими (*costae fluctuantes*). Межреберные пространства (*spatium intercostale*) более широкие у жвачных лишь в проксимальных отделах грудной клетки, тогда как у других видов животных они более равномерны (рис. 9).

Реберная кость – *os costale* – имеет тело (*corpus costae*) и два конца. На дорсальном конце находятся головка (*caput costae*) и бугорок (*tuberculum costae*), разделенные шейкой (*collum costae*). На суставной поверхности головки (*facies articularis capitis costae*) проходит гребень головки (*crista capitis costae*), разделяющий ее на две половины, которые у крупных животных особенно четко выражены на первых ребрах (рис. 23 В). Гребень головки переходит на дорсальную поверхность шейки ребра (*crista colli costae*). На бугорке ребра с медиальной поверхности располагается суставная поверхность (*facies articularis tuberculi costae*). Ниже бугорка на заднем крае тела ребра выделяется угол ребра (*angulus costae*), который особенно четко выражен у лошади). Вдоль каудомедиального края костного ребра проходит желоб (*sulcus costae*), в котором располагаются межреберные сосуды и нервы. Нижний конец ребра шероховат и соединяется с реберным хрящом. У свиньи и жвачных вентральные концы первых ребер покрыты суставным хрящом.

Длина и ширина ребер увеличивается в каудальном направлении до 7–8 ребра, а затем постепенно уменьшается. Первое ребро самое короткое и прямое, имеет наиболее рельефную головку и бугорок, короткую шейку и утолщенный вентральный конец. Кривизна ребер увеличивается от первого ребра до последнего.

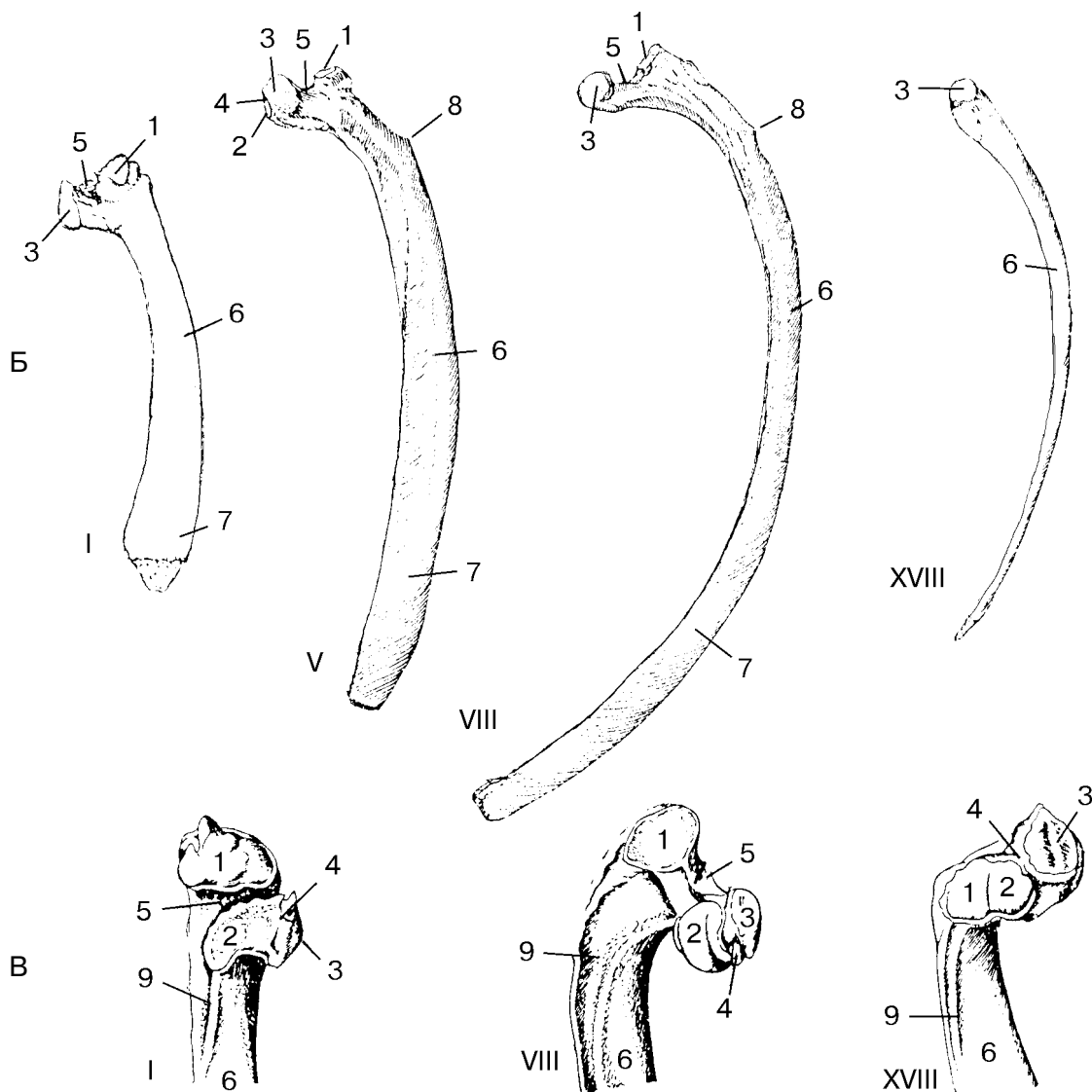
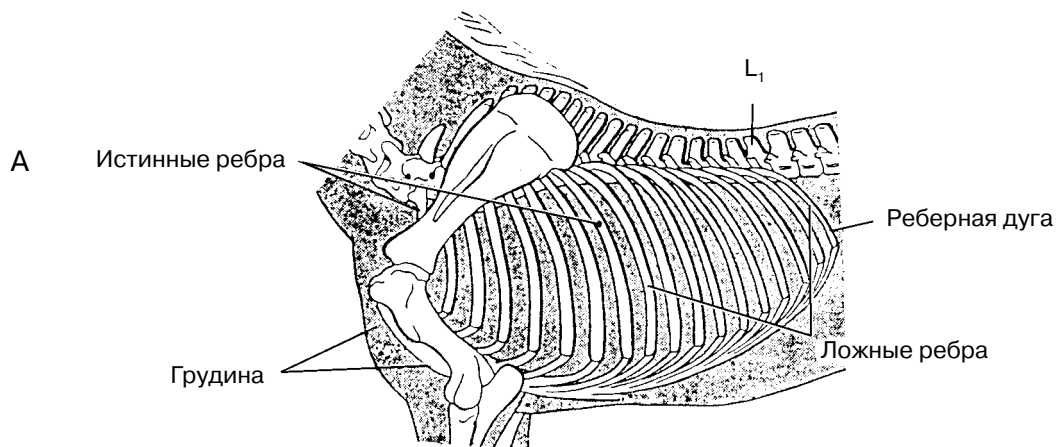


Рисунок 23 – Ребра лошади:

А – грудная клетка лошади; Б – истинные (I, V и VIII – восьмое) и ложное (XVIII) ребра; В – позвоночные концы истинных (I и VIII) и ложного (XVIII) ребер. 1 – бугорок ребра, 2 – медиальная и 3 – латеральная суставные фасетки головки ребра, 4 – гребень головки ребра, 5 – шейка ребра, 6 – тело ребра, 7 – стернальный конец ребра, 8 – угол ребра, 9 – реберный желоб; L1 – поясничный позвонок

Реберный хрящ – *cartilago costalis* – у истинных ребер суставной фасеткой соединяется с соответствующей суставной ямкой грудины. Хрящи астернальных ребер к вентральному концу истончаются и, накладываясь один на другой, вместе с телом последнего ребра образуют реберную дугу (*arcus costalis*) с выраженным на ней углом (*angulus arcuum costalium*).

Особенности. У жвачных из 13 ребер 8 истинные. Иногда встречается 14-я пара ребер, которая относится к флюктуирующим. Первое ребро у жвачных прямое, цилиндрической формы, расширенное к стернальному концу. Начиная со 2-го до 10-го, вентральные концы костных ребер имеют суставные фасетки для сочленения с соответствующими реберными хрящами. Шейка у ребер длинная; бугорок несет на себе седловидной формы фасетку; тело ребра имеет неравномерную ширину с неровными острыми краями. Реберные углы на всех ребрах хорошо выражены.

У свиньи из 14 (16) пар ребер 7 (6–8) – истинные. Ребра узкие и несколько изогнуты по продольной оси. Начиная со 2-го по 7-й, вентральные концы имеют суставные фасетки. На реберных бугорках суставные фасетки плоские; углы ребер четко выражены.

У лошади из 18 (19) пар ребер 8 истинные. Ребра узкие и равномерной ширины. Шейка ребра короткая, на последних трех ребрах отсутствует. Бугорок ребра несет на себе слабовогнутую суставную фасетку. На теле ребра хорошо выражен реберный желоб. На краниальном крае первого ребра выступает бугорок лестничной мышцы (*tuberculum m. scaleni*).

У собаки из 13 пар ребер 9 истинные. Ребра узкие, равномерно округлые, сильноизогнутые. Шейка ребра длинная; суставная фасетка бугорка выпуклая.

ГРУДИНА – *sternum* – образует вентральную стенку грудной клетки. Она состоит из рукоятки, тела и мечевидного отростка (рис. 24).

Рукоятка грудины – *manubrium sterni* – располагается спереди от места прикрепления второй пары реберных хрящей и может быть усилена хрящом рукоятки (*cartilago manubrii*), который у лошади носит название сокола.

Тело грудины – *corpus sterni* – состоит из нескольких (6–8) сегментов (*sternebrae*), соединенных между собой или хрящевой тканью (у молодых животных), или костной (у взрослых). На границе соединений сегментов имеются реберные вырезки (*incisurae costales*) для сочленения с реберными хрящами.

Мечевидный отросток – *processus xiphoideus* – находится позади последней пары грудных ребер. Каудально он суживается и оканчивается мечевидным хрящом (*cartilago xiphoidea*).

Особенности. У жвачных грудина сжата в дорсовентральном направлении и сильно расширена в каудальном. Рукоятка грудины массивная, трехгранной формы, передним концом изогнута вверх, с телом грудины соединяется суставом. Тело грудины состоит из 7 сросшихся сегментов, уплощено и с вентральной поверхности несколько вогнуто. Каудальная реберная вырезка двойная и служит для присоединения 7-й и 8-й пары реберных хрящей. Мечевидный отросток длинный, с широким мечевидным хрящом на конце.

У свиньи грудина уплощена и состоит из 6 сегментов. Заостренная, удлиненной формы рукоятка с телом соединяется суставом.

У лошади грудина сильно сжата с боков, состоит из 6 сегментов. Рукоятка сращена с телом и увеличена за счет хряща рукоятки (сокол), который продолжается на вентральную поверхность тела в виде вентрального гребня (*crista sterni*). На теле имеется 7 пар реберных вырезок для сочленения с реберными хрящами. Мечевидный отросток отсутствует и представлен лишь широким, округлой формы мечевидным хрящом.

У собаки грудина состоит из 8 сегментов четырехгранной формы, соединенных между собой широкими синхондрозами. Рукоятка и мечевидный отросток имеют большую длину, чем сегменты тела грудины. Они плоские и с округленными краями. Мечевидный хрящ небольших размеров.

Скелет головы

Скелет головы – *skeleton capitis* – служит вместилищем и надежной защитой для головного мозга с органами чувств (обоняния, зрения, слуха и равновесия). Он является остовом ротовой и носовой полостей, где располагаются начальные отделы аппаратов пищеварения и дыхания.

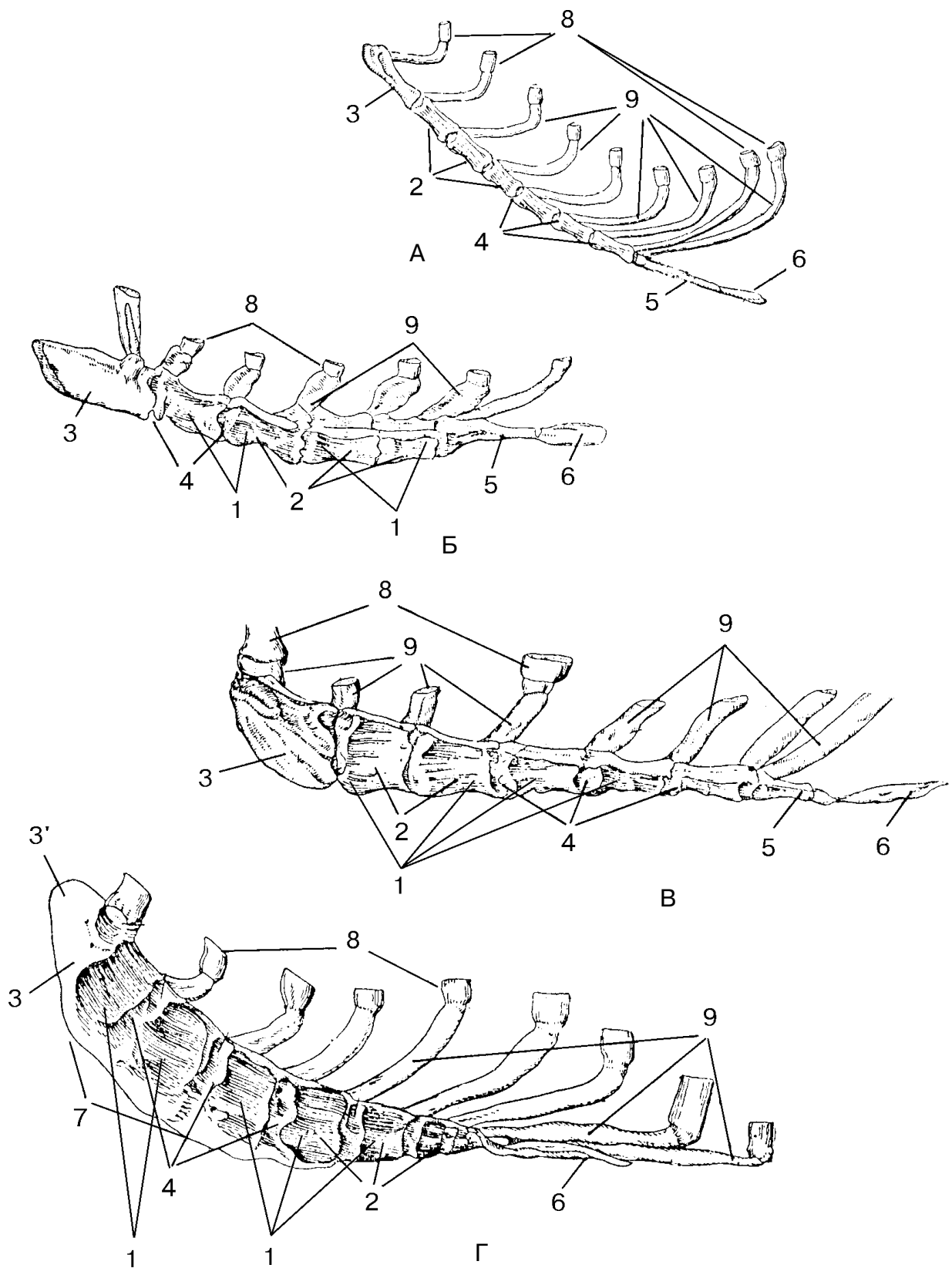


Рисунок 24 – Грудина:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – тело грудины, 2 – сегменты грудины, 3 – рукоятка грудины, 3' – сокол (у лошади), 4 – реберные вырезки, 5 – мечевидный отросток, 6 – мечевидный хрящ, 7 – гребень грудины (у лошади), 8 – костное ребро, 9 – хрящевое ребро

Скелет головы подразделяется на кости мозгового и лицевого отделов (рис. 25). Границей между лицевым и мозговым отделами служит линия, проведенная в поперечной плоскости касательно рострального края глазницы.

Большинство костей скелета головы плоские и соединяются между собой непрерывно посредством или фиброзной, или хрящевой тканей. Некоторые кости пневматизированы. Их полости выстланы слизистой оболочкой и сообщаются с носовой полостью, что обеспечивает не только хорошую термоизоляцию для головного мозга и важнейших органов чувств, увеличивает рефлексогенную зону дыхательных путей, но и в значительной степени уменьшает массу головы и увеличивает площадь для прикрепления жевательных и мимических мышц.

Величина мозгового и лицевого отделов скелета головы находится в прямой зависимости от размеров головного мозга, степени развития жевательного аппарата, возраста животного, его видовой и породной принадлежности. У жвачных на форму скелета головы в значительной степени влияют величина и форма роговых отростков.

Фило- и онтогенез скелета головы

В филогенетическом отношении скелет головы, по сравнению с другими отделами осевого скелета, более молодое образование. В своем развитии мозговой и лицевой отделы имеют характерные отличия, обусловленные источниками их образования.

Кости скелета головы по источникам своего происхождения можно подразделить на три группы:

I. Кости, развившиеся из примордиального (первоначального) черепа (*cranium primordiale*) и окостеневающих на хрящевой основе, т.е. хондрогенно;

II. Покровные кости, которые развиваются непосредственно в соединительнотканной основе, минуя хрящевую стадию. Их относят к первичным десмогенным костям; или к вторичным костям, развивающимся, минуя осевую стадию;

III. Кости, преобразующиеся из жаберных дуг за счет замещения их хрящевой основы костной тканью десмогенного происхождения. Такие кости относят к вторичным десмогенным костям.

У *бесчерепных* в связи с отсутствием головного мозга нет и скелета головы. У ланцетника, у которого головной мозг находится в зачаточном состоянии, его передний участок защищает соединительнотканная оболочка, которую условно можно считать перепончатым скелетом головы.

У *круглоротых* скелет головы представлен основанием в виде непарной хрящевой пластинки и парной слуховой капсулы, развившихся из паракордалий перепончатого свода (рис. 27). У них нет еще затылочной кости и челюстей, а капсулы органов чувств (обонятельные и слуховые) сохраняют самостоятельность и соединены с основанием черепа соединительной тканью.

Висцеральный отдел у круглоротых представлен сложной системой губных хрящей. Собственно жаберный аппарат у миксин редуцирован, а у миног состоит из 7 неправильно изогнутых и нерасчлененных жаберных дуг, соединенных между собой серией горизонтальных перекладин.

У *селахий* мозговой отдел скелета головы имеет вид хрящевой коробочки с широким основанием и сжатый в глазничной области (рис. 26). Последняя имеет передние и задние вздутия, которые соответствуют обонятельным и слуховым капсулам. Сзади выделяется небольшая затылочная область, а спереди выдается заостренная хоботковая часть (*rostrum*). Свод черепа остается перепончатым.

Висцеральный отдел у селахий состоит из хрящевых дуг, которые вверху соединены связками, а внизу — хрящами и челюстной дугой, подразделенной на небно-квадратный, выполняющий роль верхней, и меккелев хрящ, соответствующий нижней челюсти. Снаружи к элементам челюстной дуги прилежат остатки предчелюстных дуг — губные хрящи.

Подъязычная дуга состоит из верхнего отдела, или подъязычно-нижнечелюстного хряща, и нижнего — подъязычного. Жаберных дуг 5, каждая из которых расчленена на четыре отдела. Подъязычная и жаберные дуги правой и левой сторон соединены между собой. Щель, образованная подъязычно-нижнечелюстными хрящами, называется брызгальцем, передняя стенка которого поддерживается спирокулярным хрящом.

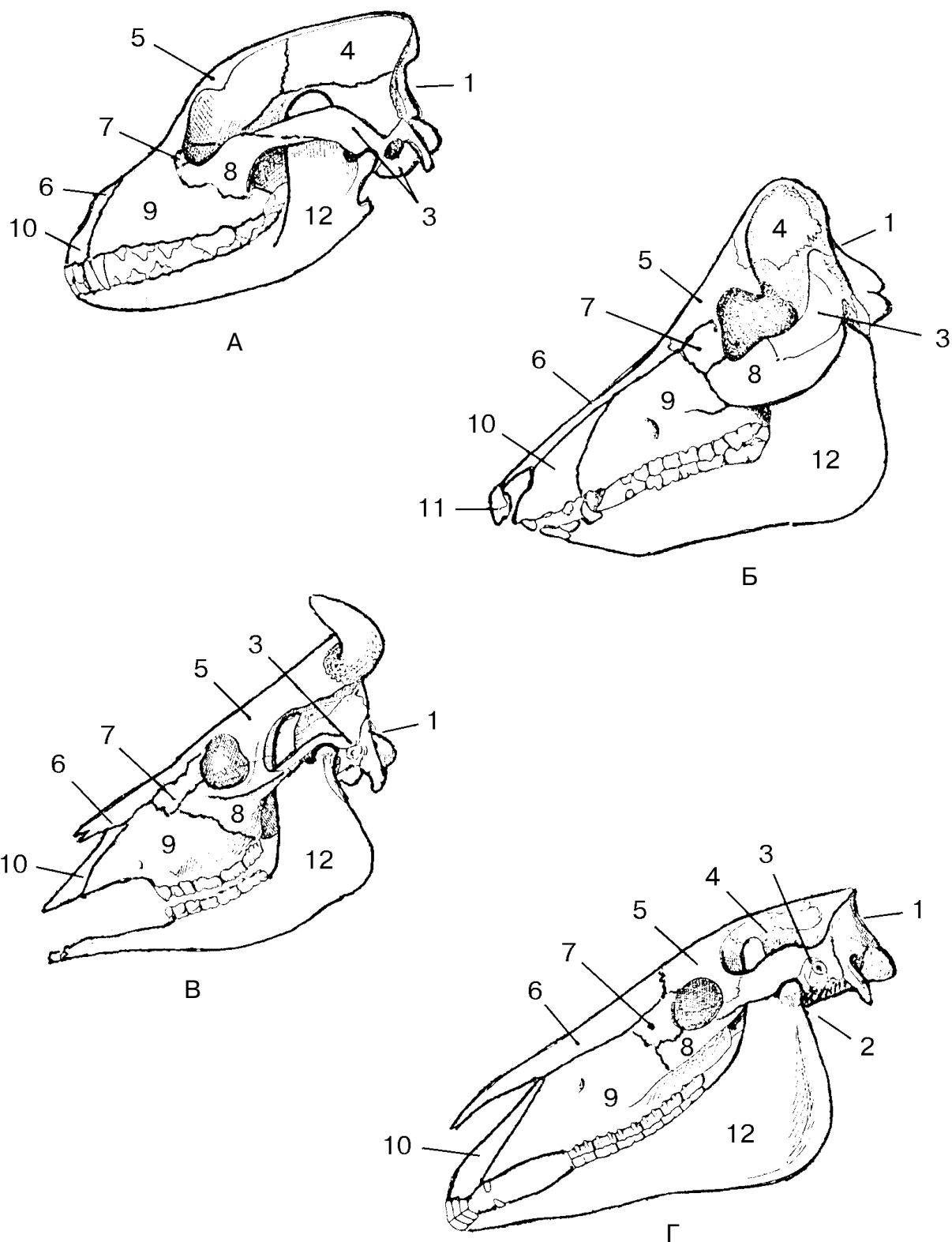


Рисунок 25 – Скелет головы с латеральной поверхности:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. Кости черепа: 1 – затылочная, 2 – клиновидная, 3 – височная, 4 – теменная, 5 – лобная. Кости лица: 6 – носовая, 7 – слезная, 8 – скуловая, 9 – верхняя челюсть, 10 – резцовая, 11 – хоботковая, 12 – нижняя челюсть

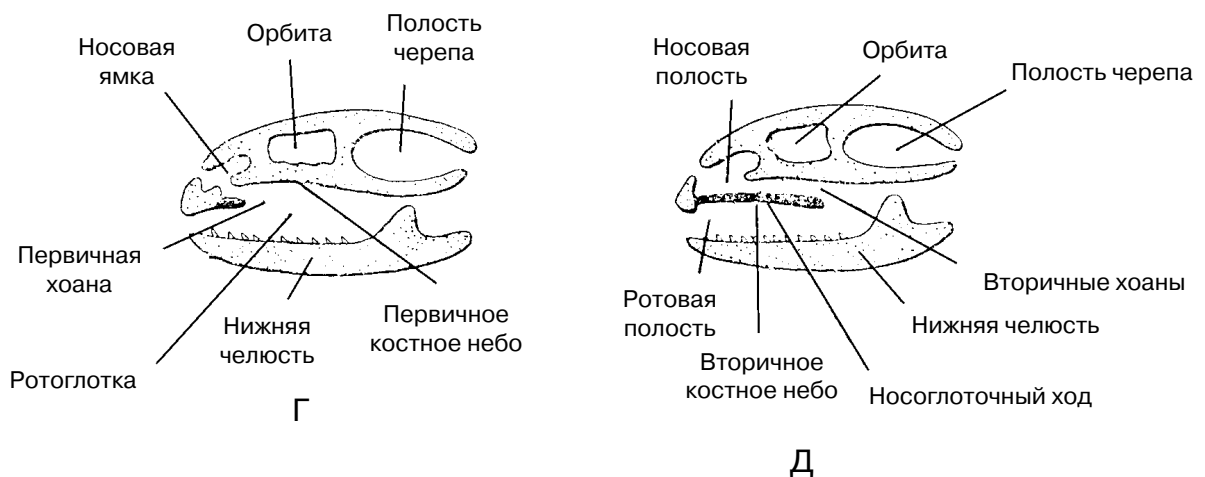
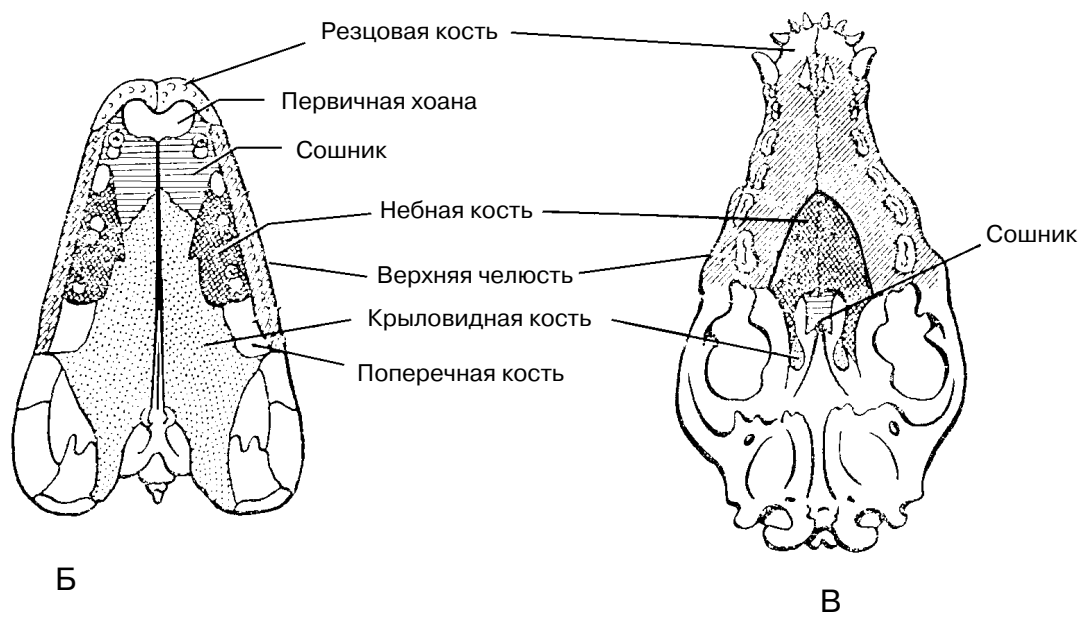
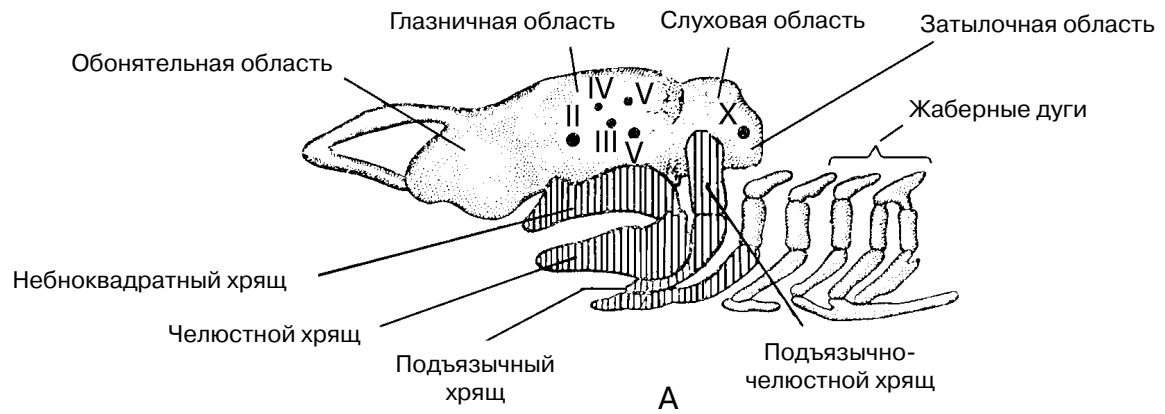


Рисунок 26 – Развитие скелета головы:

А – скелет головы акулы; Б – первичное костное небо амфибий; В – вторичное костное небо млекопитающих; Г, Д – схема образования вторичного костного неба рептилий (на продольном срезе). II–X – места выхода черепных нервов

У *цельноголовых* мозговой отдел скелета головы сильно сжат в глазничной области. Жаберный аппарат, по сравнению с таковым селажий, смещен под основание черепа.

У *хрящевых рыб* мозговой отдел имеет вид сплошной хрящевой коробочки, в затылочной области которой развивается значительная часть элементов, свойственных позвонку (рис. 27 Б).

В висцеральном отделе скелета головы хрящевых рыб верхние концы жаберных дуг подвешены к основанию мозгового отдела. Сверху скелет головы имеет своеобразный панцирь из большого числа костей кожного происхождения. Здесь сохраняются лишь отверстия для глаз, ноздрей и брызгальце.

У *костистых рыб* число покровных костей сокращается. Отдельные кости разрастаются и образуют крышу и боковые части, которые соединяются с костями основания черепа. Хрящевая основа костей основания черепа замещается костной тканью.

У *земноводных* изменения в строении скелета головы касаются в большей степени висцерального отдела, что обусловлено новыми условиями существования и заменой жаберного типа дыхания на легочный. Подъязычная и жаберные дуги редуцируются или преобразуются. Челюстная дуга срастается с костями основания черепа, а ее подвесок становится слуховой косточкой (рис. 27 Д).

У *рептилий* скелет головы имеет узкое основание и тонкую межглазничную перепончатую или хрящевую перегородку. В затылочной области развиваются все основные части затылочной кости с единственным мышелком, обеспечивающим соединение скелета головы с первым позвонком позвоночного столба. Основание черепа образовано клиновидной костью, которая сливается с основанием затылочной кости. Под обонятельной областью парный сошник срастается в единую кость и у крокодилов снизу покрывается вторичным костным небом, образуя хоаны. Из покровных костей челюстной дуги развиваются небная и крыловидные кости. Хорошо развиты и покровные кости нижней челюсти. Верхний отдел подъязычной дуги преобразуется в слуховую косточку, имеющую вид столбика.

У *птиц* в скелете головы много общего с таковым рептилий, особенно в строении челюстных костей и подъязычного аппарата, имеющего более упрощенное строение. Большинство костей мозгового отдела рано срастаются в единое образование. Квадратная кость, подвижно соединенная с крыловидной костью, а через нее — с небными и челюстными, составляет сложную систему рычагов, обеспечивающую подвижность надклювья по отношению к мозговому отделу.

У *млекопитающих* в мозговом отделе происходит значительное сокращение общего числа костей за счет их срастания между собой. В затылочной области у них с редукцией средней части мышелкового бугра обособляются два мышелка. Слуховая капсула преобразуется в сложное костное образование, в котором заключены органы среднего и внутреннего уха. Впереди клиновидных костей развивается решетчатая кость с ее сложным строением и взаимоотношениями как с окружающими костями, так и с прилежащими полостями. У некоторых видов животных глазница отделяется от височной ямки костной перемычкой.

Все многообразие форм и взаимоотношений верхней и нижней челюстей с костями мозгового отдела скелета головы обусловлено способами питания животного, особенностями строения и развития зубов и жевательного аппарата.

В **онтогенезе** можно выделить все три основных источника образования костей скелета головы.

1. Кости примордиального происхождения у млекопитающих начинают развиваться с 6–7-й недели эмбрионального развития из скоплений мезенхимы вокруг головного конца хорды, которые затем преобразуются в хрящевую закладку для костей основания скелета головы и для костных капсул, окружающих органы чувств.

Первоначально по сторонам от головного конца хорды образуются две хрящевые пластинки — парахордалии (рис. 27). Несколько выше них закладываются две хрящевые перекладины (трабекулы), которые затем срастаются как между собой, так и с парахордалиями, оставляя между собой замкнутое пространство — окно основания черепа (*fenestra basicranialis*) для гипофиза. К передним концам трабекул прирастают хрящевые обонятельные, сбоку — глазные и сзади — слуховые капсулы. Впоследствии из этой единой закладки при одновременном окостенении развиваются кости основания черепа (рис. 27, 28).

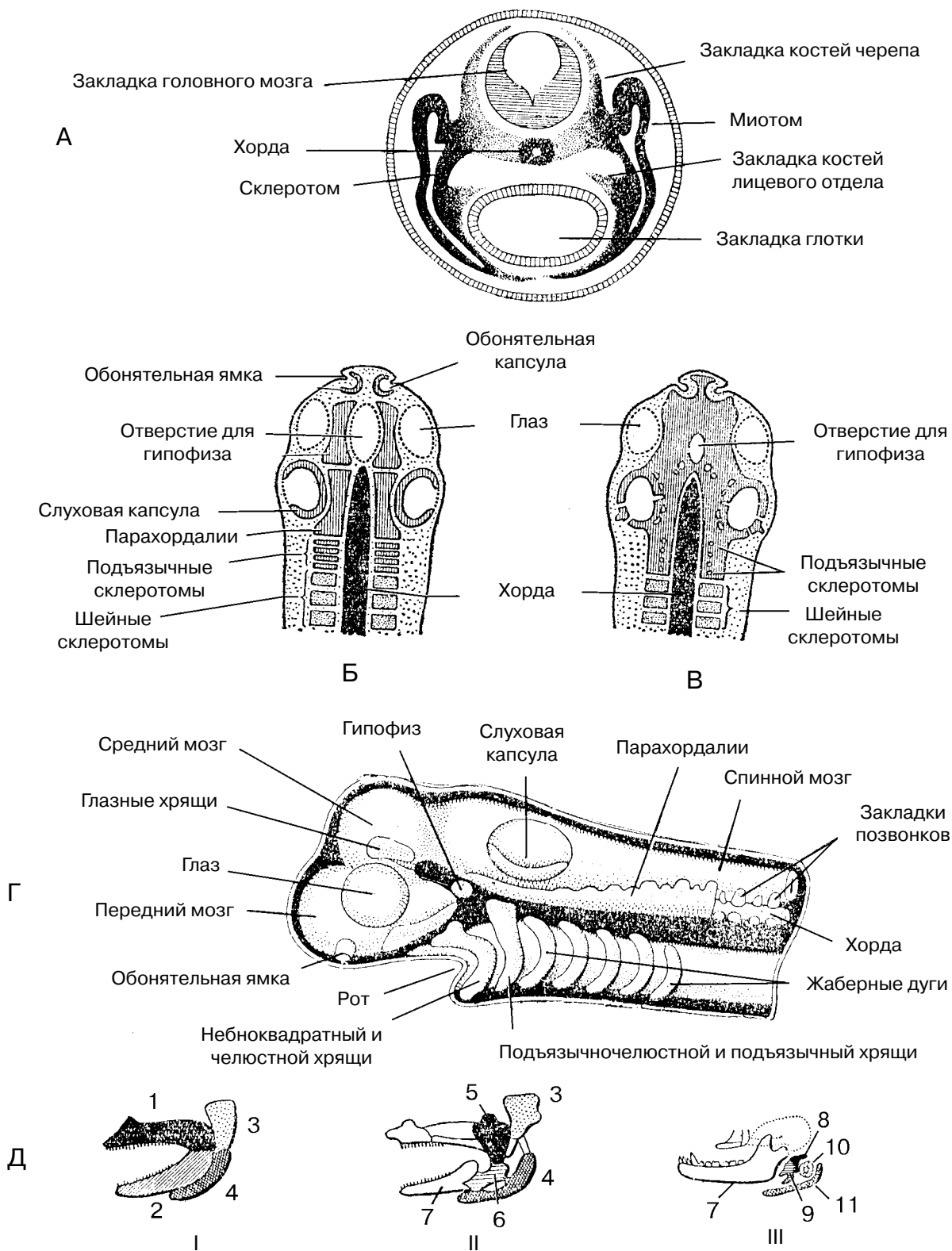


Рисунок 27 – Развитие скелета головы:

А – схема поперечного разреза головы зародыша позвоночного; Б – закладка хрящевого скелета головы на ранней стадии и В – на более поздней стадии развития; Г – стереограмма головы зародыша акулы; Д – преобразование челюстной и подъязычной висцеральных дуг у акулы (I), костистой рыбы (II) и млекопитающего (III). 1 – небноквадратный хрящ, 2 – челюстной хрящ, 3 – подъязычночелюстной хрящ, 4 – подъязычный хрящ, 5 – квадратная кость, 6 – сочленовная кость, 7 – нижняя челюсть, 8 – наковальня, 9 – молоточек, 10 – стремечко, 11 – подъязычная кость

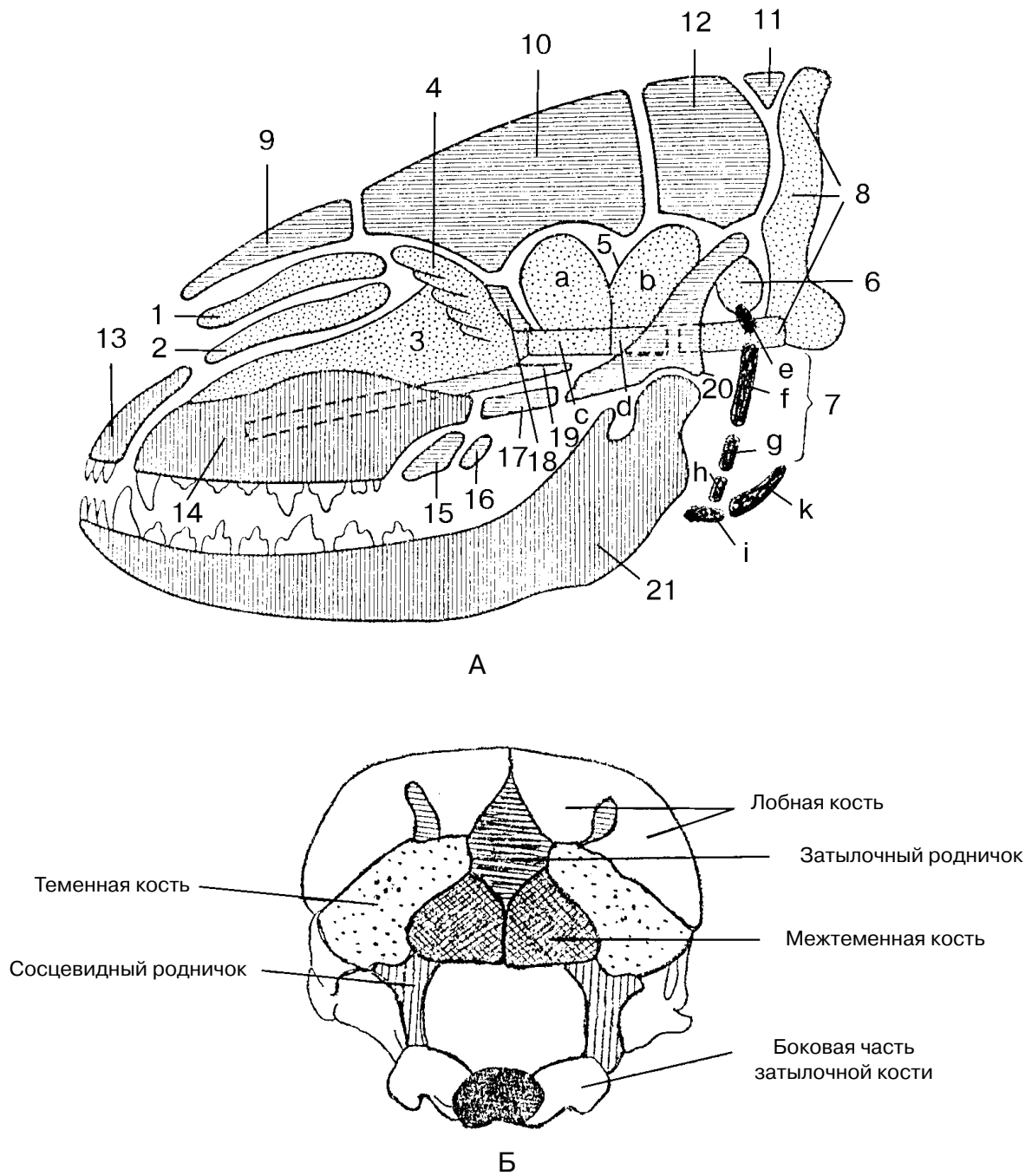


Рисунок 28 – Развитие скелета головы:

А – схема скелета головы млекопитающего (вторичные кости заштрихованы); Б – череп 3-месячного плода крупного рогатого скота. 1 – дорсальная раковина, 2 – вентральная раковина, 3 – носовая перегородка, 4 – решетчатая кость, 5 – клиновидная кость (а, b – ее крылья, с – тело предклиновидной кости, d – тело основной клиновидной кости), 6 – каменная кость, 7 – подъязычная кость (е–к – ее членики), 8 – затылочная кость, 9 – носовая кость, 10 – лобная кость, 11 – межтеменная кость, 12 – теменная кость, 13 – резцовая кость, 14 – верхняя челюсть, 15 – небная кость, 16 – крыловидная кость, 17 – скуловая кость, 18 – слезная кость, 19 – сошник, 20 – чешуя височной кости, 21 – нижняя челюсть

Из задней части примордиальной закладки развивается затылочная кость, а из хряща исходной ушной капсулы – каменистая часть височной кости с ее костным лабиринтом (барабанная часть и чешуя височной кости имеют десмогенное происхождение, а шиловидный отросток – рудимент 2-й жаберной дуги).

Из средней части примордиальной закладки развивается клиновидная кость (кроме задних крыльев и крыловидных отростков, имеющих десмогенное происхождение). Через отверстие, заключенное между правой и левой закладками, стенка глотки вдается в мозговую полость (карман Ратке) и затем, при его отшнуровке, в результате образования дна гипофизарной ямки, входит в состав гипофиза (аденогипофиз).

Из передней части примордиальной закладки развивается решетчатая кость и прилегающие к ней отделы, включая и носовую перегородку.

2. Первичные покровные кости десмогенного происхождения закладываются в виде одиночных или парных центров в скоплениях мезенхимы боковых, передних и задних верхних частей скелета головы, где из них развиваются дополнительные элементы к костям примордиального и висцерального происхождения (рис. 27). К костям десмогенного происхождения относятся теменная, межтеменная, лобная, носовая, сошник, слезная, скуловая и чешуя височной кости.

3. Вторичные десмогенные кости жаберного происхождения развиваются за счет преобразования жаберных дуг (рис. 27, 28).

Первая жаберная, или челюстная, дуга делится на две части, из которых затем развиваются верхняя и нижняя челюсти. Основа верхнечелюстной кости, служащая ее телом, увеличивается за счет носовых и небных отростков, имеющих десмогенное происхождение. Резцовая кость, располагающаяся спереди между верхнечелюстными костями, развивается из нижнечелюстного поля. Нижняя челюсть вначале имеет хрящевую основу и своими дорсальными концами соединяется с хрящевой ушной капсулой, где она входит в барабанную полость и участвует в образовании молоточка и наковальни. Вокруг хрящевой основы десмогенным путем образуется костная основа нижней челюсти, а заключенный внутри хрящ подвергается постепенной резорбции и затем полностью исчезает.

Вторая жаберная, или подъязычная, дуга имеет хрящевую основу и своим дорсальным концом достигает хрящевой основы ушной капсулы. Из ее дорсального конца затем формируется третья слуховая косточка – стремя и шиловидный отросток височной кости, который соединяет подъязычную кость с височной. Из среднего отдела хряща образуется проксимальный, средний, дистальный членики и малые рога подъязычной кости.

Третья жаберная дуга (ее вентральный отдел) участвует в образовании больших рогов и непарного тела подъязычной кости.

Четвертая жаберная дуга преобразуется в хрящи гортани (рис. 27).

Кости мозгового отдела головы, или кости черепа – *ossa cranii*

Мозговой отдел головы, или череп – *cranium*¹, – в своей основе имеет четыре непарных (затылочная, клиновидная, межтеменная, решетчатая) и четыре парных (височная, теменная, лобная, крыловидная) кости (рис. 25, 29). Все перечисленные кости участвуют в образовании полости черепа (*cavum cranii*) и глазницы (*orbita*).

Затылочная кость

Затылочная кость – *os occipitale* – участвует в образовании каудального отдела полости черепа. Она граничит сверху с межтеменной и теменными, сбоку – с височной и внизу – с клиновидными костями (рис. 29, 30).

В затылочной кости различают тело, чешую и парную боковую части, окружающие большое (затылочное) отверстие (*for. magnum*), через которое происходит сообщение полости черепа с позвоночным каналом.

¹ Термин *cranium* происходит от гр. *cranos* – шлем.

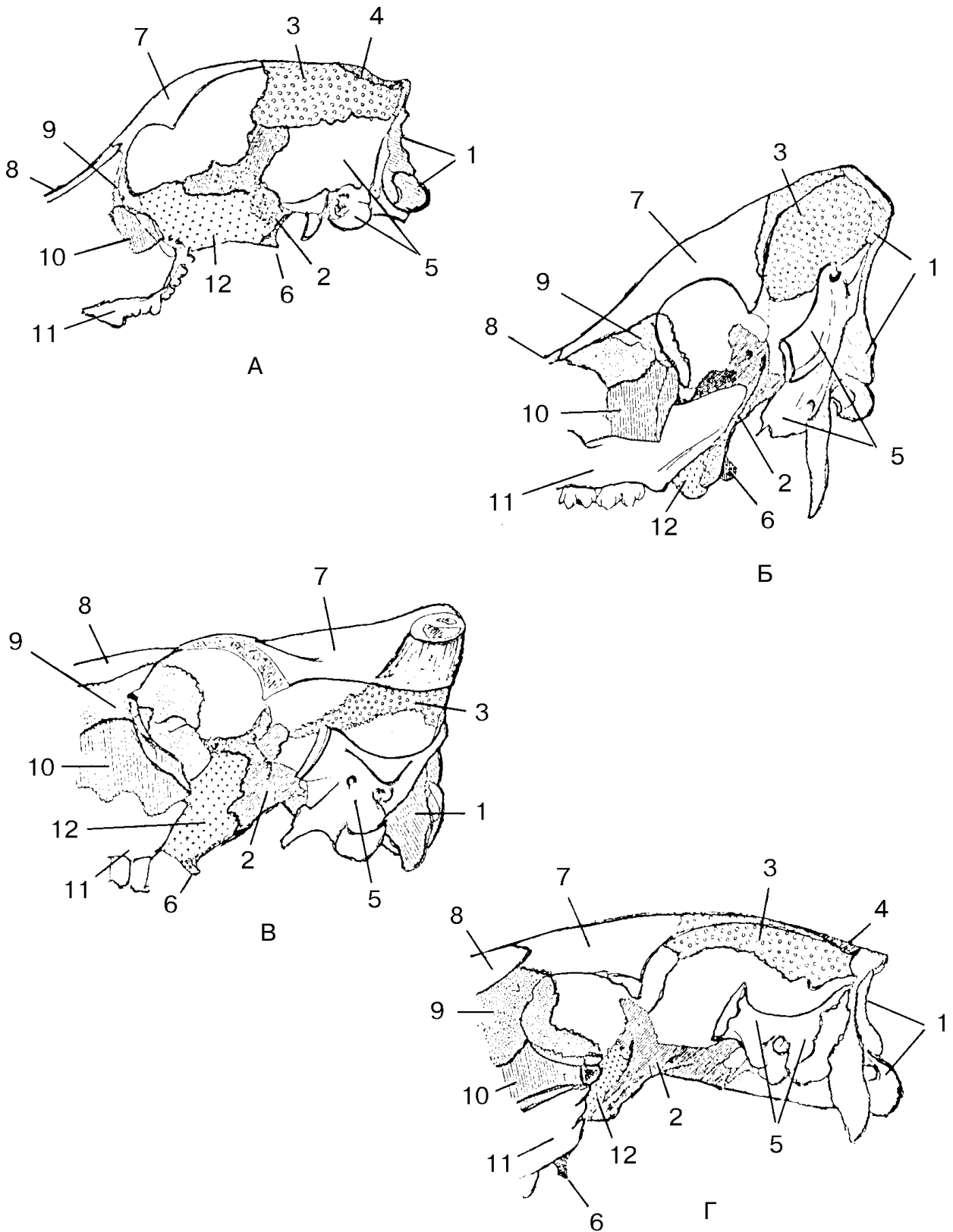


Рисунок 29 – Мозговой отдел скелета головы:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – затылочная кость, 2 – клиновидная кость, 3 – теменная кость, 4 – межтеменная кость, 5 – височная кость, 6 – крыловидная кость, 7 – лобная кость, 8 – носовая кость, 9 – слезная кость, 10 – скуловая кость, 11 – верхняя челюсть, 12 – небная кость

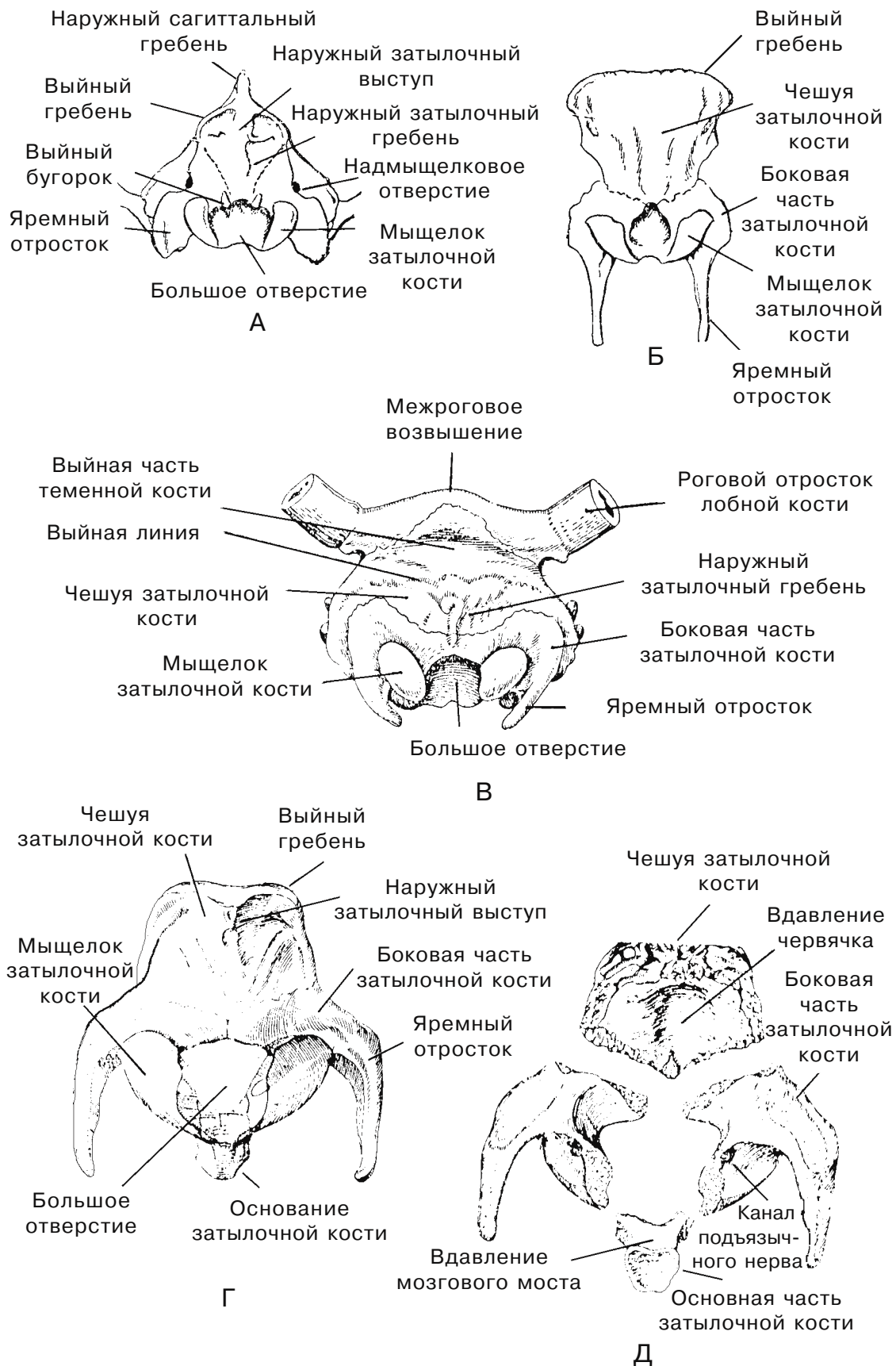


Рисунок 30 – Затылочная кость:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г, Д – лошади (Г – с наружной и Д – с внутренней поверхностей)

ТЕЛО, или ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ – *pars basilaris*, – имеет столбикообразную форму со слегка выпуклой (у свиньи и хищных плоская) вентральной и слабовогнутой дорсальной поверхностями. Основная часть у лошади имеет наибольшую длину.

На наружной (вентральной) поверхности в медианной плоскости у лошади проходит слабовыраженный сосудистый желоб, а у хищных выступает плоской формы глоточный бугорок (*tuberculum pharyngeum*), где прикрепляется фиброзная полоска свода глотки. Сбоку от глоточного бугорка находится парный мышечный бугорок¹ (*tuberculum musculare*), на котором закрепляются длинная и прямая вентральная мышцы головы.

На внутренней (дорсальной) поверхности, участвующей в образовании каудальной черепной ямки (*fossa cranii caudalis*), имеется два пологих углубления – отпечаток мозгового моста (*impressio pontina*) и отпечаток продолговатого мозга (*impressio medullaris*), которые более четко выражены лишь у лошади.

Основная часть рострально посредством хрящевой ткани соединяется с телом основной клиновидной кости. С возрастом хрящ заменяется костной тканью с образованием синостоза. У лошади на этом месте с дорсальной поверхности виден слабовыраженный поперечный выступ – клиновиднозатылочный гребень (*crista sphenoccipitalis*), служащий границей между средней и каудальной черепными ямками.

Основная часть своими краями участвует в образовании рваного отверстия (*for. lacerum*), которое наибольшие размеры имеет у лошади, в виде узкой щели у жвачных и свиньи и отсутствует у хищных (рис. 31, 27, 38).

БОКОВАЯ ЧАСТЬ – *pars lateralis* – парная, участвует в образовании боковой стенки полости черепа, а у лошади и жвачных и дорсального края большого затылочного отверстия. Каждая боковая часть имеет затылочный мыщелок (*condylus occipitalis*), служащий для сочленения с первым шейным позвонком, и яремный отросток (*proc. jugularis*), отделенный от мыщелка яремной вырезкой (*incisura jugularis*). У собаки и свиньи у места соединения боковой части с чешуей затылочной кости выступает выйный бугорок (*tuberculum nuchale*).

Затылочные мыщелки имеют эллипсоидную форму со слегка заостренными и сближенными вентральными краями. Латерально от основания мыщелка с вентральной поверхности располагается глубокая вентральная мыщелковая ямка (*fossa condylaris ventralis*), на дне которой (у свиньи ближе к основанию яремного отростка) видно отверстие (у крупных жвачных двойное) канала подъязычного нерва (*canalis n. hypoglossi*), берущего начало на мозговой поверхности мыщелка. Сзади от него у крупных жвачных и хищных имеется одно или несколько отверстий мыщелкового канала (*canalis condylaris*). У жвачных мыщелковый канал открывается в височный ход (*meatus temporalis*), а у собаки, пронизывая в ростральном направлении боковую часть, вновь открывается в полость черепа самостоятельным отверстием.

Над затылочным мыщелком хорошо заметна дорсальная мыщелковая ямка (*fossa condylaris dorsalis*). У собаки на месте соединения с височной костью часто имеется надмышелковое отверстие (*for. supracondylaris*).

Яремные отростки у собаки короткие и широкие, у крупных жвачных они длинные и загнуты медиально, у лошади несколько расставлены в стороны, у свиньи длинные, прямые, направлены вниз и несколько скручены по продольной оси.

ЧЕШУЯ ЗАТЫЛОЧНОЙ КОСТИ – *squama occipitalis* – располагается над боковыми частями, участвуя в образовании задней стенки полости черепа. В ней различают теменную и выйную части, которые у собаки, свиньи и лошади разделены выйным гребнем (*crista nuchae*), а у жвачных, в силу смещения межтеменной и теменной костей на выйную поверхность, выйной линией (*linea nuchae*), которая дугообразно проходит параллельно межроговому возвышению (рис. 30).

Теменная часть чешуи своим передним краем граничит с теменной костью – теменной край (*margo parietalis*) и с сосцевидным отростком височной кости – сосцевидный край (*margo mastoideus*). У жвачных чешуя затылочной кости срастается с теменной и межтеменной костями в П-образную пластинку, в которой выделяют височную и выйную части. У собаки и ло-

¹ Мышечный бугорок может принадлежать или только затылочной кости (овца, короткоголовые свиньи и иногда лошадь), или только основной клиновидной кости (крупный рогатый скот, коза, хищные, длинноголовые свиньи и часто лошади).

шадя теменная часть, срастаясь с межтеменной костью, образует межтеменной отросток (*proc. interparietalis*), который вклинивается между теменными костями. Его наружная поверхность несет на себе наружный сагиттальный гребень (*crista sagittalis externus*), который, рostrально раздваиваясь, переходит в височную линию (*linea temporalis*). У собаки наружный сагиттальный гребень в рostrальной части объединен с межтеменным отростком.

Выйная часть чешуи несколько ниже выйного гребня, а у жвачных ниже выйной линии, имеет наружный затылочный выступ (*protuberantia occipitalis externa*), от которого по направлению к большому затылочному отверстию проходит слабо выраженный наружный затылочный гребень (*crista occipitalis externa*). У свиньи наружная поверхность выйной части треугольной формы, гладкая и несколько вогнутая (рис. 30).

На внутренней, мозговой, поверхности чешуи затылочной кости хорошо выражено вдавление червячка (*impressio vermialis*). Здесь же у свиньи и несколько слабее у жвачных заметен внутренний затылочный выступ (*protuberantia occipitalis interna*). У лошади и собаки на уровне сращения теменной части чешуи с межтеменной костью с внутренней поверхности располагается отросток намета (*proc. tentoricus*), от которого в рostrальном направлении отходит внутренний затылочный гребень (*crista occipitalis interna*).

У старых свиней в чешую затылочной кости заходит каудальная лобная пазуха (*sinus frontalis caudalis*), разделенная перегородкой (*septum sinuum frontium*) на две симметричные половины.

Клиновидная кость

Клиновидная кость — *os sphenoidale* — располагается в основании черепа и граничит спереди с решетчатой, лобной, небными, крыловидной, сошником, а каудально — с теменной и затылочной костями (рис. 29, 31, 34). У молодых животных клиновидная кость состоит из основной клиновидной (*os basisphenoidale*) и предклиновидной (*os presphenoidale*) костей, которые у взрослых животных за счет замещения межсфеноидального синхондроза костной тканью срастаются в единую кость.

В клиновидной кости различают тело, две пары крыльев и парный крыловидный отросток (рис. 31, 37).

Тело основной клиновидной кости — *corpus ossis sphenoidalis* — имеет выпуклую наружную поверхность, на которой у крупных животных — козы, хищных и иногда у свиньи и лошади выступает парный мышечный бугорок (*tuberculum musculare*), имеющий наибольшие размеры у крупного рогатого скота. На мозговой поверхности тела находится углубление — турецкое седло (*sella turcica*), в центре которого имеется гипофизарная ямка (*fossa hypophysialis*), а сзади выступает спинка турецкого седла (*dorsum sellae*), которая у жвачных, свиньи и собаки с обеих сторон заканчивается раздвоенным задним клиновидным отростком (*proc. clinoides caudalis*). У лошади турецкое седло выражено слабо.

Латерально от тела располагаются крылья основной клиновидной кости (височные), участвующие в образовании средней черепной ямки (*fossa cranii media*). Свободный каудальный край крыльев участвует в образовании рваного отверстия и имеет здесь три вырезки, из которых медиальная называется сонной (*incisura carotica*), латеральная — остистой (*incisura spinosa*), а средняя между ними — овальной (*incisura ovalis*). Все три вырезки характерны для лошади¹ (рис. 31). У свиньи имеются сонная и овальная вырезки, у жвачных — только овальное отверстие (*for. ovalis*). У собаки, наряду с овальным отверстием, имеются сонное (*for. caroticum*) и остистое (*for. spinosum*).

На внутренней поверхности крыльев заметен отпечаток грушевидной доли головного мозга — грушевидная ямка (*fossa pyriformis*) и здесь же у лошади и собаки проходят два желоба, из которых медиальный (*sulcus n. ophthalmici*) ведет в глазничную щель, а латеральный — верхнечелюстного нерва (*sulcus n. maxillaris*) — к круглому отверстию. У жвачных и свиньи оба желоба объединены в один общий желоб глазнично-верхнечелюстного нерва (*sulcus nn. ophthalmici et maxillaris*).

¹ Сонная вырезка служит для прохождения сонной артерии, овальная — для нижнечелюстной ветви тройничного нерва, остистая — для средней оболочечной артерии.

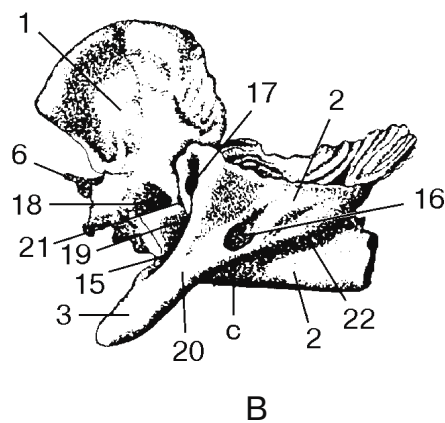
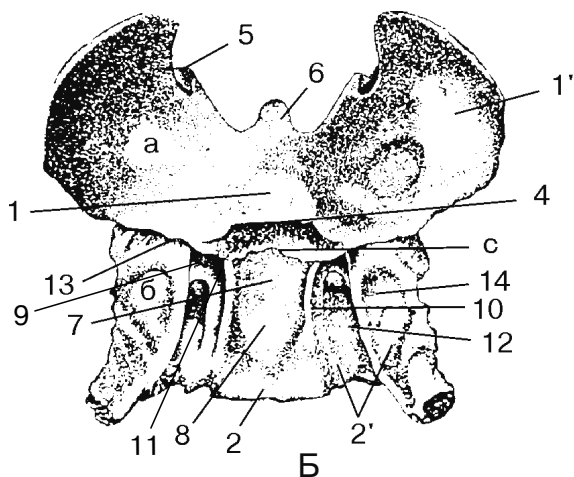
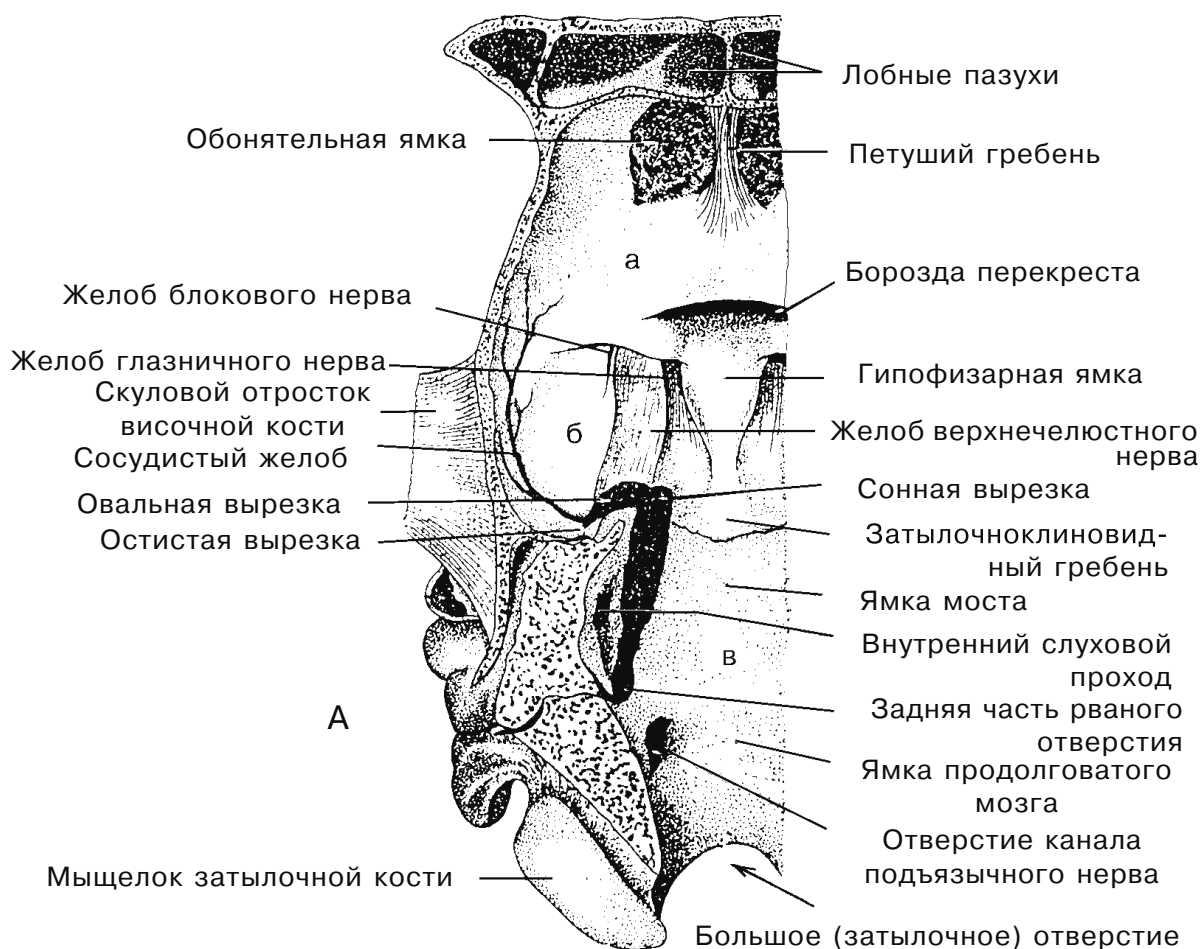


Рисунок 31 – Клиновидная кость:

А – положение клиновидной кости в мозговом отделе скелета головы (вид со стороны полости черепа), Б – клиновидная кость с дорсальной и В – с латеральной поверхностями. 1 – тело предклиновидной кости и 1' – ее крылья (глазничные), 2 – тело основной клиновидной кости и 2' – ее крылья (височные), 3 – крыловидный отросток, 4 – борозда перекреста, 5 – вырезка решетчатого отверстия, 6 – клиновидный клюв (хоботок), 7 – гипофизарная ямка, 8 – спинка турецкого седла, 9 – сонная вырезка, 10 – желоб глазничного нерва (ведет в глазничную щель), 11 – овальная вырезка, 12 – желоб верхнечелюстного нерва (ведет к круглому отверстию), 13 – желоб блокового нерва, 14 – грушевидная ямка, 15 – роstralное крыловое отверстие, 16 – каудальное крыловое отверстие, 17 – малое крыловое отверстие, 18 – зрительное отверстие, 19 – глазничная щель, 20 – крыловидный гребень, 21 – отверстие канала блокового нерва, 22 – желоб нерва крылового канала; а – передняя, б – средняя и в – задняя черепные ямки, с – затылочноклиновидный синхондроз

У всех животных крылья основной клиновидной кости значительно меньше крыльев предклиновидной кости, за исключением собаки, у которой они больше, вытянуты дорсально и достигают теменных костей.

С наружной поверхности от тела основной клиновидной кости отходит парный крыло-видный отросток (*proc. pterygoideus*), имеющий вендоростральное направление и соединяющийся своей латеральной поверхностью с небными, а медиальной — с крыловидными костями (рис. 31). У лошади и собаки крыловидный отросток у основания раздвоен и с телом кости образует крыловой канал (*canalis alaris*), имеющий ростральное и каудальное отверстия (*for. alare rostrale et caudale*). У лошади в дорсальной стенке крылового канала вблизи крыловидного гребня находится малое крыловое отверстие (*for. alare parvum*). Ростральный край крыловидного отростка образует крыловидный гребень (*crista pterygoidea*), рострально переходящий на глазничные крылья предклиновидной кости как глазнично-клиновидный гребень (*crista orbitosphenoidalis*).

Впереди от крыловидного гребня находится ряд отверстий, из которых верхнее зрительное (*for. opticum*) ведет в зрительный канал (*canalis opticus*) и служит для прохождения зрительного нерва. Ниже его располагается глазничная щель (*fissura orbitalis*), а под ней — круглое отверстие (*for. rotundum*). У жвачных и свиньи круглое отверстие с глазничной щелью объединены в одно общее глазнично-круглое отверстие (*for. orbitorotundum*). Через перечисленные отверстия сосуды и нервы проходят в крылонебную ямку (*fossa pterygopalatina*), из которой берут начало небный и подглазничный каналы и имеется клинонебное отверстие, ведущее в носовую полость.

У свиньи крыловидные отростки выражены особенно сильно. На их краниальном крае проходит гребень, который вдаётся в крылонебную ямку, а его широкая каудальная поверхность имеет углубление — ладьевидную ямку (*fossa scaphoidea*).

Тело предклиновидной кости — *corpus ossis presphenoidale* — спереди имеет клиновидную пазуху (*sinus sphenoidalis*), которая у лошади и свиньи заходит и в тело основной клиновидной кости. Срединной перегородкой (*septum sinuum sphenoidalium*) клиновидная пазуха разделена на две равные половины и сообщается у крупных жвачных и свиньи с небной, а у лошади — с верхнечелюстной пазухами. У крупных жвачных клинонебная пазуха небольших размеров; у овцы и собаки она отсутствует.

С внутренней поверхности на переднем крае тела предклиновидной кости возвышается клиновидный клюв (*rostrum sphenoidale*), являющийся основанием петушьего гребня (*crista galli*), а на каудальном крае видна борозда перекреста (*sulcus chiasmatis*), которая отсутствует у собаки.

КРЫЛЬЯ предклиновидной кости, или глазничные крылья, отходят от ее тела в ростродорсальном направлении, участвуя в образовании медиальной стенки глазницы и передней мозговой ямки (*fossa cranii rostralis*). У лошади над зрительным отверстием глазничные крылья имеют вырезку, которая вместе с вырезкой глазничной части лобной кости образует решетчатое отверстие (*for. ethmoidale*). У свиньи на каудальном крае у места соединения крыльев с телом отходит парный краниальный клиновидный отросток (*proc. clinoides cranialis*), нависающий над гипофизарной ямкой.

У лошади вдоль тела клиновидной кости по вентральной поверхности у основания височных крыльев проходит тонкая борозда нерва крылового канала (*sulcus n. canalis pterygoidei*), которая спереди продолжается под крыло сошника в крыловидный канал (*canalis pterygoideus*), открывающийся в глазницу рядом с ростральным крыловым отверстием.

Крыловидная кость

Крыловидная кость — *os pterygoideum* — представляет собой парную тонкую костную пластинку, прилегающую к медиальной поверхности крыловидного отростка клиновидной и перпендикулярной пластинке небной костей (рис. 29, 34). У крупного рогатого скота она длинная и широкая; у лошади — узкая и длинная; у собаки и свиньи — короткая и широкая. У свиньи между крыловидной костью и крыловидным отростком клиновидной кости с каудальной стороны имеется обширная крыловидная ямка (*fossa pterygoidea*), увеличивающая площадь прикрепления одноименной мышцы.

Вентральный конец крыловидной кости свободно выступает из-за смежных костей в виде крючка (*hamulus pterygoideus*), который служит блоком для сухожилия напрягателя небной занавески. У крупного рогатого скота и свиньи крючок крыловидной кости притуплен, у лошади — длинный и слабо изогнут, у собаки он короткий и как у овцы загнут каудально, но по размерам длиннее (рис. 29, 37, 38).

Височная кость

Височная кость — *os temporale* — парная, участвует в образовании боковой стенки средней и задней черепных ямок и служит вместилищем среднего и внутреннего уха. Каудально она граничит с затылочной, дорсально — с теменной и лобной, рострально — с клиновидной и скуловой, а вентрально соединяется с подъязычной и нижнечелюстной костями (рис. 25, 29, 32).

В состав височной кости входят чешуйчатая, каменистая и барабанная части¹. У большинства домашних млекопитающих все части рано срастаются между собой в единое целое и лишь у свиньи каменистая, а у лошади и овцы чешуйчатая с остальными частями сохраняют непрочное соединение. О слиянии отдельных частей височной кости можно судить по наличию щелей между каменистой и чешуйчатой (*fissura petrosquamosa*), каменистой и барабанной (*fissura petrotympanica*), барабанной и чешуйчатой (*fissura tympanosquamosa*), барабанной частью и сосцевидным отростком (*fissura tympanomastoidea*).

ЧЕШУЙЧАТАЯ ЧАСТЬ — *pars squamosa* — имеет височную поверхность (*facies temporalis*), на которой прикрепляется височная мышца, и мозговую (*facies cerebralis*) с характерными пальцевыми вдавлениями (*impressiones digitatae*) и отпечатками от проходящих здесь кровеносных сосудов (*sulci venosi et arteriosi*). Дорсально чешуя имеет теменной край (*margo parietalis*), переходящий каудально в затылочный отросток (*proc. occipitalis*), а спереди — в клиновидный край (*margo sphenoidalis*). На вентральном крае затылочный отросток за наружным слуховым проходом отдает забарабанный отросток (*proc. retrotympanicus*), образуя барабанную вырезку (*incisura tympanica*), полукругом охватывающую наружный слуховой проход. Между медиальной поверхностью затылочного отростка и прилежащего к нему сосцевидного отростка каменистой части и теменной костью расположен височный ход (*meatus temporalis*), берущий начало на мозговой поверхности каменистой части и открывающийся (исключая свинью) у основания скулового отростка засуставным отверстием (*for. retroarticulare*).

Латерально от чешуи выступает мощный скуловой отросток (*proc. zygomaticus*), который, делая поворот, направляется рострально и соединяется с височным отростком скуловой кости, образуя скуловую дугу (*arcus zygomaticus*). Между скуловой дугой и височной поверхностью чешуи образуется обширная височная ямка (*fossa temporalis*).

Дорсальный край скуловой дуги заострен и продолжается каудально на затылочный отросток как височный гребень (*crista temporalis*), который, соединяясь с выйным гребнем, образует каудовентральную границу височной ямки (рис. 25, 33).

На вентральной поверхности начального участка скулового отростка возвышается суставной бугорок (*tuberculum articulare*) для сочленения с суставным отростком нижней челюсти. Каудально суставной бугорок переходит в плоскую нижнечелюстную ямку (*fossa mandibularis*), сзади которой и впереди от наружного слухового прохода находится засуставной отросток (*proc. retroarticularis*) и засуставное отверстие (*for. retroarticulare*), ведущее в височный ход.

У свиньи скуловой отросток массивный и на всем протяжении с вентральной стороны соединен с височным отростком скуловой кости. Засуставной отросток выражен слабо, засуставное отверстие отсутствует. У жвачных, как и у свиньи, суставной бугорок широкий и слабовыпуклый. У собаки он отсутствует и заменен суставным желобом, глубина которого увеличивается за счет значительных размеров засуставного отростка.

Мозговая поверхность чешуи височной кости по своей площади несколько меньше височной поверхности и имеет у свиньи и мелкого рогатого скота гребень намета (*crista tentorica*), являющегося продолжением костного мозжечкового намета (*tentorium cerebelli osseum*).

¹ Описываемая в прошлом сосцевидная часть (*pars mastoidea*) из-за отсутствия в ней самостоятельного ядра окостенения по новой номенклатуре названа сосцевидным отростком (*proc. mastoideus*).

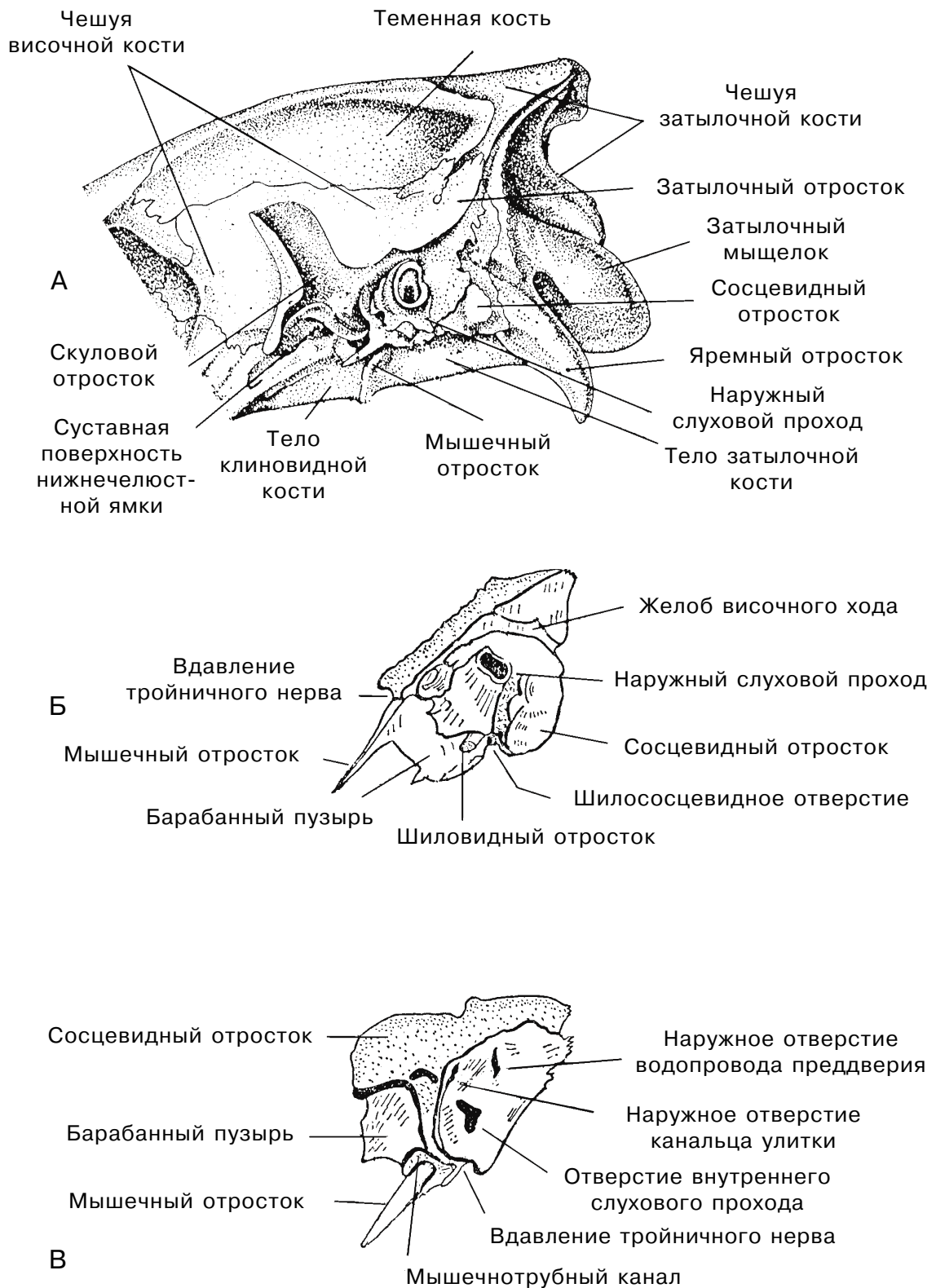


Рисунок 32 – Височная кость лошади:

А – положение височной кости в мозговом отделе скелета головы; Б – каменная кость с латеральной поверхности; В – каменная кость с медиальной поверхности

БАРАБАННАЯ ЧАСТЬ – *pars tympanica* – занимает весь ростровентральный отдел височной кости и состоит из наружного слухового прохода и барабанного пузыря с барабанной полостью (рис. 29, 32).

Наружный слуховой проход – *meatus acusticus externus* – жвачных и свиньи узкий, длинный и слегка изогнут; у лошади он имеет форму короткого полого цилиндра, а у собаки в виде короткого костного кольца. Входное отверстие наружного слухового прохода (*porus acusticus externus*) располагается вентрально от височного гребня. На границе с барабанной полостью наружный слуховой проход имеет барабанное кольцо (*anulus tympanicus*), на котором закрепляется барабанная перепонка, отделяющая наружное ухо от полости среднего уха. У свиньи барабанное кольцо по своим размерам превосходит размеры входного отверстия.

Каудально от основания наружного слухового прохода выступает шиловидный отросток (*proc. styloideus*), представляющий собой по происхождению остаток второй висцеральной (подъязычной) дуги. Между шиловидным и сосцевидным отростками находится шиლოსосцевидное отверстие (*for. stylomastoideus*), через которое выходит лицевой нерв (*n. facialis*). У свиньи это отверстие находится между барабанной частью и яремным отростком. У лошади шиловидный отросток короткий, у жвачных и свиньи он вдавлен в стенку барабанного пузыря, образуя влагалище шиловидного отростка (*vagina processus styloideus*). У собаки шиловидного отростка нет, а шиловиднососцевидное отверстие располагается каудально от наружного слухового прохода.

Барабанный пузырь – *bulla tympanica* – обращен вентрально и находится впереди яремного отростка и латерально от тела затылочной кости (рис. 29, 32). У лошади и собаки он имеет округлую форму; у жвачных и свиньи вытянут, сжат с боков и внутри костными перегородками (*septum bullae*) разделен на множество продольных камер, открывающихся в барабанную полость (*cavum tympani*).

На медиоростральном крае наружной поверхности барабанного пузыря у лошади выделяется заостренный мышечный отросток (*proc. muscularis*), который у жвачных имеет вид широкой, треугольной формы пластинки; у свиньи и собаки он отсутствует. Медиально от мышечного отростка находится вход в мышечнотрубный канал (*canalis musculotubarius*), который у лошади и свиньи образуется барабанной частью, а у жвачных и хищных – барабанной частью височной и основной клиновидной костями.

Мышечнотрубный канал¹ внутренней перегородкой (*septum canalis musculotubarius*) подразделяется на полулунный канал напрягателя небной занавески (*semicanalis m. tensoris veli palatini*), в котором проходит сухожилие напрягателя небной занавески, и полулунный канал слуховой трубы (*semicanalis tubae auditivi*), обеспечивающий сообщение глотки с барабанной полостью.

Медиально от мышечнотрубного канала узкой щелью открывается канал большого каменистого нерва (*canalis n. petrosi majoris*). Между мышечным отростком и наружным слуховым проходом остается незначительная каменисто-барабанная щель, куда открывается каналец барабанной струны (*canaliculi chordae tympani*), через которую выходит барабанная струна (*chorda tympani*).

КАМЕНИСТАЯ ЧАСТЬ – *pars petrosa* – располагается с дорсомедиальной стороны височной кости и прикрыта снаружи барабанной и чешуйчатой частями (рис. 32, 34). Своим сосцевидным отростком (*proc. mastoideus*) каменистая часть вклинивается между барабанной частью и яремным отростком. Сосцевидный отросток наибольшие размеры имеет у лошади, значительно меньше он у собаки и отсутствует у свиньи и жвачных. Каменистая часть участвует в образовании латерорострального края рваного отверстия (у лошади) или каменистозатылочной щели (у жвачных и свиньи). У собаки этой щели нет, т.к. барабанный пузырь срастается с латеральным краем тела затылочной кости, образуя затылочнобарабанный шов.

На медиальной поверхности каменистой части имеется значительных размеров отверстие внутреннего слухового прохода (*porus acusticus internus*). Над ним хорошо заметна мозжечковая ямка (*fossa cerebelli*). В глубине внутреннего слухового прохода видно несколько отверстий, из которых каудальное ведет во внутреннее ухо и служит для прохождения преддверно-улиткового

¹ В прежних учебных руководствах он назывался костно-слуховой трубой (*tuba auditiva ossea*).

нерва (*VIII* пара черепных нервов), а ростральное отверстие служит началом лицевого канала, в котором проходит лицевой нерв (*VII* пара черепных нервов).

Лицевой канал – *canalis facialis* – в глубине кости делает коленце (*geniculus canalis facialis*), от которого отходит каналец барабанной струны (*canaliculus chorda tympani*), открывающийся в каменистобарабанную щель. Продолжающийся лицевой канал заканчивается шилососцевидным отверстием.

Каудально от внутреннего слухового прохода видны два щелевидных отверстия: верхнее, большего размера, служит наружным отверстием водопровода преддверия (*apertura externa aqueductus vestibuli*), а нижнее – наружным отверстием каналца улитки (*apertura externa canaliculi cochleae*).

Спереди от внутреннего слухового прохода сверху вниз проходит гребень каменистой части (*crista partis petrosae*), отделяющий ростральную поверхность каменистой части (*facies rostralis partis petrosae*) от ее мозговой поверхности (рис. 32). Гребень служит границей между средней и задней черепными ямками. У основания гребня имеется вдавление тройничного нерва (*impressio n. trigemini*).

У собаки на уровне внутреннего слухового прохода гребень пронизывается каналом тройничного нерва (*canalis n. trigemini*).

Латеральная поверхность каменистой кости вместе с барабанной частью участвует в образовании барабанной полости и ее крыши (*tegmen tympani*).

Межтеменная кость

Межтеменная кость – *os interparietale* – непарная, на черепе хорошо различима лишь у плода и новорожденных. У взрослых животных она срастается с затылочной и теменной костями. У крупного рогатого скота в первые месяцы жизни она полностью срастается с теменными костями, а у свиньи – с затылочной чешуей задолго до рождения. У лошади и собаки по границе соединения межтеменной кости с теменными и затылочной чешуей проходит теменная линия (*linea temporalis*).

Наружная поверхность межтеменной кости у лошади и собаки разделена наружным сагиттальным гребнем (*crista sagittalis externa*) на две равные половины (рис. 29, 33). На мозговой поверхности у лошади и собаки в полость черепа вдается отросток намета (*proc. tentoricus*), который, продолжаясь на смежные части лобных и теменных костей, служит местом прикрепления складок твердой мозговой оболочки, проходящих между полушариями большого мозга и отделяющих его от мозжечка (рис. 34). У лошади отросток намета имеет желоб поперечного синуса (*sulcus sinus transversi*); у собаки в основании намета имеется поперечный канал (*canalis transversi*).

Теменная кость

Теменная кость – *os parietale* – парная, имеет типичное пластинчатое строение. Медиально она граничит с одноименной костью, ростралью – с лобной, каудально – с межтеменной и затылочной, латерально – с височной. Наружная поверхность теменных костей у всех видов животных участвует в образовании височной ямки (*fossa temporalis*).

У собаки и лошади по месту соединения теменных костей между собой проходит наружный сагиттальный гребень (рис. 33), который у лошади раздваивается на правую и левую височные линии, каждая из которых подразделяет наружную поверхность теменной кости на теменную и височную пластинки (*planum parietale et temporale*). У свиньи теменная пластинка плоская, а височная – вогнутая. У овцы дугообразная височная линия делит наружную поверхность теменной кости на медиальную (теменную) и латеральную (височную) части. У крупного рогатого скота, в связи с сильным развитием лобных костей и их смещением в каудальном направлении, теменная пластинка сместилась на выйную поверхность и поэтому называется выйной пластинкой (*planum nuchale*), которая сливается с межтеменной костью и затылочной чешуей (рис. 29, 30). Височная пластинка у них продольно вогнута и участвует в формировании дорсальной части височной ямки (рис. 29).

У свиньи и крупного рогатого скота теменные кости пневматизированы и внутри разделены на большое число крупных костных ячеек (рис. 33, 34).

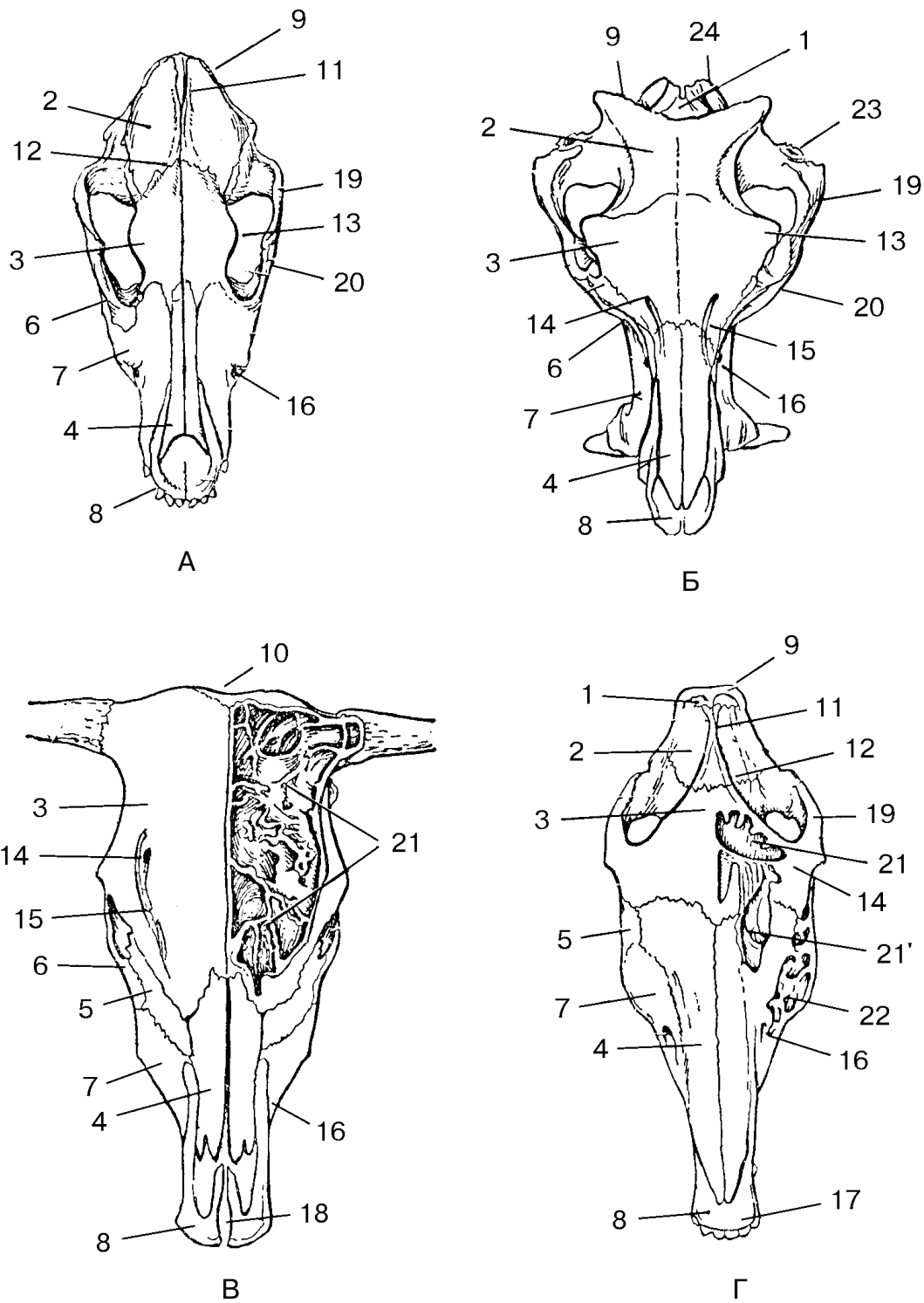


Рисунок 33 – Скелет головы с дорсальной поверхностью:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – чешуя затылочной кости, 2 – теменная кость, 3 – лобная кость, 4 – носовая кость, 5 – слезная кость, 6 – скуловая кость, 7 – верхняя челюсть, 8 – резцовая кость, 9 – выйный гребень, 10 – межроговое возвышение, 11 – наружный сагиттальный гребень, 12 – височная линия, 13 – скуловой отросток лобной кости, 14 – надглазничное отверстие, 15 – сосудистый желоб, 16 – подглазничное отверстие, 17 – межрезцовый канал, 18 – межрезцовая щель, 19 – скуловой отросток височной кости, 20 – височный отросток скуловой кости, 21 – лобная пазуха, 21' – лобнораковинная пазуха у лошади, 22 – верхнечелюстная пазуха, 23 – наружный слуховой проход, 24 – затылочный мыщелок

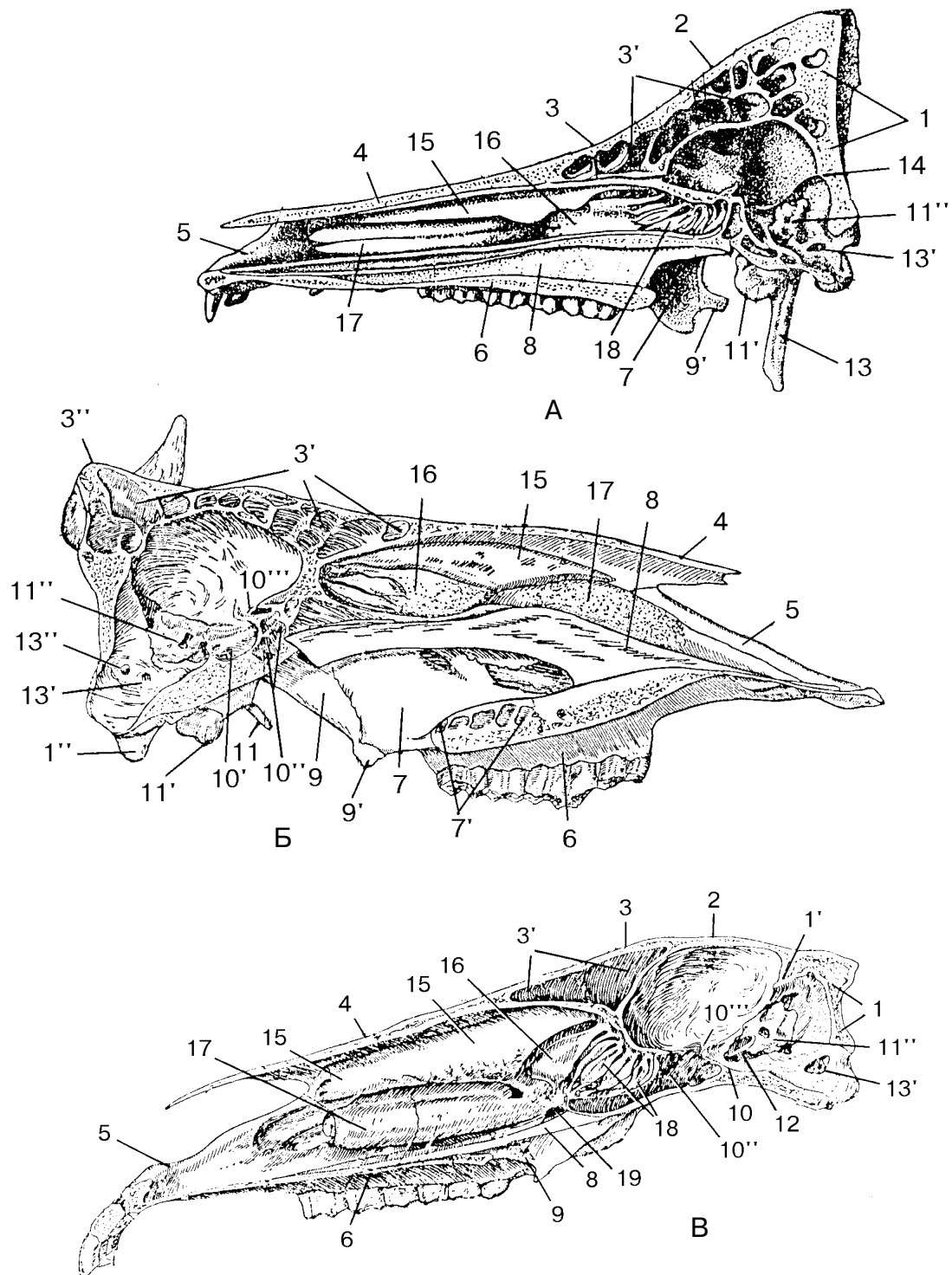


Рисунок 34 – Скелет головы на сагиттальном распиле:

А – свиньи; Б – коровы; В – лошади. 1 – чешуя затылочной кости, 1' – отросток намета, 1'' – яремный отросток, 2 – теменная кость, 3 – лобная кость, 3' – ее пазуха, 3'' – межроговое возвышение, 4 – носовая кость, 5 – резцовая кость, 6 – небный отросток верхней челюсти, 7 – перпендикулярная пластинка небной кости, 7' – небная пазуха, 8 – сошник, 9 – крыловидная кость, 9' – ее крючок, 10 – клиновидная кость, 10' – турецкое седло, 10'' – клиновидная пазуха, 10''' – желоб зрительного перекреста, 11 – мышечный отросток височной кости, 11' – барабанный пузырь, 11'' – внутренний слуховой проход, 12 – рваное отверстие, 13 – канал подъязычного нерва, 14 – внутреннее затылочное возвышение, 15 – дорсальная носовая раковина, 16 – средняя носовая раковина, 17 – вентральная носовая раковина, 18 – решетчатый лабиринт, 19 – клинонебное отверстие

На мозговой поверхности медиальные края теменных костей, соединяясь вместе, образуют желоб дорсального сагиттального синуса (*sulcus sinus sagittalis dorsalis*), а на каудальном крае — желоб поперечного синуса (*sulcus sinus transversi*).

Лобная кость

Лобная кость — *os frontale* — парная, составляет большую часть свода черепа. Каудально она граничит с теменной, межтеменной, медиально — с одноименной костью, рострально — с носовой и слезной, латероventрально — с клиновидной и височной, ростромедиально — с решетчатой костью. Лобная кость состоит из лобной чешуи, глазничной и носовой частей (рис. 25, 29, 33, 34).

ЛОБНАЯ ЧЕШУЯ — *squama frontalis* — у лошади и мелкого рогатого скота снаружи выпуклая, у крупного рогатого скота — плоская, у свиньи — в средней части вогнута, у собаки — в передней части на уровне орбит несколько западающая в медиальном направлении.

Носовой край — *margo nasalis* — у лошади вклинивается между носовыми, а у жвачных, свиньи и собаки — между носовой и слезной костями, заходя за уровень переднего края орбиты. Каудальный край лобной чешуи у лошади постепенно суживается к сагиттальному гребню; у свиньи и собаки он более прямой. У крупного рогатого скота наружная пластинка чешуи сильно развита, имеет роговой отросток, который соединяется с роговым отростком соименной кости межроговым возвышением (*protuberantia intercornualis*).

Роговой отросток — *proc. cornualis* — у различных пород крупного рогатого скота имеет разную длину и форму изгиба. С наружной поверхности он сильно изборозжен и пронизан многочисленными отверстиями для прохождения кровеносных сосудов. У основания рогового отростка имеет перехват — шейку рогового отростка (*collum processus cornualis*), над которым возвышается шероховатой формы венчик рогового отростка (*corona processus cornualis*).

У овец и коз лобная кость выйного гребня не достигает; роговые отростки у них сближены своими основаниями и отходят от наружной поверхности чешуи лобной кости непосредственно за глазами.

Сагиттальный край чешуи — *margo sagittalis* — с наружной поверхности у молодых животных участвует в образовании лобного шва, которому с внутренней поверхности соответствует лобный гребень (*crista frontalis*), участвующий в образовании борозды дорсального сагиттального синуса. Рострально лобный гребень опускается на переднюю стенку черепной полости и переходит в петуший гребень (рис. 35). Латеральный край лобной чешуи скуловым отростком (*proc. zygomaticus*) подразделяется на надглазничный и теменной края.

Надглазничный край — *margo supraorbitalis* — имеет надглазничное отверстие (*for. supraorbitale*), которое у свиньи иногда, а у крупного рогатого скота часто, двойное. У лошади оно располагается у основания скулового отростка; у собаки отсутствует. У жвачных и свиньи от надглазничного отверстия в ростральном направлении проходит сосудистый желоб, который у свиньи продолжается и на носовую часть.

Теменной край — *margo parietalis* — переходит в височную линию, отграничивающую наружную поверхность от височной. У крупного рогатого скота височная линия в виде закругленной и значительно выступающей грани тянется от скулового отростка до основания рогового.

Между наружной и внутренней костными пластинками лобной чешуи у всех домашних животных заключена лобная пазуха (*sinus frontalis*), разделенная продольной и множеством дополнительных перегородок на отдельные камеры (рис. 33, 34). У крупного рогатого скота и свиньи лобная пазуха продолжается за пределы лобных костей и заходит в теменные, височные и даже в чешую затылочной кости. Рострально лобная пазуха у лошади продолжается в пазуху дорсальной носовой раковины, образуя лобнораковинную пазуху (*sinus conchofrontalis*). У крупного рогатого скота, овец и коз небольшая передняя часть лобной пазухи обособлена от основной камеры перегородкой и имеет самостоятельное сообщение с носовой полостью.

Внутренняя костная пластинка лобной чешуи спереди переходит в *решетчатый край* (*margo ethmoidalis*) и участвует вместе с решетчатой костью в образовании передней стенки полости черепа и дорсокаудальной стенки носовой полости.

СКУЛОВОЙ ОТРОСТОК — *proc. zygomaticus* — у лошади достигает скуловой дуги; у крупного рогатого скота он соединяется с лобным отростком скуловой кости, у овец он его не

достигает. У основания скулового отростка с внутренней поверхности со стороны глазницы имеется пологая ямка слезной железы (*fossa glandulae lacrimalis*). У свиньи и собаки скуловой отросток короткий и соединен со скуловой дугой глазничной связкой (*ligamentum orbitale*).

ГЛАЗНИЧНАЯ ЧАСТЬ – *pars orbitalis* – участвует в образовании медиальной стенки глазницы и имеет плоское углубление – блоковую ямку (*fovea trochlearis*) для хрящевого блока кошой дорсальной мышцы глазного яблока. На вогнутой поверхности глазничной части имеется решетчатое отверстие (*for. ethmoidale*), которое у лошади образуется решетчатой вырезкой глазничной пластинки и вырезкой крыла предклиновидной кости.

НОСОВАЯ ЧАСТЬ – *pars nasalis* – составляет дорсокаудальную границу носовой полости. Сверху она имеет носовой, а снизу – решетчатый края, между которыми располагается входное отверстие лобной пазухи (*apertura sinuum frontalem*). Вентрально от решетчатого края по средней линии опускается перегородковый отросток (*proc. septalis*), участвующий в образовании носовой перегородки (*septum nasi*), а со стороны мозговой полости переходящий в петуший гребень (рис. 35).

Решетчатый край вместе с перегородковым отростком сверху и с боков обрамляет обонятельные ямки и служит местом прикрепления продырявленной пластинки решетчатой кости (рис. 35).

Решетчатая кость

Решетчатая кость – *os ethmoidale* – непарная, располагается на границе черепной полости с носовой. Ее большая часть находится в каудальном отделе носовой полости между лобными, носовыми, слезными, небными, сошником и клиновидными костями, образуя носовую перегородку, сложный лабиринт и стенку между черепной и носовой полостями. В ней различают три пластинки и парный лабиринт, построенный из очень тонких костных пластинок, ограничивающих большое число ячеек, выстланных слизистой оболочкой (рис. 34, 35).

ПРОДЫРЯВЛЕННАЯ ПЛАСТИНКА – *lamina cribrosa* – участвует в образовании передней стенки черепной полости. Она расправлена между краями решетчатых вырезок лобной кости и в срединной плоскости петушьим гребнем (*crista galli*) разделена на две симметричные половины. Со стороны черепной полости обе половины продырявленной пластинки вогнуты и образуют решетчатые ямки (*fossae ethmoidales*) с большим числом мелких отверстий, через которые из носовой полости в черепную проникают нити обонятельных нервов. Со стороны носовой полости она выпукла и служит местом прикрепления костных пластинок лабиринта. У латерального края продырявленной пластинки находится решетчатое отверстие (*for. ethmoidale*), через которое из глазницы проходит решетчатая артерия.

ПЕРПЕНДИКУЛЯРНАЯ ПЛАСТИНКА – *lamina perpendicularis* – располагается в медианной плоскости, подразделяя носовую полость на две симметричные половины. Ее роstralный край без особых границ переходит в хрящевую носовую перегородку, а каудальный край, вдаваясь в полость черепа, образует петуший гребень (*crista galli*), который наиболее выражен у свиньи и незаметен у собаки.

Дорсальный и вентральный края перпендикулярной пластинки раздваиваются и образуют сверху на каждой стороне пластинку крыши (*lamina tectoria*), а снизу пластинку основания (*lamina basalis*), из которых первая служит крышей, а вторая дном решетчатого лабиринта (рис. 35). Обе пластинки соединяют перпендикулярную с глазничной.

ГЛАЗНИЧНАЯ ПЛАСТИНКА – *lamina orbitalis*¹ – парная, очень тонкая, образующая вокруг решетчатого лабиринта его боковую стенку.

Глазничная пластинка сверху и снизу сращена с продырявленной и перпендикулярной пластинками, а снаружи – с окружающими костями. Ее можно увидеть лишь со стороны лобной пазухи (рис. 35).

РЕШЕТЧАТЫЙ ЛАБИРИНТ – *labyrinthus ethmoidalis* – состоит из комплекса парных костных воздухоносных ячеек (*cellulae ethmoidales*) с решетчатыми ходами (*meatus ethmoidales*). Каждая ячейка построена из очень тонких костных пластинок, прикрепленных своими осно-

¹ По старой номенклатуре она называлась боковой, или бумажной пластинкой – *lamina papyraceae*.

ваниями к глазничной пластинке, а каудальными концами – к продырявленной. Свободные края костных пластиночек, обращенные медиально, раздваиваются и скручиваются в завитки или трубочки. Последние в зависимости от топографии имеют различную величину. Более крупные размеры имеют внутренние завитки (*endoturbinalia*). Их у лошади 6, жвачных – 5, свиньи – 7 и собаки – 4. Между эндотурбиналиями находятся наружные завитки (*ectoturbinalia*), которых у собаки 6, жвачных – 18, свиньи – 20 и у лошади – 25 (рис. 35).

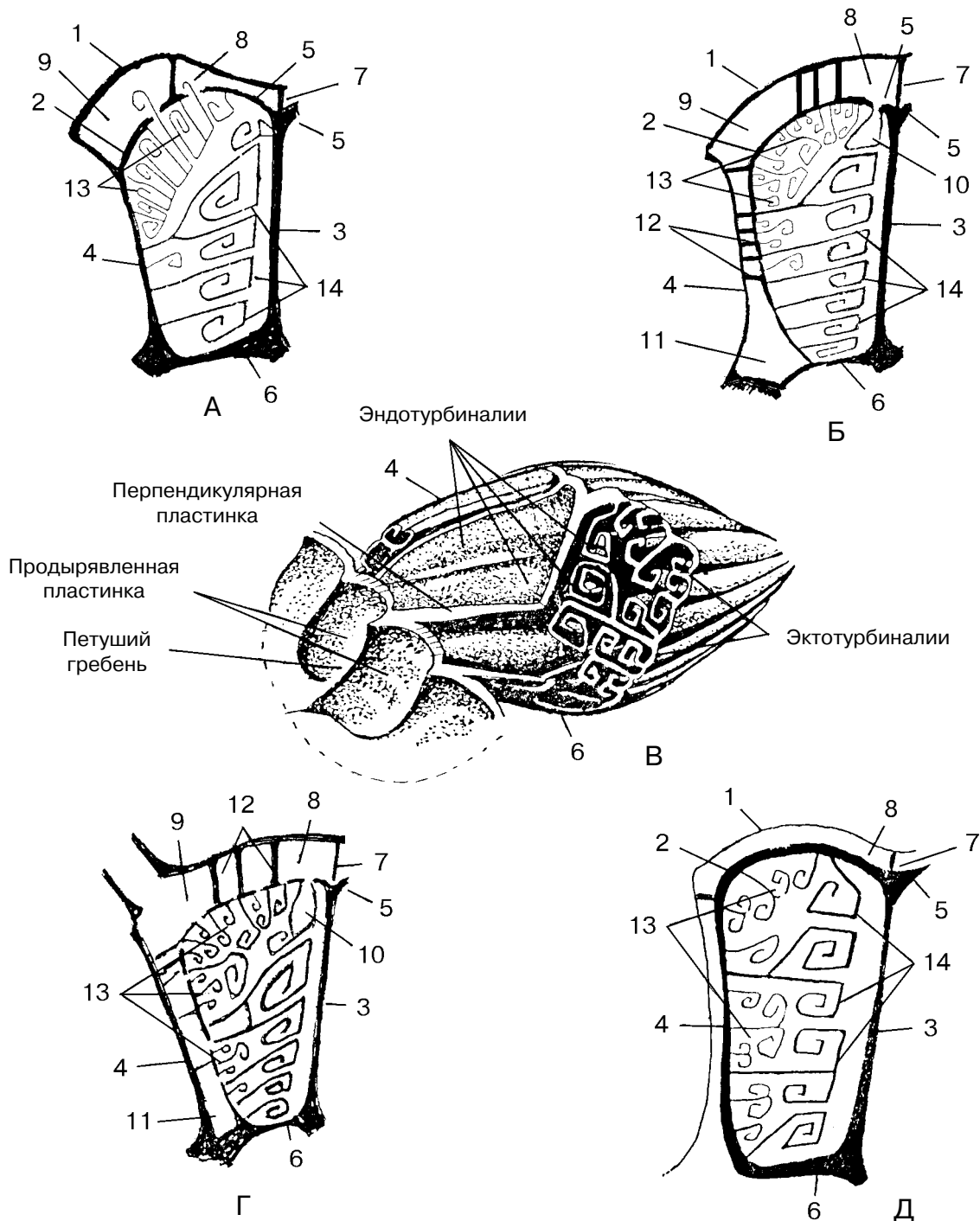


Рисунок 35 – Решетчатая кость:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади; Д – лабиринт с дорсолатеральной поверхности (лошади). 1 – наружная и 2 – внутренняя пластинки лобной кости, 3 – перпендикулярная и 4 – глазничная пластинки, 5 – пластинка крыши, 6 – пластинка основания, 7 – срединная перегородка лобной пазухи, 8 – медиальная и 9 – латеральная лобные пазухи, 10 – пазуха дорсальной раковины, 11 – небная пазуха, 12 – костные перегородки между отделами пазухи, 13 – эктотурбиналии, 14 – эндотурбиналии

Дорсальная эндотурбиналия имеет наибольшие размеры и выступает далеко вперед в носовую полость, образуя основу дорсальной носовой раковины (*concha nasalis dorsalis*), которая прикрепляется не только к глазничной пластинке, но и к носовым костям с внутренней поверхности носовой полости. Вторая носовая раковина – средняя (*concha nasalis media*) – располагается под дорсальной и несколько уступает ей по длине (рис. 34).

У жвачных дорсальная носовая раковина не завернута в спираль и поэтому образует широкий просвет, которым сообщается с носовой полостью. Средняя носовая раковина у них несколько короче, но значительно шире дорсальной (рис. 34).

У свиньи, особенно у длинноголовых пород, дорсальная носовая раковина очень длинная и в ростральном направлении воронкообразно сужена (рис. 34).

У лошади дорсальная носовая раковина своей пазухой через посредство широкого отверстия сообщается с лобной пазухой. Средняя носовая раковина у них небольших размеров (рис. 34, 35).

У собаки дорсальная и средняя носовые раковины имеют складчатое строение и равные размеры.

Кости лицевого отдела головы, или кости лица – *ossa faciei*

Лицевой отдел головы, или лицо (*facies*), имеет восемь парных (носовая, слезная, скуловая, небная, резцовая, нижняя носовая раковина, нижняя и верхняя челюстные) и три непарных кости (сошник, подъязычная, хоботковая). Все они участвуют в образовании ротовой и носовой полостей и орбиты (рис. 25, 34, 36, 37, 38).

Носовая кость

Носовая кость – *os nasale* – парная, плоская кость, участвующая в образовании крыши носовой полости (рис. 33, 34). Каудально она граничит с лобной, латерально – с верхнечелюстной (у лошади и жвачных также и со слезной), вентрально – с решетчатой и медиально – с одноименной костью. На носовой кости различают наружную и внутреннюю поверхности.

Наружная поверхность – *facies externa* – у большинства животных выпуклая, у свиньи ровная. Ее каудальный край у лошади округлый. Медиальный край у жвачных и собаки более длинный, а у свиньи относительно равный с латеральным. Ее передний конец у лошади и свиньи заострен, у жвачных раздвоен, у собаки расширен и неглубокой вырезкой разделен на два отростка.

Внутренняя поверхность – *facies interna* – вогнута и имеет решетчатый гребень (*crista ethmoidalis*) для прикрепления дорсальной носовой раковины.

Слезная кость

Слезная кость – *os lacrimale* – парная, имеет плоскую форму, составляет костную основу каудальной части слезоотводящих путей, передневнутреннего края глазницы и каудальной стенки челюстной пазухи. Она граничит с лобной, скуловой, верхнечелюстной и носовой костями (рис. 25, 33, 36).

Снаружи слезная кость краем глазницы (*margo orbitalis*) делится на лицевую и глазничную поверхности.

Лицевая поверхность – *facies facialis* – ровная, у свиньи несколько вогнутая, у жвачных – обширная, у собаки представлена узкой околоорбитальной полоской, у кошки отсутствует.

У лошади на лицевой поверхности возвышается небольших размеров ростральный слезный отросток (*proc. lacrimalis rostralis*) для прикрепления медиальной связки и мышцы века. На глазничном крае у крупных жвачных и лошади выделяется каудальный слезный отросток (*proc. lacrimalis caudalis*), к которому крепится хрящевая основа третьего века. У овцы вблизи глазницы хорошо выражена наружная слезная ямка (*fossa lacrimalis externa*).

Глазничная поверхность – *facies orbitalis* – вблизи орбитального края имеет воронкообразную ямку слезного мешка (*fossa sacci lacrimalis*), из которой слезным отверстием (*for. lacrimalis*) начинается слезный канал (*canalis lacrimalis*). У свиньи ямка слезного мешка заменена двой-

ным слезным отверстием, расположенным на краю орбиты. У лошади ниже слезного мешка четко, а у жвачных несколько слабее заметна пологая вентральная косая ямка (*fossa m. obliqui ventralis*).

У жвачных во взрослом состоянии после прорезывания последних коренных зубов глазничная часть слезной кости приобретает тонкостенное строение с образованием слезного пузыря (*bulla lacrimalis*), в котором заключена слезная пазуха (*sinus lacrimalis*), сообщающаяся с верхнечелюстной пазухой.

У лошади слезная кость участвует в образовании каудальной верхнечелюстной пазухи (*sinus maxillaris caudalis*), у свиньи – латеральной роstralной лобной пазухи (*sinus frontalis rostralis lateralis*), а у мелких жвачных – латеральной лобной пазухи (*sinus frontalis lateralis*).

На внутренней, носовой, поверхности (*facies nasalis*) на границе с верхнечелюстной пазухой, а у жвачных в слезной пазухе, проходит костный слезный канал (*canalis lacrimalis osseus*).

Верхняя челюсть

Верхнечелюстная кость – maxilla – парная, составляет основу лицевого отдела скелета головы. Она образует большую часть костной основы носовой полости, крышу ротовой, прочную опору для верхних клыков и коренных зубов, включает в себя верхнечелюстную пазуху. Каудально она граничит со слезной, скуловой, небной, решетчатой; медиально – с вентральной носовой раковиной, сошником, одноименной костью и роstralно – с резцовой костью (рис. 25, 34, 36).

В верхнечелюстной кости различают тело, лицевую, носовую, глазничную, крылонебную поверхности и небные отростки.

ТЕЛО ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ – *corpus maxillae* – на вентральной поверхности имеет альвеолярный край (*margo alveolaris*) с зубными альвеолами (*alveoli dentales*), из которых у взрослых животных 6 (лошадь, жвачные, собака) или 7 (свинья) для коренных зубов и 1 для клыка (у жеребцов, свиньи и собаки). Между альвеолами располагаются перегородки (*septa interalveolaria*), которым с латеральной и медиальной сторон соответствуют альвеолярные гребешки (*juga alveolaria*). Роstralный конец тела лишен альвеол и называется межальвеолярным краем (*margo interalveolaris*), который особенно выражен у лошади, жвачных и в незначительной степени у свиньи. Каудально тело заканчивается верхнечелюстным бугром (*tuber maxillae*), имеющим крылонебную, а у лошади и собаки и глазничную поверхности.

КРЫЛОНЕБНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ – *facies pterygopalatina* – участвует в образовании крылонебной ямки (*fossa pterygopalatina*), из которой берут начало каудальным небным отверстием (*for. palatium caudale*) большой небный канал (*canalis palatinus major*), верхнечелюстным отверстием (*for. maxillare*) подглазничный канал (*canalis infraorbitalis*), а через клинонебное отверстие (*for. sphenopalatinum*) сообщается с полостью носа. У жвачных и свиньи крылонебная ямка щелевидной формы и глубокая; у собаки она отсутствует.

У свиньи, как и лошади, челюстной бугор значительных размеров, но сжат с боков. У лошади над челюстным бугром отходит скуловой отросток (*proc. zygomaticus*), участвующий в образовании скуловой дуги. У жвачных челюстной бугор небольшой, но он увеличивается за счет слезного пузыря слезной кости и имеет крыловой отросток (*proc. alaris*). У собаки челюстной бугор отсутствует и каудальная часть тела челюстной кости, как и у лошади, вклинивается в глазницу, образуя глазничную поверхность челюсти (*facies orbitalis*).

Медиально от тела верхнечелюстной кости отходит широкий небный отросток (*proc. palatinus*), соединяющийся с одноименным отростком противоположной стороны. Каудально он соединяется с горизонтальной пластинкой небной кости, а спереди – с небным отростком резцовой кости, участвуя в формировании костного неба (*palatum osseum*), отделяющего ротовую полость от носовой (рис. 37, 38).

У свиньи, лошади и собаки по наружной поверхности небного отростка вдоль тела верхнечелюстной кости проходит небная борозда (*sulcus palatinus*), которая берет начало от большого небного отверстия (*for. palatinum majus*). Большое небное отверстие у лошади и собаки открывается на границе небного отростка с горизонтальной пластинкой небной кости, у жвачных – на поверхности горизонтальной пластинки и у свиньи – на каудальном крае небного отростка.

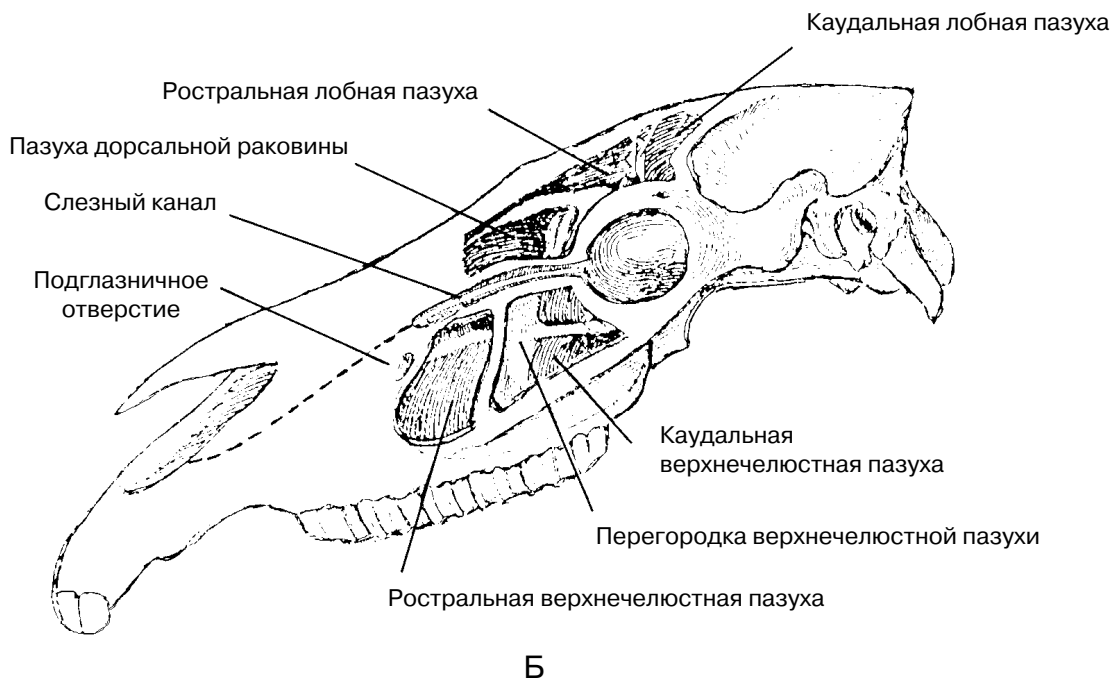
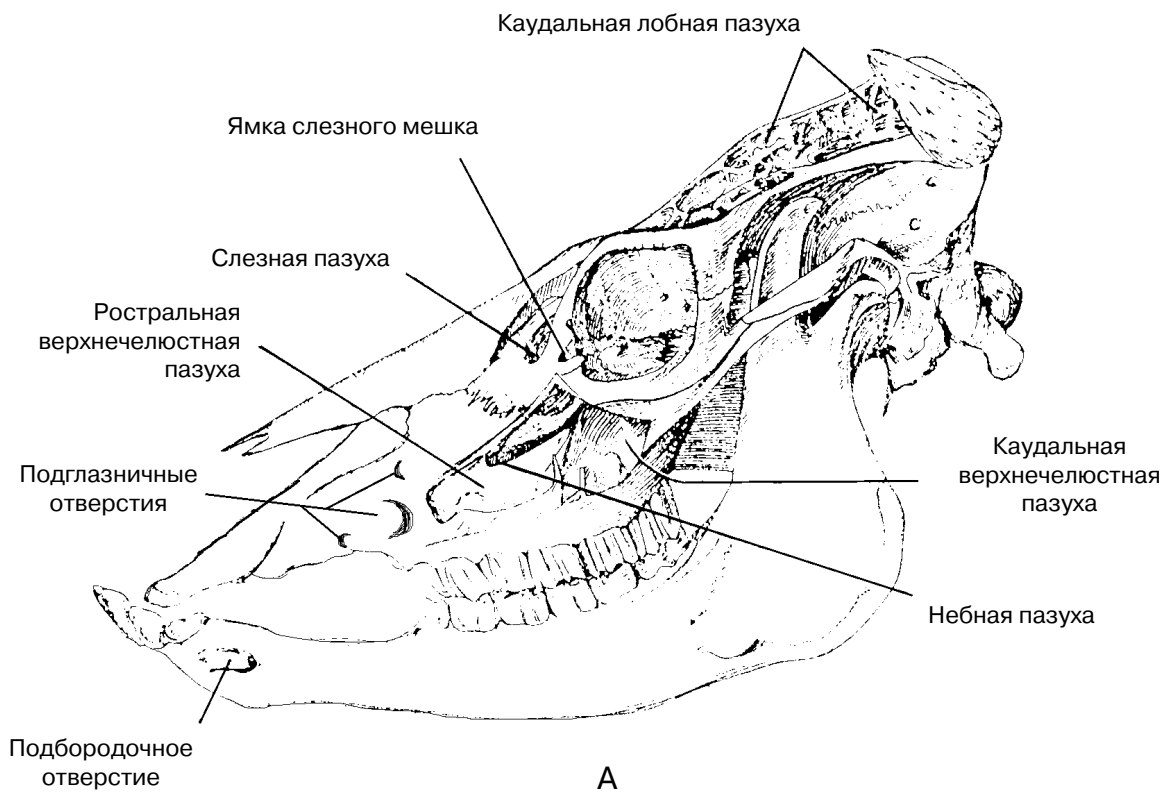


Рисунок 36 – Скелет головы коровы (А) и лошади (Б) с латеральной поверхности (верхнечелюстная и лобная пазухи вскрыты)

По месту соединения небных отростков между собой со стороны носовой полости проходит носовой гребень (*crista nasalis*), на котором крепится тело сошника.

У крупного рогатого скота, в отличие от других видов животных, небные отростки пневматизированы и имеют небную пазуху (*sinus palatinus*), продолжающуюся в горизонтальную пластинку небной кости и соединяющуюся с пазухой клиновидной кости. Правая и левая небные пазухи в сагиттальной плоскости разделены перегородкой (*septum sinuum palatinorum*).

ЛИЦЕВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ – *facies facialis* – у лошади и жвачных широкая, у свиньи сильно вытянута, у собаки короткая. У последних дорсокаудальная часть лицевой поверхности вытянута и переходит в лобный отросток (*proc. frontalis*).

У жвачных на уровне 3-го премоляра на лицевой поверхности возвышается лицевой бугор (*tuber faciale*), у лошади и свиньи – лицевой гребень (*crista facialis*), который переходит на наружную поверхность скуловой кости (рис. 25, 38). У свиньи лицевой гребень мощный и располагается на уровне последних коренных зубов. У собаки лицевая поверхность ровная. Подглазничный канал, берущий начало в крылонебной ямке, открывается на лицевой поверхности подглазничным отверстием (*for. infraorbitale*) на уровне 3-го (лошадь, собака), 2-го (свинья) или 1-го (жвачные) премоляра. У собаки подглазничный канал короткий. Внутри подглазничного канала к коренным и резцовым зубам подходят кровеносные сосуды и нервы.

У свиньи над лицевым гребнем видна клыковая ямка (*fossa canini*), в которой прикрепляется клыковая мышца.

НОСОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ – *facies nasalis* – обращена в сторону носовой полости (рис. 34). Несколько выше небного отростка на носовой поверхности проходит раковинный гребень (*crista conchalis*), к которому прикрепляется вентральная носовая раковина. Над гребнем носовым слезным отверстием открывается костный слезный канал (*canalis lacrimalis*). Ротрально от носослезного отверстия по стенке носовой поверхности продолжается слезная борозда (*sulcus lacrimalis*). Рядом со слезным каналом имеется верхнечелюстная расщелина (*hiatus maxillaris*), ведущая в верхнечелюстную пазуху. Над расщелиной у свиньи и собаки проходит решетчатый гребень (*crista ethmoidalis*), к которому прикрепляется дорсальная носовая раковина.

Верхнечелюстная пазуха (sinus maxillaris), или гаймерова пещера (*antrum higmori*), – заключена между лицевой и носовой поверхностями верхнечелюстной кости. У крупных жвачных она спереди достигает уровня 2–3-го премоляра, каудально соединяется со слезной пазухой, вентрально сообщается с небной пазухой. У мелких жвачных, как и у свиньи, она небольших размеров. У лошади полость пазухи тонкой перегородкой (*septum sinuum maxillarium*) разделена на переднюю и заднюю камеры, из которых последняя имеет большие размеры и каудально продолжается в челюстной бугор. Дорсально она граничит со слезноносовым каналом. У собаки верхнечелюстная пазуха представлена небольшим вдавлением. Ее каудальная стенка образована глазничной пластинкой решетчатой кости, слезной и небной костями.

Вентральная носовая раковина

Вентральная носовая раковина – os conchae ventralis – парная, построена из тонких пористых костных пластинок, свернутых в трубки, служит для увеличения площади слизистой оболочки носа, в которой ветвятся многочисленные кровеносные сосуды и нервы (рис. 34).

У жвачных вентральная носовая раковина короче и шире дорсальной. Ее костная пластинка, отойдя от решетчатого гребня верхней челюсти, делится на дорсальную и вентральную части, из которых дорсальная направляется вверх и закручивается дорсолатерально на полтора оборота, а вентральная – на полтора оборота в вентролатеральном направлении. Полости верхнего завитка соединены со средним носовым ходом, а нижнего – с нижним носовым ходом.

У свиньи вентральная носовая раковина по строению напоминает таковую жвачных, но ее костные пластинки более прочные. У лошади эта раковина, отойдя от решетчатого гребня в медиальном направлении, поворачивает дорсально, а затем внутрь раковины. Ее задний отдел, отделенный от переднего поперечной перегородкой, оборотов не делает и своими верхним и нижним краями прикрепляется к решетчатому гребню. Передний отдел вентральной носовой раковины сообщается со средним носовым ходом, а ее задний отдел на уровне последних коренных зубов – с верхнечелюстной пазухой.

У собаки вентральная носовая раковина имеет сложное строение. Ее дорсальные и вентральные завитки, отойдя от основной пластинки, в свою очередь отдают вторичные и третичные завитки, образуя сложный комплекс костных трубочек. Дорсальный комплекс завитков сообщается со средним носовым ходом, а вентральный — с нижним. Каудально вентральная раковина присоединяется к вентральному завитку лабиринта.

Сошник

Сошник — *vomer* — непарная, длинная пластинчатая, стреловидной формы кость, имеющая по дорсальной поверхности продольный перегородочный желоб (*sulcus septalis*), служащий основой для прикрепления хрящевой носовой перегородки. Своим передним большим участком сошник прикрепляется к носовому гребню дна носовой полости, а меньшим участком — крылом сошника (*ala vomeris*) — на вентральной поверхности предклиновидной кости. Проходя через хоаны, сошник делит ее на две симметричные половины (рис. 34, 37, 38).

У свиньи сошник ростральным концом заканчивается на теле резцовой кости. У жвачных и собаки сошник своим телом к небным костям не прикрепляется. У собаки ростральный конец сошника тела резцовой кости не достигает.

Резцовая кость

Резцовая кость — *os incisivum* — парная, лежит впереди верхнечелюстной и образует костный вход в носовую полость (*apertura nasi ossea*), переднюю часть костного неба и опору для верхних резцовых зубов. На ней различают тело, альвеолярный, носовой и небный отростки, губную и небную поверхности (рис. 33, 37, 38).

ТЕЛО резцовой кости — *corpus ossis incisivi* — у лошади наиболее массивно, у свиньи оно сжато с боков, у собаки уплощено, у жвачных — в виде пластинки с валикообразно утолщенным передним краем. Его губная поверхность (*facies labialis*), особенно у лошади, выпуклая, а небная (*facies palatina*) — вогнутая. В медианной плоскости между телами резцовых костей в дорсовентральном направлении проходит межрезцовый канал (*canalis interincisivi*), а у жвачных — межрезцовая щель (*fissura interincisivi*).

АЛЬВЕОЛЯРНЫЙ ОТРОСТОК — *processus alveolaris* — парный, наиболее длинный у лошади и свиньи. Правый и левый отростки образуют альвеолярную дугу (*arcus alveolaris*), на которой с каждой стороны, кроме жвачных, имеются по три зубных альвеолы, отделенных друг от друга межальвеолярными перегородками. Между крайней альвеолой (у жвачных от тела резцовой кости) и альвеолой для клыка, а если ее нет, то до 1-го коренного зуба имеется беззубый край, или межальвеолярный край (*margo interalveolaris*), который наибольшую длину имеет у лошади и жвачных.

НОСОВОЙ ОТРОСТОК — *processus nasalis* — парный, от тела резцовой кости отходит в каудальном направлении. Вместе с телом, небными отростками и носовыми костями носовые отростки образуют вход в носовую полость (*apertura nasi ossea*). У свиньи носовой отросток в виде сильно развитой пластинки вклинивается между носовой и верхнечелюстной костями. Носовая вырезка (*incisura nasoincisiva*) неглубокая. У жвачных и лошади носовые отростки длинные и имеют чешуйчатое соединение с верхнечелюстными костями; носорезцовая вырезка глубокая. У собаки носовой отросток сравнительно длинный, но не широкий и вклинивается между носовой и межчелюстной костями. Носорезцовая вырезка выражена слабо.

НЕБНЫЙ ОТРОСТОК — *processus palatinus* — парный, отходит от медиального конца тела резцовой кости и участвует в образовании костного неба. Между небными отростками и основанием носовых отростков остается небная щель (*fissura palatina*), которая у жвачных имеет значительные размеры. У свиньи и собаки небные отростки сжаты с боков и прочно соединяются с небными отростками верхнечелюстной кости; небные щели небольшие и округлой формы.

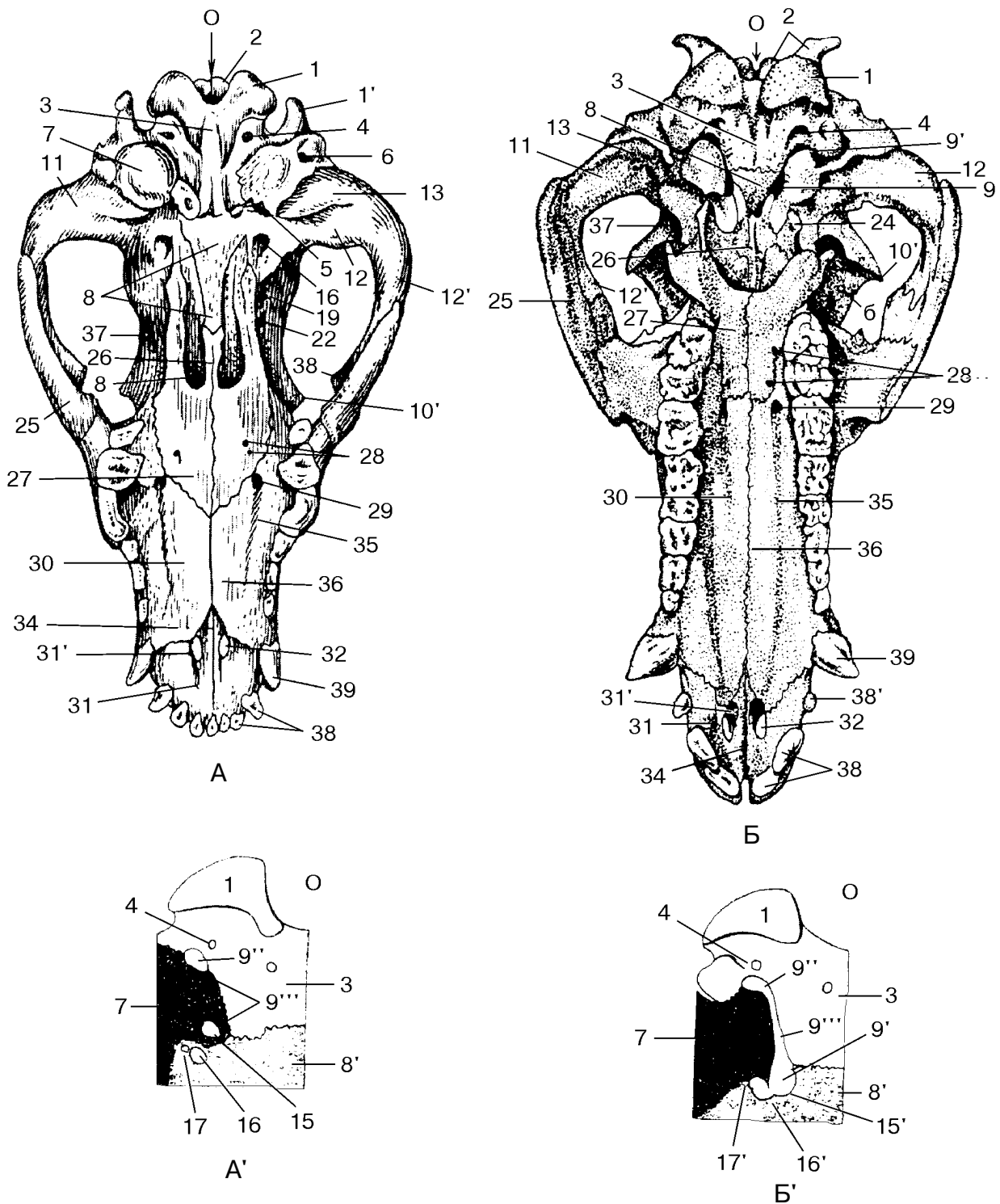


Рисунок 37 – Скелет головы с вентральной поверхности:

А – собаки, Б – свиньи; А', Б' – взаимоотношения тела затылочной кости (3) с барабанной частью височной (7) и задним краем крыла основной клиновидной кости (8). 1 – мышцелок, 1' – яремный отросток, 2 – чешуя и 3 – тело затылочной кости, 4 – канал (отверстие) подъязычного нерва, 5 – мышечнотрубный канал, 6 – шило-сосцевидное отверстие, 7 – барабанный пузырь, 8 – тело клиновидной кости, 8' – ее височное крыло, 9 – равное отв., 9' – его ростральный и 9'' – каудальный отделы, 9''' – затылочнобарабанная щель (свинья, жвачные) или шов (у собаки), 10 – скуловой отр. височной и 10' – скуловой отр. лобной костей, 11 – нижнечелюстная ямка, 12 – суставной и 12' – скуловой отростки височной кости, 13 – засуставной отр., 14 – засуставное отв., 15 – сонное отв., 15' – сонная вырезка, 16 – овальное отв., 16' – овальная вырезка, 17 – остистое отв., 17' – остистая вырезка, 18 – каудальное и 19 – ростральное крыловые отверстия, 20 – глоточный бугорок, 21 – мышечный бугорок

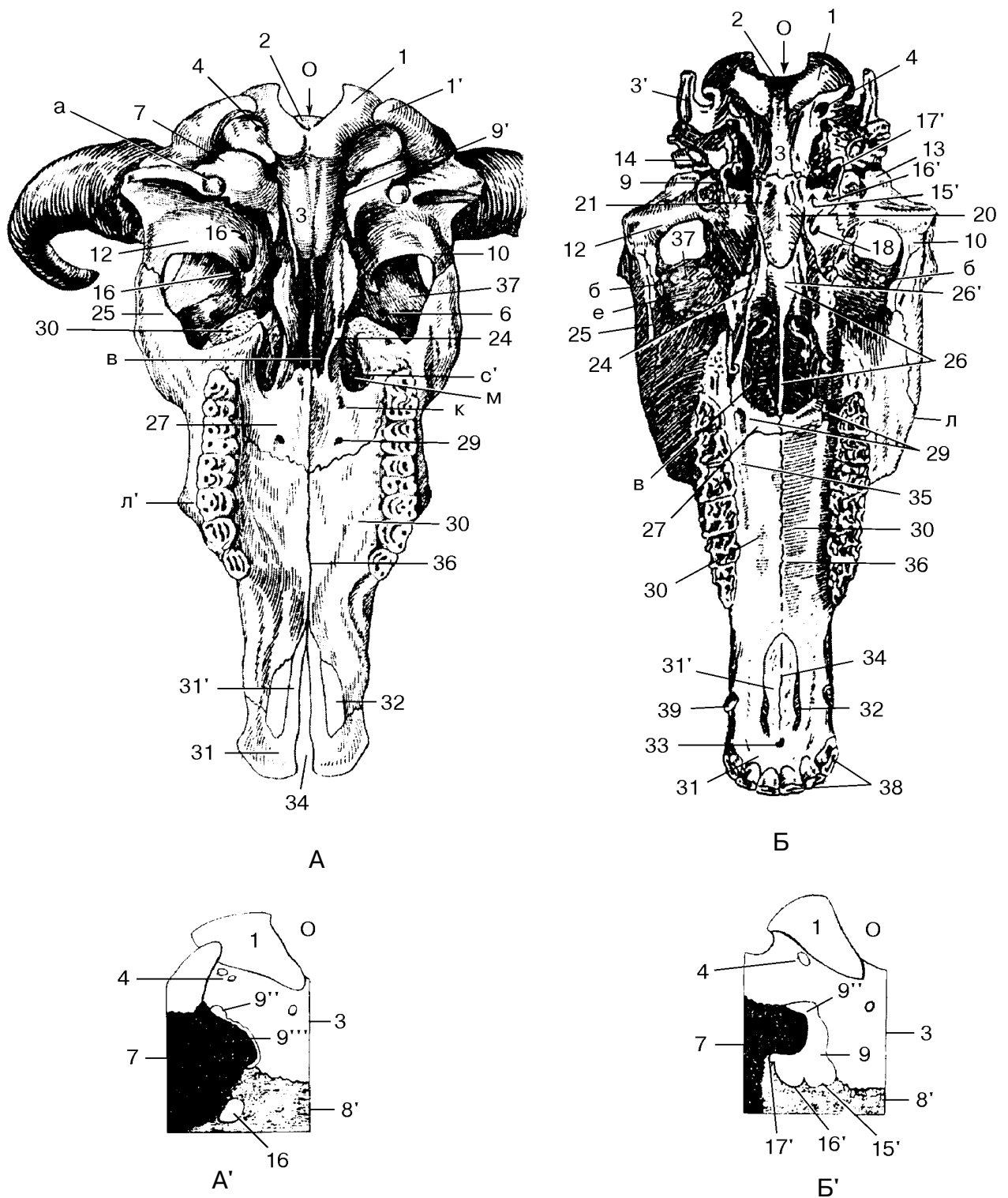


Рисунок 38 – Скелет головы с вентральной поверхностью:

А – коровы, Б – лошади; А', Б' – взаимоотношения тела затылочной кости (3) с барабанной частью височной (7) и задним краем крыла основной клиновидной кости (8). 1–21 – обозначения см. рис. 37; 22 – глазничная щель, 23 – зрительное отв., 24 – крючок крыловидной кости, 25 – височный отр. скуловой кости, 26 – сошник и его крыло (26'), 27 – небная кость, 28 – малое и 29 – большое небные отверстия, 30 – небный отр. и слезный пузырь (30') верхней челюсти, 31 – резцовая кость и 31' – ее небный отросток, 32 – небная щель, 33 – межрезцовый канал, 34 – межрезцовая щель, 35 – небный желоб, 36 – срединный небный шов, 37 – глазничная пластинка лобной кости, 38 – резцовые зубы, 38' – окраек, 39 – клык; а – наружный слуховой проход, б – надглазничный канал, в – хоаны, е – решетчатое отв., с – клинонебное отв., с' – клинонебная ямка, к – каудальное небное отв., л – лицевой гребень, л' – лицевой бугор (у жвачных), м – верхнечелюстное отверстие

Хоботковая кость

Хоботковая кость — *os rostrale* — непарная и как постоянное образование имеется лишь у свиньи (рис. 25). Иногда она встречается у крупных жвачных в стенке носогубного зеркала.

У свиньи хоботковая кость пирамидальной формы, обращена гладким основанием рострально, а вершиной прилежит к носовой перегородке. Являясь костным остовом рыльца, хоботковая кость играет важную роль как опорная кость при рытье почвы.

Скуловая кость

Скуловая кость — *os zygomaticum* — парная, образует боковую часть лицевого отдела скелета головы и вместе с лобной и слезной костями участвует в формировании входа в глазницу (*aditus orbitae*). Рострально и медиально она граничит с верхнечелюстной костью, дорсально — со слезной, каудально — со скуловым отростком височной, а у жвачных также и с лобной костью (рис. 25, 29). На скуловой кости различают латеральную и глазничную поверхности.

Латеральная поверхность — *facies lateralis* — у крупного рогатого скота и лошади имеет лицевой гребень (*crista facialis*) и поверхность для прикрепления жевательной мышцы, которая у лошади наиболее обширная. У свиньи латеральная поверхность значительных размеров и участвует в образовании клыковой ямки. У собаки она выпуклая и носовой вырезкой делится на слезный и верхнечелюстной отростки. У всех животных она принимает участие в образовании верхнечелюстной пазухи.

Глазничная поверхность — *facies orbitalis* — участвует в образовании вентрального края орбиты и имеет у некоторых видов животных лобный отросток (*proc. frontalis*), который у жвачных достигает середины каудального края орбиты и соединяется со скуловым отростком лобной кости. У собаки и свиньи он имеет незначительные размеры и замещается глазничной связкой (*lig. orbitale*). У лошади лобного отростка нет. Задний край глазницы у нее образуется скуловым отростком лобной кости.

Каудально глазничная поверхность продолжается в скуловую отросток (*proc. zygomaticus*), который у всех видов животных соединяется со скуловым отростком височной кости и участвует в образовании скуловой дуги (*arcus zygomaticus*), которая особенно сильно развита у свиньи.

Небная кость

Небная кость — *os palatinum* — парная, располагается между клиновидной и верхнечелюстной костями, с которыми участвует в образовании выходного отверстия из носовой полости — хоаны (*choanae*).

Небная кость состоит из горизонтальной и перпендикулярной пластинок, имея носовую, небную и верхнечелюстную поверхности (рис. 34, 37, 38).

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА — *lamina horisontalis* — лежит в виде узкой полоски у каудального края костного неба, имеет носовую и небную поверхности (*facies nasalis et palatina*) и свободный край (*margo liber*), участвующий в образовании вентрального края хоаны. Латерально она граничит с каудальным краем небных отростков верхней челюсти, а медиально соединяется с соименной костью другой стороны. На месте соединения горизонтальных пластинок между собой на дорсальной (носовой) поверхности выступает каудальный носовой гребень (*spina nasalis caudalis*), к которому у лошади, мелких жвачных и свиньи крепится тело сошника.

У крупных жвачных горизонтальная пластинка широкая и участвует в образовании каудального отдела небной пазухи (*sinus palatinus*).

ПЕРПЕНДИКУЛЯРНАЯ ПЛАСТИНКА — *lamina perpendicularis* — располагается в сагитальной плоскости. Ее носовая поверхность (*facies nasalis*) участвует в образовании боковой стенки хоаны, а верхнечелюстная (*facies maxillaris*) — в образовании крылонебной ямки (*fossa pterygopalatina*).

Дорсальный край перпендикулярной пластинки клинонебной вырезкой (*incisura sphenopalatina*) делится на глазничный (*proc. orbitalis*) и клиновидный (*proc. sphenoidalis*) отростки, которые вместе с верхнечелюстной и крыловидным отростком клиновидной кости

образуют клинонебное отверстие (*for. sphenopalatinum*). По верхнечелюстной поверхности от крылонебной ямки вентрокаудально проходит большой небный желоб (*sulcus palatinus major*), который с аналогичной бороздой верхнечелюстной кости образует большой небный канал (*canalis palatinus major*). От последнего берут начало несколько малых небных каналов (*canales palatini minores*), открывающихся малыми небными отверстиями (*foramina palatina minora*) на небной поверхности горизонтальной пластинки. Продолжающийся большой небный канал заканчивается большим небным отверстием (*for. palatinus majus*) или вблизи переднего края горизонтальной пластинки (крупные жвачные), или на границе горизонтальной пластинки с небными отростками верхнечелюстной кости (собака, овца, лошадь), или на поверхности ее небных отростков (свинья).

У лошади в перпендикулярную пластинку заходит небная пазуха, которая соединяется с пазухой клиновидной кости в одну общую клинонебную пазуху (*sinus sphenopalatinus*).

У старых свиней в перпендикулярную пластинку вдается каудальный отдел верхнечелюстной пазухи.

У собаки дорсальная часть перпендикулярной пластинки заходит в глазницу и участвует в образовании ее медиальной стенки.

Подъязычная кость

Подъязычная кость — *os hyoideum* — непарная, состоит из тела, отростков (рогов) и членков, образующих своеобразный костный каркас, подвешенный между нижнечелюстными костями к основанию черепа (рис. 39). К подъязычной кости крепятся мышцы гортани, глотки, языка и даже некоторые мышцы шеи, что позволяет ее называть костным остовом *подъязычного аппарата (apparatus hyoideus)*.

ТЕЛО подъязычной кости — *corpus hyoidei*, или БАЗИГИОД (*basihyoideum*), — непарное, столбиковидной формы образование. Рострально от него отходит язычный отросток (*proc. lingualis*), который у лошади длинный и сжат с боков, у жвачных — короткий и утолщен на переднем конце, у свињи и собаки отсутствует.

Каудально от концов тела подъязычной кости отходят БОЛЬШИЕ РОГА (*cornu majus*), или ТИРОГИОИД (*thyrohyoideum*), служащие местом прикрепления гортани, что позволило их называть гортанными ветвями. У жвачных и лошади большие рога с телом подъязычной кости имеют костное соединение; у свињи они соединяются с помощью хряща, а у собаки с помощью сустава.

От дорсолатерального края тела подъязычной кости отходят МАЛЫЕ РОГА (*cornu minus*), или КЕРАТОГИОИД (*ceratohyoideum*), имеющие форму коротких, округлой формы столбиков. От них в дорсокаудальном направлении отходят дистальный, средний и проксимальный членики.

ДИСТАЛЬНЫЙ ЧЛЕНИК, или ЭПИГИОИД — *epihyoideum*, — у жвачных и собаки имеет форму короткого цилиндра, у свињи представлен связкой, у лошади имеет вид чечевицеобразной косточки, вклиненной между малыми рогами и средним члеником.

СРЕДНИЙ ЧЛЕНИК, или СТИЛОГИОИД — *stylohyoideum*, — самый значительный по длине. У жвачных и лошади он плоский и у каудального конца имеет шилоподъязычный угол (*angulus stylohyoideus*), который у жвачных изогнут в виде крючка. У свињи и собаки он в дистальной трети построен из хрящевой ткани.

ПРОКСИМАЛЬНЫЙ ЧЛЕНИК, или ТИМПАНОГИОИД — *tympanohyoideum*, — представлен хрящевым столбиком, соединяющимся у жвачных и лошади посредством синхондроза с шиловидным отростком барабанной части, а у свињи — с затылочным отростком чешуи височной кости. У собаки проксимальный членок представлен связкой, прикрепляющейся к шиловидному отростку барабанной части височной кости.

Нижняя челюсть

Нижнечелюстная кость, или нижняя челюсть — *mandibula*, — парная, подвижно соединяется с черепом и составляет значительную часть костной основы ротовой полости. Правая и левая нижние челюсти у одних видов животных очень рано срастаются между собой (свинья,

лошадь), тогда как у других постоянно сохраняют фиброзное соединение (жвачные, хищные). Между нижними челюстями, которые в каудальном направлении несколько расходятся в боковые стороны, заключено межчелюстное пространство (*spatium intermandibulare*).

Нижнечелюстная кость состоит из тела и ветви (рис. 25, 40).

ТЕЛО НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ – *corpus mandibulae* – состоит из резцовой и щечной частей.

Резцовая часть – *pars incisiva* – имеет две поверхности: выпуклую наружную подбородочную, или губную (*facies labialis*), и слегка вогнутую внутреннюю, гладкую язычную (*facies lingualis*) и дорсальный край, который подразделяется на альвеолярный (*margo alveolaris*) и межальвеолярный (*margo interalveolaris*). Альвеолярный край имеет 3 (у жвачных 4) луночки для резцовых зубов. Альвеолы разделены межальвеолярными перегородками, имеющими на дорсальном крае альвеолярные гребешки. Альвеолярные края правой и левой нижнечелюстных костей, соединяясь вместе, образуют альвеолярную дугу (*arcus alveolaris*). Межальвеолярный край простирается от крайней альвеолы до первого коренного зуба. Он имеет наибольшую длину у лошади и жвачных. У жеребцов вблизи крайней альвеолы имеется альвеола для клыкового зуба, которая у кобылиц или отсутствует, или едва намечена. У собаки и свиньи межальвеолярный край короткий. У свиньи он находится между 1-м и 2-м премолярами.

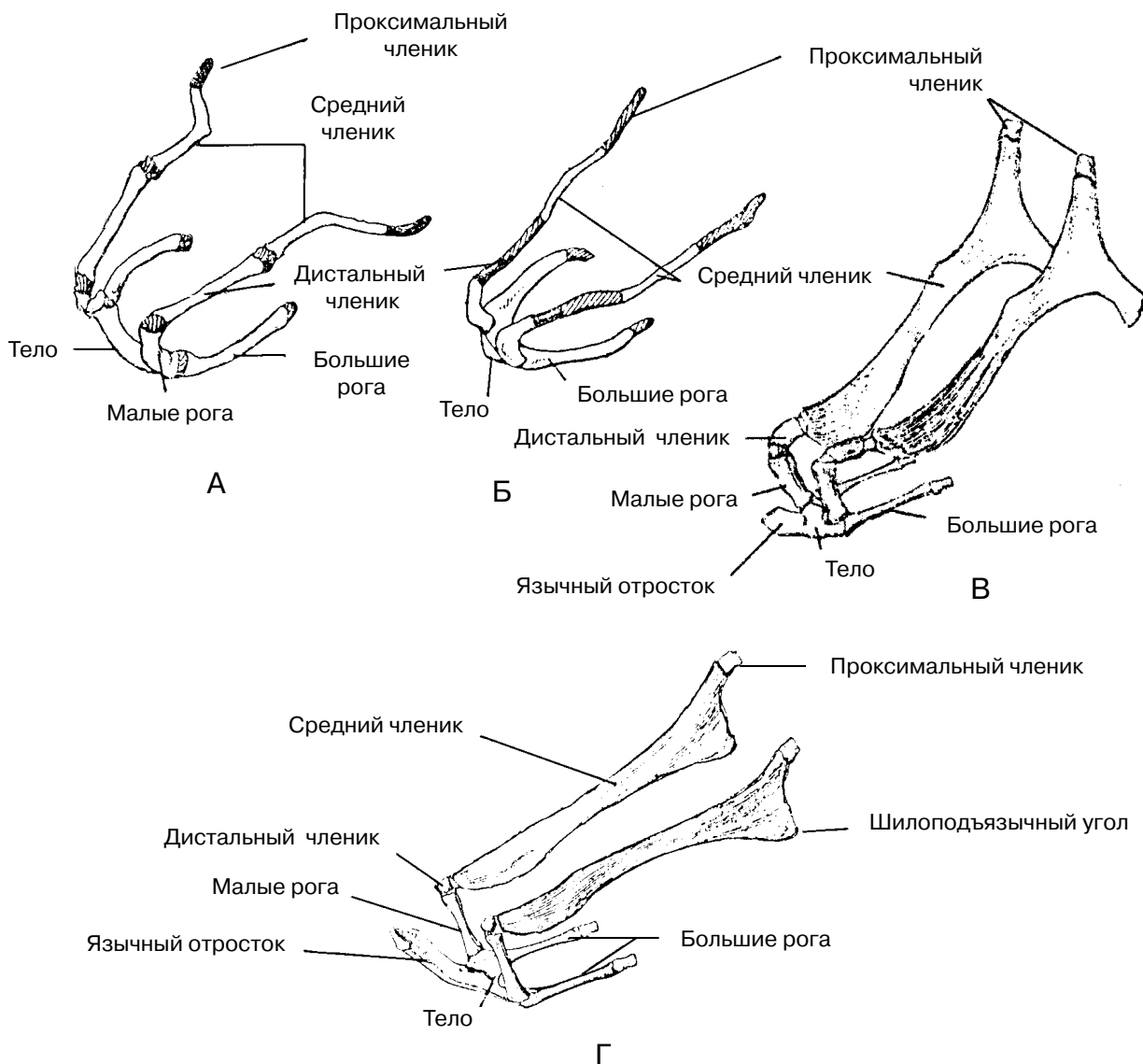


Рисунок 39 – Подъязычная кость:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади

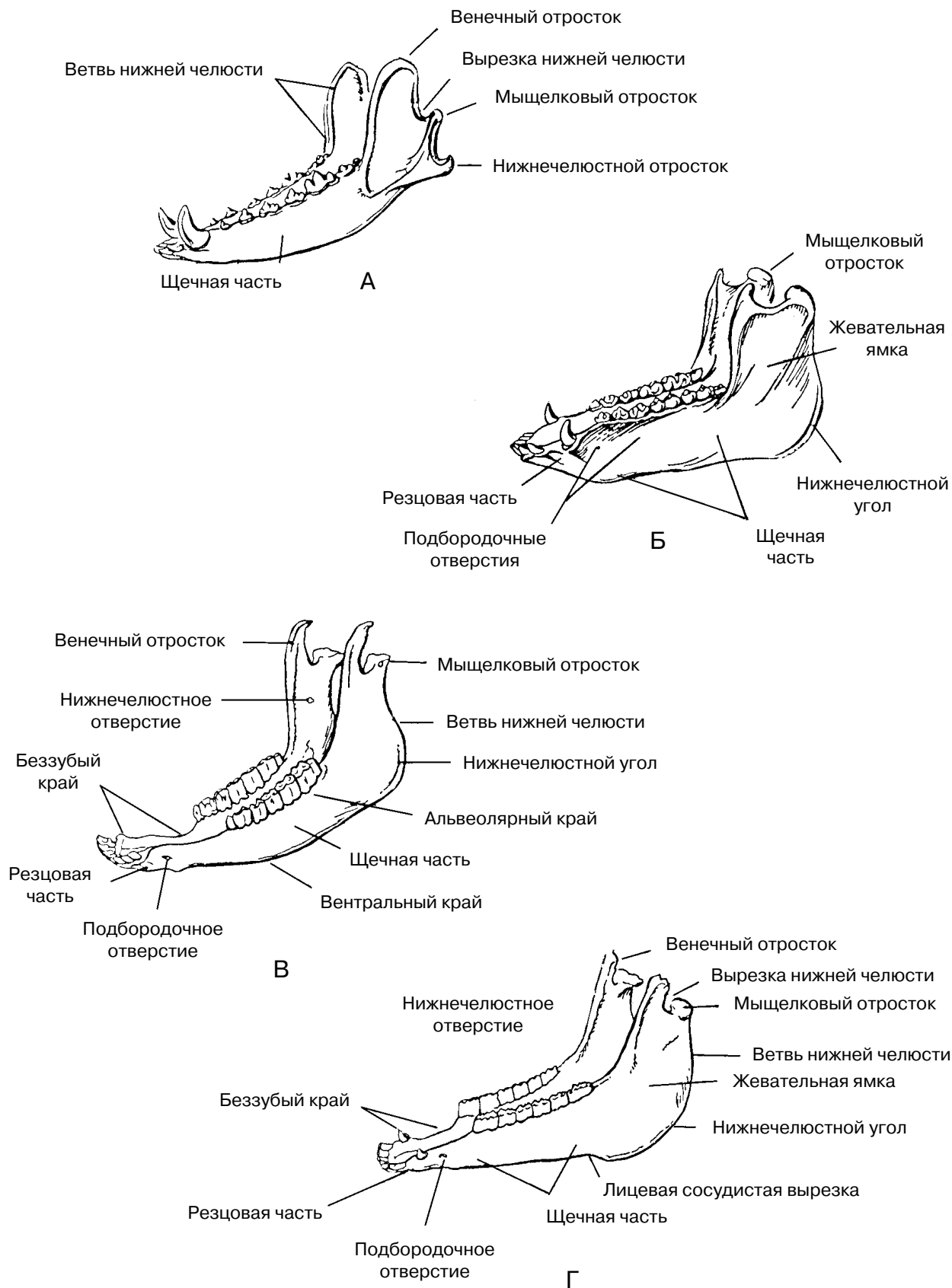


Рисунок 40 – Нижняя челюсть:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади

Щечная часть — *pars molaris* — имеет две поверхности: наружную, слегка выпуклую щечную (*facies buccalis*) и внутреннюю, слегка вогнутую язычную (*facies lingualis*) и два края: дорсальный, или альвеолярный (*margo alveolaris*), и вентральный (*margo ventralis*). На альвеолярном крае имеются 6 (жвачные, лошадь) или 7 (свинья, собака) луночек для коренных зубов. На наружной поверхности вблизи резцовой части имеется подбородочное отверстие (*for. mentale*), которое у собак двойное, а у свиньи 4–5 наружных (*foramina mentalia lateralia*) и одно на язычной поверхности (*for. mentale mediale*). На уровне последнего коренного зуба на вентральном крае щечной части у лошади и жвачных имеется сосудистая вырезка (*incisura vasorum facialis*), которая у других животных выражена очень слабо (свинья) или отсутствует (хищные). На язычной поверхности вдоль альвеолярного края проходит челюстноподъязычная линия (*linea mylohyoideum*), на которой прикрепляется челюстноподъязычная мышца.

ВЕТВЬ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ — *ramus mandibulae* — располагается за последним коренным зубом и повернута под тупым углом в дорсокаудальном направлении. Место перехода вентрального края тела в каудальный край ветви нижней челюсти называется ее углом (*angulus mandibulae*), где у хищных имеется угловой отросток (*proc. angularis*), а у лошади утолщение в виде шероховатости для прикрепления грудиночелюстной мышцы (*tuberositas m. sternomandibularis*).

На щечной поверхности ветви хорошо выражена жевательная ямка (*fossa masseterica*) для прикрепления большой жевательной мышцы. На медиальной поверхности имеется обширная крыловая ямка (*fossa pterygoidea*), где прикрепляется медиальная крыловидная мышца. Здесь же находится значительных размеров нижнечелюстное отверстие (*for. mandibulae*), ведущее в нижнечелюстной канал (*canalis mandibulae*), внутри которого отходят каналы к альвеолам коренных, а в области резцовой части и к альвеолам резцовых зубов (*canales alveolares*).

В дорсокаудальном отделе ветвь нижней челюсти вырезкой (*incisura mandibulae*) разделена на венечный и мышцелковый отростки.

Венечный отросток — *proc. coronoideus* — служит местом прикрепления височной мышцы. У жвачных он длинный и загнут каудально; у свиньи он короткий, у лошади длинный и прямой, а у собаки широкий.

Мыщелковый отросток — *proc. condylaris* — имеет головку (*caput mandibulae*) с суставной поверхностью, которая у жвачных имеет поперечновогнутую форму, у лошади — поперечно-выпуклую, у свиньи треугольную и у собаки — цилиндрическую. У основания головки мышцелковая ветвь суживается и образует шейку (*collum mandibulae*), ниже которой с медиальной поверхности находится крыловидная ямочка (*fovea pterygoidea*) для прикрепления сухожилия латеральной крыловидной мышцы.

Периферический скелет

Периферический, или прибавочный, скелет — *skeleton appendiculare* — у всех домашних животных представлен костями конечностей (*ossa membri*), которые подразделяются на грудные и тазовые с их характерными видовыми отличиями, обусловленными различиями выполняемых функций и особенностями индивидуального развития.

Кости грудных и тазовых конечностей являются главными органами опоры и локомоции. С их помощью осуществляется функция перемещения тела в среде обитания и выполнение всех жизненно важных отправления, связанных с поиском и добыванием пищи, защитой и другими процессами, обеспечивающими им сохранность жизни и способность выдержать конкуренцию в борьбе за существование.

У большинства высших наземных позвоночных основная функциональная нагрузка при передвижениях приходится на тазовые конечности, которые относятся к основным, толкающим, в то время как грудные выполняют вспомогательно-локомоторную роль и обеспечивают подтягивание тела вперед. С другой стороны, грудные конечности, располагающиеся ближе к центру тяжести тела, играют главную опорную роль, а тазовые — вспомогательно-опорную. При выполнении каких-либо иных специфических функций (рытье, лазанье, плавание, защита) значение конечностей может быть и противоположным. Кости скелетов поясов и звеньев свободных отделов конечностей, соединяясь между собой под определенными углами, выполняют важную амортизирующую роль в гашении ударов, что особенно необходимо при быстрых аллюрах и особенно при исполнении прыжков животного.

Хорошее знание отличительных видовых особенностей каждой кости периферического скелета позволяет иметь не только более полное представление о степени их развития, но и о тех мышцах, которые на них воздействуют. Последнее имеет большое значение при сравнительно-анатомических и особенно при палеонтологических исследованиях. Для зооветспециалистов знание видовых и возрастных отличий в строении костей конечностей имеет большое практическое значение при оценке экстерьерных показателей животных с учетом их породы и продуктивных качеств, при проведении профилактических мероприятий и оказании лечебной помощи при различных травматических повреждениях (ушибы, трещины, переломы), а также при проведении судебно-ветеринарных экспертиз с целью определения их видовой принадлежности.

Фило- и онтогенез конечностей позвоночных

В развитии конечностей наземных позвоночных принято за исходную форму считать кожно-мышечную складку примитивных хордовых, проходившую вдоль боковой стенки тела животного и обеспечивающую ему поддержание равновесия в водной среде. У таких животных основным движением при осуществлении поступательного движения служил хвост, приводящий в боковые движения осевой отдел туловища. В результате возрастающей подвижности животного средние участки боковой складки при боковых изгибах туловища подвергались растяжению с последующей их редукцией и образованием парных грудных и брюшных плавников, располагающихся в менее подвижных участках осевого отдела (рис. 41).

Плавникообразные конечности, присущие всем рыбам, сохраняют первоначальную основную функцию складок и приобретают большие возможности для адаптивных изменений, связанных как с совершенствованием локомоторных, так и с выполнением дополнительных функциональных отправления.

У хрящевых рыб плавники располагаются в горизонтальной плоскости и выполняют роль рулей глубины с незначительной опорной функцией. Увеличение размеров плавников сопровождается усилением их хрящевой основы, которая первоначально была представлена метамерно расположенными лучами. Хрящевые лучи, соединяясь своими основаниями, образуют общую хрящевую пластинку, преобразующуюся затем в скелет поясов конечностей. У костистых рыб, с их более разнообразными приспособлениями к условиям существования, плавники стали выполнять не только функцию рулей глубины, связанную с изменениями направлений движений, но и роль органов опоры (особенно у двоякодышащих рыб) и даже в осуществлении планирующего полета (летающие рыбы).

Адаптивные преобразования в плавникообразных конечностях сопровождались усилением хрящевого пояса, охватывающего тело со всех сторон, и образованием на его боковой поверхности выступа для соединения с главным, или осевым, лучом плавника. Плавник по отношению к осевому отделу туловища стал занимать не горизонтальное, а наклонное или даже поперечное положение, в результате чего бывшая дорсальная поверхность становится краниолатеральной (рис. 41 Б). Усиление функциональной нагрузки на плавникообразные конечности привело к дополнительному усилению их хрящевого остова костными образованиями кожного происхождения, которые затем постепенно замещают хрящевой скелет. Одновременно происходит и усложнение костной основы плавника, где наряду с расчленением конечностей на звенья происходит и их дифференциация. Брюшные плавники, имеющие меньшую функциональную загруженность, длительное время сохраняют и более примитивное строение.

У амфибий в связи с адаптацией к наземному образу жизни плавникообразные конечности преобразуются в короткие ногообразные конечности с характерным подразделением их остова на скелет поясов и скелет свободного отдела, подразделенного на три основных звена — *stylo-*, *zeugo-* и *autopodium* (рис. 41, 42). Несмотря на наличие коротких ногообразных конечностей, основной принцип движения у хвостатых амфибий, точно так же, как и у ящерицеобразных, сохраняется прежний — боковые изгибы осевого отдела туловища и хвоста.

Скелет плечевого пояса у низших наземных позвоночных сохраняет многие черты такового костистых рыб. Однако в связи с большей его значимостью в опорной и локомоторной функциях происходит дифференциация его на отделы и усиление за счет развития аналогичных костных образований кожного происхождения. В конечном итоге плечевой пояс подраз-

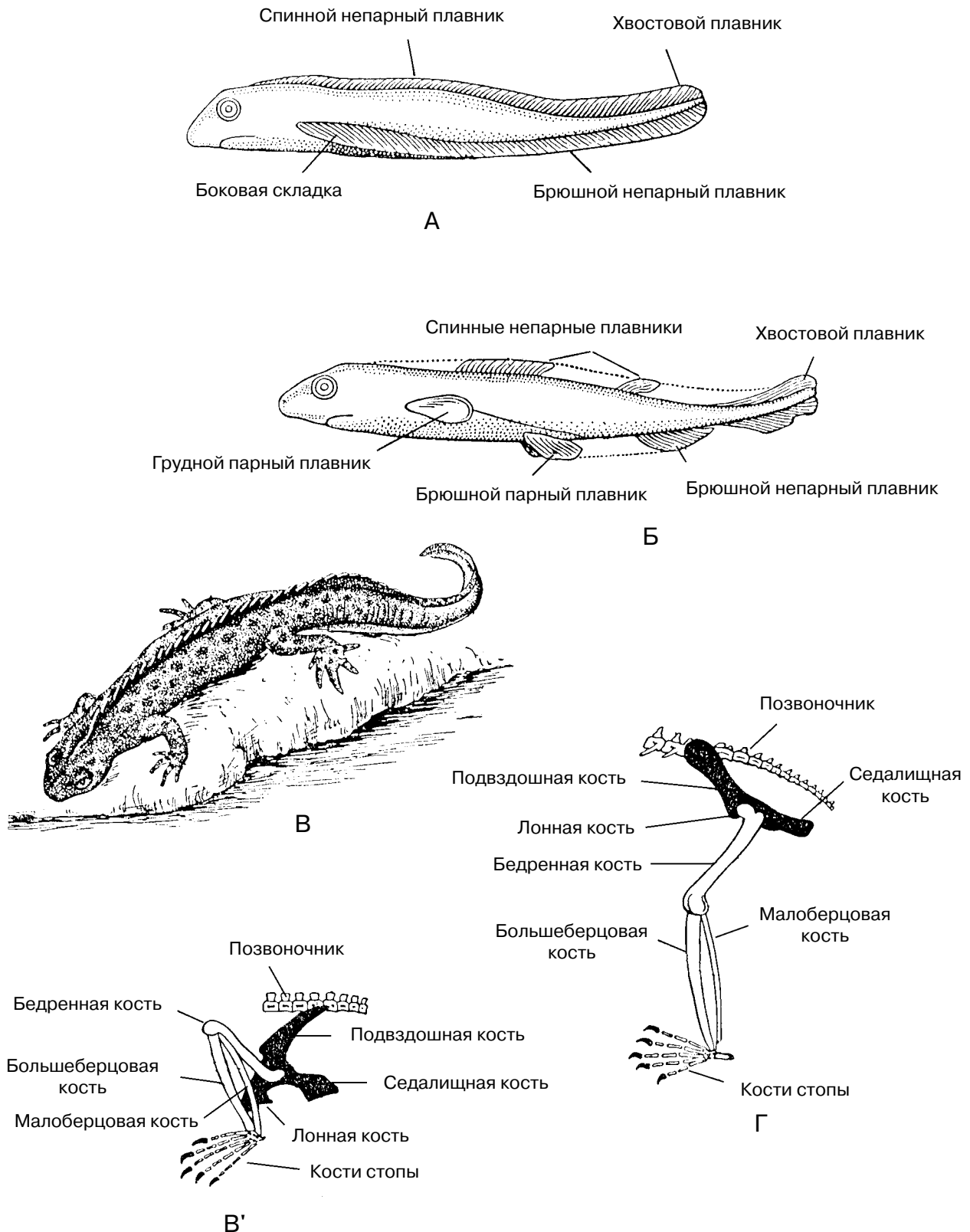


Рисунок 41 – Развитие конечностей:

А – образование боковых и непарных складок у низших хордовых; Б – образование парных и непарных плавников у рыб; В – примитивное наземное позвоночное (хвостатая амфибия); В' – положение звеньев тазовой конечности у хвостовых амфибий; Г – положение звеньев тазовой конечности у примитивного млекопитающего

деляется на дорсальный отдел, представленный лопаткой, и вентральный, куда вошли коракоид и ключица. Наибольшее развитие приобретают коракоидная кость как опорное звено и лопатка, обеспечивающая подвижное соединение конечности с туловищем.

Тазовый пояс, как и плечевой, имеет те же отделы, из которых большее развитие получил вентральный, представленный седалищной и лонной костями, в то время как подвздошная кость, относящаяся к дорсальному отделу, развита значительно слабее. Она имеет вытянутую форму и своей заостренной вершиной, направленной дорсокаудально, закрепляется на боковой поверхности ребер и поперечном отростке одного из позвонков (рис. 41).

Дальнейшая дифференциация и специализация грудных и тазовых конечностей наземных позвоночных стали возможными лишь после их поворота из поперечной (сегментальной) плоскости в боковую, отрыва тела животного от земли и подведения конечностей под туловище (рис. 42). Эти преобразования привели к усилению дорсальных отделов поясов и превращению конечностей в активные органы локомоции.

На грудных конечностях в связи с усилением грудной кости и развитием лопатки произошла полная редукция коракоида, а с утратой элементов мультифункциональности — значительное ослабление или полная редукция и ключицы. Редукция вентральных звеньев плечевого пояса привела к значительному усилению мышц, обеспечивающих укрепление тела животного между конечностями в подвешенном состоянии. Из-за того, что тазовые конечности стали выполнять роль основных движителей в осуществлении поступательного движения, в тазовом поясе произошло значительное усиление дорсального отдела, смещение его в дорсокраниальном направлении и прочное сращение с позвоночным столбом. Кости вентрального звена тазового пояса срослись между собой по вентральной срединной линии и приняли участие в образовании тазовой полости, которая стала продолжением брюшной полости. Включение тазового пояса в состав туловища привело к тому, что он стал основным передатчиком двигательных усилий, исходящих от тазовых конечностей.

Свободные отделы грудных и тазовых конечностей, имеющих в примитиве аналогичные по строению и гомологичные по происхождению звенья, с перемещением конечностей из поперечной плоскости в парамедианную испытали характерные изменения в их взаимоотношениях и степени развития (рис. 41, 42).

На грудных конечностях при подведении их под туловище при незначительном изменении положения костей кисти поворот отдельных звеньев осуществлялся в плечевом и локтевом суставах, что привело к X-образному перекресту костей предплечья. Каудальная поверхность стала медиальной, а вершина локтевого сустава, имевшая дорсолатеральное направление, стала располагаться с каудальной поверхности конечности. В результате такого поворота свободного отдела грудной конечности проксимальный конец лучевой кости в локтевом суставе стал располагаться с латеральной поверхности, а проксимальный конец локтевой кости сместился на медиальную сторону (рис. 42).

На тазовых конечностях, в отличие от грудных, поворот осуществлялся всем свободным отделом так, что бывшая латеральная поверхность стала краниальной, а краниальная — медиальной. Кости стопы, имевшие латерокаудальное направление пальцев, стали располагаться краниально. В связи с одновременным перемещением всех звеньев конечности X-образного перекреста костей голени не произошло и поэтому у всех видов животных малая берцовая кость на голени занимает латеральное положение.

Дальнейшая специализация аппарата движения происходила в зависимости от характера выполняемых функций и типа опоры животного. У животных с развитием и совершенствованием скоростных качеств передвижения в процессе эволюции произошла смена опоры от стопо- через пальце- к фалангохождению (рис. 42, 43). При смене опоры изменения в строении конечностей коснулись не только редукции боковых пальцев, как это имело место у парнокопытных (жвачные, мозолоногие и нежвачные) и непарнокопытных (тапиры, носороги, лошади), но и всех вышерасположенных звеньев, выразившиеся в изменениях их длины, толщины, рельефа суставных поверхностей, степени развития связок, соответствующих мышц, их сосудов и нервов.

Знание коррелятивных изменений в строении периферического скелета при различных адаптациях позволяет при анализе палеонтологических материалов вскрыть основные закономерности эволюции конкретных видов животных, как это было сделано В.О. Ковалевским

(1842–1883) в отношении современной лошади. В.О. Ковалевский убедительно доказал, что одним из древнейших предков современной лошади был фенакод, живший в начале третичного периода (около 50 млн лет назад) в восточной части Северной Америки, где условия того времени характеризовались теплым влажным климатом и мягкими почвами с богатой сочной растительностью. Фенакод имел небольшие размеры (около 68 см в высоту) и пятипалую конечность (рис. 43). Из пяти пальцев два боковых были самыми короткими, а из трех других средний имел наибольшую длину с роговым башмачком на дистальной фаланге, что свидетельствует о его ведущей роли при опоре во время передвижения.

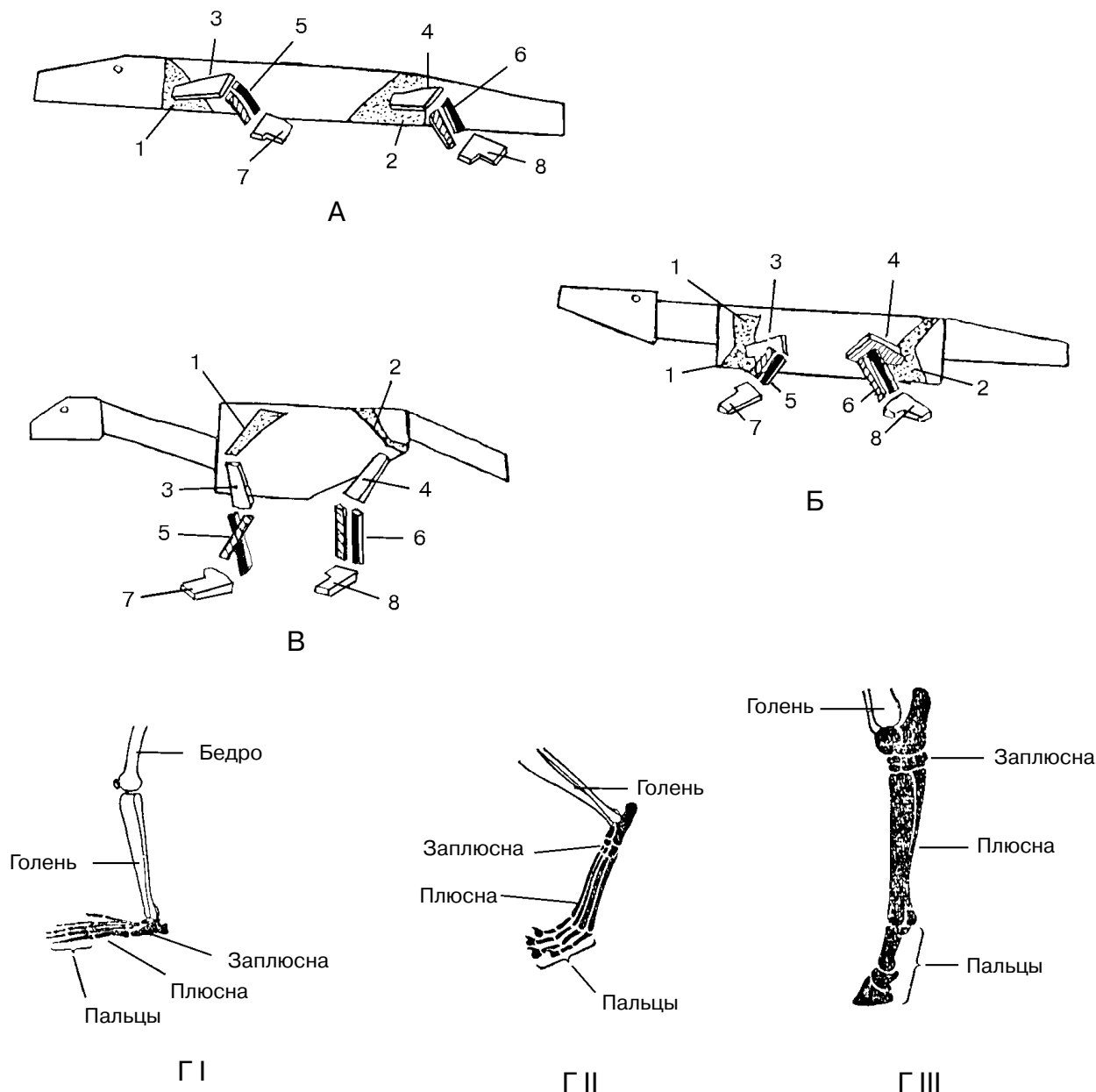


Рисунок 42 – Изменения положений звеньев конечностей у различных классов наземных позвоночных:

А – хвостовая амфибия (плавающее животное); Б – ящерицеобразное (ползающее животное); В – млекопитающее (бегающее животное); Г – соотношение отдельных звеньев автоподия тазовой конечности при стопохождении (Г I), пальцехождении (Г II), фалангохождении (Г III). 1 – плечевой пояс, 2 – тазовый пояс, 3 – плечо, 4 – бедро, 5 – предплечье, 6 – голень, 7 – кисть, 8 – стопа

Изменение климата, сопровождавшееся образованием степей с их скудной растительностью и плотными почвами, требовали от животного большей подвижности, что привело к постепенной редукции всех боковых лучей с одновременным увеличением общей массы животного и превращению небольших размеров пятипалого фенакода в современную крупную однопалую лошадь. Эволюция дистальных отделов конечностей лошади представлена на рисунке 43.

ОНТОГЕНЕЗ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО СКЕЛЕТА. Конечности у млекопитающих закладываются рано. Так, у крупных жвачных и лошади зачатки конечностей проявляются на четвертой неделе эмбрионального развития в виде небольших боковых выпячиваний (рис. 44). Грудные конечности, по сравнению с тазовыми, первоначально развиваются более прогрессивно. Закладка конечности образуется в виде двойной складки наружной стенки тела эмбриона, куда затем проникает мезенхима соматоплевры, служащая источником развития мезенхимной бластемы всей конечности. Закладка конечности вначале имеет вид плавника с утолщением на дистальном крае, который несколько позднее расчленяется на зачатки пальцев.

В начале второго месяца мезенхима в развивающейся конечности заменяется скелетогенной бластемой, которая дифференцируется на отдельные участки будущих звеньев конечности. В течение второго месяца эмбрионального развития в закладках будущих костей появляются первые хондрофикационные очаги, из которых развиваются и формируются хрящевые закладки костей поясов и звеньев будущих конечностей. Эти хрящевые закладки растут вместе со всей конечностью в длину и сначала лишь в общих чертах напоминают контуры и форму будущих костей. Затем хрящевой скелет подвергается эндохондральному и перихондральному окостенению.

Сроки возникновения очагов окостенения в отдельных костях конечностей и завершение костеобразовательного процесса весьма вариабельны, т.к. полное замещение хрящевой основы костной наступает значительно позднее наступления половой зрелости животного (см. табл. 8).

Кости грудной конечности – *ossa membri thoracici*

В состав скелета грудной конечности входят кости плечевого пояса (лопатка, ключица, коракоид) и свободного отдела (кости области плеча, предплечья и кисти, или передней лапы).

Пояс грудной конечности

Пояс грудной конечности – cingulum membri thoracici – у домашних животных представлен одной лопаткой. Ключица (*clavicula*) у некоторых видов животных сохранилась лишь в виде небольшой фиброзной полоски в дистальной трети плечеголовной мышцы, в которую у кролика, кошки и собаки включена узкая, округлой или треугольной формы костная пластинка. Коракоидная кость (*os coracoideum*) у домашних млекопитающих сильно рудиментирована и представлена в виде небольшого костного выступа на медиальной поверхности надсуставного отростка.

ЛОПАТКА – *scapula* – пластинчатая, треугольной формы кость, которая на туловище располагается косо так, что ее дорсальный край направлен дорсокаудально, а вентральный угол – краниовентрально. Последний достигает дистальной трети первого ребра (рис. 45).

Лопатка имеет две поверхности: латеральную и реберную (*facies lateralis et costalis*); три края: дорсальный, краниальный и каудальный (*margo dorsalis, cranialis et caudalis*); и три угла: краниальный, каудальный и вентральный (*angulus cranialis, caudalis et ventralis*).

Латеральная поверхность лопатки остью (*spina scapulae*) разделена на надостную и подостную ямки¹ (*fossa suprascapulae et infrascapulae*). Надостная ямка имеет наименьшие размеры у жвачных и лошади. Ость лопатки в своей средней части утолщена и носит название бугра ости (*tuber spinae scapulae*), который наиболее выражен у лошади и особенно у свиньи. У свиньи он

¹ Надостную и подостную ямку у животных чаще называют предостной и заостной, что более соответствует их топографии.

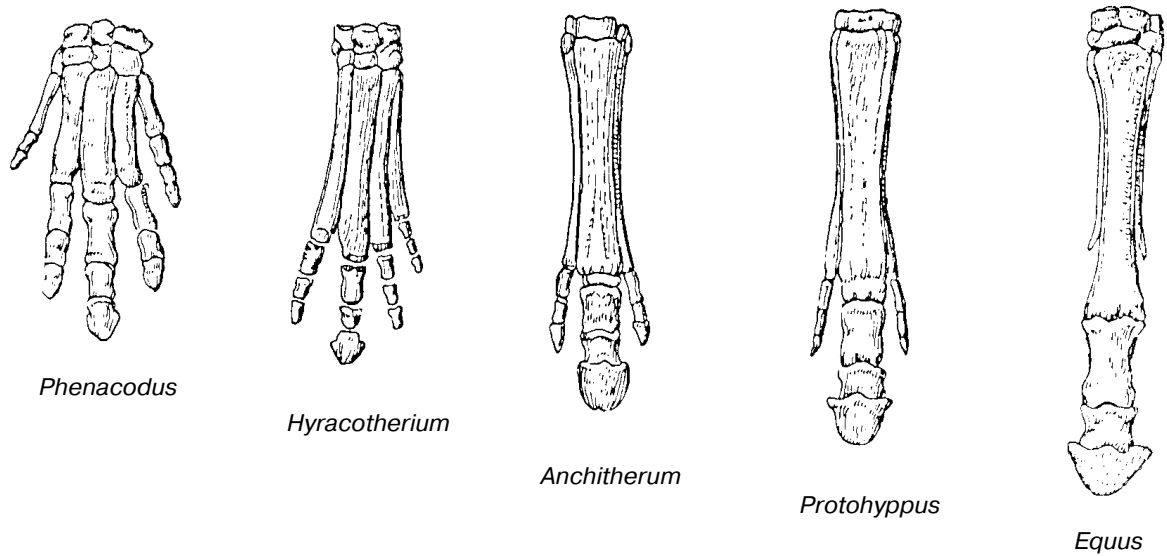


Рисунок 43 – Эволюция костей кисти лошади

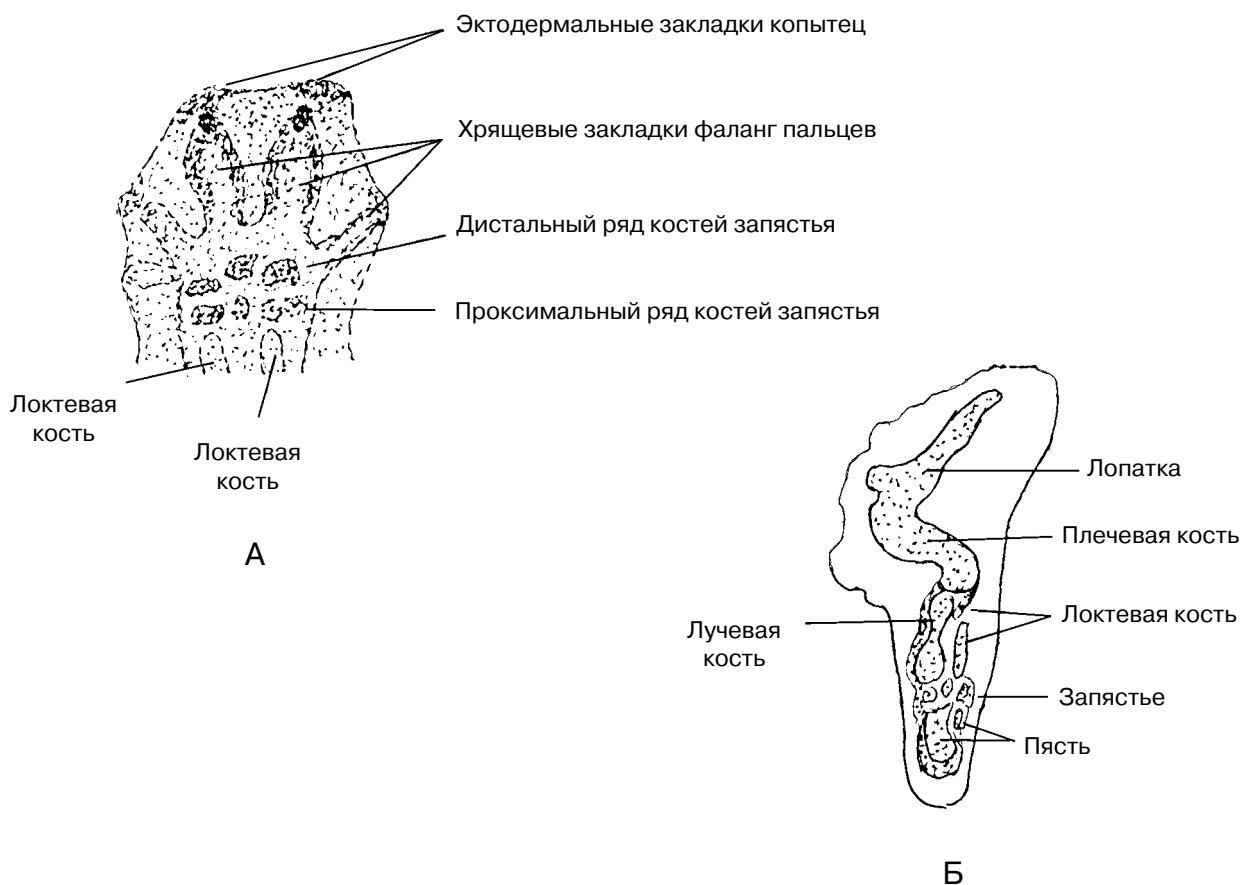


Рисунок 44 – Развитие костей конечности в эмбриогенезе:

А – хрящевые закладки костей кисти зародыша свиньи; Б – хрящевые закладки костей грудной конечности зародыша лошади

нависает над подостной ямкой. Дистально ость лопатки заканчивается выступом — акромионом (*acromion*), который у собаки, кошки и кролика имеет крючковидный отросток (*hamatus*), нависающий над шейкой лопатки (*collum scapulae*). У свиньи и лошади акромион отсутствует и ость лопатки без резких границ переходит на шейку лопатки.

Медиальная, или реберная, поверхность лопатки имеет обширную подлопаточную ямку (*fossa subscapularis*), над которой ближе к дорсальному краю выделяется зубчатая поверхность (*facies serrata*). У лошади зубчатая поверхность представлена двумя треугольной формы шероховатостями, располагающимися на краниальном и каудальном углах лопатки.

Краниальный край лопатки в дистальной трети имеет вырезку (*incisura scapulae*), которая участвует в формировании шейки лопатки, и надсуставной бугорок (*tuberculum supraglenoidale*), имеющий на медиальной поверхности коракоидный отросток (*proc. coracoideus*). Последний наиболее выражен у лошади и слабее у других видов животных.

На вентральном углу для сочленения с головкой плечевой кости имеется суставная впадина (*cavitas glenoidalis*) с вырезкой (*incisura glenoidalis*) и подсуставной бугорок (*tuberculum infraglenoidale*).

На дорсальном крае лопатки у копытных животных крепится лопаточный хрящ (*cartilago scapulae*), который у свиньи и собаки имеет вид узкой полоски.

Скелет плеча

Скелет плеча — skeleton brachii — представлен плечевой костью.

ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ — *humerus* — длинная, трубчатая кость, имеющая тело с краниальной, каудальной, латеральной и медиальной поверхностями, и два конца — проксимальный и дистальный (рис. 46).

Проксимальный конец плечевой кости несет на себе головку (*caput humeri*) со слабо выраженной шейкой (*collum humeri*) и два мышечных бугорка, из которых латеральный называется большим, а медиальный — малым. С краниальной поверхности между бугорками проходит межбугорковый желоб (*sulcus intertubercularis*), который у лошади промежуточным бугорком (*tuberculum intermedium*) разделен на две части.

Большой бугорок — *tuberculum majus* — подразделяется на краниальную и каудальную части (*partes cranialis et caudalis*). У жвачных и свиньи краниальная часть высокая и нависает над межбугорковым желобом. У основания большого бугорка имеется площадка для прикрепления дистального сухожилия подостной мышцы (*facies m. infraspinati*) и малая круглая шероховатость (*tuberositas teres minor*) для прикрепления дистального сухожилия малой круглой мышцы.

В дистальном направлении от большого бугорка на краниолатеральную поверхность тела плечевой кости отходит гребень большого бугорка (*crista tuberculi majoris*), который в его средней трети заканчивается дельтовидной шероховатостью (*tuberositas deltoidea*).

Малый бугорок — *tuberculum minus* — по сравнению с большим бугорком выражен значительно слабее. На нем так же, как и на большом, различают краниальную и каудальную части. В дистальном направлении от него по медиальной поверхности тела плечевой кости отходит гребень малого бугра (*crista tuberculi minoris*), который заканчивается большой круглой шероховатостью (*tuberositas teres major*).

Тело плечевой кости — *corpus humeri* — округлой формы. С латерокраниальной поверхности от дельтовидной шероховатости по направлению к шейке плечевой кости проходит изогнутая линия трехглавой мышцы (*linea m. tricipitalis*). Дистально от дельтовидной шероховатости к латеральному надмыщелку проходит плечевой гребень (*crista humeri*), ограничивающий спиралевидный желоб плечевой мышцы (*sulcus m. brachialis*), который наиболее рельефно выражен у лошади и крупных жвачных. С медиальной поверхности на теле плечевой кости находится питательное отверстие (*for. nutricium*), через которое в глубь кости проходят кровеносные сосуды.

Дистальный конец плечевой кости имеет поперечно поставленный мыщелок (*condylus humeri*), на котором у собаки и кошки различают головку (*capitulum humeri*) и блок (*trochlea humeri*). Последний у всех копытных занимает всю суставную поверхность мыщелка. Сагиттальным желобом он разделен на большую медиальную и меньшую латеральную части. У лошади на середине желоба ближе к его медиальному краю четко выражена синовиальная ямка (*fossa synovialis*).

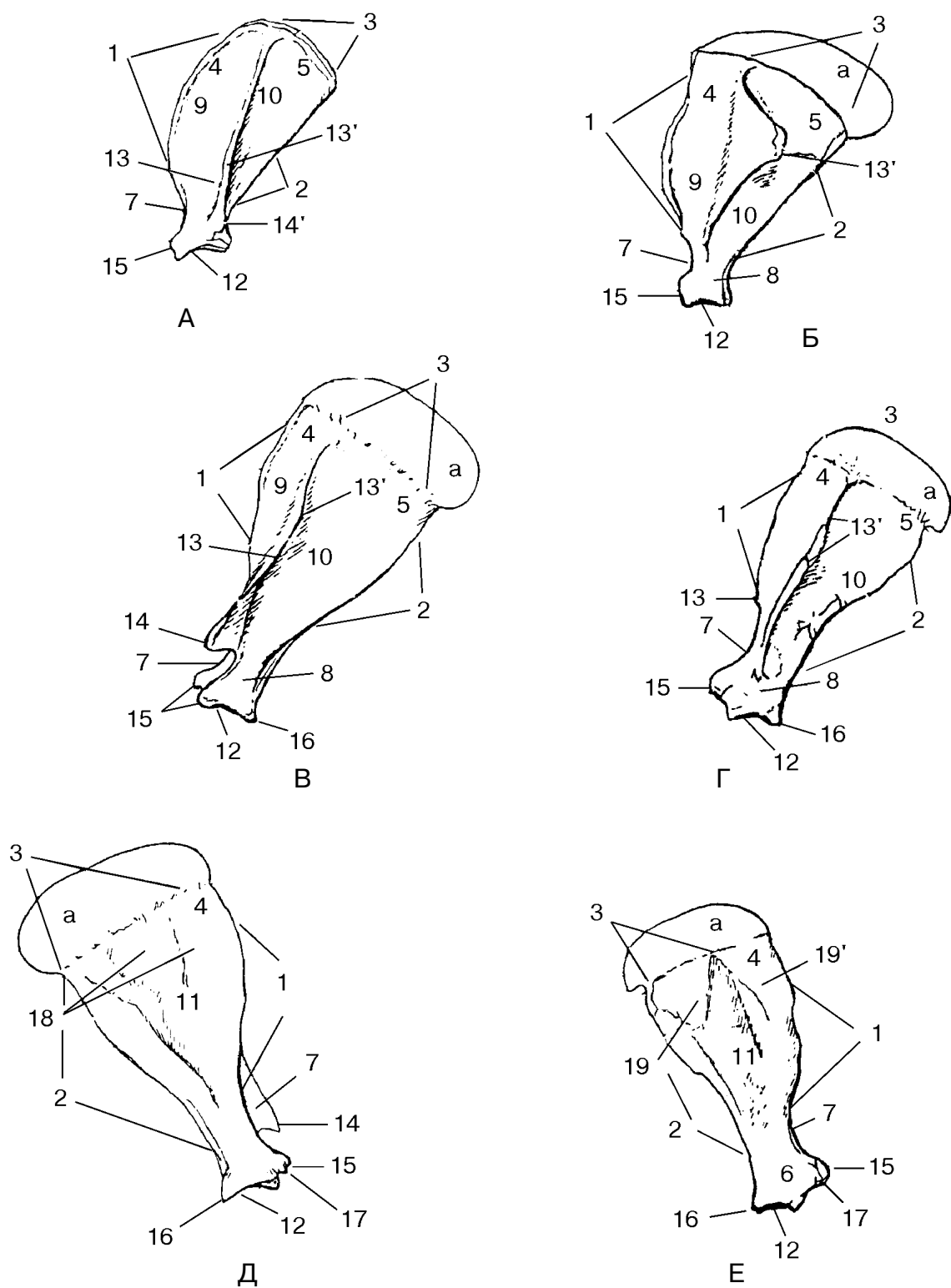


Рисунок 45 – Лопатка:

А – собаки, Б – свиньи, В – коровы, Г – лошади (с латеральной поверхности), Д – коровы, Е – лошади (с реберной поверхности). 1 – краниальный, 2 – каудальный и 3 – дорсальный края, 4 – краниальный, 5 – каудальный и 6 – вентральный углы, 7 – вырезка лопатки, 8 – шейка лопатки, 9 – предостная, 10 – заостренная и 11 – подлопаточная ямки, 12 – суставная впадина, 13 – ость лопатки и 13' – ее бугор, 14 – акромион, 14' – крючковидный отросток, 15 – надсуставной и 16 – подсуставной бугорки, 17 – кораконидный отросток, 18 – зубчатая шероховатость, 19 – краниальная и 19' – каудальная треугольные шероховатости (у лошади); а – хрящ лопатки

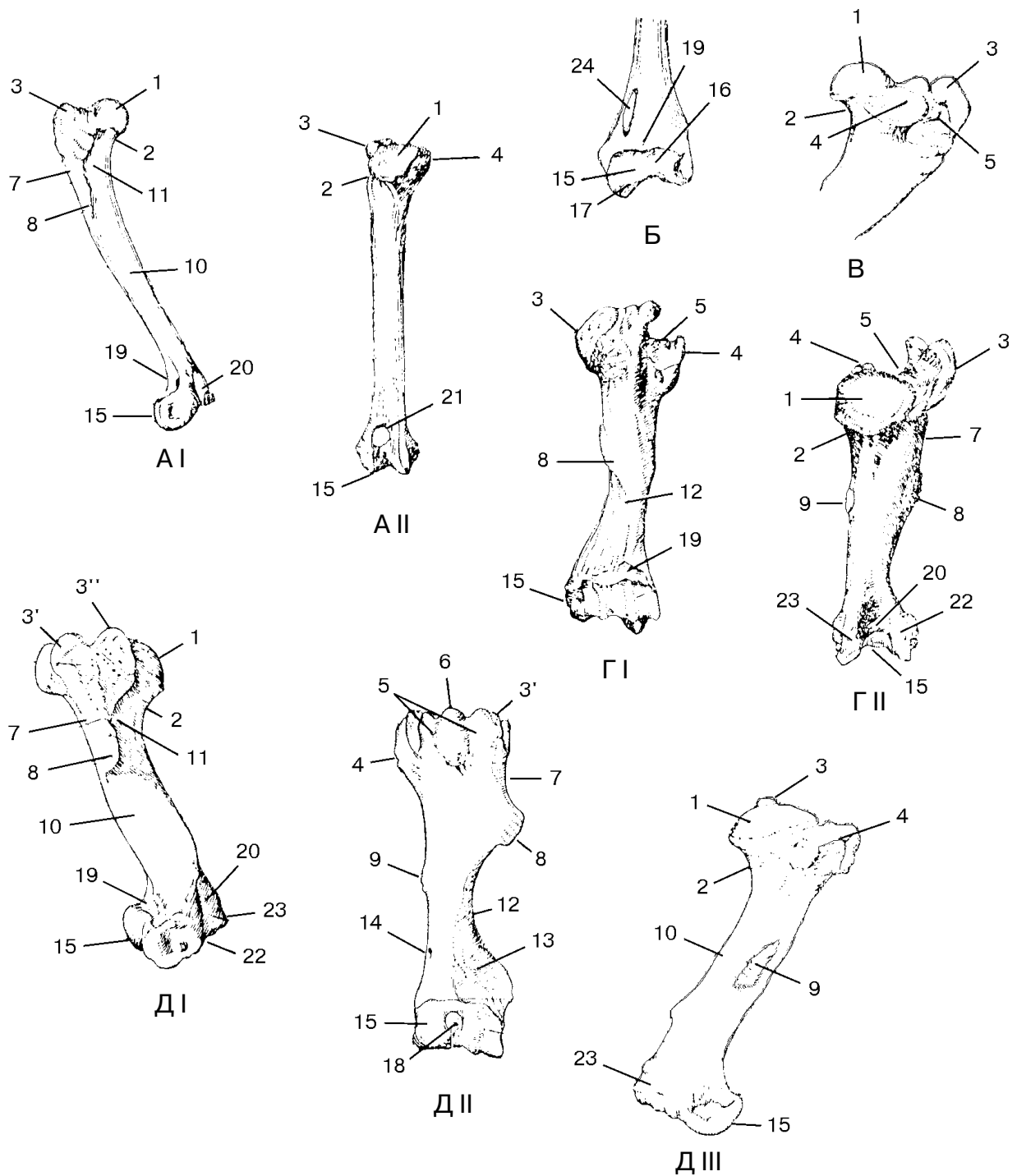


Рисунок 46 – Плечевая кость:

А – собаки с латеральной (А I) и каудальной (А II) поверхностей; Б – кошки с краниальной поверхности (дистальный эпифиз); В – свиньи с медиальной поверхности (проксимальный эпифиз); Г – коровы с краниальной (Г I) и каудальной (Г II) поверхностей; Д – лошади с латеральной (Д I), краниальной (Д II) и медиальной (Д III) поверхностей. 1 – головка, 2 – шейка, 3 – большой бугорок, (3' – его краниальная и 3'' – каудальная части), 4 – малый бугорок, 5 – межбугорковый желоб, 6 – промежуточный бугорок, 7 – гребень большого бугорка, 8 – дельтовидная шероховатость, 9 – большая круглая шероховатость, 10 – тело плечевой кости, 11 – линия трехглавой мышцы, 12 – плечевой гребень, 13 – желоб плечевой мышцы, 14 – питательное отверстие, 15 – мыщелок плечевой кости, 16 – его головка и 17 – блок плечевой кости, 18 – синовиальная ямка, 19 – лучевая ямка, 20 – локтевая ямка, 21 – надмыщелковое отверстие, 22 – латеральный надмыщелок, 23 – медиальный надмыщелок, 24 – надмыщелковое отверстие

Над блоком с краниальной поверхности имеется лучевая ямка (*fossa radialis*), а с каудальной – локтевая (*fossa olecrani*). У хищных обе ямки сообщаются между собой надмышцелковым отверстием (*for. supratrochlearis*). У кошки медиальная часть лучевой ямки называется венечной (*fossa coronoidea*). Локтевая ямка с боков ограничена латеральным и медиальным надмышцелками.

Латеральный надмышцелок – *epicondylus lateralis* – имеет гребень (*crista epicondyli lateralis*), который снизу ограничивает желоб плечевой мышцы.

Медиальный надмышцелок – *epicondylus medialis* – у кошки и кунных пронизан надмышцелковым отверстием (*for. supracondylaris*), через которое проходят плечевые артерия и вена и срединный нерв.

Скелет предплечья

Скелет предплечья – skeleton antebrachii – представлен лучевой и локтевой костями, из которых первая у большинства млекопитающих более массивна, но значительно короче второй (рис. 47).

ЛУЧЕВАЯ КОСТЬ – radius – типичная длинная трубчатая кость. Она имеет тело и два конца.

На проксимальном конце лучевой кости различают головку (*caput radii*) с ямкой головки (*fovea capitis radii*). У копытных суставная ямка головки имеет форму овальновытянутого углубления, разделенного пологим валиком на большую медиальную и меньшую латеральную части. Вдоль валика на медиальной части поверхности головки лучевой кости находится синовиальная ямка, которая при совмещении с аналогичной ямкой блока плечевой кости образует костный канал, обеспечивающий сообщение между краниальной и каудальной камерами локтевого сустава.

У хищных на каудальной поверхности головки лучевой кости имеется суставная окружность (*circumferentia articularis*). У копытных она представлена плоской суставной поверхностью для сочленения с локтевой костью.

Шейка лучевой кости (*collum radii*) спереди имеет шероховатость (*tuberositas radii*), на которой закрепляется дистальное сухожилие двуглавой мышцы плеча.

На теле лучевой кости – *corpus radii* – различают краниальную, каудальную, латеральную и медиальную поверхности. На дистальном конце тело от блока лучевой кости отделено с каудальной поверхности поперечным гребнем (*crista transversa*).

Дистальный конец лучевой кости представлен блоком (*trochlea radii*) с запястной суставной поверхностью (*facies articularis carpea*).

У кошки и собаки медиальный край блока заострен и носит название шиловидного отростка (*proc. styloideus*). На латеральном крае блока имеется полукруглой формы локтевая вырезка (*incisura ulnaris*) для сочленения с головкой локтевой кости.

У лошади боковые края блока лучевой кости ограничены двумя шиловидными отростками (*proc. styloideus lateralis et medialis*), из которых латеральный представляет собой дистальный конец редуцированной в дистальной трети локтевой кости.

ЛОКТЕВАЯ КОСТЬ – ulna – у хищных и свиньи относится к типичным длинным трубчатым костям, у которых она развита на всем протяжении предплечья. У жвачных и особенно у лошади она в дистальной трети подверглась значительной редукции.

На проксимальном конце локтевой кости у всех видов домашних млекопитающих хорошо выражен локтевой отросток (*olecranon*) с блоковой вырезкой (*incisura trochlearis*) и бугром локтевого отростка (*tuber olecrani*). Над блоковой вырезкой от локтевого бугра в краниальном направлении выступает крючковидной формы локтевой выступ (*proc. anconeus*), а дистально от вырезки – медиальный и латеральный венечные отростки (*proc. coronoideus medialis et lateralis*), между которыми у хищных имеется лучевая вырезка (*incisura radialis*) с суставной поверхностью, охватывающей шейку лучевой кости. У копытных венечные отростки редуцированы, а вырезка становится ровной суставной площадкой.

Тело локтевой кости – corpus ulnae – имеет три поверхности (краниальную, латеральную и медиальную) и четыре края (латеральный, медиальный, каудальный и межкостный).

У хищных тело локтевой кости хорошо развито на всем протяжении предплечья и от лучевой кости отделено межкостным пространством (*spatium interosseum antebrachii*).

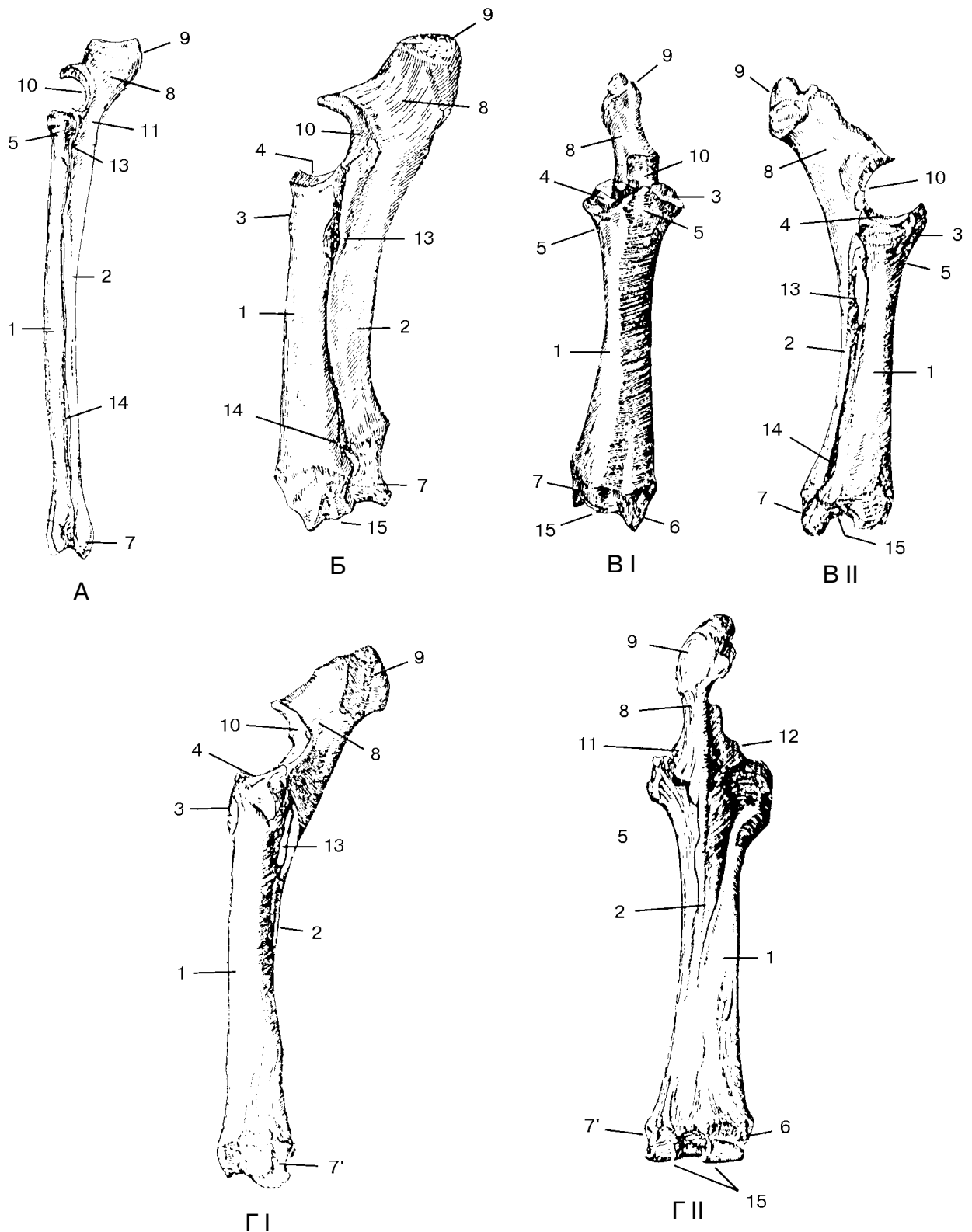


Рисунок 47 – Кости предплечья:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы с краниальной (В I) и латеральной (В II) поверхностями; Г – лошади с латеральной (Г I) и каудальной (Г II) поверхностями. 1 – тело лучевой кости, 2 – тело локтевой кости, 3 – шероховатость лучевой кости, 4 – ямка головки лучевой кости, 5 – шейка лучевой кости, 6 – шиловидный отросток лучевой кости, 7 – шиловидный отросток локтевой кости (у лошади латеральный – 7'), 8 – локтевой отросток, 9 – локтевой бугор, 10 – блоковая вырезка, 11 – латеральный и 12 – медиальный венечные отростки, 13 – проксимальное и 14 – дистальное межкостные пространства, 15 – блок лучевой кости

У свиньи тело локтевой кости массивное, трехгранной формы и хорошо развито на всем протяжении предплечья. У жвачных оно в значительной степени редуцировано, особенно у мелких жвачных, но дистальный конец, как и у свиньи, представлен мощным шиловидным отростком, имеющим суставную поверхность для сочленения с запястной локтевой костью.

У всех копытных тело локтевой кости смещается на латеральный край лучевой кости и срастается с ним, образуя у жвачных и свиньи проксимальное и дистальное межкостные пространства (*spatium interosseum antebrachii proximalis et distalis*). У лошади, в связи с полной редуциацией дистальной трети тела локтевой кости, сохраняется лишь проксимальное межкостное отверстие.

Дистальный конец локтевой кости у хищных имеет головку (*caput ulnae*) с суставной окружностью (*circumferentia articularis*) и шиловидным отростком (*proc. styloideus*). У свиньи и жвачных дистальный конец локтевой кости плотно прилежит к латеральному краю блока лучевой кости, а у лошади сохранившийся шиловидный отросток полностью вошел в состав блока и стал его латеральным шиловидным отростком.

Скелет передней лапы

Скелет передней лапы, или *скелет кисти*, — *skeleton manus* — в своем составе объединяет кости запястья, пясти и пальцев (рис. 48).

ЗАПЯСТЬЕ — *carpus* — представлено двумя рядами коротких костей (*ossa carpi*), счет которых ведется с медиального края (рис. 49).

В проксимальном ряду имеется четыре кости: запястная лучевая, или ладьевидная (*os carpi radiale /Cr/, s. os scaphoideum*), запястная промежуточная, или полулунная (*os carpi intermedium /Ci/, s. os lunatum*), запястная локтевая, или трехгранная (*os carpi ulnare /Cu/, s. os triquartum*), и запястная добавочная, или гороховидная (*os carpi accessorium /Ca/, s. os pisiforme*).

У плотоядных запястная лучевая и запястная промежуточная срастаются в одну общую кость (*Cr + Ci*), имеющую сферическую поверхность и четыре суставные фасетки на дистальной поверхности. Запястная локтевая кость по форме сходна с предыдущей, но меньше по размерам. Добавочная кость имеет цилиндрическую форму (рис. 48, 49).

У свиньи и жвачных кости проксимального ряда бугристые; запястная лучевая вытянута каудопроксимально; промежуточная имеет две пальмарные ветви; запястная локтевая отличается характерной суставной поверхностью седловидной формы с изогнутыми в латеродистальном направлении краями; добавочная кость имеет цилиндрическую форму.

У лошади лучевая запястная кость имеет кубовидную форму; промежуточная — треугольную; локтевая запястная — многоугольную; добавочная — плоскую с округлыми краями, выпуклой наружной и вогнутой внутренней поверхностями (рис. 49).

Дистальный ряд костей запястья представлен I запястной, или костью-трапецией (*os carpale I /C₁/, s. os trapezium*), II запястной, или трапециевидной (*os carpale II /C₂/, os trapezoideum*), III запястной, или головчатой (*os carpale III (C₃), s. os capitatum*), IV запястной, (или крючковидной (*os carpale IV /C₄/, os hamatum*)). Последняя представляет собой слившиеся между собой четвертую и пятую запястные кости (*C₄ + C₅*). Все четыре кости имеются у хищных и свиньи; у жвачных *C₁* отсутствует, *C₂* и *C₃* сливаются в одну общую кость; у лошади *C₁* имеет вид гороховидной косточки или может отсутствовать (рис. 49).

Межрядовые суставные поверхности запястных костей вдоль переднего края имеют заставки. По заднему краю на костях верхнего ряда выражены суставные углубления, тогда как на костях дистального ряда им противостоят суставные валики.

Дистальная поверхность нижнего ряда запястных костей у копытных плоская, а у хищных несколько вогнутая. На задней поверхности запястья у свиньи и собаки могут быть дополнительные пальмарные сесамовидные кости (*ossa sesamioidea palmaria*).

ПЯСТЬ — *metacarpus* — представлена пястными костями (*ossa metacarpalia*), для которых характерно трубчатое строение. На типичной пястной кости различают тело (*corpus*), основание (*basis*) с суставной поверхностью (*facies articularis*) для сочленения с дистальным рядом костей запястья и головку (*caput*), обращенную дистально и имеющую блок с суставной поверхностью для сочленения с проксимальной фалангой соответствующего пальца. Количество пястных костей у различных видов домашних млекопитающих не одинаково: у хищных

их 5 ($Mc_1 - Mc_5$), свиньи — 4 ($Mc_2 - Mc_5$), жвачных — 3 ($Mc_3 - Mc_5$) и у лошади — 3 ($Mc_2 - Mc_4$). Степень их развития характеризуется видовыми особенностями (рис. 48, 50, 51).

У хищных из всех пяти пястных костей наиболее развиты $Mc_2 - Mt_5$, имеющие длинное трубчатое тело. Их основание имеет различную конфигурацию с выпуклой суставной поверхностью. Головка пястной кости имеет форму валика, на котором с пальмарной поверхности выступает небольших размеров гребень. У Mc_1 вместо гребня на суставной поверхности имеется углубление.

У свиньи первая пястная кость отсутствует, а третья и четвертая имеют наибольшие размеры. Их тела трехгранной формы. Проксимальный конец Mc_3 несколько возвышается над таковым Mc_4 и имеет отросток, направленный латерально. Mc_4 своим дистальным концом по отношению к Mc_3 опущен несколько ниже. Суставные поверхности головок пястных костей разделены гребнем на латеральную и медиальную части.

У жвачных первая и вторая пястные кости отсутствуют, а третья и четвертая срастаются между собой в одну общую кость. На границе между Mc_3 и Mc_4 проходят дорсальный и пальмарный продольные желоба (*sulci longitudinales dorsalis et palmaris*) с проксимальным и дистальным пястными каналами (*canales metacarpalia proximalis et distalis*).

Головки Mc_3 и Mc_4 разделены межблоковой вырезкой (*incisura intertrochlearis*).

У лошади развита лишь одна третья пястная кость, тогда как две соседние (Mc_2 и Mc_4) сильно рудиментарны и носят название грифельных косточек.

Третья пястная кость — типичная длинная трубчатая кость, несколько сплюснутая в дорсопальмарном направлении, ее проксимальный конец, или основание, несколько утолщен и несет на себе плоскую суставную поверхность. На его дорсальной поверхности имеется шероховатость (*tuberositas ossis metacarpalis III*) для прикрепления дистального сухожилия лучевого разгибателя запястья, а с пальмарной поверхности у латерального и медиального краев находятся небольшие суставные площадки для сочленения с основаниями Mc_2 и Mc_4 . Mc_5 сильно редуцирована.

Дистальный конец, или головка, третьей пястной кости несколько расширен и имеет на себе поперечно поставленный блок, разделенный гребнем на медиальную и несколько меньших размеров латеральную части. Блок своей суставной поверхностью сочленяется с проксимальной фалангой третьего пальца, а с пальмарной поверхности — и с проксимальными сесамовидными косточками (рис. 48, 51).

Вторая и четвертая пястные кости у проксимального конца утолщены и несут на себе плоской формы суставные поверхности. На Mc_2 суставная поверхность гребнем разделена на две части. Для соединения с третьей пястной костью грифельные косточки на своем теле имеют шероховатую поверхность. Дистально тело второй и четвертой пястных костей истончается и заканчивается пуговчатым утолщением.

КОСТИ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ — *ossa digitorum manus*. Количество пальцев у домашних млекопитающих различно: у хищных их 5, свиньи — 4, жвачных — 2 и лошади — 1. Каждый палец имеет три фаланги, за исключением первого пальца у хищных, у которых он имеет две фаланги.

Проксимальная фаланга — *phalanx proximalis*, или **первая фаланга** (*phalanx prima /Ph₁/*) (у лошади **путовая кость** — *os compedale*), и **средняя фаланга** — *phalanx media*, или **вторая фаланга** (*phalanx secunda /Ph₂/*) (у лошади **венечная кость** — *os coronale*), — имеют сходную форму и одинаковое строение, но отличаются по размерам (рис. 51). У них различают тело (*corpus phalangis*), проксимальный конец, или основание фаланги (*basis phalangis*) с суставной ямкой (*caput phalangis*) и суставным блоком. На суставной ямке проксимальной фаланги имеется желоб, а у средней фаланги — гребень.

На пальмарной поверхности основания проксимальной фаланги четко выражена треугольная шероховатость (*trigonum phalangis proximalis*), а на средней фаланге — сгибательная шероховатость (*tuberositas flexoria*). Последняя более выражена у хищных и жвачных, слабо у свиньи. Передний край суставной поверхности средней фаланги имеет на себе разгибательный отросток (*proc. extensorius*).

Дистальная фаланга — *phalanx distalis*, или третья фаланга (*phalanx tertia /Ph₃/*), у лошади копытная, у свиньи и жвачных — копытцевая — *os ungulare*, у хищных — когтевидная — *os unguiculare*).

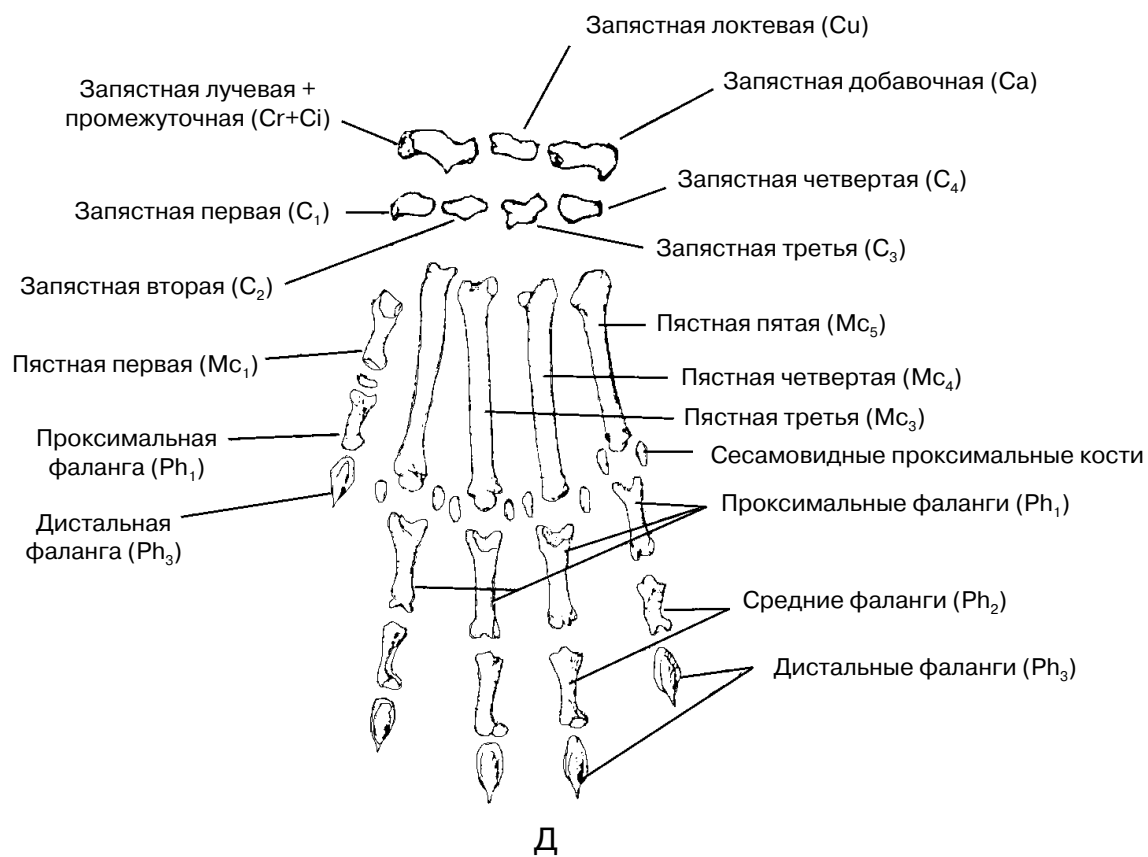
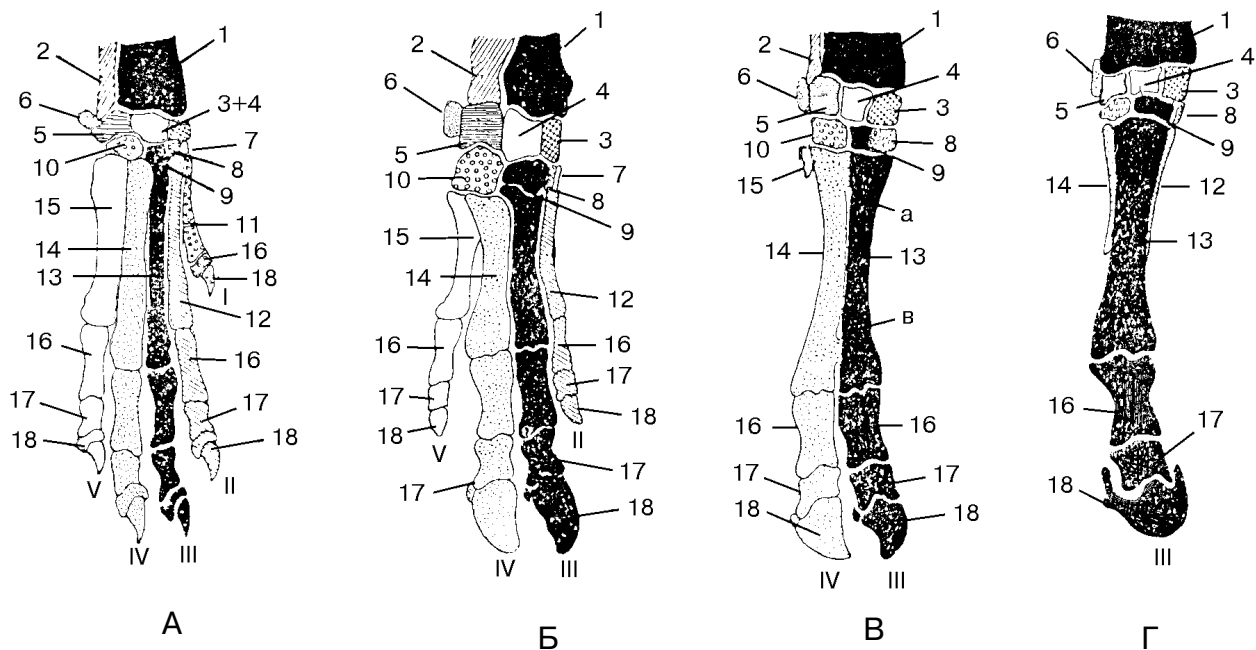


Рисунок 48 – Кости кисти:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади; Д – кошки. 1 – лучевая кость, 2 – локтевая кость, 3 – запястная лучевая, 4 – запястная промежуточная, 5 – запястная локтевая, 6 – запястная добавочная, 7 – запястная первая, 8 – запястная вторая, 9 – запястная третья, 10 – запястная четвертая, 11 – пястная первая, 12 – пястная вторая, 13 – пястная третья, 14 – пястная четвертая, 15 – пястная пятая, 16 – 1-я фаланга, 17 – 2-я фаланга, 18 – 3-я фаланга; I–V – пальцы кисти; а – проксимальный и в – дистальный пястные каналы (у жвачных)

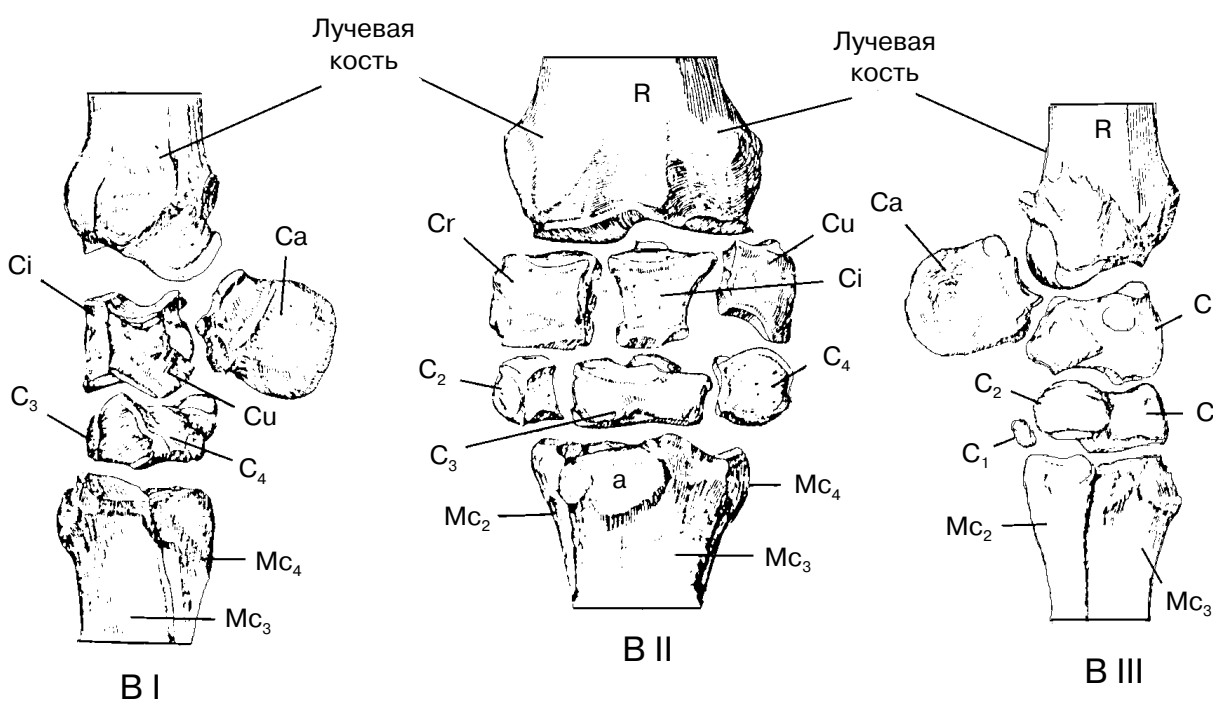
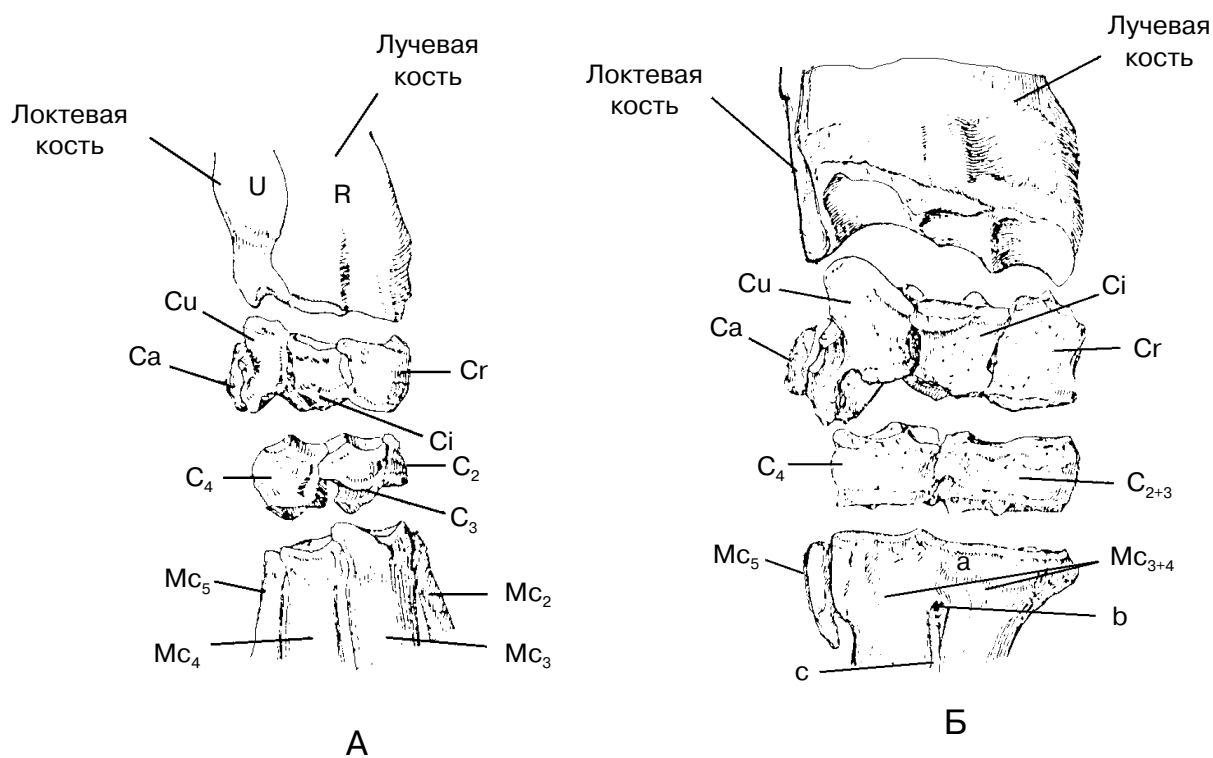


Рисунок 49 – Кости запястья:

А – свиньи; Б – коровы с дорсальной поверхности; В – лошади с латеральной (В I), дорсальной (В II) и медиальной (В III) поверхностями. R – лучевая кость, U – локтевая кость, Cr – запястная лучевая, Ci – запястная промежуточная, Cu – запястная локтевая, Ca – запястная добавочная, C₁ – запястная 1-я, C₂ – запястная 2-я, C₃ – запястная 3-я, C₄ – запястная 4-я, C₅ – запястная 5-я, Mc₂–Mc₅ – пястные кости; а – шероховатость Mc₃, б – проксимальный пястный канал, с – дорсальный продольный желоб

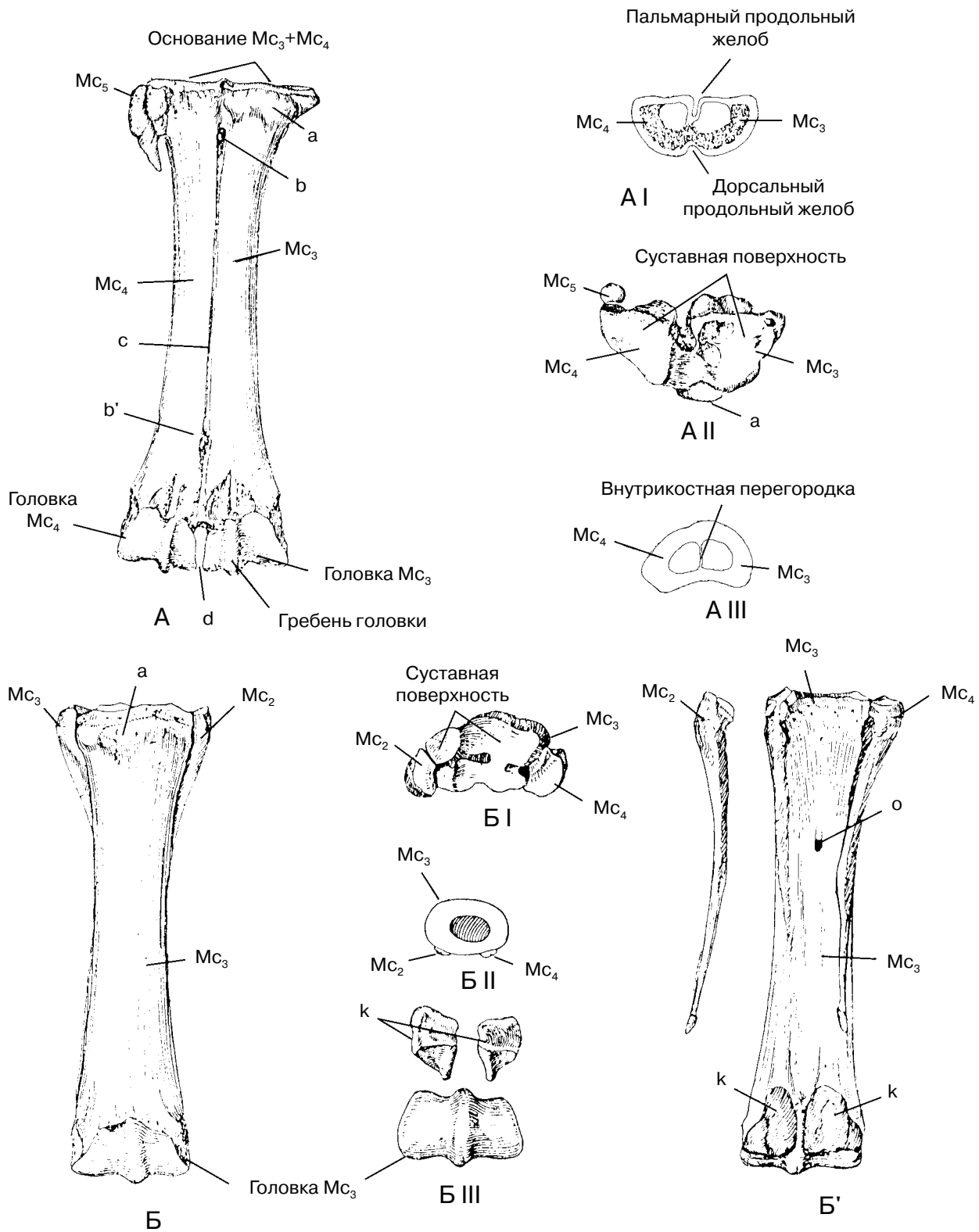


Рисунок 50 – Кости пясти (Mc₂–Mc₅):

А – коровы с дорсальной поверхности, суставная поверхность основания Mc₃+Mc₄ (А II), поперечный срез тела Mc₃+Mc₄ в средней (А I) и дистальной (А III) трети; Б – лошади с дорсальной и пальмарной (Б') поверхностей, суставная поверхность оснований Mc₂, Mc₃ и Mc₄ (Б I), поперечный срез тела Mc₃ в средней трети (Б II), головка Mc₃ с суставной поверхностью (Б III); а – шероховатость Mc₃, b – проксимальный и b' – дистальный пястные каналы, d – межголовковая вырезка, c – дорсальный продольный желоб, o – питательное отверстие, k – проксимальные сесамовидные кости

У хищных на когтевидной фаланге различают расширенный проксимальный конец и когтевой гребень (*crista unguicularia*). На расширенном конце находится суставная поверхность, ограниченная спереди разгибательным (*proc. extensorius*), а сзади – сгибательным (*proc. flexorius*) отростками. На последнем имеются осевое и неосевое отверстия (*for. soleare axialis et abaxialis*).

У жвачных и свиньи дистальные фаланги третьего и четвертого пальцев асимметричны; на втором и пятом пальцах у свиньи они сходны с таковыми средних пальцев, но меньше по размерам. Они имеют треугольную форму, две боковые поверхности с боковыми желобами; дорсальный, или венечный, край несет на себе разгибательный отросток и суставную поверхность; на подошвенной поверхности имеется аксиальное отверстие.

У лошади копытная фаланга симметричной формы с четко очерченными стенкой и подошвенной поверхностями (*facies parietalis et solearis*), верхним, или венечным, и нижним, или подошвенным, краями (*margo coronalis et solearis*). На венечном крае выступает разгибательный отросток, а сзади него – суставная поверхность, разделенная гребнем на медиальную (большую) и латеральную (меньшую) половины (рис. 51).

Боковые части стенки копытовидной кости сзади суживаются и переходят в латеральный и медиальный пальмарные отростки (*proc. palmares lateralis et medialis*), по которым параллельно подошвенному краю проходят латеральный и медиальный желоба копытной стенки (*sulci parietales lateralis et medialis*), заканчивающиеся или вырезкой, или отверстием (*incisura, s. foramen processus palmaris*).

Подошвенная поверхность полулунной линией (*linea semilunaris*) подразделяется на кожную площадку (*planum cutaneum*) и сгибательную поверхность (*facies flexoria*). На сгибательной поверхности проходят латеральный и медиальный подошвенные желоба (*sulci soleares lateralis et medialis*), ведущие к соответствующим отверстиям (*for. soleares lateralis et medialis*), соединенных между собой подошвенным каналом (*canalis solearis*). Между пальмарными ветвями располагается суставная поверхность дистальной сесамовидной кости (*facies articularis sesamoidea*).

СЕСАМОВИДНЫЕ КОСТИ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ – *ossa sesamoidea digitorum manus* – подразделяются на проксимальные, дистальные и дорсальные.

Проксимальные сесамовидные кости – *ossa sesamoidea proximalia* – парные, располагаются на пальмарной поверхности пястнофалангового сустава (рис. 48, 51). На них различают суставную, сгибательную и поверхность межкостной мышцы (*facies articularis, flexoria et fasciis m. interossei*).

Дистальная сесамовидная кость – *os sesamoideum distale* – непарная, находится на пальмарной поверхности сустава третьей фаланги (рис. 51). Она имеет удлиненную форму, две поверхности (*facies flexoria et articularis*), два края (*margo proximalis et distalis*).

Дорсальные сесамовидные кости – *ossa sesamoidea dorsalia* – характерны для хищных. Они имеют чечевицеобразную форму и располагаются в области пястнофаланговых суставов под сухожилиями общего разгибателя пальцев (рис. 51).

Кости тазовой конечности – *ossa membri pelvini*

Пояс тазовой конечности

Пояс тазовой конечности – *cingulum membri pelvini* – представлен парной тазовой костью (рис. 52–54). Вентрально обе тазовые кости, соединяясь между собой тазовым швом (*symphysis pelvina*), образуют таз (*pelvis*).

ТАЗОВАЯ КОСТЬ¹ – *os coxae* – образуется за счет сращения между собой подвздошной, лонной и седалищной костей (рис. 52, 53). На месте сращения с латероventральной поверхности тазовой кости находится вертлужная впадина, служащая для сочленения с головкой бедренной кости. У молодых животных, особенно у свиней, на уровне вертлужной впадины между сросшимися костями хорошо заметна хрящевая прослойка, которая затем с возрастом замещается костной тканью. Каудально от вертлужной впадины между ветвями лонной и седалищной костей остается замкнутое пространство – запертое отверстие (*for. obturatum*).

¹ По старой терминологии тазовая кость называлась безымянной (*os innominatum*).

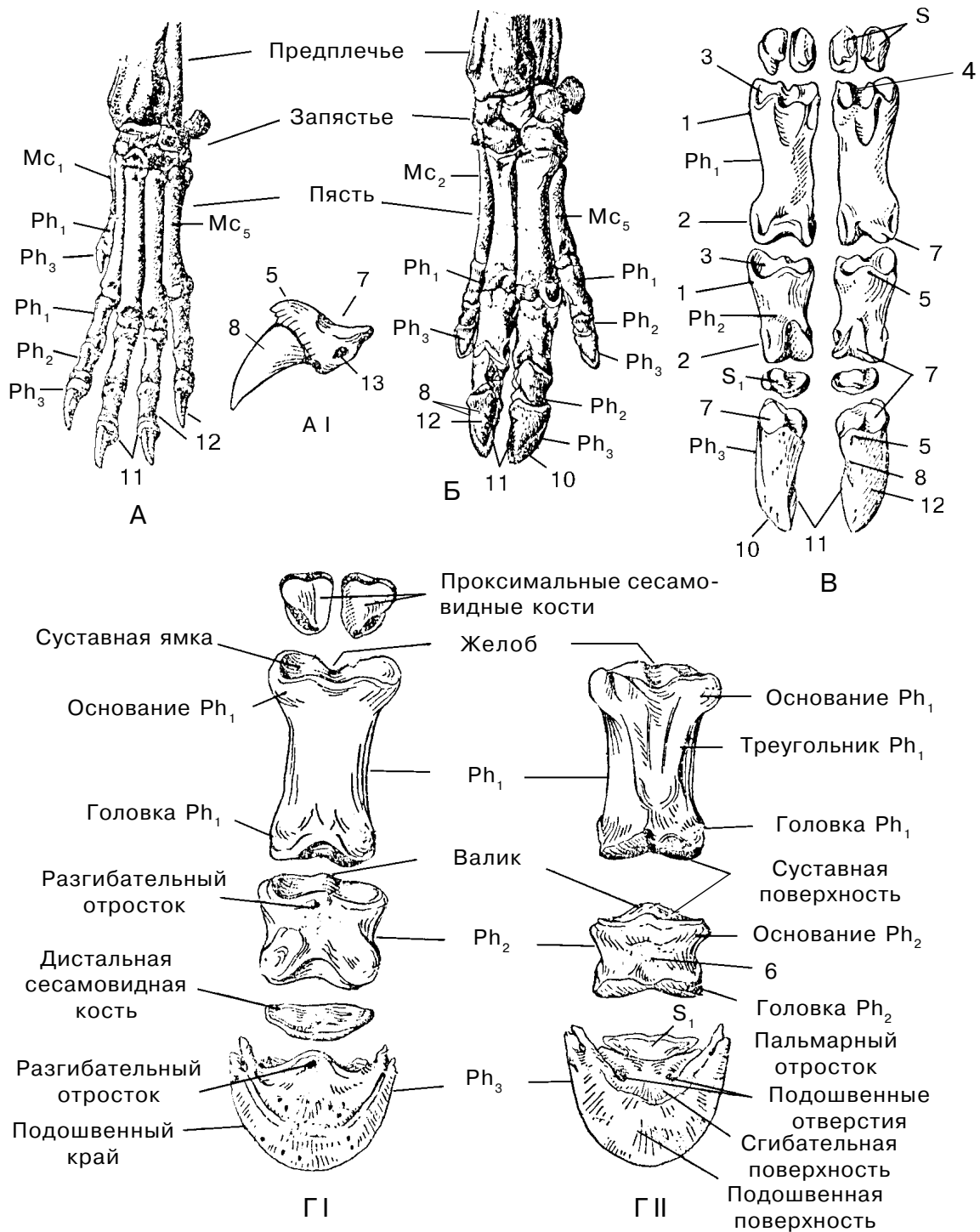


Рисунок 51 – Кости пальцев кисти:

А – собаки с дорсальной поверхности (А I) и третья фаланга (А I); Б – свиньи с дорсальной поверхности; В – коровы с дорсальной поверхности; Г – лошади с дорсальной (Г I) и пальмарной (Г II) поверхностями. 1 – основание фаланги, 2 – головка фаланги, 3 – суставная ямка, 4 – желоб суставной ямки, 5 – разгибательный отросток, 6 – сгибательная шероховатость, 7 – суставная поверхность, 8 – гребень копытовидной (когтевидной) фаланги, 10 – подошвенный край, 11 – осевая поверхность, 12 – неосевая поверхность, 13 – неосевое подошвенное отверстие; Мс₁–Мс₅ – пястные кости, Ph₁–Ph₃ – фаланги пальцев; S – проксимальные и S₁ – дистальная сесамовидные кости

Вертлужная впадина – *acetabulum* (уксусница – от *acetum* – уксус) – представляет собой глубокое, овальной формы углубление (рис. 52, 53). Ее свободный край (*margo acetabuli*) несет на себе волокнистохрящевой ободок (*labrum acetabulare*), который значительно увеличивает глубину впадины. У медиокраниального края вертлужная впадина имеет вырезку (*incisura acetabuli*), которая соединяется с ямкой впадины (*fossa acetabuli*), лишенной хрящевого покрытия и служащей местом для прикрепления связки головки бедренной кости.

Внутренняя поверхность впадины вокруг ее ямки покрыта гиалиновым хрящом, образующим полулунную поверхность (*facies lunata*). У жвачных она разделена на две части (*partes major et minor*), между которыми заключена шероховатая площадка, лишенная хряща (рис. 52).

ПОДВДЗОШНАЯ КОСТЬ – *os ilium* – плоская, треугольной формы кость, имеет крыло и тело (рис. 52, 53).

Крыло подвздошной кости – *ala ossis ilii* – своим широким краем, носящим название подвздошный гребень (*crista ilii*), направлен дорсокраниально. Латерально он переходит на маклок, или тазовый бугор (*tuber coxae*), а медиально – на крестцовый бугор (*tuber sacralae*).

На крыле различают наружную и внутреннюю поверхности. Наружная, или ягодичная поверхность (*facies gluteae*), ямкообразно углублена, разделена дугообразной ягодичной линией (*linea gluteae*) на латеральную и медиальную части. Внутренняя, или крестцовотазовая поверхность (*facies sacropelvina*), подразделяется на гладкую латеральную, или подвздошную поверхность (*facies iliaca*), от которой берет начало подвздошная мышца, и медиальную, или подвздошную шероховатость (*tuberositas iliaca*) с четко обособленной ушковидной поверхностью (*facies auricularis*), служащей для соединения с крылом крестцовой кости.

Тело подвздошной кости – *corpus ossis ilii* – имеет столбиковидную форму и вместе с дорсомедиальным краем крыла образует большую седалищную вырезку (*incisura ischiadica major*), каудальный край которой переходит в седалищную ость (*spina ischiadica*). По передневнутреннему краю тела подвздошной кости проходит дуговая линия¹ (*linea arcuata*) с хорошо выраженным (особенно у лошади) бугорком, на котором крепится сухожилие малой поясничной мышцы (*tuberculum m. psoas minoris*). Над вертлужной впадиной спереди имеется ямка (у хищных бугорок), где прикрепляется прямая головка четырехглавой мышцы бедра. Дистально тело подвздошной кости участвует в образовании вертлужной впадины.

У крупных жвачных маклок имеет три бугорка; ягодичная линия проходит ближе к латеральному краю; дуговая линия менее заметна и несет на себе слабовыраженный бугорок малой поясничной мышцы; седалищная ость высокая, с характерной поперечной ребристостью на латеральной поверхности. У овцы бугорок малой поясничной мышцы отсутствует.

У свиньи крыло подвздошной кости развернуто более вертикально, чем у жвачных, в результате чего ягодичная поверхность направлена латерально, а крестцовотазовая – медиально; подвздошный гребень образует округлую линию; ягодичная линия проходит ближе к крестцовому бугру и каудально соединяется с краем большой седалищной вырезки; маклок незначительно утолщен; крестцовый бугор закруглен с острым краем, переходящим в глубокую большую седалищную вырезку; седалищная ость высокая, с характерной ребристостью на латеральной поверхности.

У лошади крыло подвздошной кости имеет треугольную форму; подвздошный гребень и ягодичная поверхность слабоогнуты; ягодичная линия в виде шероховатой полоски делит ягодичную поверхность на большую латеральную и меньшую медиальную части; маклок массивен и бугрист; крестцовый бугор изогнут дорсально и сближен с соименным бугром противоположной стороны. Вертлужная впадина открыта вентрокаудально, ее вырезка глубокая; ямка впадины в дорсокраниальном направлении заканчивается синовиальным углублением.

У собаки крыло подвздошной кости лежит в сагиттальной плоскости и ложечкообразно углублено; подвздошный гребень выпуклой формы; маклок направлен вентрально и имеет вид короткого заостренного края; крестцовый бугор представлен утолщением дорсального края крыла; седалищная ость низкая; большая седалищная вырезка пологая; дуговая линия слабо выражена; бугорок малой поясничной мышцы отсутствует.

¹ В прежних руководствах дуговую линию, переходящую с тела подвздошной кости на краниальный край лонной кости, называли подвздошногребешковым гребнем (*crista iliopectinea*).

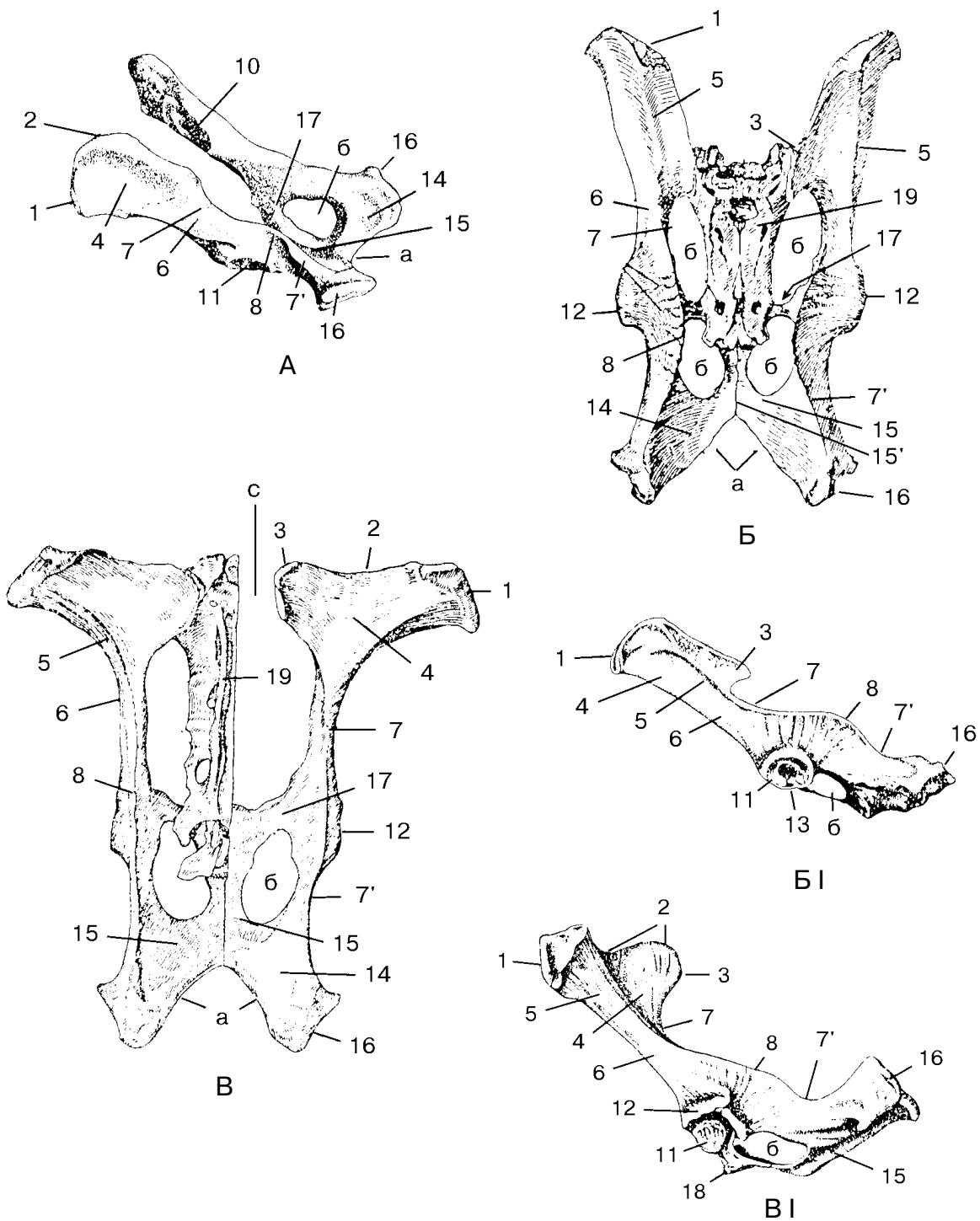


Рисунок 52 – Кости таза:

А – собаки с дорсолатеральной поверхности; Б – свиньи с дорсальной и латеральной (Б I) поверхностями; В – коровы с дорсальной и латеральной (B I) поверхностями. 1 – маклок, 2 – подвздошный гребень, 3 – крестцовый бугор, 4 – ягодичная поверхность, 5 – ягодичная линия, 6 – тело подвздошной кости. 7 – большая и 7' – малая седалищные вырезки, 8 – седалищная ось, 9 – крестцовоподвздошная поверхность, 10 – ушковидная поверхность, 11 – вертлужная впадина, 12 – ацетабулярный край, 13 – вырезка впадины, 14 – пластинка седалищной кости, 15 – тело седалищной кости, 15' – шовная ветвь седалищной кости, 16 – седалищный бугор, 17 – краниальная ветвь лонной кости, 18 – вентральный лонный бугорок, 19 – крестец; а – седалищная дуга, б – запертое отверстие, с – входное отверстие в таз

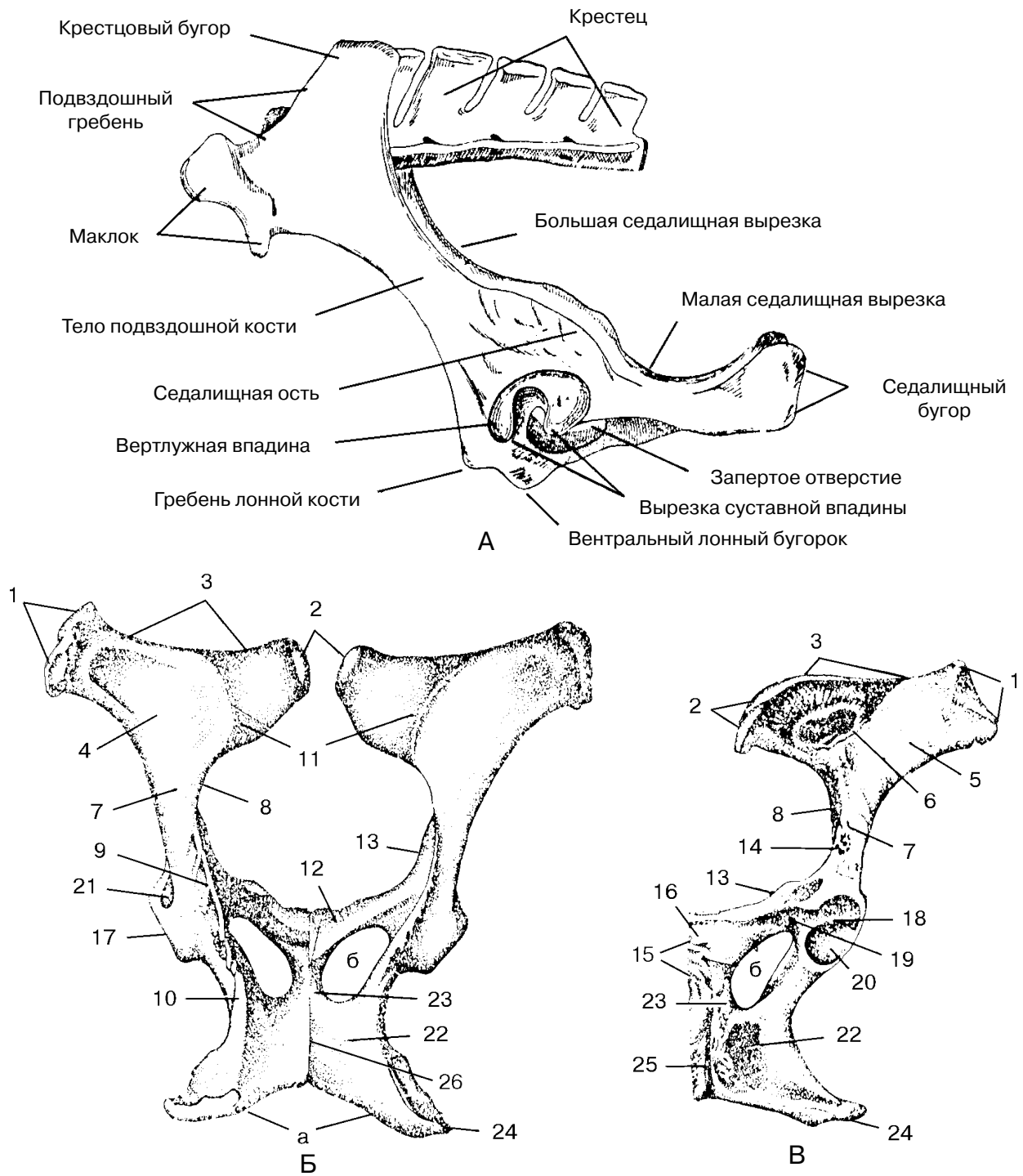


Рисунок 53 – Кости таза лошади:

А – с латеральной; Б – дорсальной и В – вентральной поверхностей; 1 – маклок, 2 – крестцовый бугор, 3 – подвздошный гребень, 4 – ягодичная поверхность, 5 – подвздошная поверхность, 6 – ушковидная поверхность, 7 – тело подвздошной кости, 8 – большая и 10 – малая седалищные вырезки, 9 – седалищная ость, 11 – дуговая линия, 12 – тело лонной кости, 13 – подвздошно-лонное возвышение, 14 – бугорок малой поясничной мышцы, 15 – гребень лонной кости, 16 – вентральный лонный бугорок, 17 – вертлужная впадина, 18 – ямка суставной впадины, 19 – вырезка суставной впадины, 20 – полулунная поверхность, 21 – надвпадинная ямка, 22 – пластинка седалищной кости, 23 – тело седалищной кости, 24 – шовная ветвь седалищной кости, 25 – седалищный бугор, 26 – тазовый шов; а – седалищная дуга, б – запертое отверстие

ЛОННАЯ КОСТЬ — *os pubis* — состоит из поперечно расположенного тела, краниальной и каудальной ветвей, располагающихся перпендикулярно друг к другу.

Тело лонной кости — *corpus ossis pubis* — короткое, столбиковидной формы, участвует в образовании медиального края вертлужной впадины.

Краниальная ветвь лонной кости — *ramus cranialis ossis pubis* — от тела лонной кости продолжается до тазового шва, где она соединяется с соименной костью противоположной стороны. Ее дорсокраниальный край несколько сужен и носит название гребешка лонной кости (*pecten ossis pubis*), на котором вблизи вертлужной впадины выступает подвздошнолонное возвышение (*eminentia iliopubica*). На противоположном конце у места соединения с соименной ветвью другой стороны на ее вентральной поверхности располагается вентральный лонный бугорок (*tuberculum pubicum ventrale*). У мужских особей на этом уровне с дорсальной поверхности выступает дорсальный лонный бугорок (*tuberculum pubicum dorsale*).

Каудальная ветвь лонной кости — *ramus caudalis ossis pubis* — лежит перпендикулярно к краниальной ветви и имеет с медиальной поверхности шовную шероховатость (*facies symphysialis*). Без особых границ каудальная ветвь продолжается в ветвь седалищной кости. У крупного рогатого скота каудальная ветвь отсутствует. У свиньи гребень лонной кости и подвздошнолонное возвышение выражены слабо.

СЕДАЛИЩНАЯ КОСТЬ — *os ischii* — составляет основу костного остова каудального отдела тазовой полости. Она состоит из тела, пластины и ветви, охватывающих запертое отверстие с боков и каудальной стороны (рис. 51, 52).

Тело седалищной кости — *corpus ossis ischii* — участвует в образовании вертлужной впадины и седалищной ости, переходящей сюда с тела подвздошной кости. Каудально тело седалищной кости переходит в широкую пластинку (*tabula ossis ischii*), участвующую в образовании дна тазовой полости. Латерокаудальный угол пластинки утолщен и носит название седалищного бугра (*tuber ischiadicum*), а вырезка, образованная между седалищной остью и седалищным бугром — малой седалищной вырезкой (*incisura ischiadica minor*). Каудальный край пластинки дугообразно изогнут и при соединении с соименной костью противоположной стороны участвует в образовании седалищной дуги (*arcus ischiadicus*). В краниальном направлении от медиального края пластинки отходит ветвь седалищной кости (*ramus ossis ischii*), которая своей шероховатой шовной поверхностью (*facies symphysialis*) соединяется с аналогичной поверхностью соименной кости другой стороны.

У крупного рогатого скота седалищный бугор трехотростчатый, седалищная дуга глубокая. На месте соединения ветвей седалищных костей с вентральной поверхности образуется шовный гребень (*crista symphysialis*), в среднем участке которого иногда сохраняется узкая полоска симфизияльного хряща.

У свиньи седалищные бугры имеют латеральные отростки; седалищная дуга глубокая.

У лошади седалищный бугор слегка раздвоен с образованием более толстого медиального и незначительных размеров латерального углов.

У собаки малая седалищная вырезка пологая; седалищный бугор широкий и утолщен на латеральном конце; седалищная дуга пологая.

ТАЗ КАК ЦЕЛОЕ. Обе тазовые кости, соединяясь вентрально между собой, а дорсально с крестцовой костью, образуют тазовую полость (*cavum pelvis*). Тазовая полость имеет конусовидную форму с вершиной, направленной каудально, за исключением собак, у которых она в каудальном направлении расширена. Боковые стенки таза образуют подвздошные и седалищные кости, свод таза — крестцовые и первые хвостовые позвонки, а дно таза, или подошву костного таза (*solum pelvis osseum*), — лонные кости и ветвь седалищной кости.

Краниальный вход в таз — *apertura pelvis cranialis* — можно очертить пограничной линией (*linea terminalis*), которая проходит сверху от мыса основания крестца на крылья крестца и подвздошных костей, а затем спускается по дуговой линии тела подвздошной кости на гребень лонной кости (рис. 54).

Каудальный выход из таза — *apertura pelvis caudalis* — образуется дорсально первыми хвостовыми позвонками, латерально — широкой крестцовобугорковой (у собаки просто крестцовобугорковой) связкой, вентрально — седалищными буграми и седалищной дугой.

У самок таз служит костной основой родовых путей и поэтому для оценки их родовой деятельности важное значение имеют его размеры (рис. 54).

Для измерения параметров таза используют следующие показатели.

1. *Вертикальный диаметр* – *diameter verticalis* – вентральная линия, проведенная от свода таза до переднего края тазового шва.

2. *Поперечный диаметр* – *diameter transversa* – линия, соединяющая бугорки малых поясничных мышц. Перекрест поперечного диаметра с вертикальным соответствует оси таза (*axis pelvis*).

3. *Расстояние между мысом крестца до переднего края тазового сращения* позволяет судить о наибольшей высоте входного отверстия, или истинной конъюгате (*diameter conjugata*), а угол, образованный конъюгатой и вертикальной линией, – о наклоне таза (*inclunatio pelvis*).

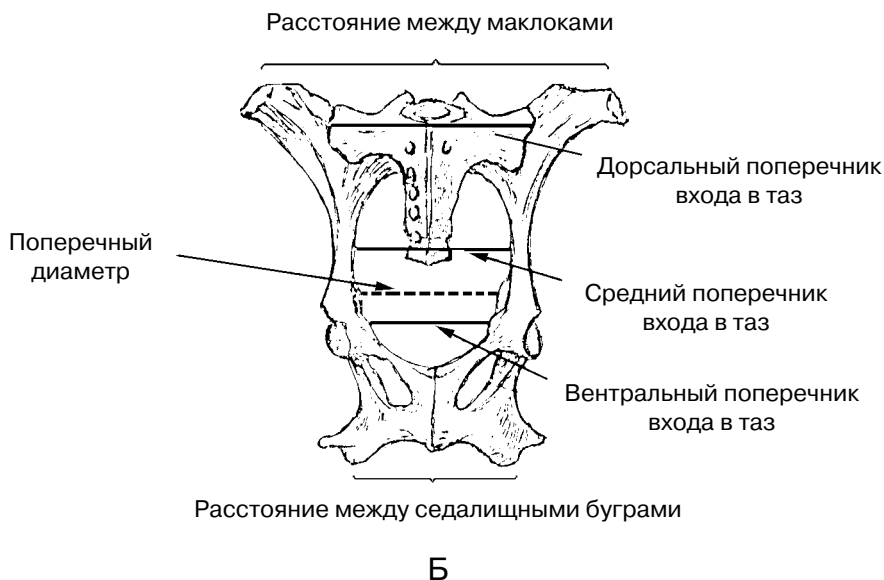
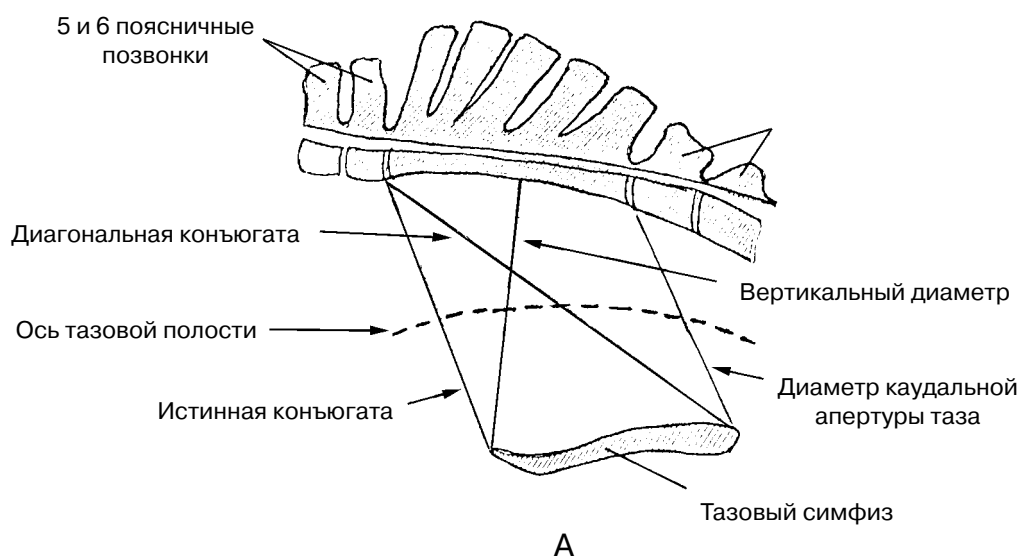


Рисунок 54 – Измерения таза и тазовой полости:

А – тазовая полость на срединном разрезе; Б – вход в тазовую полость (вид с вентрокраниальной поверхности)

Скелет бедра

Скелет бедра – *skeleton femoris* – представлен одной бедренной костью.

БЕДРЕННАЯ КОСТЬ – *os femoris*, или бедро – *femur*, – типичная длинная трубчатая кость, на которой различают тело и два конца, имеющих рельефно выраженные выступы, углубления и шероховатости, свидетельствующие о большой функциональной значимости этого звена в локомоторной функции тазовых конечностей (рис. 55).

На проксимальном конце бедренной кости хорошо выражена головка (*caput ossis femoris*) с ямкой головки (*fovea capitis*) и шейка (*collum ossis femoris*). Латерально от головки возвышается большой вертел (*trochanter major*). У лошади он вертельной вырезкой (*incisura trochanterica*) разделен на краниальную¹ и каудальную части (*partes cranialis et caudalis*). Ниже шейки бедренной кости на медиальной поверхности в виде шероховатого выступа находится малый вертел (*trochanter minus*). На уровне малого вертела с латеральной поверхности у лошади в виде четырехугольной пластинки выступает третий вертел (*trochanter tertius*), соединенный с большим вертелом межвертельной линией (*linea intertrochanterica*).

На каудальной поверхности бедренной кости от основания большого вертела по направлению к малому вертелу отходит межвертельный гребень (*crista intertrochanterica*), который снизу ограничивает вертлужную ямку (*fossa trochanterica*). Последняя наиболее глубокая у крупных жвачных. Большой вертел несет на себе ягодичную шероховатость (*tuberositas glutea*), на которой закрепляются сухожилия ягодичных мышц. У основания третьего вертела находится шероховатость для прикрепления двуглавой мышцы (*tuberositas m. bicipitis*).

Тело бедренной кости – *corpus ossis femoris* – имеет цилиндрическую форму, несколько уплощенную с каудальной поверхности. На каудальной поверхности в проксимальной трети находится плоская шероховатая площадка (*facies aspera*), ограниченная латеральной и медиальной губами (*labium laterale et mediale*).

Латеральная губа от основания большого вертела опускается вниз и у дистального конца тела бедренной кости у собаки и свиньи огибает с медиальной стороны надмышелковую шероховатость (*tuberositas supracondylaris lateralis*), а у лошади и крупных жвачных – надмышелковую ямку² (*fossa supracondylaris*). Медиальная губа берет начало от малого вертела и продолжается до медиального мышелка. У дистального конца бедренной кости между латеральной и медиальной губами заключена подколенная поверхность (*facies poplitea*).

На дистальном конце бедренной кости с краниальной поверхности имеется блок (*trochlea ossis femoris*). У крупных жвачных и лошади медиальный гребень блока имеет большие размеры, чем латеральный, тогда как у свиньи, мелких жвачных и хищных они почти равной величины. У лошади медиальный гребень сверху имеет характерный выступ-бугорок блока (*tuberculum trochleae ossis femoris*), на котором при длительном стоянии животного удерживается коленная чашка.

Дистальный конец бедренной кости заканчивается латеральным и медиальным мышелками (*condylus medialis et lateralis*), обращенными своими выпуклыми суставными поверхностями каудодистально и разделенными межмышелковой ямкой (*fossa intercondylaris*), которая у лошади и крупных жвачных глубокая и имеет вид межмышелковой вырезки.

На латеральном мышелке с краниальной поверхности имеются две ямки – разгибательная (*fossa extensoria*) и для подколенной мышцы (*fossa m. poplitei*).

У хищных на каудальной поверхности мышелков имеются сесамовидные суставные поверхности (*facies articulares sesamoidea lateralis et medialis*) для сочленения с сесамовидными косточками икроножной мышцы (*ossa sesamoidea m. gastrocnemii*). В проксимальном сухожилии подколенной мышцы может быть собственная сесамовидная косточка (*os sesamoideum m. poplitei*).

Боковые поверхности мышелков бугристы и носят название надмышелков (*epi-condylus medialis et lateralis*).

Спереди на дистальном конце бедренной кости у всех животных находится коленная чашка.

¹ Краниальная часть по сравнению с каудальной частью имеет меньшие размеры и нередко называется средним вертелом (*trochanter medius*).

² В прежних руководствах надмышелковая ямка называлась плантарной (*fossa plantaris*).

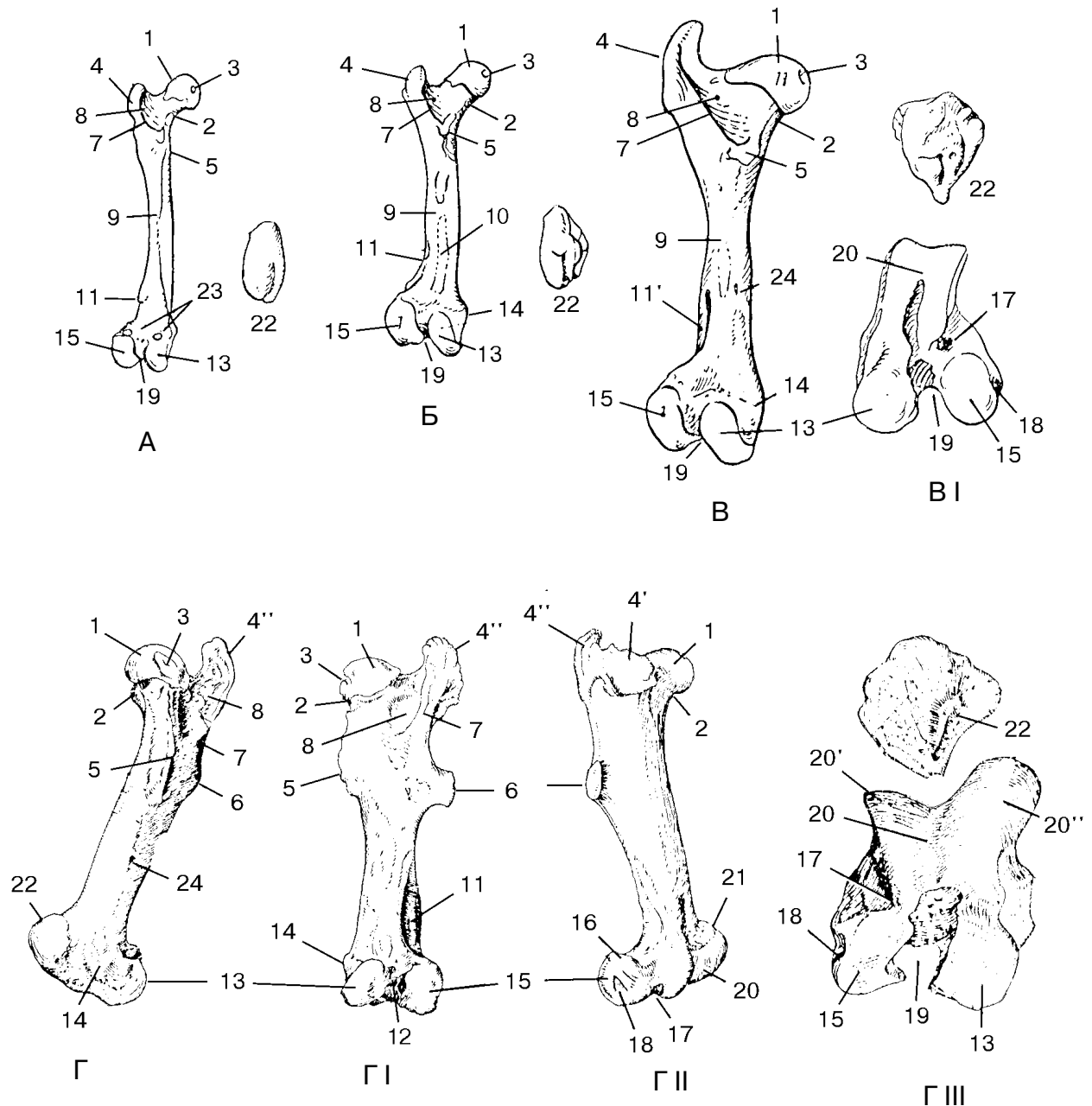


Рисунок 55 – Бедренная кость:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы (с каудальной поверхности); Г – лошади с медиальной, каудальной (Г I) и латеральной (Г II) поверхностей; B I – дистальный эпифиз коровы и Г III – лошади. 1 – головка и 2 – шейка бедренной кости, 3 – ямка головки, 4 – большой вертел, его краниальная (4') и каудальная (4'') части, 5 – малый вертел, 6 – третий вертел, 7 – межвертельный гребень, 8 – вентральная ямка, 9 – тело бедренной кости, 10 – шероховатая поверхность, 11 – надмыщелковая шероховатость, 11' – надмыщелковая ямка, 12 – подколенная поверхность, 13 – медиальный мыщелок, 14 – медиальный надмыщелок, 15 – латеральный мыщелок, 16 – латеральный надмыщелок, 17 – разгибательная ямка, 18 – ямка подколенной мышцы, 19 – межмыщелковая ямка, 20 – блок бедренной кости, ее латеральный (20') и медиальный (20'') гребни, 21 – бугорок блока бедренной кости, 22 – коленная чашка, 23 – сесамовидные кости икроножной мышцы, 24 – питательное отверстие

КОЛЕННАЯ ЧАШКА – *patella* – самая крупная сесамовидная кость, развившаяся в дистальном сухожилии четырехглавой мышцы бедра (рис. 55).

На коленной чашке различают основание (*basis patellae*), верхушку (*apex patellae*), суставную и краниальную поверхности (*facies articularis et cranialis*).

У собаки коленная чашка бобовидной формы, у свиньи и жвачных – треугольная и сжата с боков, у лошади – четырехугольная и имеет хрящевой отросток (*proc. cartilagineus*).

Кости голени

Кости голени – *skeleton cruris* – представлены большой и малой берцовыми костями. У всех домашних животных сильно развита лишь большеберцовая кость, тогда как малоберцовая подверглась значительной редукции (рис. 56).

БОЛЬШЕБЕРЦОВАЯ КОСТЬ – *tibia* – массивная длинная трубчатая кость, имеющая тело и два конца.

Проксимальный конец большеберцовой кости утолщен и расширен за счет сильно развитых мышечков и переднего края, имеющего вид гребня. Латеральный и медиальный мышечки (*condylus lateralis et medialis*) разделены межмышечковым возвышением (*eminentia intercondylaris*), на котором различают более высокий медиальный и низкий латеральный межмышечковые бугорки (*tuberculum intercondylare laterale et mediale*). Между бугорками заключена межмышечковая площадка¹ (*area intercondylaris*), на которой выделяют краниальный, центральный и каудальный участки. Спереди проксимальный конец большеберцовой кости имеет разгибательный желоб (*sulcus extensorius*), а сзади – подколенную вырезку (*incisura poplitea*).

Каждый мышечлок несет на себе проксимальную суставную поверхность (*facies articularis proximalis*). На латеральном мышечлке сбоку находится суставная поверхность для головки малоберцовой кости (*facies articularis fibularis*), отсутствующая у жвачных.

Тело большеберцовой кости – *corpus tibiae* – у проксимального конца имеет трехгранную форму, в средней трети округлую и у дистального конца вновь несколько расширенную. На теле различают краниальную, каудальную, латеральную и медиальную поверхности (*facies cranialis, caudalis, lateralis et medialis*) и три края: краниальный, медиальный и латеральный, или межкостный (*margo cranialis, medialis et lateralis, s. interosseus*).

На передней поверхности краниальный край² сильно выступает вперед и несколько нависает над разгибательным желобом. На нем четко выражена шероховатость (*tuberositas tibiae*) с желобом (*sulcus tuberositas tibiae*).

На каудальной поверхности тела большеберцовой кости проходит линия подколенной мышцы (*linea m. poplitei*) и находится питательное отверстие (*for. nutricium*).

Дистальный конец большеберцовой кости заканчивается винтообразным блоком (*cochlea tibiae*), который у лошади и жвачных с боков ограничен лодыжками (*malleolus medialis et lateralis*), имеющих на наружных поверхностях по лодыжковому желобу (*sulcus malleolaris*). У жвачных латеральная лодыжка представлена самостоятельной костью. У собаки и свиньи латеральный край дистального конца большеберцовой кости имеет вырезку для лодыжки малоберцовой кости (*incisura malleolaris*).

Суставная поверхность дистального блока большеберцовой кости представлена двумя продольными или скошенными (у лошади) полукруглой формы желобами, разделенными гребнем, на середине которого хорошо выражено синовиальное углубление.

МАЛОБЕРЦОВАЯ КОСТЬ – *fibula* – имеет головку (*caput fibulae*) с суставной поверхностью (*facies articularis capitis fibulae*) и тело (*corpus fibulae*).

На теле малоберцовой кости различают медиальную (межкостную), латеральную, краниальную и каудальную поверхности и соответствующие им края.

На дистальном конце у собаки и свиньи тело переходит в латеральную лодыжку (*malleolus lateralis*) с суставной поверхностью и двумя желобами, из которых по первому проходит сухо-

¹ В прежних руководствах межмышечковую площадку называли межмышечковой ямкой или ямочкой (*fossa, s. fosulla intercondylaris*).

² Краниальный край большеберцовой кости в прежних руководствах назывался гребнем (*crista tibiae*).

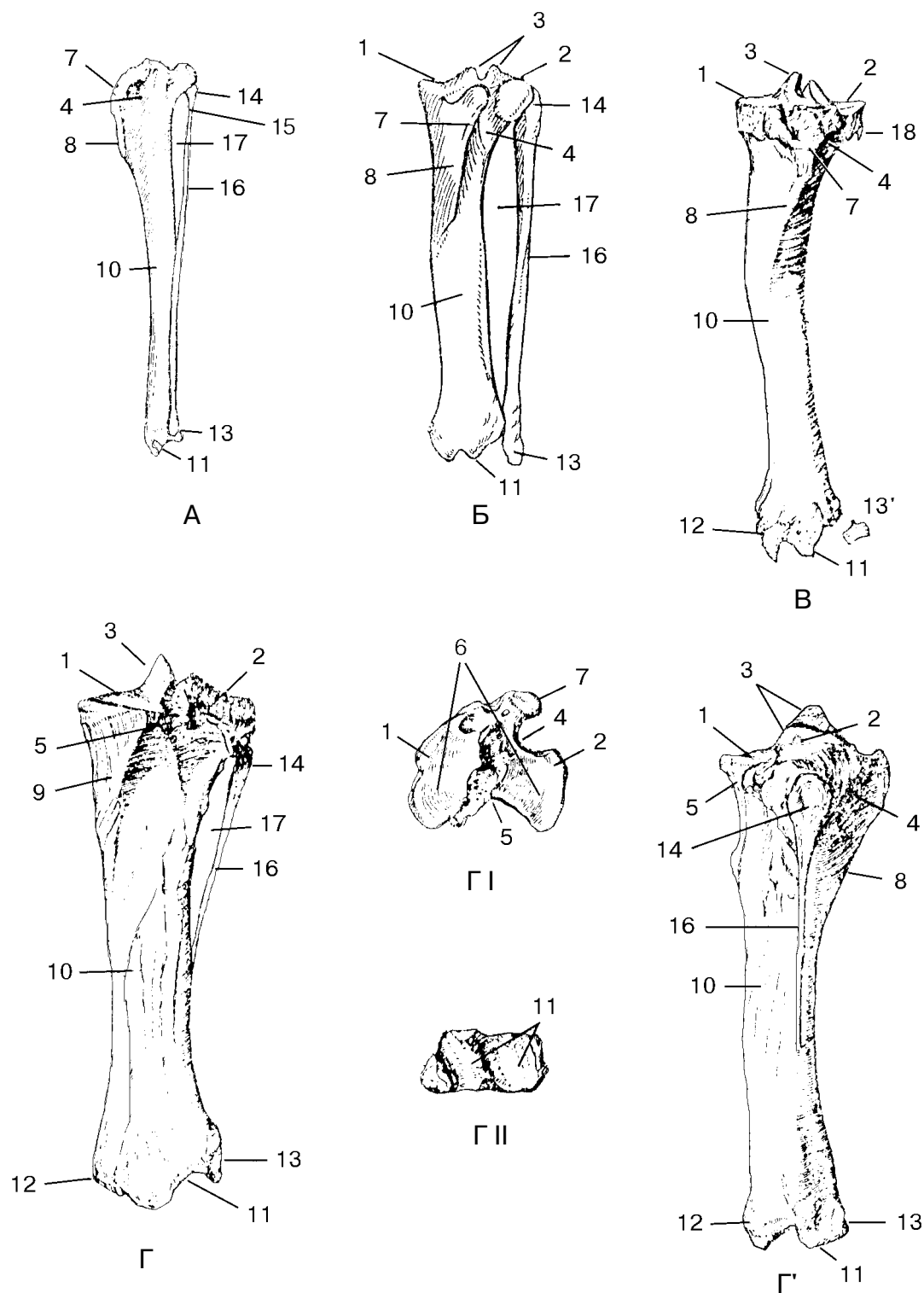


Рисунок 56 – Кости голени:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади с латеральной и каудальной (Г') поверхностями, Г I – суставная поверхность проксимального и Г II – дистального диафизов большеберцовой кости; 1 – медиальный и 2 – латеральный мыщелки, 3 – межмыщелковое возвышение, 4 – разгибательный желоб, 5 – подколенная вырезка, 6 – проксимальная суставная поверхность, 7 – шероховатость большеберцовой кости, 8 – краниальный край (ребень большеберцовой кости), 9 – линия подколенной мышцы, 10 – тело большеберцовой кости, 11 – улитка большеберцовой кости, 12 – медиальная лодыжка, 13 – латеральная лодыжка, 13' – лодыжковая кость (у жвачных), 14 – головка малоберцовой кости, 15 – шейка малоберцовой кости, 16 – тело малоберцовой кости, 17 – межкостное пространство, 18 – малоберцовый отросток

жилие длинной малоберцовой мышцы, а по второму – сухожилия короткой малоберцовой и латерального разгибателя пальцев.

У лошади малоберцовая кость имеет головку с суставной поверхностью и заостренной формы тело, достигающее дистальной трети латерального края большеберцовой кости.

У жвачных малоберцовая кость представлена небольшим отростком латерального мыщелка большеберцовой кости. От тела малоберцовой кости сохранился лишь ее дистальный конец в виде обособленной лодыжковой кости.

ЛОДЫЖКОВАЯ КОСТЬ – *os malleolare* – имеет вид четырехугольной пластинки. На ее проксимальном крае имеется небольшой клювообразный отросток и две суставные поверхности для сочленения с большеберцовой костью. На дистальном крае находится еще одна суставная поверхность для сочленения с пяточной костью заплюсны (рис. 56, 57).

Скелет задней лапы

Скелет задней лапы, или *стопы*, – *skeleton pedis* – представлен костями заплюсны, плюсны и фалангами пальцев (рис. 57).

ЗАПЛЮСНА – *tarsus* – состоит из трех рядов коротких костей (*ossa tarsi*). В проксимальном ряду располагаются две (таранная и пяточная), в среднем одна (центральная) и в дистальном две – четыре (первая, вторая, третья и четвертая) заплюсневые кости (рис. 58).

Таранная кость – *talus*, или **заплюсневая большеберцовая кость** – *os tarsi tibiale /Tt/*, – имеет тело (*corpus tali*), проксимальный блок (*trochlea tali proximalis*), шейку (*collum tali*) и головку (*caput tali*), которые наиболее четко обособлены у собаки и кошки. У копытных дистальный конец тела таранной кости образует дистальный блок (*trochlea tali distalis*), который наиболее выражен у свиньи и жвачных.

На проксимальном блоке выделяются латеральный и медиальный гребни, проходящие в сагиттальной плоскости и разделенные широким желобом, у лошади гребни проксимального блока проходят косо по всей дорсальной поверхности тела таранной кости и по отношению к его сагиттальной плоскости образуют угол, равный 12 – 15°. В желобе между гребнями у лошади имеется четко выраженная синовиальная ямка. У свиньи и жвачных гребни достигают шейки таранной кости и заканчиваются над дистальным блоком, имея здесь надблоковую ямку, в которую при сгибании сустава упирается дорсальный выступ дистального конца большеберцовой кости.

На дистальном блоке, а у плотоядных на головке таранной кости, имеется суставная поверхность для сочленения с центральной (ладьевидной) костью (*facies articularis navicularis*). У свиньи и жвачных суставная поверхность дистального блока пологим сагиттальным желобом разделена на две части, из которых медиальная имеет большие размеры.

Латероплантарная поверхность тела таранной кости для сочленения с пяточной костью имеет две суставные площадки (*facies articulares calcaneae*), разделенные заплюсневой желобом (*sulcus tali*).

Пяточная кость – *os calcis, s. calcaneus*, или заплюсневая малоберцовая кость – *os tarsi fibulare /Tf/*, – имеет пяточный бугор (*tuber calcanei*), коракоидный отросток (*proc. coracoideus*) и держатель таранной кости (*sustentaculum tali*) с желобом для сухожилия пальцевого разгибателя (*sulcus tendinis m. flexor digitorum lateralis*).

По медиальной поверхности пяточной кости проходит желоб (*sulcus calcanei*), который вместе с желобом таранной кости образует заплюсневый синус (*sinus tarsi*). Посредством трех суставных поверхностей (*facies articulares talaris, cuboidea et malleolaris*) пяточная кость соединяется с соседними костями.

Центральная кость заплюсны – *os tarsi centrale /Tc/*, или **ладьевидная кость** – *os naviculare* – располагается между таранной и дистальными косточками заплюсны (рис. 58). У собаки она имеет ковшеобразную форму с проксимальной ямкообразной и ровной дистальной суставными поверхностями; у свиньи она сходна с четвертой заплюсневой, но более сжата с боков; у жвачных срослась с четвертой заплюсневой; у лошади имеет вид округлой четырехугольной пластинки.

Первая заплюсневая кость – *os tarsale I (T₁)*, или **медиальная клиновидная кость** – *os cuneiforme mediale* – у собаки плоская, сапожкообразная; у свиньи – плоская и вытянута сверху вниз; у жвачных – круглая; у лошади – часто срастается со второй заплюсневой костью.

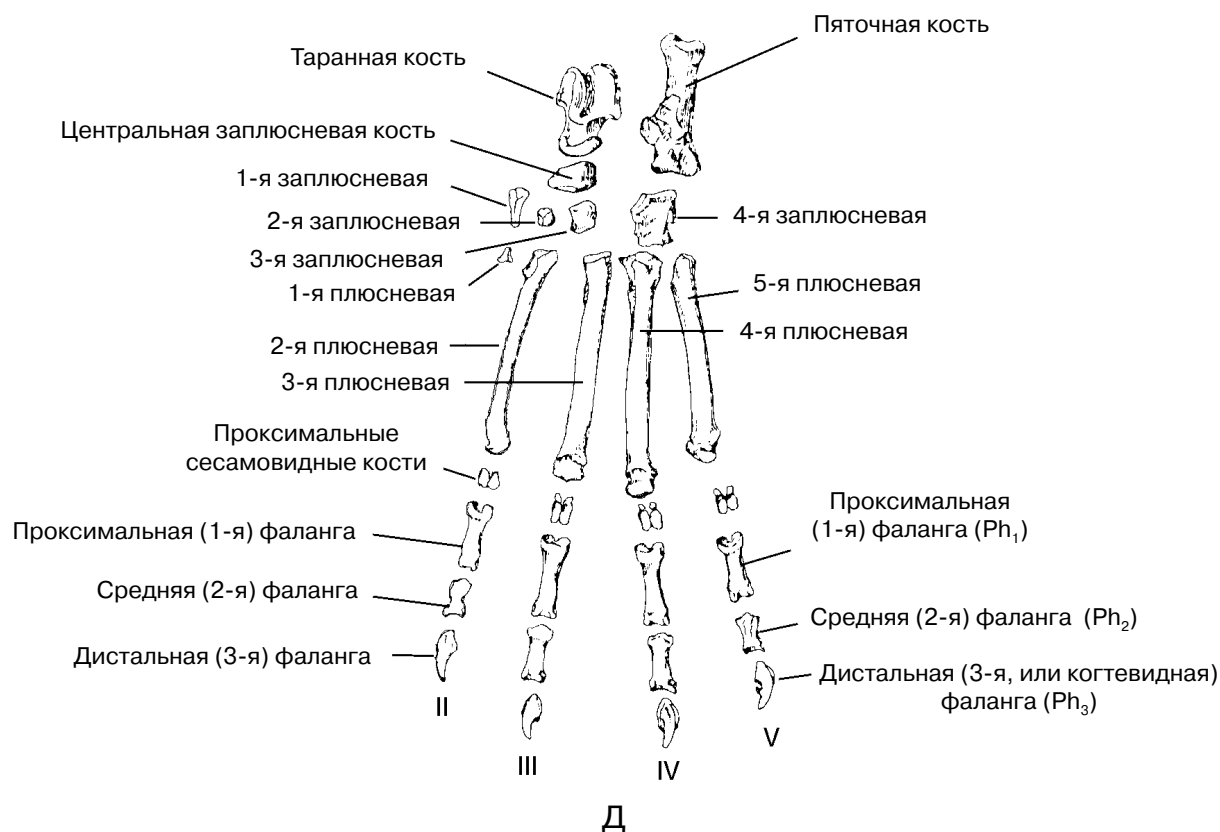
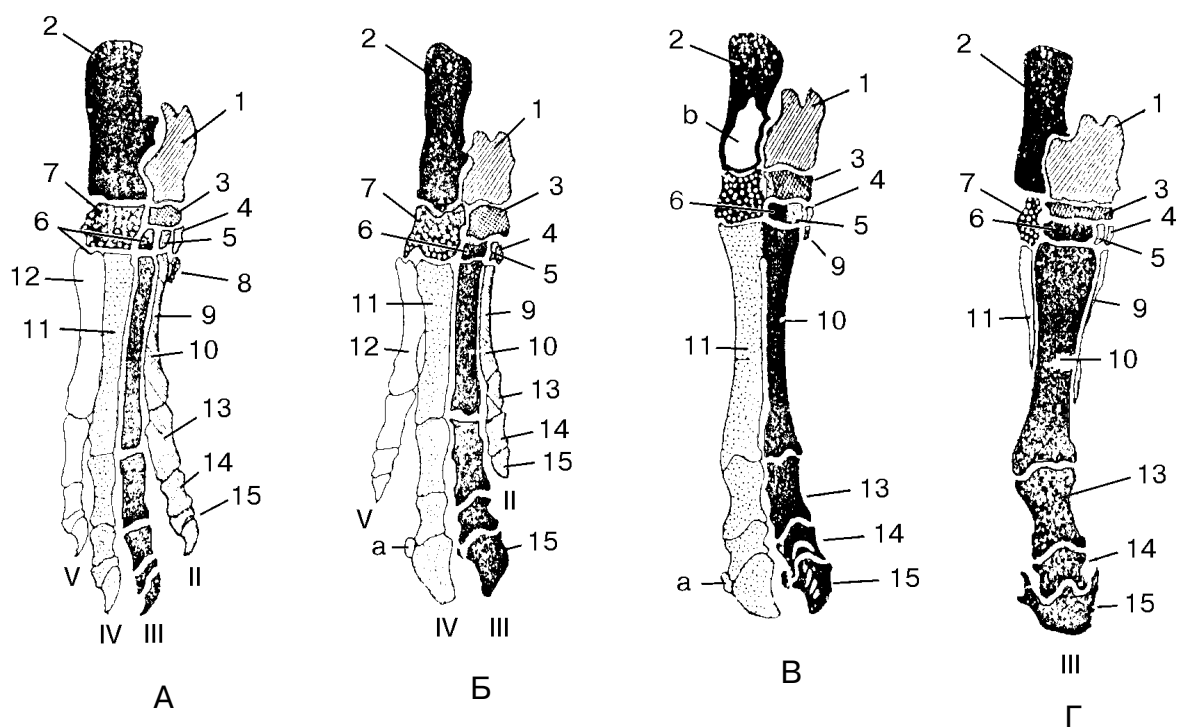


Рисунок 57 – Кости стопы:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади; Д – кошки. 1 – таранная, 2 – пяточная и 3 – центральная заплюсневые кости, 4–7 – 1-я, 2-я, 3-я, 4-я заплюсневые кости, 8–12 – 1-я, 2-я, 3-я, 4-я и 5-я плюсневые кости, 13–15 – проксимальная, средняя и дистальная фаланги; а – дистальная сесамовидная косточка, б – лодыжковая кость; I–V – 1-й, 2-й, 3-й, 4-й и 5-й пальцы стопы

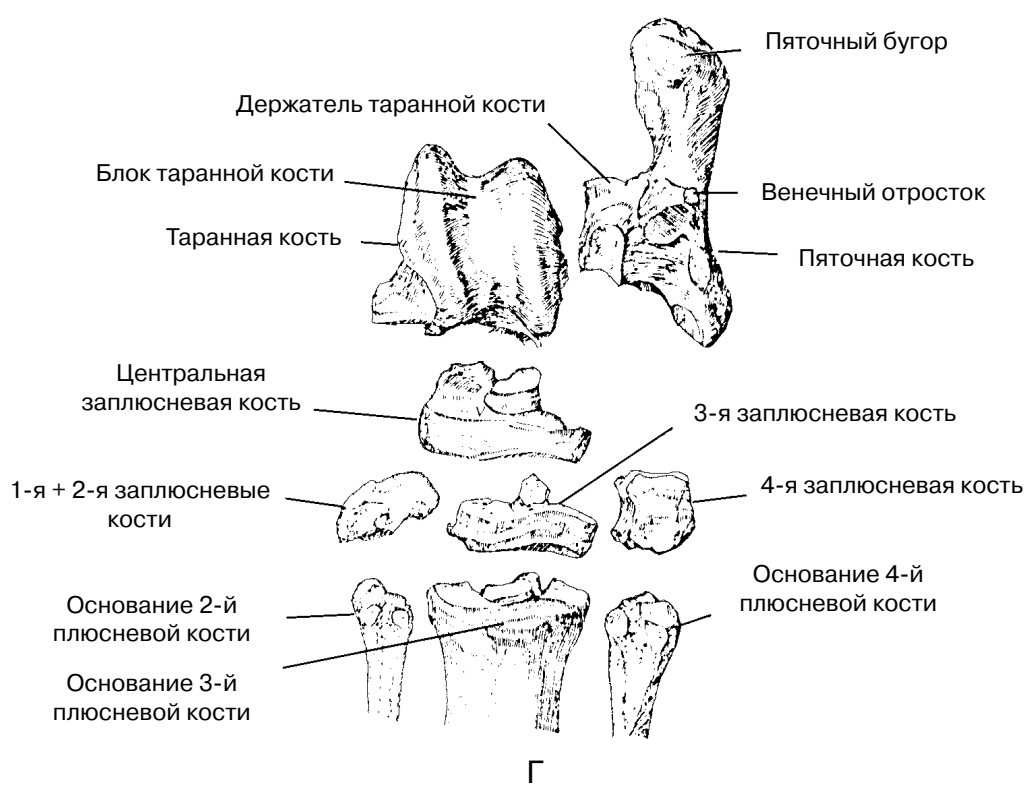
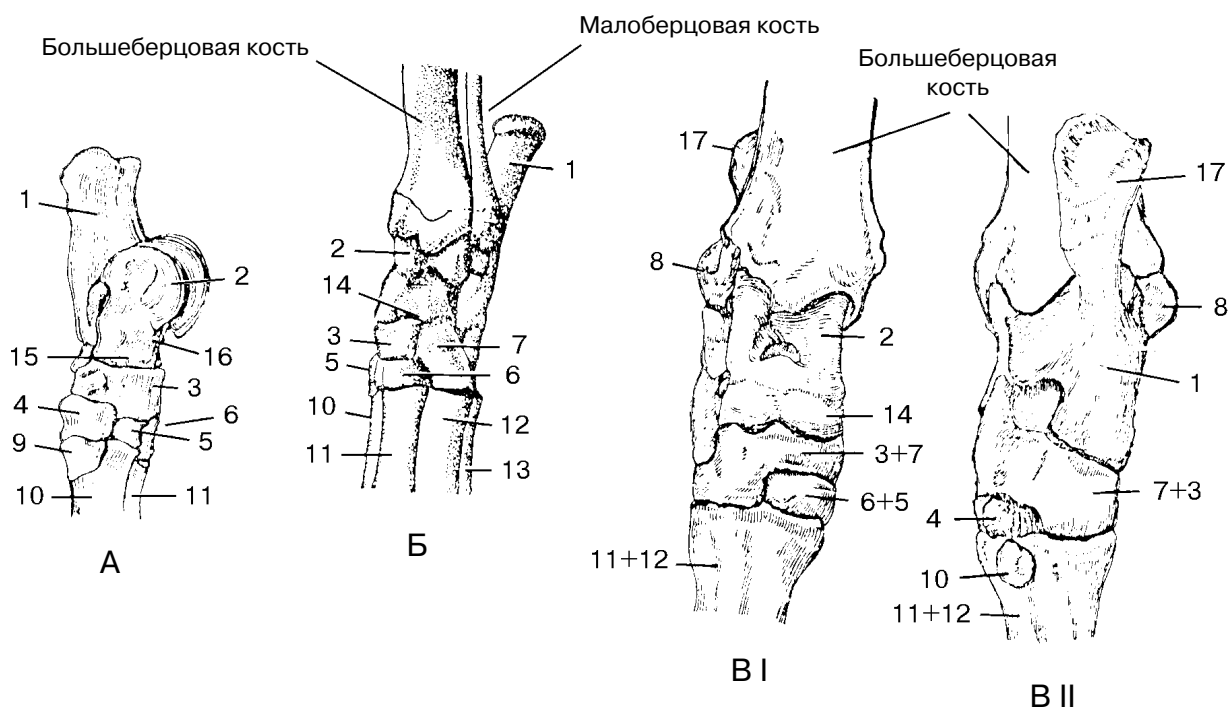


Рисунок 58 – Кости заплюсны:

А – собаки (медialная поверхность); Б – свиньи (латеро-дорсальная поверхность); В – коровы с дорсальной (В I) и плантарной (В II) поверхностями; Г – лошади с дорсальной поверхностью. 1 – пяточная, 2 – таранная и 3 – центральная заплюсневая кости, 4 – 1-я, 2-я, 3-я, 4-я заплюсневые кости, 8 – лодыжковая кость, 9 – 13 – 1-я, 2-я, 3-я, 4-я и 5-я плюсневые кости, 14 – дистальный блок таранной кости, 15 – головка и 16 – шейка таранной кости, 17 – пяточный бугор

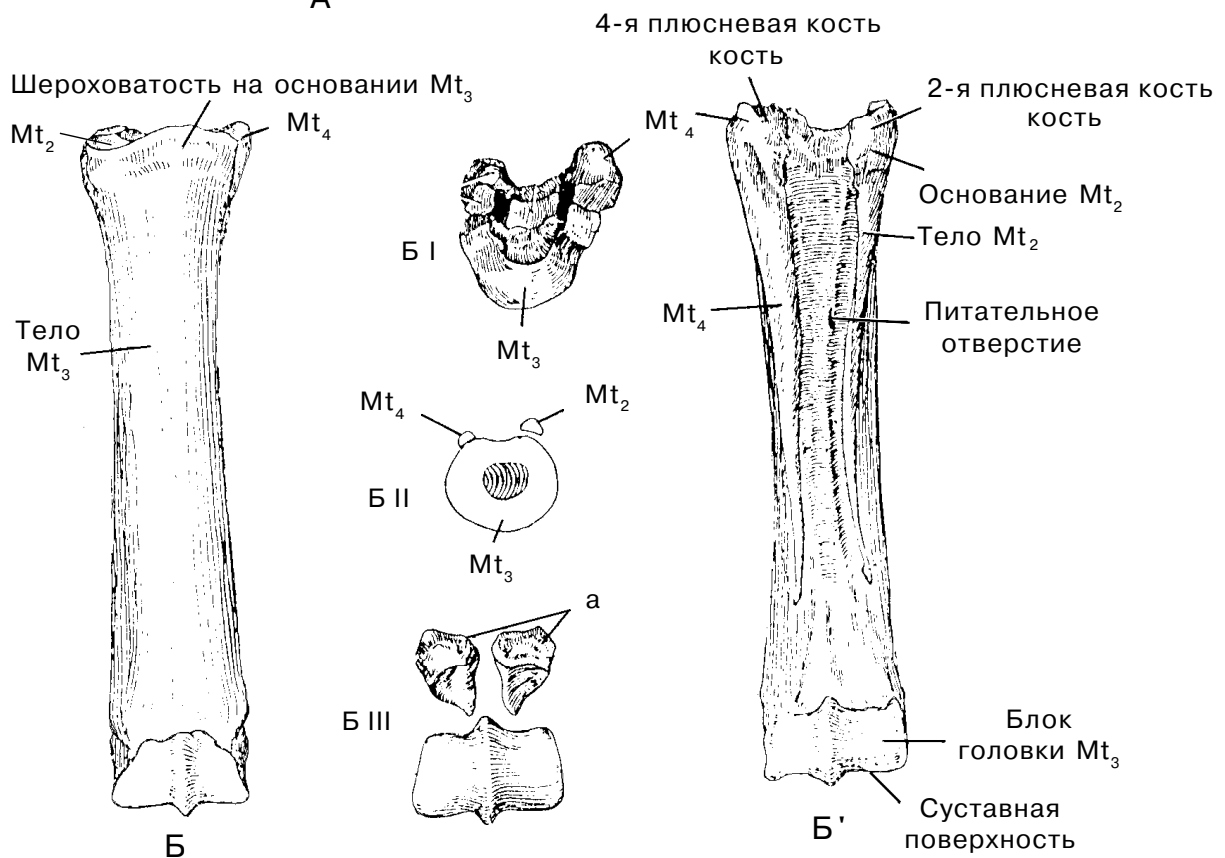
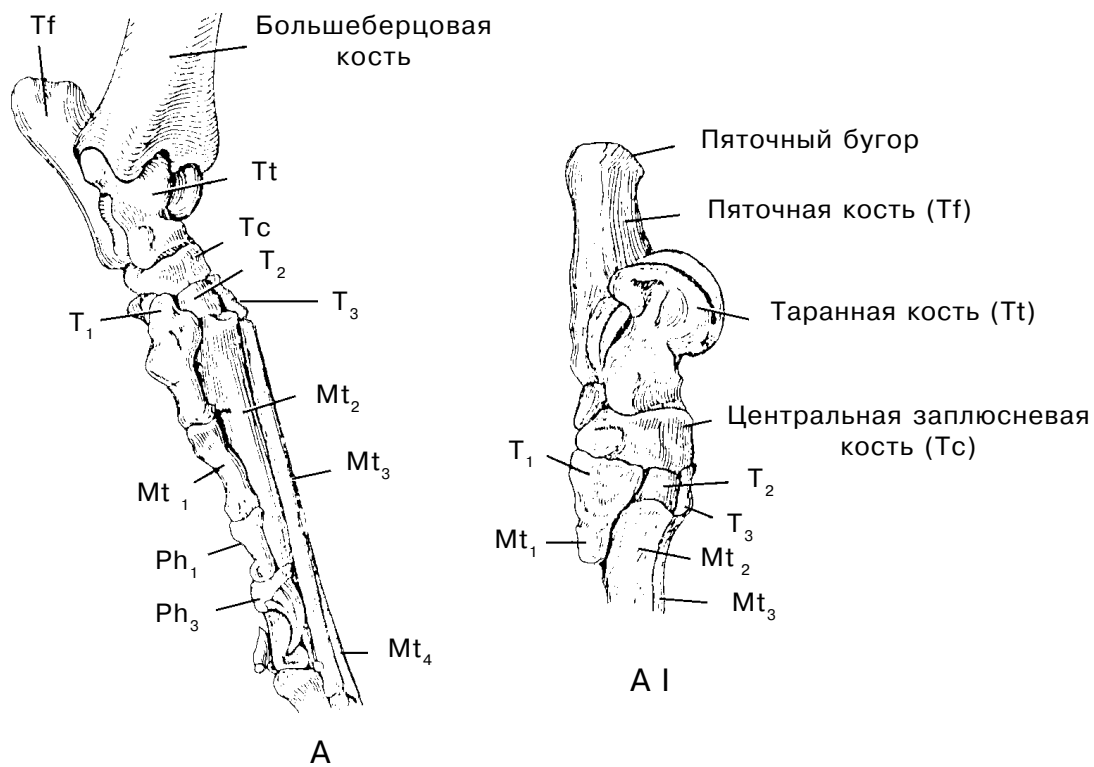


Рисунок 59 – Кости плюсны:

А – собаки при наличии 1-го пальца и его отсутствии (А I); Б – лошади с дорсальной и плантарной (Б') поверхностями, Б I – суставная поверхность проксимального эпифиза Mt_3 , Б II – поперечный разрез в средней трети тела Mt_3 , Б III – суставной блок дистального эпифиза Mt_3 ; а – проксимальные сесамовидные косточки третьего пальца

Вторая заплюсневая кость — *os tarsale II* (T_2), или **промежуточная клиновидная кость** — *os cuneiforme intermedium*, — у собаки клиновидной формы и своим основанием обращена плантарно; у свиньи она плоская и вытянута сверху вниз; у жвачных — срослась с третьей заплюсневой, а у лошади с первой заплюсневой и имеет крючковидную форму.

Третья заплюсневая кость — *os tarsale III* (T_3), или **латеральная клиновидная кость** — *os cuneiforme laterale*, — у собаки клиновидной формы и своим основанием обращена дорсально; у свиньи она уплощена и имеет квадратную форму; у жвачных — срослась со второй заплюсневой и имеет плоскую четырехугольную форму с округлыми краями; у лошади она сходна с заплюсневой центральной костью.

Четвертая заплюсневая кость — *os tarsale IV* (T_4), или **кубовидная кость** — *os cuboideum*, — лежит латерально между пяточной и плюсневыми костями, имеет кубовидную форму. У собаки она вытянута вверх и на латеральной поверхности имеет отросток, который своей вершиной направлен дистально. У жвачных она срослась с центральной заплюсневой костью. У лошади T_4 кубовидной формы и несколько вытянута в каудальном направлении.

ПЛЮСНА — *metatarsus* — представлена плюсневыми костями (*ossa metatarsalia*) ($Mt_1 - Mt_5$), которые по своему строению сходны с пястными костями грудной конечности (рис. 49, 59). У собаки первая плюсневая кость (Mt_1) может отсутствовать. При наличии первого пальца она сливается с его первой фалангой и имеет вид короткой кости клиновидной формы. Все другие плюсневые кости своими основаниями плотно прилежат друг к другу, образуя выпуклую дорсальную поверхность пясти. У их проксимального конца с плантарной поверхности выступают короткие отростки с небольшими суставными фасетками. У свиньи первая плюсневая кость отсутствует; Mt_4 несколько длиннее Mt_3 . Третья и четвертая плюсневые кости на проксимальных концах с плантарной поверхности имеют небольшие отростки. Отросток у третьей плюсневой кости короче, чем у Mt_4 и имеет небольшую суставную фасетку.

У жвачных вторая плюсневая кость имеет чечевицеобразную форму. В остальном плюсневые кости у жвачных и лошади сходны с пястными костями грудных конечностей, но они несколько длиннее и более округлые.

КОСТИ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ — *ossa digitorum pedis* — имеют большое сходство с костями пальцев кисти (рис. 50). У собаки при наличии первого пальца, который чаще отсутствует, первая фаланга сливается с дистальным концом первой плюсневой кости. У свиньи, точно так же, как и у жвачных, фаланги пальцев такого же строения, что и на грудной конечности, но они несколько длиннее и уже. У лошади первая и вторая фаланга третьего пальца короче, чем соответствующие фаланги пальца грудной конечности.

АРТРОЛОГИЯ

Соединения костей скелета

Учение о соединениях костей, или артрология¹ – *arthrologia* (от *arthroo* – сочленение + *logos* – слово, учение), – самостоятельный раздел анатомии, отражающий сведения о соединениях костей скелета и их видовых особенностях у домашних животных.

В соединениях отдельных костей между собой наиболее ярко отражается один из основных биоморфологических законов – закон единства формы и функции, обусловленный средой обитания и особенностями функциональных отправлений организма (способы и скорость передвижения, добыча и захват пищи, защита и нападение). У представителей низших позвоночных, обитающих в водной среде, между хрящевыми и костными элементами скелета преобладает непрерывный тип соединения (фиброзный или хрящевой). У наземных форм, в связи с их выходом на сушу и образованием костных рычагов движения, преобладающее значение приобретает прерывный тип. Непрерывное соединение у них сохраняется лишь там, где требуется создание прочности, упругости, эластичности (соединение костей скелета головы, позвоночного столба, вентральных звеньев грудной клетки, тазового пояса), или образуется заново как вторичное явление (при редукции отдельных костей конечностей у копытных). Последовательность преобразования непрерывного типа соединения в прерывный можно проследить на примере развития суставов в процессе эмбриогенеза млекопитающих (рис. 60).

Научные основы артрологии были заложены трудами П.Ф. Лесгафта и его многочисленных последователей. Из числа ветеринарных анатомов наиболее существенный вклад в развитие артрологии был сделан А.Ф. Климовым, В.Г. Касьяненко, В.Д. Успенским, С.Ф. Манзием, П.А. Глаголевым, И.А. Спириуховым, Г.Г. Воккеном и мн. др.

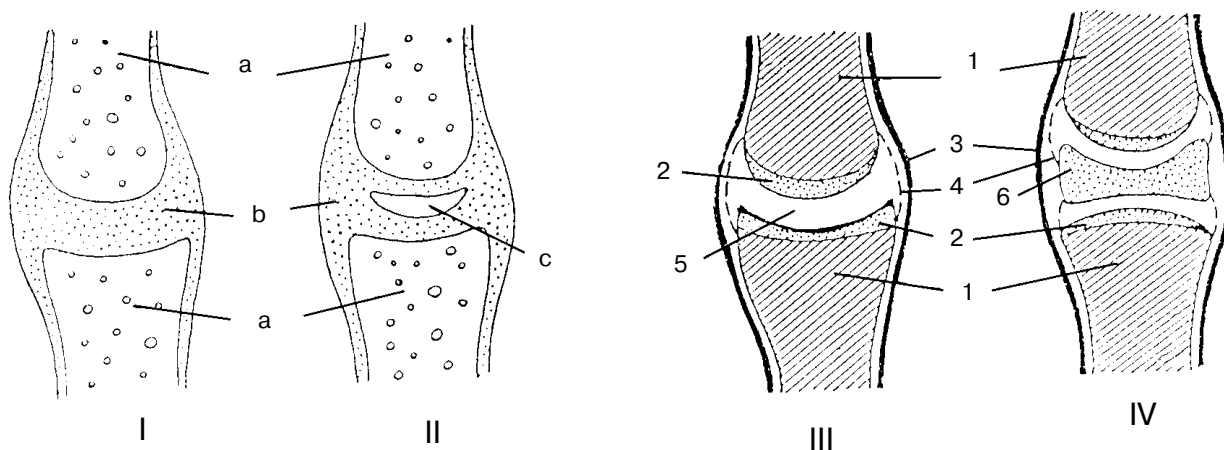


Рисунок 60 – Последовательные стадии развития сустава и его структурных элементов:

I–II: а – хрящевые кости, b – скопление мезенхимы, с – первичная полость сустава; III – строение простого сустава (конгруэнтного); IV – строение сложного сустава (инконгруэнтного). 1 – концы сочленяющихся костей, 2 – суставной хрящ, 3 – фиброзный слой капсулы, 4 – синовиальный слой капсулы, 5 – полость сустава, 6 – суставной мениск.

¹ Термин «Синдесмология – *syndesmologia*», широко используемый в специальной литературе для обозначения учения о соединениях костей, в настоящее время из анатомической номенклатуры исключен.

Знание видовых и возрастных особенностей соединения костей в различных отделах скелета позволяет не только правильно осмыслить и понять их значение и функцию, что особенно важно при проведении сравнительноанатомических и палеонтологических исследований, но и в клинической практике, т.к. зная их строение и особенности функционирования, можно прогнозировать те последствия, которые могут возникнуть при нарушениях их целостности. Особенно эти знания необходимы при оценке суставов конечностей, которые относятся к наиболее часто поражаемым органам. Поэтому знать видовые различия в соединениях костей для ветеринарных специалистов особенно необходимо как при диагностике их заболеваний, так и при проведении лечебной, в том числе хирургической, помощи.

Фило- и онтогенез соединений костей

Для низших хордовых, обитающих в водной среде, преобладает непрерывное соединение костей, т.к. от осевого отдела туловища и хвоста требуется не столько подвижность, сколько прочность и упругость. С выходом на сушу, что сопровождается развитием конечностей и совершенствованием активной локомоторной функции, происходит расчленение костных сегментов с образованием прерывного соединения, который у высших позвоночных становится преобладающим.

В онтогенезе развивающиеся костные сегменты вначале соединяются посредством мезенхимы, которая затем преобразуется в фиброзную или хрящевую ткань, прочно укрепляющую края соседних костей. Если на месте соединения костей происходит замещение фиброзной или хрящевой ткани костной, то развивается костное соединение.

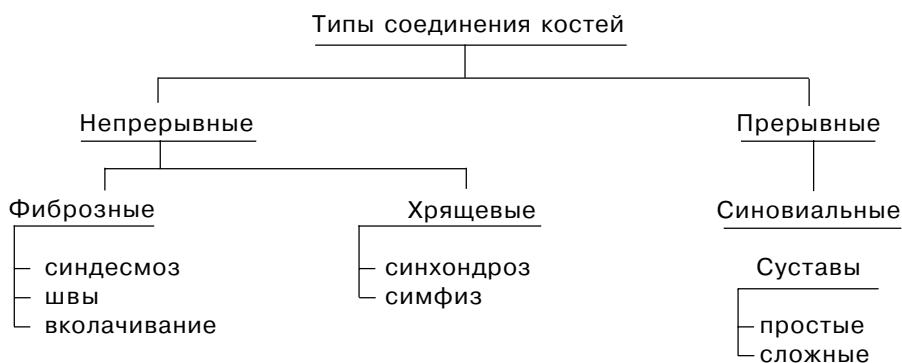
При развитии прерывного соединения первоначально между концами хрящевых закладок будущих костей сохраняется прослойка мезенхимной бластемы, в которой после образования очагов окостенения и в результате рассасывания мезенхимы образуется щель (рис. 60). С увеличением размеров щели происходит оформление первичной полости сустава, в стенке которой из наружного слоя мезенхимных клеток формируется фиброзный слой, а из внутреннего – синовиальная выстилка, преобразующаяся затем в синовиальный слой капсулы сустава (рис. 60).

В сложных суставах часть мезенхимной ткани внутри сустава участвует в образовании хрящевых включений (хрящевые диски, мениски, внутрисуставные связки), а внутри стенок капсул могут получить развитие внутрикапсулярные связки и даже сесамовидные кости, как это имеет место в тазобедренном, бедроберцовом, пястно- и плюснефаланговых суставах (рис. 60, 71, 76).

Типы соединений костей

Соединения костей – articulationes – обеспечивают объединение костей скелета в единую, сложную и закономерно сочетанную систему рычагов движения и опоры, а также защиту различных участков и жизненно важных органов тела животного.

Соединения костей подразделяются на непрерывные и прерывные, которые включают ряд разновидностей, обусловленных особенностями тканевых структур, обеспечивающих соединение костей между собой, количеством, формой и степенью свободы движения соединяющихся поверхностей.



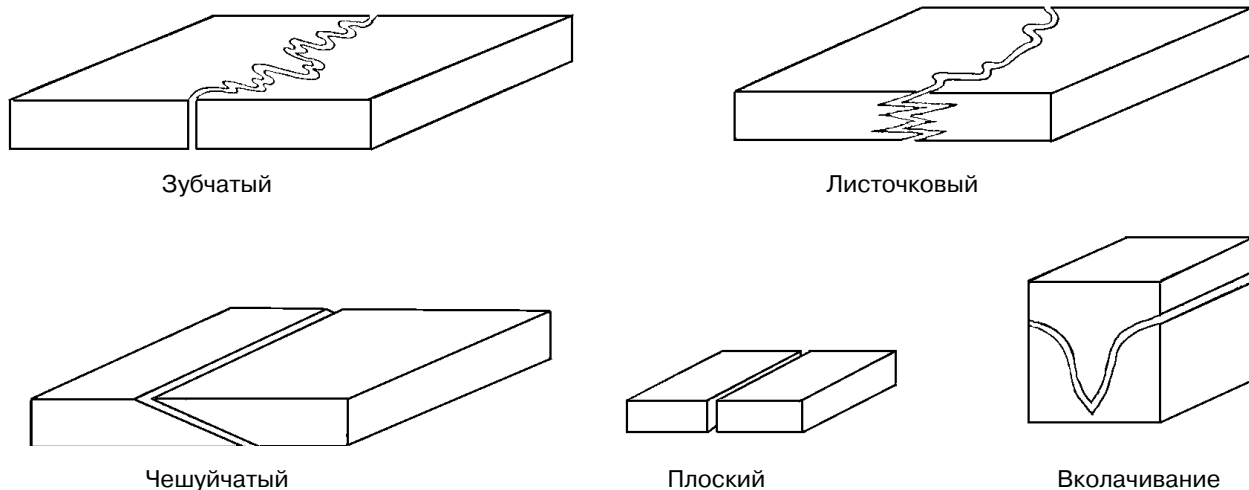


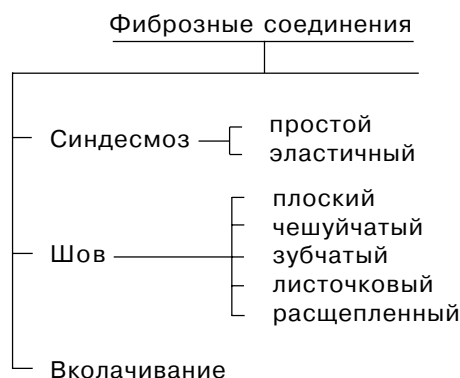
Рисунок 61 – Разновидности швов

Непрерывные соединения

Непрерывные соединения, или *сращения*¹, – по происхождению относятся к наиболее древним и имеют место там, где требуется значительная прочность и ограниченная подвижность, обеспечивающая надежную защиту жизненно важных органов, необходимую упругость, эластичность и гибкость отделу скелета, или отражающая этапы развития отдельных костей.

Прочность соединения костей и степень подвижности между ними во многом зависят от вида ткани, обеспечивающей их соединение (фиброзная, хрящевая, костная).

ФИБРОЗНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ – *articulationes fibrosae* – характеризуются наличием между соединяющимися костями фиброзной ткани. В зависимости от степени выраженности структурных элементов фиброзной ткани и взаимоотношений между краями соединяющихся костей, фиброзное соединение подразделяется на синдесмоз, швы и вколачивание, которые могут иметь несколько разновидностей (рис. 61).



Синдесмоз – *syndesmosis* – (от *syn.* – с, вместе + *desmos* – связка) – соединительнотканное соединение костей через посредство волокнистой соединительной ткани. Различают простой синдесмоз (*syndesmosis simplex*), когда соединение костей осуществляется волокнистой коллагеновой тканью (мембраны, межкостные связки), и эластический синдесмоз (*syndesmosis elastica*), при котором соединяющей тканью служит эластическая соединительная ткань (желтые связки между дугами позвонков).

¹ В прежних руководствах непрерывное соединение называлось синартрозом (*synarthrosis*, от *syn* – вместе + *arthroo* – соединяю).

Шов – *sutura* – как разновидность фиброзного соединения выделяют из-за характерной формы краев соединяющихся костей, что наиболее выражено при соединении костей скелета головы. Различают следующие швы.

Зубчатый шов – *sutura serrata* (от *serra* – пила) – зубчатые края соединяющихся костей плотно входят друг в друга (соединение носовых костей с лобными или лобных костей с теменными).

Листочковый шов – *sutura foliata* (от *folia* – лист) – по форме имеет сходство с зубчатым, но у него отдельные зубцы в виде древесного листа глубоко внедряются в край соседней кости (соединение крыльев клиновидной кости с лобной и теменной костями). Такое соединение отличается большой прочностью.

Чешуйчатый шов – *sutura squamosa* (от *squama* – чешуя) – когда края костей налегают друг на друга, как чешуя у рыбы (соединение теменной кости с чешуей височной кости).

Плоский шов¹ – *sutura plana* – когда края соединяющихся костей имеют ровные поверхности. Такое соединение характеризуется непрочностью и поэтому при вываривании или мацерации кости легко отделяются от скелета (соединение носовых костей между собой, особенно у жвачных).

Клиновидное, или расщепленное, соединение – *schindylesis* (от *schindeleo, schizo* – раскалываю, расщепляю) – когда острый край одной кости вклинивается в расщепленный край другой кости (соединение носовых отростков резцовой кости с верхнечелюстной костью).

Вколачивание – *gomphosis* (от *gomphos* – гвоздь) – характерно для соединения зубов с резцовой, верхнечелюстной и нижнечелюстной костями, когда каждый зуб, располагаясь в альвеолярном углублении, имеет зубную связку (*lig. dentale*), представляющую собой надкостницу, или периодонт (*periodontum*, от *peri* – вокруг + *odontos* – зуб), и являющейся общей как для альвеолы, так и для корня зуба.

Хрящевые соединения – *articulationes cartilagineae* – характеризуются наличием между соединяющимися костями или отдельными частями костей хрящевых прослоек. В зависимости от вида хрящевой ткани хрящевые соединения подразделяются на синхондроз и симфиз (рис. 65).

Синхондроз – *synchondrosis* (от *syn* + *chondros* – хрящ), при котором хрящевая прослойка между соединяющимися костями или их частями представлена гиалиновым хрящом (соединение тел клиновидной и затылочной костей, частей позвонка, диафиза с эпифизами, апофиза с эпифизом у молодых животных). С возрастом гиалиновый хрящ замещается костной тканью с образованием костного соединения, или синостоза (от *syn* + *ossis* – кость).

Симфиз – *symphysis* (от *symphyo* – сращиваю) – как разновидность хрящевого соединения характеризуется наличием между соединяющимися костями мощной прослойки волокнистого хряща (межпозвоночные диски, тазовый симфиз). У женских особей внутри лонного симфиза образуется полость². Иногда подобные полости могут быть и в межпозвоночных дисках, особенно между последними поясничными позвонками.

У животных принято выделять еще два вида непрерывного соединения: мышечное – *symsarcosis* (от *syn* + *sarcos* – мясо), при котором кости соединяются при помощи скелетных мышц (соединение грудных конечностей с туловищем), и костное – *synostosis* (от *syn* + *ossis* – кость), образующееся путем замещения фиброзной или хрящевой тканей костной. Последнее характерно для костей скелета головы и трубчатых костей конечностей взрослых животных.

Прерывные соединения

Прерывные соединения, или сочленения³, характеризуются наличием между соединяющимися костями полости, содержащей синовиальную жидкость. Последнее позволило такие соединения называть синовиальными – *articulationes synoviales*. Принадлежащее к ним конкретное сочленение называется суставом – *articulatio* (от *artus* – член, сустав).

¹ Плоский шов в старых руководствах называли гармоничным (*sutura harmonia*) и относили к ложным швам (*sutura spuria*) в противоположность зубчатому шву, который назывался истинным швом (*sutura vera*).

² Такое соединение в старых руководствах называли полусуставом (*hemiarthrosis*).

³ В прежних руководствах прерывное соединение называли диартрозом (*diarthrosis*, от *di* – два + *arthro* – соединяю).

Прерывные соединения имеют место между костями, где требуется значительная подвижность. В каждом суставе в качестве обязательных компонентов должны быть суставные поверхности сочленяющихся костей, суставная капсула, ограничивающая суставную полость, и суставная (синовиальная) жидкость, заполняющая полость сустава (рис. 62). В состав сустава могут входить связки и внутрисуставные включения в виде дисков, менисков, губ, которые укрепляют сустав, устраняют инконгруэнтность (несовместимость) и обеспечивают выполнение строго определенных функциональных отправления.

Компоненты сустава и их характеристика

Суставные поверхности – *facies articulares* – образуются двумя и более сочленяющимися костями. Рельеф суставных поверхностей в определенной степени влияет на объем и функциональные отправления суставов. Суставные поверхности, покрытые суставным хрящом, как правило, являются совпадающими, т.е. конгруэнтными (от *congruo* – схожусь, совпадаю), и в редких случаях – несовпадающими, или инконгруэнтными. Инконгруэнтность устраняется за счет внутрисуставных включений – суставных губ, дисков, менисков.

Суставной хрящ – *cartilago articularis* – покрывает суставные поверхности и по своей структуре может быть гиалиновым (в большинстве случаев) или волокнистым. Прочно соединяясь с костной основой, суставные хрящи в выпуклых участках, испытывающих большую нагрузку, толще, тогда как на дне суставных углублений они тоньше. В пружинящих («щелкающих») суставах (локтевой и запястно-пястной суставы лошади) суставные поверхности имеют углубления, лишенные хрящевого покрытия. Их называют синовиальными ямками (*fossae synoviales*). Синовиальные ямки способствуют распределению синовиальной жидкости между суставными поверхностями и ее перемещению при движениях в суставе из одной его камеры в другую.

Суставная капсула – *capsula articularis*, прикрепляясь по краям суставных хрящей или на некотором расстоянии от них, образует герметически замкнутую полость. Снаружи капсула имеет фиброзный слой (*stratum fibrosum*), в котором поверхностные волокнистые структуры ориентированы продольно, а более глубокие – косо или поперечно. В участках, подвергающихся значительным механическим воздействиям со стороны проходящих здесь связок или сухожилий мышц, в фиброзном слое могут образовываться костные включения (сесамовидные кости) или истончения, приводящие к возникновению выпячиваний синовиального слоя, которые преобразуются в синовиальные бursy или синовиальные влагалища.

С внутренней поверхности суставная капсула выстлана покровными структурами, содержащими комплекс клеточных элементов, важнейшими из которых служат синовиоциты, обладающие большой метаболической активностью. Вместе с коллагено-эластическим комплексом покровные структуры образуют синовиальный слой капсулы (*stratum synovialis*). Синовиальный слой в области закрепления на костной основе имеет синовиальные ворсинки (*villi synoviales*), вырабатывающие суставную жидкость, или синовию (*synovia*). В подвижных участках капсулы синовиальный слой имеет синовиальные складки (*plicae synoviales*), которые в своей основе содержат рыхлую соединительную ткань, способную к значительным накоплениям жировых элементов, и карманообразные углубления, или рецессусы (*recessus synoviales*), которые увеличивают полость сустава и обеспечивают запас на растяжение его капсулы.

Суставная полость – *cavum articulare* – представляет собой щелевидное пространство между суставными поверхностями и концами сочленяющихся костей, окруженных капсулой сустава. Она герметична и содержит небольшое количество суставной жидкости. Форма и размеры суставной полости зависят от величины и формы суставных поверхностей, размеров капсулы и степени ее натяжения. В сложных суставах, где имеются внутрисуставные включения в виде коротких костей, суставных дисков или менисков, суставная полость подразделяется на отдельные камеры, которые могут быть изолированными или сообщающимися между собой.

Суставная жидкость, или синовия – *synovia*, – имеет желтый цвет, прозрачна и обладает значительной вязкостью. Синовия – это универсальная смазка для суставных поверхностей, обеспечивающая их легкое скольжение, сцепление и усиление буферных свойств суставного хряща. Синовиальная жидкость служит также и питательной средой для суставного хряща.

Суставные связки – *ligamenta articulares* – подразделяются на внекапсулярные, капсулярные и внутрикапсулярные. Все они построены из фиброзной ткани и лишь отдельные с преобладанием эластических волокон.

Внекапсулярные связки – *ligg. extracapsularia* – проходят снаружи капсулы сустава и имеют строго определенное расположение и места прикрепления. Они относятся к направляющим связкам, т.к. обеспечивают движение в суставе по определенной оси его вращения.

Капсулярные связки – *ligg. capsularia* – есть не что иное, как утолщение определенных участков фиброзного слоя капсулы, увеличивающее ее прочность на растяжение.

Внутрикапсулярные связки – *ligg. intracapsularia* – образуются фиброзной тканью и с поверхности могут быть окружены синовиальным слоем. Они располагаются в полости сустава (коленный, тазобедренный) или между отдельными костями сложного сустава (запястный, запястно-лучевой). Их назначение препятствовать расхождению суставных поверхностей сочленяющихся костей и ограничивать размах движения в суставе. В силу того, что они находятся внутри сустава, то их более целесообразно называть внутрисуставными связками (*ligg. intraarticularia*).

Вспомогательные приспособления суставов

К вспомогательным приспособлениям суставов относятся внутрисуставные включения в виде фиброзных (внутрисуставные связки), хрящевых (суставные губы, диски, мениски) или костных (сесамовидные кости) образований.

Суставная губа – *labrum articulare* (от *labrum* – обод, губа) представляет собой хрящевой ободок, построенный из фиброзного хряща, с помощью которого увеличивается размер суставной поверхности и тем самым обеспечивается ее конгруэнтность (вертлужная впадина тазовой кости). Свободный край суставной губы заострен или соединен с капсулой сустава.

Суставной диск – *discus articularis* (от *discus* – круг) – построен из фиброзного хряща и имеет вид двояковогнутой или плосковогнутой пластинки, располагающейся между суставными поверхностями сочленяющихся костей. На его боковых поверхностях прикрепляется суставная капсула, образуя тем самым две разобщенные камеры сустава. Суставной диск обеспечивает конгруэнтность сустава (височно-нижнечелюстной сустав).

Суставной мениск – *meniscus articularis* (от *meniscus* – полумесяц). В отличие от суставного диска, он не перекрывает полость сустава и имеет полулунную форму. В его образовании может участвовать или фиброзный, или гиалиновый хрящ. Мениск имеет утолщенный наружный и истонченный внутренний края. Концы менисков продолжают в специальные связки, с помощью которых они удерживаются на суставной поверхности одной из сочленяющихся костей. Как и диски, мениски обеспечивают конгруэнтность сустава и выполняют буферную роль (мениски бедробедрового сустава).

Сесамовидные кости – *ossa sesamoidea*, включенные в основу фиброзного слоя суставной капсулы, со стороны полости сустава покрыты суставным хрящом. Они предохраняют концы сочленяющихся костей от механических воздействий, облегчают функцию мышц и направляют движение сустава в определенной плоскости. К самым крупным сесамовидным костям относятся коленная чашка, добавочная кость запястья, сесамовидные кости проксимальной и дистальной фаланг пальцев грудных и тазовых конечностей.

Классификация суставов и их морфофункциональная характеристика

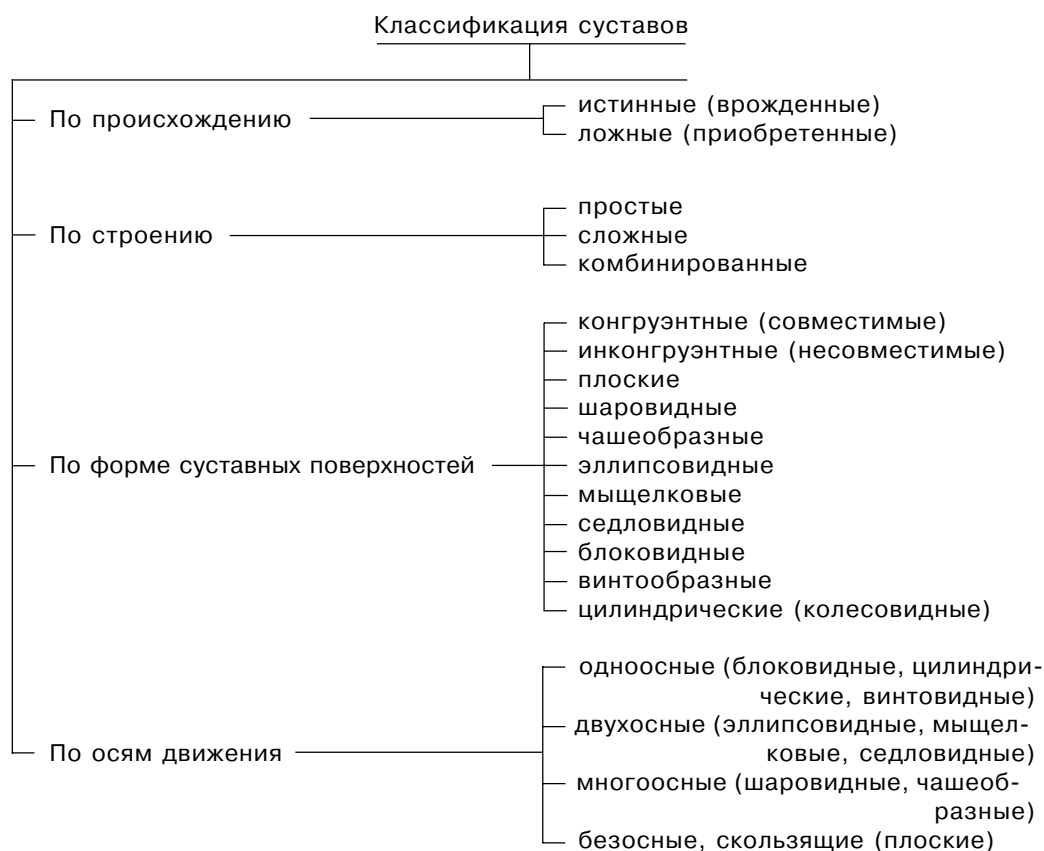
Суставы классифицируются по происхождению, сложности строения, форме суставных поверхностей и осям движения.

По происхождению суставы подразделяются на истинные (врожденные) и приобретенные (ложные).

Истинный сустав – *art. vera* – это такой сустав, который от момента закладки в период эмбрионального развития и до дефинитивного состояния проходит все стадии последовательных

изменений (рис. 60). Он имеет строго определенное местоположение и характерные видовые особенности строения.

Ложный сустав – art. spuria – образуется на месте перелома и поэтому располагается там, где в норме его не должно быть (чаще при переломах длинных трубчатых костей).



По строению суставы могут быть простыми, сложными и комбинированными.

Простой сустав – art. simplex – образуется двумя сочленяющимися костями и каких-либо внутрисуставных включений не имеет.

Сложный сустав – art. composita – образуется более чем двумя сочленяющимися костями или содержит в своем составе внутрисуставные включения (внутрисуставные связки, диски, мениски или сесамовидные кости). Суставы с внутрисуставными включениями иногда называют комплексными (*art. complexa*).

Комбинированные суставы – представляют собой два и более самостоятельных суставов, функционирующих в тесной зависимости друг от друга (правый и левый височно-нижнечелюстные, проксимальный и дистальный луче-локтевые суставы).

По форме суставных поверхностей суставы весьма разнообразны, что определяется их неравнозначной функцией. Форму суставных поверхностей сравнивают с определенной геометрической фигурой, от которой и происходит название сустава (рис. 62).

Плоский сустав – art. plana – имеет ровные или слегка сферические поверхности (соединения суставных отростков позвонков, костей дистального ряда запястья с пястными костями).

Шаровидный сустав – art. spheroidea – имеет на одной из сочленяющихся костей головку, а на другой – соответствующее ей углубление (плечевой сустав).

Чашеобразный сустав – art. cotylica – является разновидностью шаровидного сустава, при котором головка сочленяющейся кости более рельефная, а соответствующее ей углубление на другой кости более глубокое (тазобедренный сустав).

Эллипсоидный сустав – art. ellipsoidea – имеет на одной из сочленяющихся костей эллипсоидную (яйцевидную) форму суставной поверхности, а на другой, соответственно, вытянутое углубление (атланта-затылочный сустав).

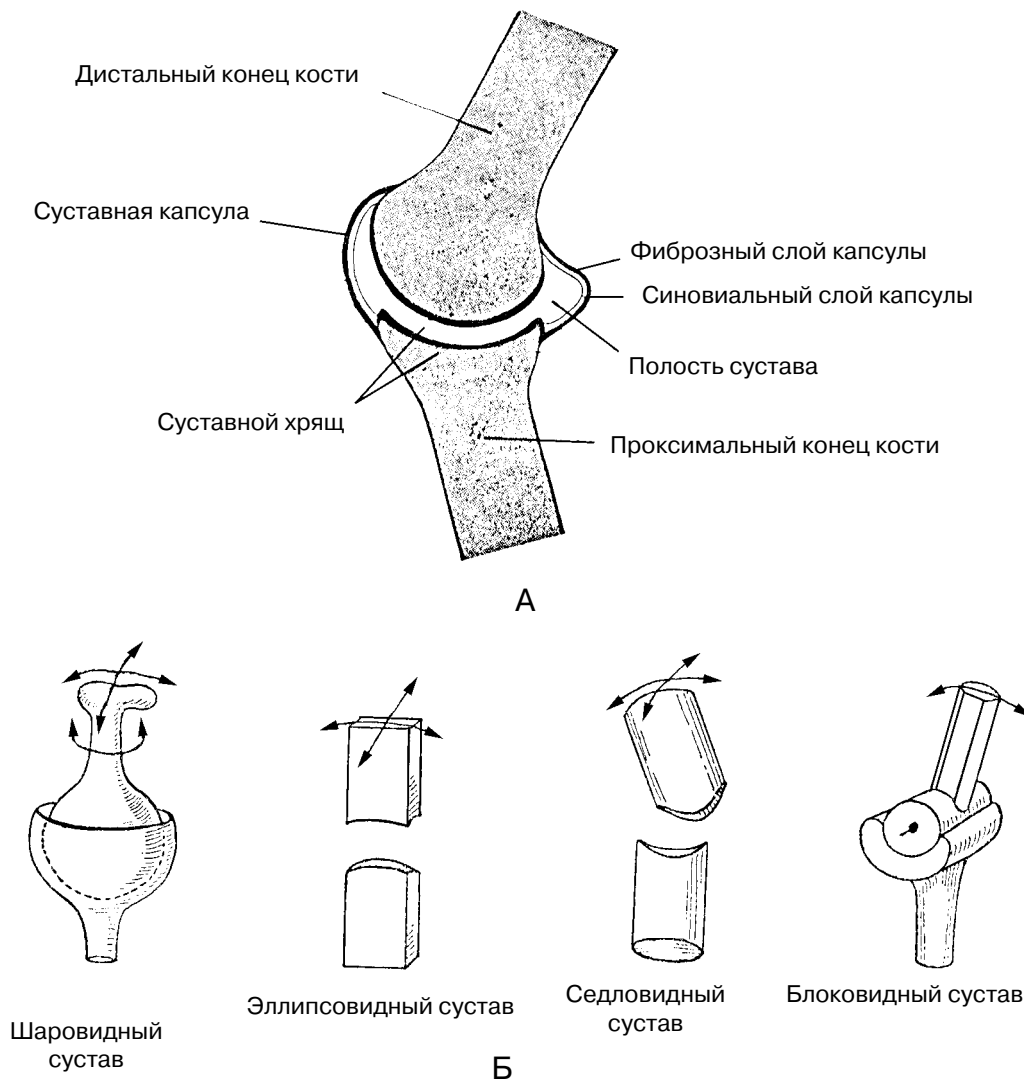


Рисунок 62 – Строение и формы суставов:

А – структурные элементы простого сустава; Б – разновидности суставов по форме трущихся поверхностей (стрелками указаны направления возможных движений)

Мыщелковый сустав – *art. condylaris* – следует рассматривать как разновидность эллипсоидного сустава, суставная поверхность которого более округлая или округло-овальная (бедро-большеберцовый сустав).

Седловидный сустав – *art. sellaris* (от *sella* – седло) – имеет на обеих сочленяющихся костях вогнутые поверхности, располагающиеся перпендикулярно друг к другу (височнонижнечелюстной сустав у жвачных, запястнопястный сустав большого пальца у плотоядных).

Цилиндрический, или колесовидный сустав – *art. trochoidea* (от *trochos* – колесо), – характеризуется продольно расположенными суставными поверхностями, из которых одна имеет форму оси, а другая – форму продольно срезанного цилиндра (соединение зуба осевого позвонка с вентральной дугой атланта, проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы у плотоядных).

Блоковидный сустав, или гинглим – *ginglymus*, – по форме напоминает цилиндрический, но с поперечно поставленными суставными поверхностями, которые на себе могут иметь валики (гребни) и углубления, обеспечивающие ограничение боковых смещений сочленяющихся костей (межфаланговые суставы, локтевой сустав у копытных).

Винтообразный сустав – *art. cochlearis* (от *cochlea* – улитка, винт) – разновидность блоковидного сустава, при котором на суставной поверхности имеется два направляющих гребня и соответствующие им борозды (желоба) на противоположной суставной поверхности. В таком суставе движение осуществляется по спирали, что позволило его называть спиралевидным – *art. spiralis* (заплюсноленный сустав).

По осям движения суставы различаются в зависимости от степени их свободы (рис. 62).

Одноосный сустав – имеет одну ось движения, которая может проходить поперечно, обеспечивая сгибание (*flexio*) и разгибание (*extensio*), или продольно, что позволяет осуществлять вращение наружу (*supinatio*) и внутрь (*pronatio*) или вправо-влево, вверх-вниз (блоковидные, винтообразные и цилиндрические суставы).

Двухосный сустав – обеспечивает движение по двум взаимно перпендикулярным осям, что позволяет осуществлять сгибание-разгибание, приведение-отведение, супинацию-пронацию (мышцелковые, эллипсовидные и седловидные суставы).

Многоосный сустав – имеет три степени свободы, т.е. такой сустав способен осуществлять движение по трем взаимно перпендикулярным осям, обеспечивая все виды движения, в том числе и кружение (*circumductio*). К нему относятся шаровидные и чашеобразные суставы.

Безосный, или неправильный сустав – *art. irregularis* (от *in* – не + *regulo* – правило), – имеет плоские суставные поверхности, способствующие выполнять лишь скользящие и слегка вращающиеся движения. Многие авторы такие суставы рассматривают как разновидность шаровидного сустава с очень пологой сферической поверхностью. Этим можно объяснить возможности позвоночника выполнять комбинированные движения. К безосным суставам относятся и тугие¹, малоподвижные суставы, имеющие место в запястном и плюсневом суставах между короткими костями и костями их дистального ряда с пястными и плюсневыми костями.

Соединения костей осевого скелета

В осевом скелете выделяют соединения костей скелета головы, позвоночного столба и костей грудной клетки.

Соединения костей скелета головы

Кости скелета головы между собой соединяются преимущественно непрерывно посредством синдесмоза, швов и синхондроза. Исключение составляют соединения нижней челюсти с височной костью и затылочной кости с первым шейным позвонком, которые имеют суставное соединение.

У новорожденных синдесмоз представлен межкостными перепонками, особенно в области свода черепа, а синхондроз – в области основания черепа. У молодых животных на границе соединяющихся костей хорошо выражены швы, которые именуются по названиям костей (например: *sutura occipitosquamosa*, *sutura sphenofrontalia*, *sutura vomeropalatina* и т.д.). Лишь отдельные швы имеют специальные названия.

Сагиттальный шов – *sutura sagittalia*, проходящий между теменными костями. Краниально он продолжается в межлобный (*sutura interfrontalia*), а последний – в межносовый шов (*sutura internasalia*).

Ламбдовидный шов – *sutura lambdoidea* – проходит между теменной костью и чешуей затылочной кости.

Венечный шов – *sutura coronalis* – проходит между лобной и теменной костями.

У старых животных границы между отдельными костями скелета головы в силу замещения фиброзной и хрящевой тканей костной становятся малозаметными или полностью исчезают.

¹ Тугие суставы в старых руководствах назывались амфиартрозами (*amphiarthroses*), т.е. истинными суставами плоской формы.

Соединения элементов подъязычной кости между собой и с черепом

Соединения члеников подъязычной кости между собой, с ее телом и черепом у домашних животных характеризуются большими отличиями.

У лошади эпигиоид со стилогиоидом и тирогиоид с базигиоидом имеют костные соединения, тогда как все другие элементы подъязычной кости между собой соединены суставами.

У жвачных эпигиоид с кератогиоидом и кератогиоид с базигиоидом соединяются суставами, в то время как стилогиоид с эпигиоидом и тирогиоид с базигиоидом имеют костные соединения.

У свиньи между члениками подъязычной кости суставных соединений нет; эпигиоид представлен связкой (*lig. epihyoideum*), а тирогиоид с базигиоидом соединен синхондрозом.

У хищных все костные элементы подъязычной кости соединены суставами.

С гортанью подъязычная кость у лошади, жвачных и хищных соединена щитовидноподъязычным суставом (*art. thyrohyoideum*), который образуется между тирогиоидом и ростральным рогом щитовидного хряща. У свиньи в силу отсутствия ростральных рогов тирогиоид с щитовидным хрящом соединен посредством синдесмоза.

ВИСОЧНО-ПОДЪЯЗЫЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ – *art. temporhyoidea* – у различных видов домашних животных имеет свои характерные отличия.

У лошади и жвачных подъязычная кость своим тимпаногиоидом соединена с шиловидным отростком височной кости синхондрозом.

У свиньи тимпаногиоид соединен с затылочным отростком чешуи височной кости синдесмозом.

У хищных тимпаногиоид соединен с сосцевидным отростком височной кости, так же, как и у свиньи, через посредство соединительной ткани.

Соединения нижней челюсти между собой и с височной костью

МЕЖНИЖНЕЧЕЛЮСТНОЕ СОЕДИНЕНИЕ – *art. intermandibularis* – образуется между резцовыми частями тел нижнечелюстных костей, где у лошади, жвачных и свиньи имеется хрящевое соединение (*synchondrosis intermandibularis*), которое у лошади и свиньи очень рано переходит в синостоз. У хищных на этом месте выражено шовное соединение (*sutura intermandibularis*).

ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ СУСТАВ – *art. temporomandibularis* – сложный, инконгруэнтный, двухосный, комбинированный. Между суставными поверхностями головки нижней челюсти и нижнечелюстной ямки чешуи височной кости имеется суставной диск (*discus articulare*), выравнивающий инконгруэнтные поверхности сочленяющихся костей (рис. 63).

Суставная капсула охватывает сочленяющиеся поверхности и, дополнительно закрепляясь по краям суставного диска, образует верхнюю и нижнюю камеры суставной полости.

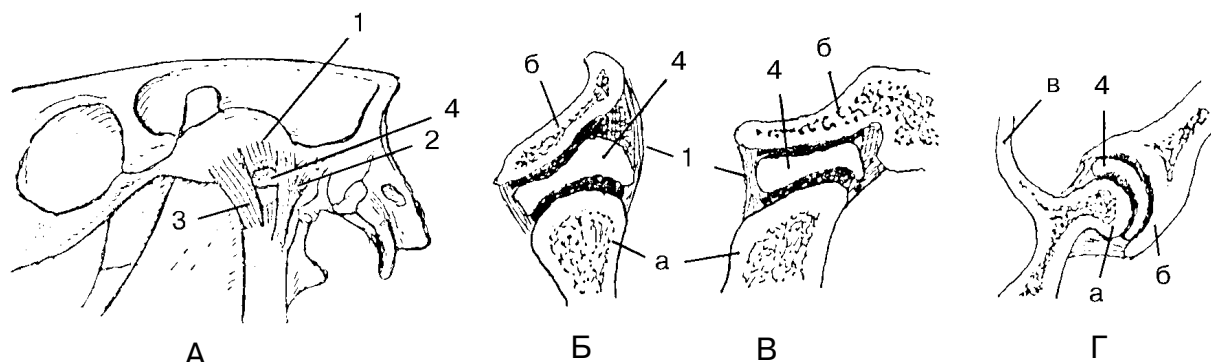


Рисунок 63 – Височнонижнечелюстной сустав:

А, Б – лошади; В – коровы; Г – собаки. 1 – капсула сустава, 2 – каудальная связка, 3 – латеральная связка, 4 – суставной диск; а – головка нижней челюсти, б – нижнечелюстная ямка височной кости, в – скуловой отросток височной кости

Связки. Латеральная связка — *lig. laterale* — представляет собой утолщение латеральной поверхности капсулы сустава.

Каудальная связка — *lig. caudale* — построена из эластических волокон, которые берут начало от засуставного отростка височной кости и заканчиваются на каудальной поверхности мышечного отростка нижней челюсти. У свиньи и хищных эта связка отсутствует.

Функция сустава — опускание и поднятие нижней челюсти, ее смещение вперед-назад, вправо-влево. У хищных боковые движения весьма ограничены.

Соединения затылочной кости с первыми шейными позвонками

Затылочная кость с позвоночником соединяется атлanto-затылочным суставом, который находится в тесной морфофункциональной взаимозависимости с атлanto-осевым суставом, что позволяет их относить к комбинированным суставам, обеспечивающим сложные движения головой (сгибание-разгибание, боковые движения и вращение).

Атлantoзатылочный сустав — *art. atlantooccipitalis* — состоит из двух эллипсоидных суставов, каждый из которых имеет свои суставные поверхности и самостоятельную капсулу (рис. 64). У жвачных и хищных обе суставные полости с вентральной поверхности сообщаются между собой, а у хищных, кроме того, и с полостью атлantoосевого сустава соответствующей стороны. У лошади и свиньи сообщение между суставными полостями правой и левой стороны имеется лишь у старых животных.

Связки. Атлantoзатылочная мембрана дорсальная — *membrana atlantooccipitalis dorsalis* — закрывает пространство между дорсальной дугой атланта и чешуей затылочной кости над ее большим отверстием.

Атлantoзатылочная мембрана вентральная — *membrana atlantooccipitalis ventralis* — представляет собой утолщение капсулы сустава с ее вентральной поверхности, распространяющейся с вентральной дуги атланта на тело затылочной кости.

Латеральная связка — *lig. lateralis* — проходит по латеральной поверхности капсулы сустава от поверхности яремного отростка до краниомедиального края крыла атланта. Она ограничивает боковые движения головой.

Функция сустава. В силу наличия боковых связок движение в суставе возможно лишь по поперечной оси, т.е. сгибание-разгибание и в меньшей степени в боковые стороны.

АТЛАНТООСЕВОЙ СУСТАВ — *art. atlantoaxialis* — обеспечивает соединение первого шейного позвонка со вторым. Сустав цилиндрический, сложный, вращательный (рис. 64).

Суставная капсула, являясь общей для правой и левой половин позвонка, прикрепляется вокруг его краниальной суставной поверхности и с дорсальной поверхности усилена фиброзными пучками, образующими покровную мембрану (*membrana tectoria*), которая плотно срастается с продольной связкой зуба.

Связки. Атлantoосевая мембрана дорсальная — *membrana atlantoaxialis dorsalis* — в виде фиброзного растяжения расправлена между дугами первого и второго шейных позвонков.

Атлantoосевая связка дорсальная — *lig. atlantoaxialis dorsalis* — проходит от дорсального бугра атланта до краниального выступа гребня осевого позвонка.

Атлantoосевая связка вентральная — *lig. atlantoaxialis ventralis* — проходит от вентрального бугра атланта и, разделившись на две ветви, заканчивается на боковых поверхностях вентрального гребня осевого позвонка. У свиньи и хищных эта связка отсутствует.

Связка верхушки зуба — *lig. apicis dentis* — является остатком хорды. Свое начало она берет от верхушки зуба осевого позвонка и заканчивается под продольной связкой зуба на дорсальной поверхности тела затылочной кости. Эта связка особенно хорошо выражена у жвачных, свиньи и хищных.

Продольная связка зуба — *lig. longitudinale dentis* — имеется у жвачных и лошади. Являясь продолжением дорсальной продольной связки позвоночника, она плотно прилежит к дорсальной поверхности зуба осевого позвонка и, расходясь веерообразно, частью своих пучков заканчивается на краниальном крае ямки зуба вентральной дуги атланта, а другой частью, пройдя через позвоночное отверстие атланта, закрепляется на каудальном крае тела затылочной кости и внутренней поверхности мышечков. Последние пучки у свиньи и хищных отсутствуют. Их заменяют крыловые связки (*ligg. alaria*), берущие начало по краям ямки зуба атланта и закан-

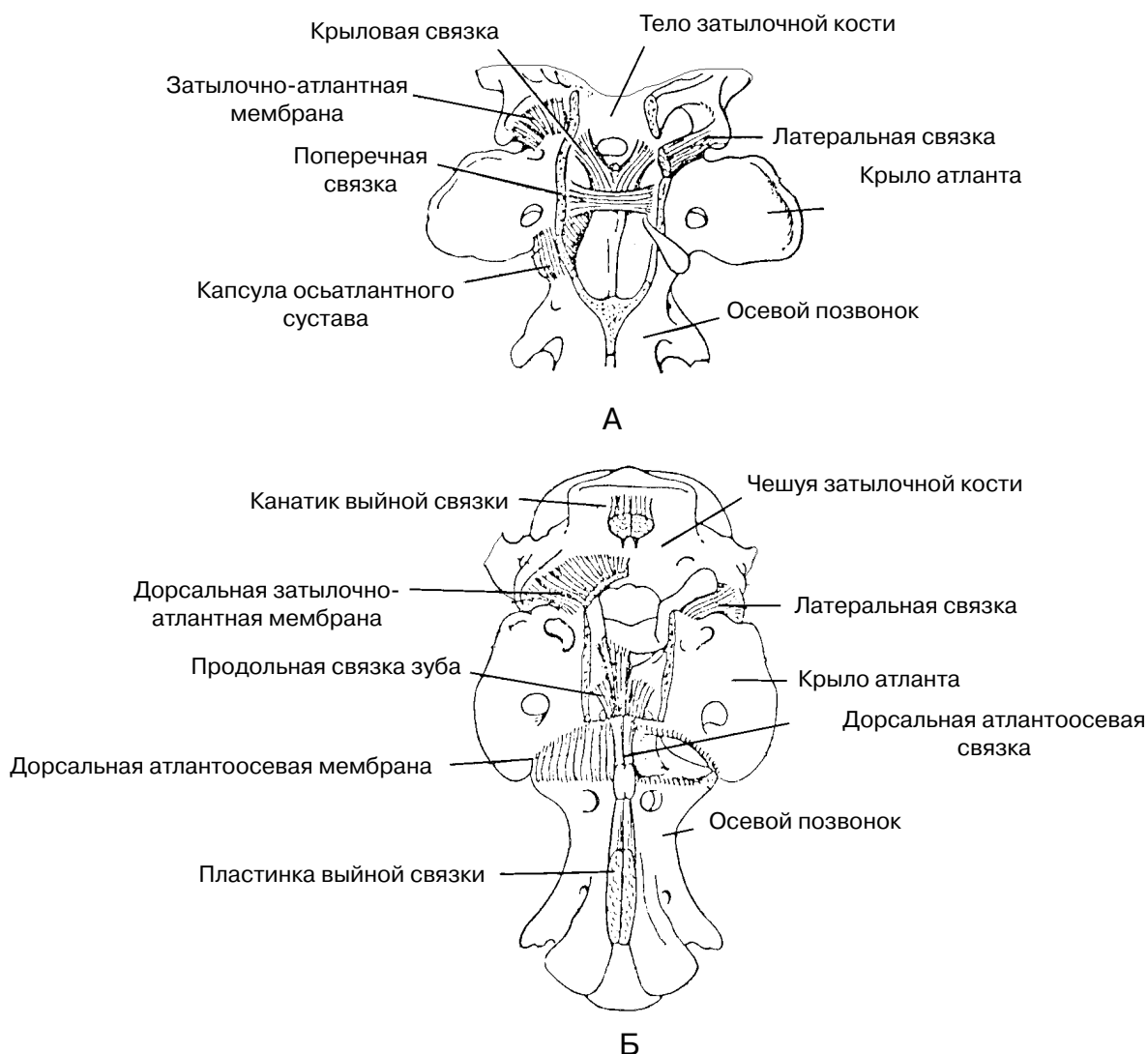


Рисунок 64 – Атлантозатылочный и осьчатлантный суставы:

А – собаки; Б – лошади

чивающиеся у свиньи на вентральном крае большого затылочного отверстия, а у хищных – на внутренней поверхности мыщелков затылочной кости.

Поперечная связки атланта – lig. transversum atlantis – имеется у свиньи и хищных. Она закрепляется по бокам ямки зуба вентральной дуги атланта и, охватывая полукольцом зуб осевого позвонка, имеет под собой синовиальную бурсу.

Соединения позвонков между собой

Начиная со второго шейного позвонка, позвонки между собой имеют комбинированные соединения (рис. 65).

Тела соседних позвонков соединяются посредством волокнистого хряща (*symphysis intervertebralis*), составляющего основу межпозвоночных дисков (*disci intervertebrales*). Каждый межпозвоночный диск по периферии имеет волокнистое кольцо (*anulus fibrosus*), а в центре пульпозное ядро (*nucleus pulposus*), представляющее собой остаток хорды нижних позвоночных.

Фиброзное кольцо обеспечивает прочность соединения позвонков между собой, в то время как пульпозное ядро действует как упругая подушка, распределяющая силу сжатия во все стороны межпозвоночного диска. Общая длина межпозвоночных дисков в позвоночном столбе составляет 9 – 14 % от его общей длины.

Дуги позвонков между собой соединяются междуговыми связками (*ligg. interarcuale*), которые в силу своих эластических свойств получили название желтых связок (*ligg. flava*).

Суставные отростки позвонков, начиная со второго шейного и до первого крестцового, образуют плоские, скользящие, безосные суставы (*articulationes processuum articularium*), имеющие лишь одну капсулу. Суставная капсула туго натянута вокруг суставных отростков за исключением шейных позвонков, где она более обширна и свободна, что позволяет осуществлять значительные смещения суставных поверхностей при движениях в шейном отделе позвоночного столба.

Между отдельными позвонками в грудопоясничном отделе, кроме желтых связок, имеются межостистые связки (*ligg. interspinalia*), а в поясничном отделе еще и межпоперечные связки (*ligg. intertransversaria*).

Межостистые связки, как и междуговые, в своем составе содержат эластические волокна, позволяющие осуществлять значительную подвижность между позвонками, особенно в вертикальной плоскости.

У хищных в поясничном и частично в грудном отделах вместо межостистых связок имеются одноименные короткие мышцы.

У лошади между поперечными отростками двух предпоследних (иногда также и между 4 и 5) поясничных позвонков имеется суставное соединение (*art. intertransversariae lumbales*), а у последнего поясничного с крыльями крестцовой кости – поясничнокрестцовый сустав (*art. intertransversaria lumbosacralis*). Все эти суставы относятся к тугим и безосным, имеющим лишь одну суставную капсулу.

В крестцовом отделе позвонки в раннем возрасте срастаются между собой в одну общую крестцовую кость – *os sacrum*.

В хвостовом отделе позвонки между собой соединяются лишь межпозвоночными дисками, которые здесь имеют значительную толщину, позволяющую осуществлять разнообразные движения.

Наряду с частными соединениями отдельных позвонков между собой имеются также еще и общие связки позвоночного столба.

Надостистая связка – *lig. supraspinale* – начинается на вершине самого высокого остистого отростка грудных позвонков и, проходя по вершинам остистых отростков грудных и поясничных позвонков, заканчивается на остистых отростках крестцовой кости и внутренних буграх подвздошных костей (рис. 65, 66). В шейном отделе она получает название канатика выйной связки.

Выйная связка – *lig. nuche* – парная, подразделяется на канатик и пластинку. У свиньи и кошки выйная связка отсутствует; у собаки имеется лишь слабовыраженная канатиковая часть (рис. 66).

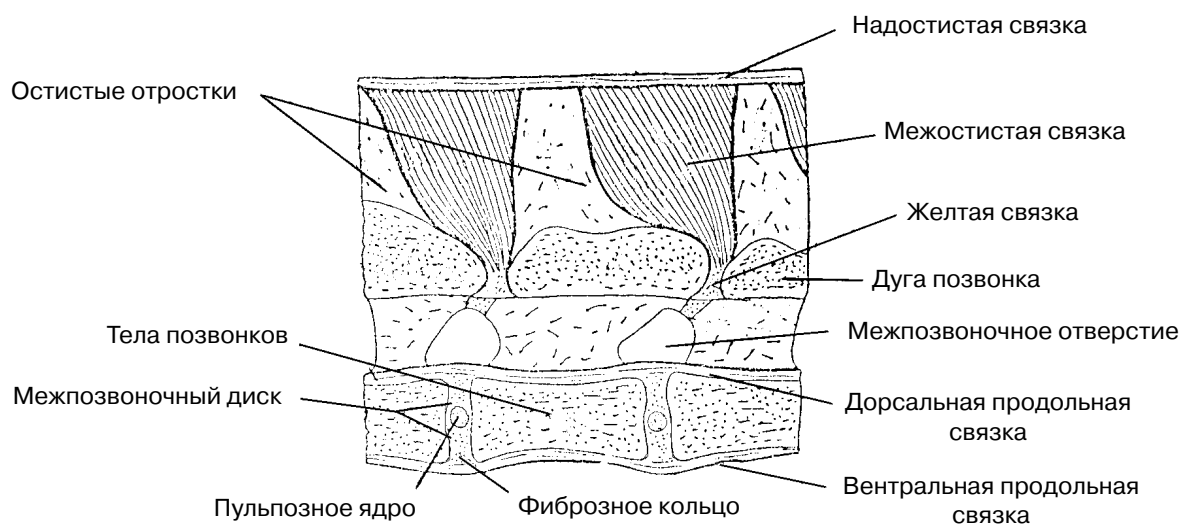


Рисунок 65 – Соединение позвонков между собой

Канатик выйной связки — *funiculus nuche* — представляет собой парный эластический тяж, берущий начало от вершины наиболее высокого остистого отростка одного из первых грудных позвонков (у лошади — 5, жвачных — 3, собаки — 1-го), а заканчивается на чешуе затылочной кости (у собаки — на гребне осевого позвонка).

У лошади под канатиком располагаются три подсвязочные бursы: краниальная bursa выйной связки (*b. subligamentosa nuchalis cranialis*) лежит над дорсальным бугром атланта; каудальная bursa выйной связки (*b. subligamentosa nuchalis caudalis*) располагается над гребнем осевого позвонка; надостистая подсвязочная bursa (*b. subligamentosa supraspinalis*) — над остистыми отростками 2, 3 и 4-го грудных позвонков.

У лошади канатик выйной связки в каудальном отделе расширяется и, покрывая сверху остистые отростки 2 — 5-го грудных позвонков, образует капюшон (*pars cucularis*), тонкие края которого свисают по сторонам холки.

У жвачных канатик в виде двух тяжей начинается от наружного затылочного предбугорья и в области холки, значительно расширяясь и утолщаясь, проходит вдоль первых грудных позвонков, а затем, суживаясь и сближаясь, в области последних грудных позвонков тяжи соединяются между собой и продолжают как истинная надостистая связка.

У собаки канатик выйной связки берет начало от каудального выступа гребня осевого позвонка и заканчивается на вершине остистого отростка первого грудного позвонка.

Пластинка выйной связки — *lamina nuchae* — парная, берет начало широкими зубцами от остистых отростков всех шейных (кроме первого) позвонков, а у лошади — и первого грудного (рис. 66). От первых пяти позвонков пластинчатая часть заканчивается на канатике выйной связки, а от последних двух-трех — на остистых отростках 1-го (жвачные) или 2 — 3-го (лошадь) грудных позвонков. У собаки пластинчатая часть отсутствует.

Продольные связки (дорсальная и вентральная) проходят по дорсальной и вентральной поверхностям тел позвонков.

Дорсальная продольная связка — *lig. longitudinale dorsale* — берет начало от осевого позвонка и продолжается до крестцовой кости, а у хищных — до первых хвостовых позвонков.

Вентральная продольная связка — *lig. longitudinale ventrale* — значительно короче дорсальной. Она начинается от вентральной поверхности 8 — 9-го грудного позвонка и заканчивается на мысе крестцовой кости. В области поясницы вентральная продольная связка усиливается ножками диафрагмы.

Соединения костных и хрящевых элементов грудной клетки

СОЕДИНЕНИЯ РЕБЕР С ГРУДНЫМИ ПОЗВОНКАМИ — *articulationes costovertebrales* — представлены комбинированными суставами головок и бугорков ребер (рис. 67).

СУСТАВ ГОЛОВКИ РЕБРА — *art. capitis costae* — сложный, шаровидный, но в своих движениях ограничен суставом бугорка ребра и связками. Он образуется суставными поверхностями головки ребра и реберными полуямками тел двух смежных грудных позвонков, которые окружены суставной капсулой, плотно соединяющейся с прилежащими к ней мышцами и связками.

Связки. *Радиальная связка головки ребра* — *lig. capitis costae radiatum* — начинается рядом с головкой от вентральной поверхности ребра и, расходясь веерообразно, заканчивается передними пучками на теле впередилежащего позвонка, а задними — на прилежащем к нему межпозвоночном диске.

Межсуставная связка головок ребер — *lig. capitis costae interarticularae* — берет начало от гребня головки ребра, переходит через межпозвоночное отверстие в позвоночный канал и закрепляется на дорсальной поверхности тел двух смежных позвонков и их межпозвоночного диска. Сверху она прикрыта дорсальной продольной связкой.

*Межголовковая связка*¹ — *lig. intercapitale* — представляет собой продолжающуюся часть межсуставной связки. Она соединяет суставные головки соименных ребер правой и левой сторон.

¹ В прежних руководствах она называлась соединительной связкой реберных головок (*lig. conjugale costarum*).

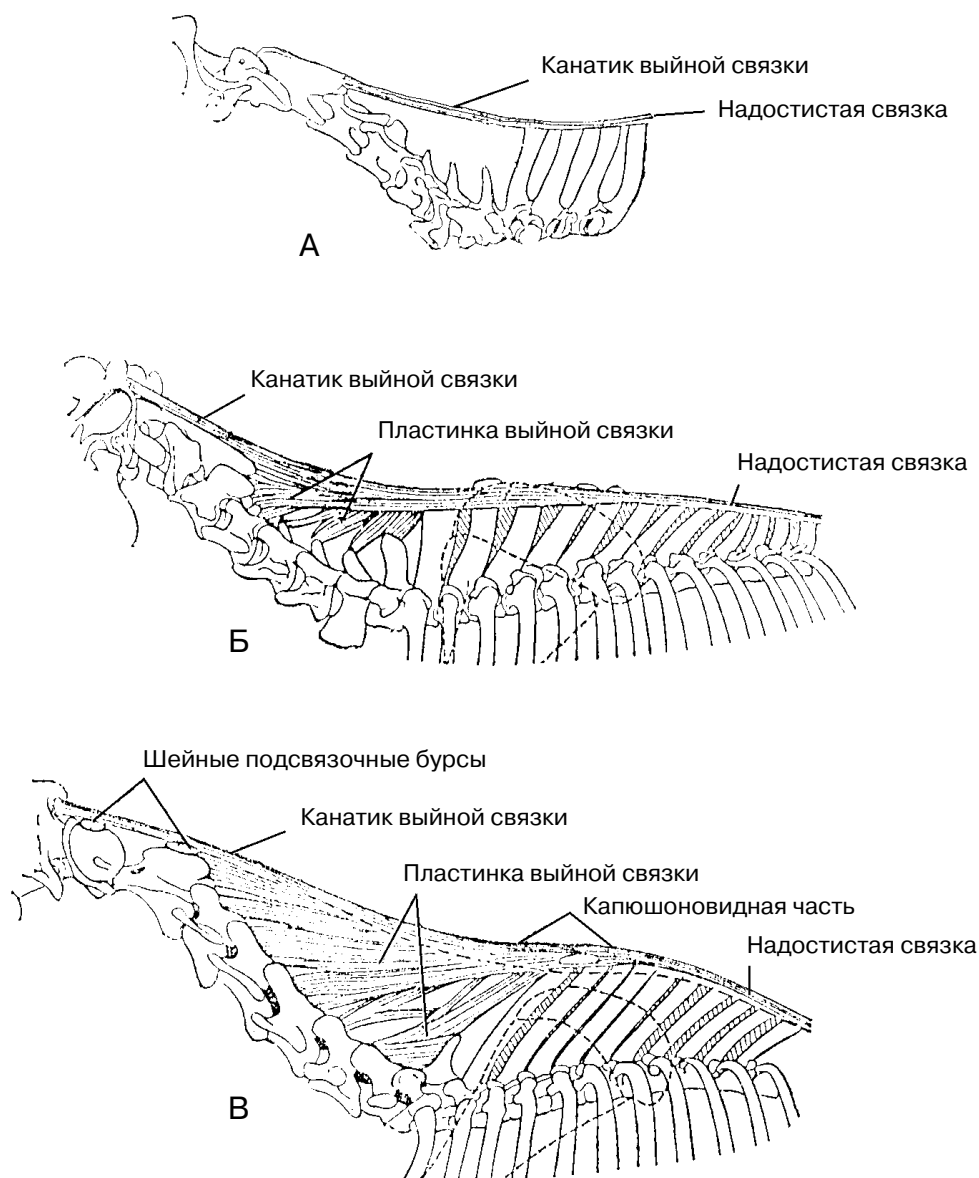


Рисунок 66 – Вейная связка:

А – собаки; Б – коровы; В – лошади

РЕБЕРНОПОПЕРЕЧНЫЙ СУСТАВ¹ – *art. costotransversaria* – плоский, безосный, образующийся при соединении бугорка ребра с поперечным отростком каудально расположенного позвонка (рис. 67). Его суставная капсула с дорсальной поверхности усилена пучками ребернопоперечной связки.

Связки. *Ребернопоперечная связка²* – *lig. costotransversarium* – начинается от шейки ребра и заканчивается на дуге позвонка, своими пучками усиливает капсулу ребернопоперечного сустава.

Поясничнореберная связка – *lig. lumbocostale* – соединяет последнее ребро с первым поясничным позвонком. Эта связка ограничивает движение ребра в краниальном направлении.

На последних двух-трех ребрах в силу редукции бугорка ребра сохраняется лишь тугой сустав головки ребра.

¹ Этот сустав часто называют суставом бугорка ребра (*lig. tuberculi costae*).

² В прежних руководствах она называлась связкой шейки ребра (*lig. colli costae*), а то, что обозначалось связкой бугорка ребра (*lig. tuberculi costae*), – есть не что иное, как утолщение стенки капсулы сустава.

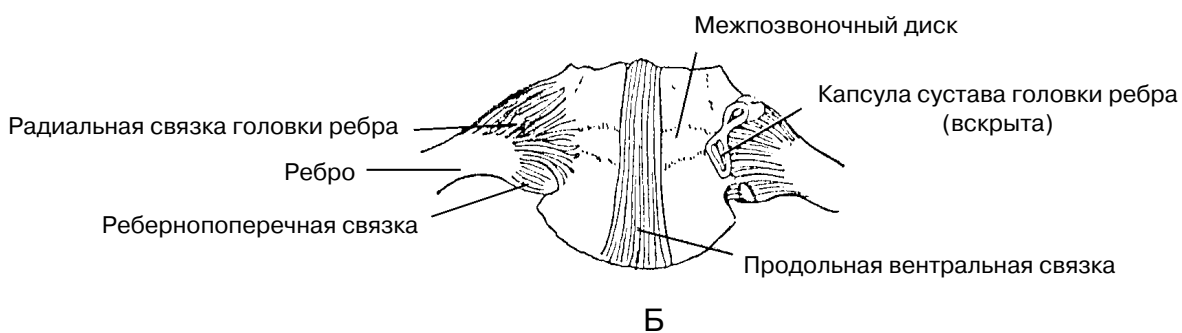
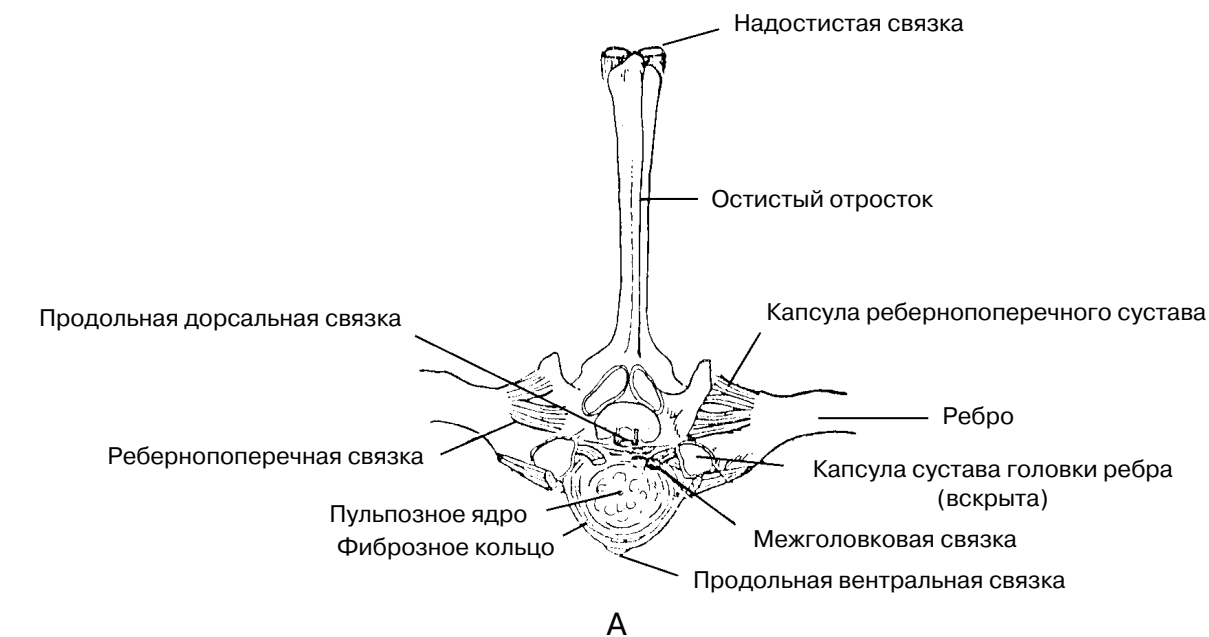


Рисунок 67 – Соединение ребер с позвонками и грудиной у лошади:

А – соединение ребер с позвонком с краниальной поверхности; Б – соединение ребер с позвонком с вентральной поверхности; В – соединение реберных хрящей с грудиной

СОЕДИНЕНИЯ РЕБЕР С РЕБЕРНЫМИ ХРЯЩАМИ – *articulationes costochondrales*. Костное ребро с хрящевым соединяется посредством синхондроза (лошадь, хищные), но может иметь и суставное соединение.

Ребернохрящевые суставы – *art. costochondrales* – представляют собой тугие, безосные суставы, образованные дистальными концами костных ребер и проксимальными концами хрящевых ребер. У жвачных они имеются со 2-го по 10-е, а у свиньи – со 2-го по 5-е ребра. Для этих суставов характерно лишь наличие туго натянутой капсулы.

Внутрихрящевые суставы – *art. intrachondrales* – имеются лишь у жвачных между рядом расположенными реберными хрящами последних истинных ребер.

СОЕДИНЕНИЯ РЕБЕР С ГРУДИНОЙ – *articulationes sternocostales* – осуществляются тугими, цилиндрическими суставами, образующимися при соединении головок хрящевых ребер с реберными вырезками грудины.

Первая пара ребер у лошади и свиньи имеет общую суставную ямку и общую суставную капсулу, тогда как у других видов домашних животных первая пара ребер соединяется с рукояткой грудины обособленно. Последующие истинные ребра с телом грудины соединяются в ее реберных вырезках. У лошади и жвачных последние два истинных ребра соединяются в общей вырезке, разделенной гребнем на две половины.

Связки. *Радиальные груднореберные связки* – *ligg. sternocostalia radiata* – имеют треугольную форму. Они начинаются от дорсальной поверхности грудины и, срастаясь с капсулой сустава, закрепляются на медиальной поверхности каждого реберного хряща, начиная со 2-го и до последнего истинного ребра.

Внутрисуставная груднореберная связка – *lig. sternocostale intraarticulare* – характерна для жвачных и свиньи. Она располагается в полости сустава, образованной рукояткой и телом грудины, где соединяет концы первой пары ребер с грудной.

СОЕДИНЕНИЯ СЕГМЕНТОВ ТЕЛА ГРУДИНЫ МЕЖДУ СОБОЙ, ТЕЛА ГРУДИНЫ С РУКОЯТКОЙ И МЕЧЕВИДНЫМ ОТРОСТКОМ у большинства животных происходит за счет волокнистого хряща (*synchondroses sternales*), который с возрастом (за исключением хищных) замещается костной тканью.

В зависимости от соединяемых структурных элементов различают: *synchondrosis manubriosternalis*, *synchondroses intersternales*, *synchondrosis xiphosternalis*.

У крупных жвачных, овцы, свиньи и иногда у коз рукоятка грудины с телом грудины соединяется безосным тугим суставом (*art. synovialis manubriosternalis*), который имеет капсулу и внутрисуставную груднореберную связку (см. выше).

Связки. *Связка грудины*¹ – *lig. sterni* – располагается на дорсальной (внутренней) поверхности грудины, а заканчивается на медиальной поверхности реберных хрящей.

*Мембрана грудины*² – *membrana sterni* – представлена фиброзным растяжением, располагающимся на всей вентральной (наружной) поверхности тела грудины. Совместно со связкой грудины она обеспечивает телу грудины прочность и упругость.

Связка грудины и ее мембрана, распространяясь на реберные хрящи, образуют наружную и внутреннюю межреберные мембраны – *membrana intercostales interna et externa*, которые укрепляют нижние концы ребер и объединяют их с телом грудины.

Соединения костей периферического скелета

Соединения костей грудной конечности – *articulationes membri thoracici*

С туловищем грудные конечности соединяются посредством мышц и фасций (см. «Мышцы плечевого пояса»).

ПЛЕЧЕВОЙ СУСТАВ – *art. humeri* – простой, шаровидный, но в силу ограничивающего воздействия сухожилий мышц, располагающихся вокруг плечевого сустава, у домашних живот-

¹ В прежних руководствах ее называли внутренней мембраной грудины (*membrana sterni interna*).

² В прежних руководствах ее называли наружной мембраной грудины (*membrana sterni externa*).

ных преобразуется в одноосный (особенно у копытных) с незначительными возможностями к вращению (супинация и пронация) и боковым отведениям, что наиболее выражено у хищных.

Плечевой сустав образуется суставной впадиной лопатки и суставной поверхностью головки плечевой кости (рис. 68). Поверхность суставной впадины лопатки увеличивается хрящевой губой (*labrum glenoidale*).

Суставная капсула закрепляется на некотором расстоянии от суставных хрящей. В области вершины сустава она усиливается пучками эластических волокон, проходящих от коракويدного отростка к латеральному и медиальному мышечным буграм плечевой кости. Эти пучки выделяют в самостоятельную *коракоидноплечевую связку (lig. coracohumerale)*.

У лошади с краниальной поверхности, а у собаки на медиальной и латеральной поверхностях сустава в толще суставной капсулы проходят фиброзные пучки, которые выделяются в самостоятельные хрящеплечевые связки (*ligg. glenohumeralia*).

Между капсулой сустава и проходящим через вершину сустава проксимальным сухожилием двуглавой мышцы имеется значительное отложение жировой ткани, в которой располагается межбугорковая bursa (*b. intertubercularis*).

Связки как самостоятельные образования в плечевом суставе отсутствуют. Их заменяют сухожилия заострой и подлопаточной мышц.

ЛОКТЕВОЙ СУСТАВ – *art. cubiti* – сложный, комбинированный. Он объединяет три сустава: плечелучевой, плечелоктевой и лучелоктевой проксимальный (рис. 69). Все три сустава характерны для хищных, тогда как у копытных в силу сращения локтевой кости с лучевой локтевой сустав преобразуется в типичный блоковидный, обеспечивающий лишь движения в сторону сгибания и разгибания.

Плечелучевой сустав – *art. humeroradialis* – у хищных шаровидный, двухосный, у копытных – блоковидный, одноосный. В его образовании у хищных участвуют головка плечевой кости и ямка головки лучевой кости, у копытных – блок плечевой кости и ямка головки лучевой кости. У лошади на середине суставных поверхностей блока плечевой кости и ямки головки лучевой кости имеются синовиальные ямки, способствующие прохождению синовиальной жидкости из одной камеры сустава в другую, обеспечивая тем самым смазку трущихся поверхностей при движении.

Плечелоктевой сустав – *art. humeroulnaris* – блоковидный, одноосный, образующийся при соединении блока плечевой кости с блоковой вырезкой локтевой кости.

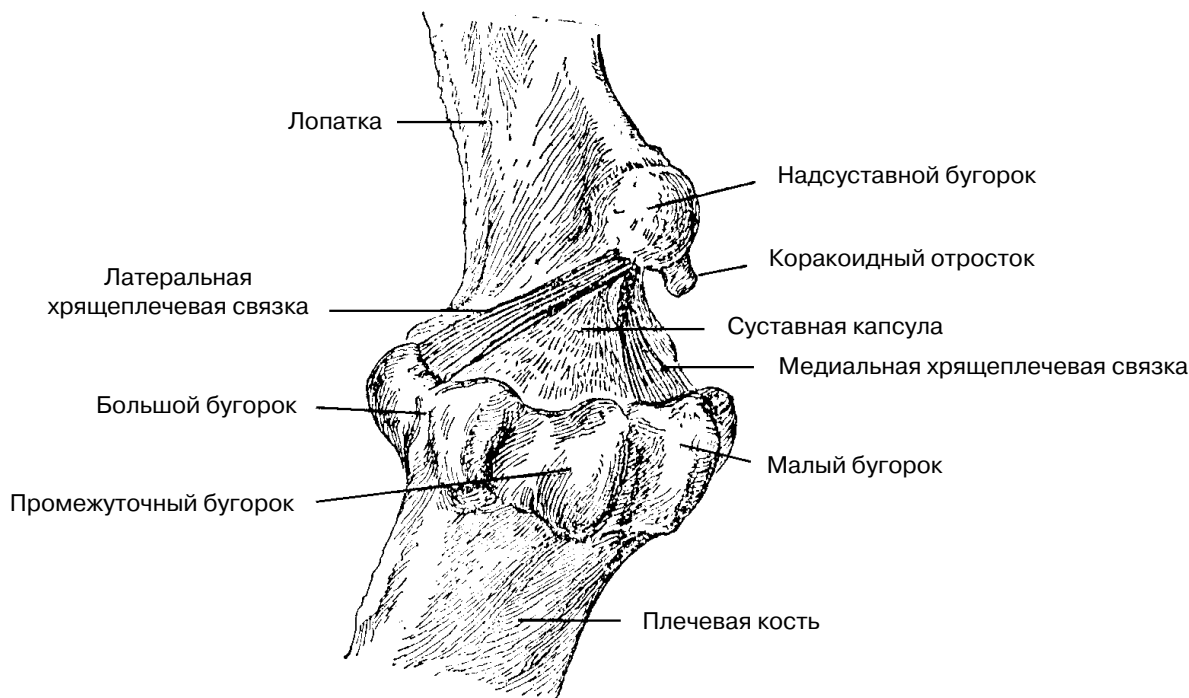


Рисунок 68 – Плечевой сустав лошади с латерокраниальной поверхности

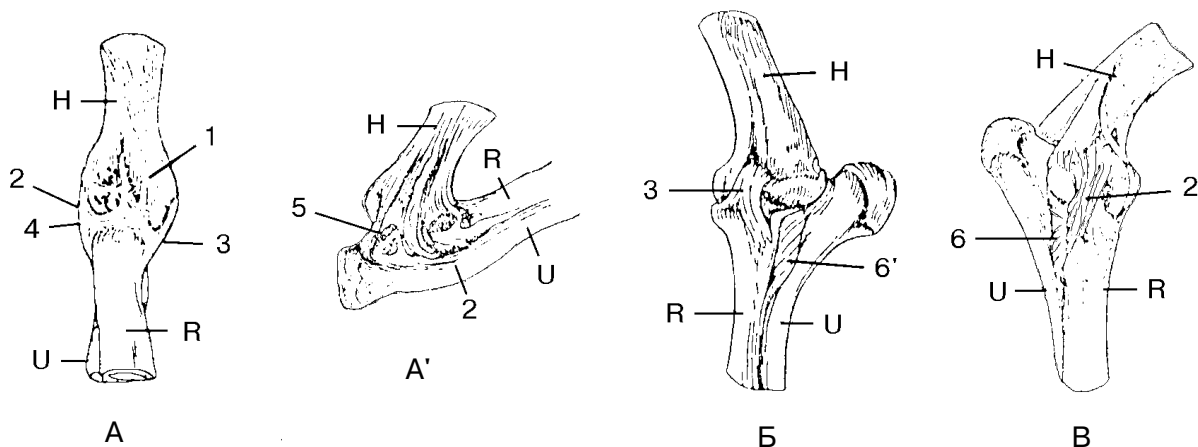


Рисунок 69 – Локтевой сустав:

А – собаки с краниальной и каудолатеральной (А') поверхностями; Б – коровы с медиальной поверхности; В – лошади с латеральной поверхности. Н – плечевая кость, R – лучевая кость, U – локтевая кость; 1 – суставная капсула, 2 – коллатеральная латеральная связка, 3 – коллатеральная медиальная связка, 4 – кольцевая связка луча, 5 – локтевая связка, 6 – лучелоктевые (поперечные) латеральная и медиальная (6') связки

Лучелоктевой сустав проксимальный – *art. radioulnaris proximalis* – у хищных одноосный, вращательный, у копытных – тугой, безосный. Он образуется у хищных суставной окружностью лучевой кости и лучевой вырезкой локтевой кости, а у копытных – суставными фасетками латерального и медиального венечных отростков локтевой кости, которым соответствуют аналогичные площадки на каудальной поверхности лучевой кости.

Все три сустава окружены общей капсулой.

Связки. *Коллатеральная латеральная связка локтевого сустава* – *lig. collateralis cubiti laterale* – короткая, очень прочная связка, берущая начало в связочной ямке латерального мыщелка плечевой кости и заканчивающаяся на связочном бугре лучевой кости. У лошади ее пучки, Х-образно перекрещиваясь, имеют эксцентричное прикрепление, что при сгибании и разгибании сустава обеспечивает ему пружинящее свойство. Последнее позволяет максимально экономить мышечную энергию при движении. У хищных часть пучков коллатеральной латеральной связки локтевого сустава заканчивается на латеральной поверхности головки лучевой кости, а меньшая часть – на латеральном венечном отростке локтевой кости.

Коллатеральная медиальная связка локтевого сустава – *lig. collaterale cubiti mediale* – значительно тоньше латеральной. Она берет начало от связочной ямки медиального мыщелка плечевой кости и заканчивается на медиальном связочном бугре лучевой кости, а у хищных и на медиальном венечном отростке локтевой кости. У лошади и жвачных эта связка усиливается дополнительным пучком фиброзных волокон, который нередко называют длинной коллатеральной медиальной связкой локтевого сустава (*lig. collaterale mediale longum*). Этот пучок есть не что иное, как рудимент круглого пронатора (*m. pronator teres*).

Кольцевая связка лучевой кости – *lig. anulare radii* – имеется у хищных. Она, закрепляясь на латеральном и медиальном венечных отростках локтевой кости, охватывает с краниальной поверхности шейку лучевой кости (рис. 69). При вращательных движениях (супинации и пронации предплечья) она обеспечивает удержание проксимального конца лучевой кости по отношению к локтевой. У копытных от этой связки сохраняются лишь начальные и конечные участки в виде поперечных пучков, закрепляющихся на венечных отростках локтевой кости и боковых поверхностях проксимального конца лучевой кости. Их нередко называют поперечными лучелоктевыми связками (*ligg. radioulnare transversa lateralis et medialis*).

Локтевая связка – *lig. olecrani* – имеется у хищных и кролика. У собаки она состоит из эластических волокон, берущих начало от краниомедиального края локтевого отростка и заканчивающихся на краниомедиальной поверхности локтевой ямки плечевой кости (рис. 69 А').

У кролика локтевая связка состоит из фиброзных волокон, обеспечивающих ограничение локтевого сустава от максимального сгибания при скачкообразном движении.

Соединение костей предплечья

Соединение костей предплечья между собой у различных видов животных имеет характерные различия, обусловленные степенью развития локтевой кости.

У хищных в связи со значительными возможностями смещения лучевой кости по отношению к локтевой межкостное пространство прикрыто межкостной мембраной (*membrana interossea antebrachii*), латерально от которой в пределах проксимальной половины предплечья имеется еще и межкостная связка (*lig. interosseum antebrachii*).

У копытных межкостная связка с возрастом замещается костной тканью.

В дистальном отделе предплечья лучевая и локтевая кости у хищных образуют *лучелоктевой дистальный сустав* – *art. radioulnaris distalis*, который по строению простой, цилиндрический, а по движению – коловратный. Он обеспечивает вращение лучевой кости по отношению к локтевой при супинации и пронации кисти. В его образовании участвуют суставная окружность головки локтевой кости и локтевая вырезка блока лучевой кости, которые окружены суставной капсулой. Удержание дистального конца локтевой кости по отношению к лучевой осуществляется лучелоктевой связкой (*lig. radioulnare*).

Соединения костей кисти

К соединениям костей передней лапы, или кисти – *articulationes manus*, – относятся запястный, межпястный и суставы фаланг пальцев с их сесамовидными костями. У домашних животных в соединениях костей кисти имеются характерные видовые отличия, обусловленные типом опоры и различным количеством пальцев.

ЗАПЯСТНЫЙ СУСТАВ – *art. carpi* – сложный, одноосный, у хищных допускает и вращательные движения (рис. 70). В его состав входят дистальный конец костей предплечья, два ряда коротких костей запястья и основания костей пясти. Наибольшая подвижность имеется между дистальным концом предплечья и проксимальным рядом костей запястья, в меньшей степени между проксимальным и дистальным рядами костей запястья, и незначительная – между дистальным рядом костей запястья и пястными костями. Каждое из этих соединений имеет свою суставную капсулу и боковые коллатеральные связки (*ligg. collaterales carpi laterale et mediale*), в которых различают длинные пучки, проходящие поверхностно от шиловидных отростков до боковых поверхностей оснований соответствующих пястных костей, и короткие пучки, располагающиеся непосредственно на капсуле и соединяющие вершины шиловидных отростков с запястной лучевой и запястной локтевой костями.

Предплечье-запястный сустав – *art. antebrachio-carpea* – сложный, одноосный. У хищных он допускает вращательные движения. В его состав входят лучезапястный (*art. radiocarpea*) и локтезапястный (*art. ulnocarpea*), из которых последний у лошади отсутствует.

Связки. *Дорсальная лучезапястная связка* – *lig. radiocarpeum dorsale* – эластичная, берет начало от дорсолатерального края дистального конца лучевой кости и заканчивается на запястной лучевой, а у копытных и на запястнопромежуточной костях.

*Пальмарная лучезапястная связка*¹ – *lig. radiocarpeum palmare* – берет начало от середины пальмарной поверхности дистального конца лучевой кости и заканчивается на запястнолучевой кости.

*Пальмарная локтезапястная связка*¹ – *lig. ulnocarpeum palmare* – начинается от каудолатерального края дистального конца локтевой кости (у лошади от латерального шиловидного отростка) и, проходя над предыдущей связкой, закрепляется на запястнолучевой кости.

Межзапястные суставы – *art. intercarpeae* – имеют место между отдельными костями проксимального и дистального рядов запястья, где каждая кость имеет плоские суставные фасетки различной конфигурации, образующие безосные, тугие суставы (рис. 70 А, В).

Связки. Как с дорсальной, так и с пальмарной поверхностей соседние кости в проксимальном и дистальном рядах запястья между собой соединяются короткими межкостными межзапястными связками – *ligg. intercarpea interossea*.

¹ Пальмарные лучезапястная, локтезапястная и межзапястные связки в прежних руководствах объединялись под общим названием глубокая волярная связка запястья (*lig. carpi volare profundum*).

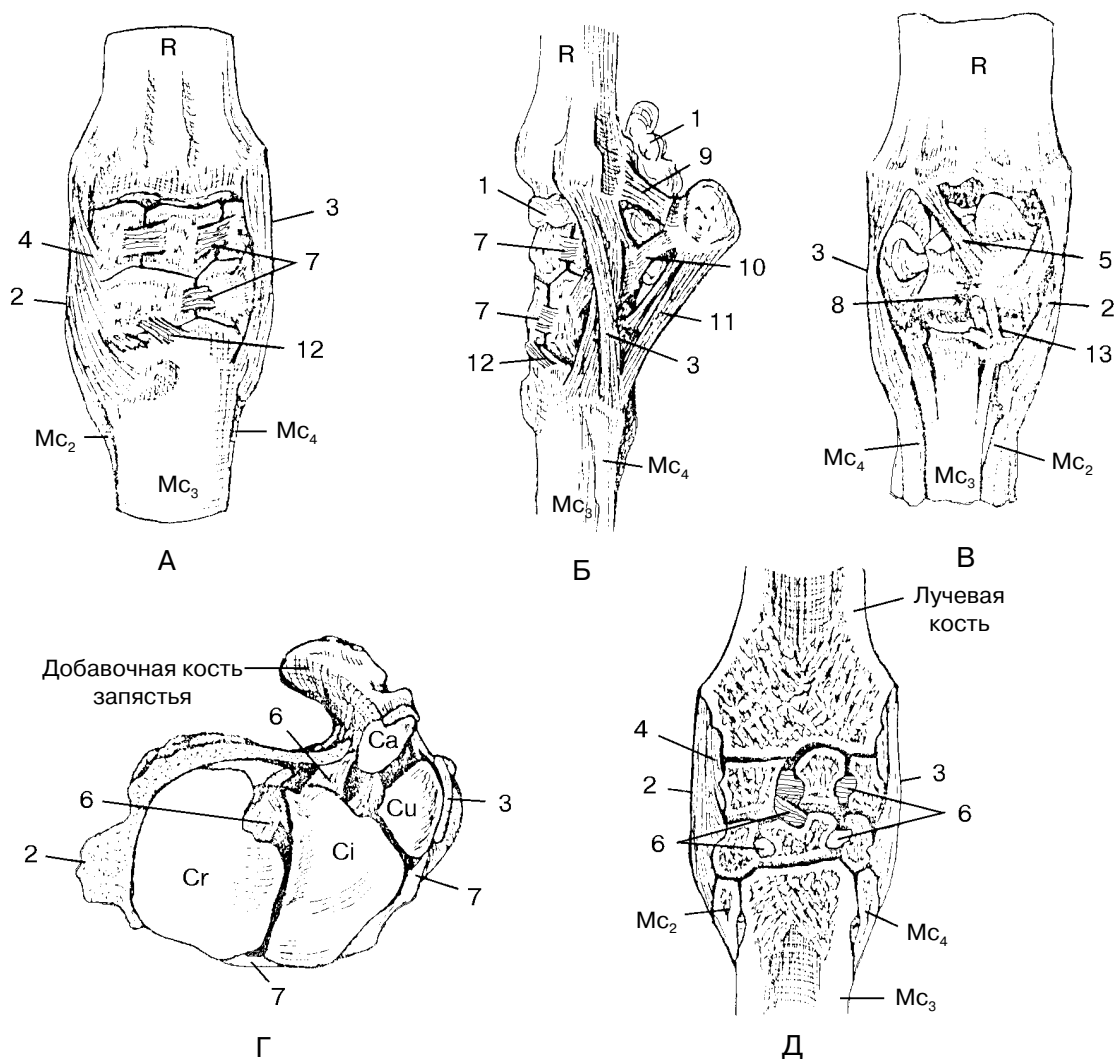


Рисунок 70 – Запястный сустав лошади:

А – дорсальная; Б – латеральная; В – пальмарная поверхности; Г – суставная поверхность проксимального ряда костей запястья; Д – запястный сустав на разрезе; R – дистальный конец лучевой кости, Mc_2 – Mc_4 – 2-я, 3-я и 4-я пястные кости, Cr, Ci, Cu и Ca – запястные лучевая, промежуточная, локтевая и добавочная кости. 1 – рецессус суставной капсулы, 2 – медиальная и 3 – латеральная коллатеральные связки, 4 – дорсальная лучезапястная связка, 5 – пальмарная лучезапястная связка, 6 – межкостные межзапястные связки, 7 – дорсальные межзапястные связки, 8 – пальмарные межзапястные связки, 9 – добавочнолоктевая связка, 10 – связка добавочной кости с IV запястной, 11 – добавочнопястная связка, 12 – дорсальные запястнопястные и 13 – пальмарные запястнопястные связки

Среднезапястный сустав – *art. mediocarpea* – одноосный, сложный, образуется между проксимальным и дистальным рядами костей запястья.

Связки. *Радиальная связка запястья*¹ – *lig. carpi radiatum* – веерообразно располагается на пальмарной поверхности запястья. Она берет начало от запястнолоктевой и заканчивается на второй и третьей запястных костях.

Дорсальные межзапястные связки – *ligg. intercarpea dorsalia* – соединяют отдельные кости проксимального ряда с прилежащими к ним костями дистального ряда.

Связки, соединяющие промежуточнозапястную с четвертой запястной и лучезапястную со второй запястной, построены из эластических волокон.

*Пальмарные межзапястные связки*¹ – *ligg. intercarpea palmaria* – соединяют отдельные кости проксимального ряда запястья с прилежащими к ним костями дистального ряда. Все они по-

¹ См. примечание с. 159.

строены из фиброзной ткани и противодействуют переразгибанию запястного сустава, т.е. не допускают дорсальную флексию.

Сустав добавочной кости запястья – *art. ossis carpi accessorii* – безосный, сложный, соединяет добавочную кость с локтевой (у лошади с лучевой), запястнолоктевой и четвертой запястной. Он имеет свою капсулу (рис. 70 Б, Г).

Связки. *Добавочнолоктевая связка*¹ – *lig. accessorioulnare* – соединяет добавочную кость с шиловидным отростком локтевой кости (у лошади с латеральным шиловидным отростком лучевой кости).

*Добавочнозапястнолоктевая связка*¹ – *lig. accessoriocarpoulnare* – соединяет добавочную кость с запястнолоктевой. Часть ее пучков продолжается на четвертую запястную кость как добавочночетвертая связка – *lig. accessorioquartale*).

*Добавочнопястная связка*¹ – *lig. accessorimetacarpeum* – самая мощная, направляющаяся от вершины добавочной кости к латеральному краю основания пятой (у лошади и жвачных к четвертой) пястной кости.

Все связки добавочной кости совместно с пальмарными связками запястья, особенно у копытных, противодействуют дорсальной флексии запястного сустава.

Добавочная кость вместе со своими связками и закрепляющимся на ней удерживателем сухожилий сгибателей пальцев² (*retinaculum flexorium*) образуют запястный канал (*canalis carpi*), в котором проходят сухожилия поверхностного и глубокого сгибателей пальцев.

Запястнопястные суставы – *artt. carpometacarpeae* – образуются суставными поверхностями костей дистального ряда запястья и основания пястных костей, которых у хищных пять ($Mc_1 - Mc_5$), свиньи – четыре ($Mc_2 - Mc_5$), жвачных – три ($Mc_{3+4} + Mc_5$), лошади – три ($Mc_2 - Mc_4$). Все запястнопястные суставы плоские, тугие, безосные, имеют свои капсулы, *дорсальные и пальмарные запястнопястные связки* (*ligg. carpometacarpea dorsalia et palmaria*).

Межпястные суставы – *artt. intermetacarpeae* – имеются у хищных и свиньи между основаниями соседних пястных костей, где их плоские суставные фасетки образуют плоские, простые, безосные, тугие соединения, окруженные самостоятельными капсулами. У жвачных третья и четвертая пястные кости, сросшиеся вместе, с рудиментарной Mc_5 образуют синдесмоз. У лошади рудиментарные Mc_2 и Mc_4 с Mc_3 прочно соединены синдесмозом, который с возрастом замещается костной тканью.

Связки. У хищных и свиньи пястные кости между собой соединены *дорсальными и пальмарными пястными связками* (*ligg. metacarpea dorsalia et palmaria*), а их соприкасающиеся поверхности – межкостными пястными связками (*ligg. metacarpea interossea*), которые ограничивают размеры межкостных пространств (*spatia interossea metacarpei*).

СУСТАВЫ ПАЛЬЦЕВ. К суставам пальцев относятся пястнофаланговые и межфаланговые (проксимальные и дистальные), каждый из которых имеет свою капсулу с четко выраженными дорсальными и пальмарными карманами (*recessus dorsalis et palmaris*). У хищных в пястнофаланговых суставах капсула на дорсальной поверхности имеет чечевицеобразной формы сесамовидные кости (*ossa sesamoidea dorsalia*).

Пястнофаланговые суставы – *artt. metacarpophalangeae* – сложные, одноосные, образуются головками пястных костей и суставными ямками оснований проксимальных фаланг (рис. 71, 72). У хищных в этих суставах возможны некоторые боковые отведения.

В каждом пястнофаланговом суставе с пальмарной поверхности к головке пястных костей прилежат парные проксимальные сесамовидные кости, имеющие суставные поверхности, продолжающиеся в суставную поверхность основания проксимальной фаланги.

Связки. *Коллатеральные связки* – *ligg. collateralia* – располагаются по боковым поверхностям каждого пальца, плотно прилегая к суставной капсуле. Они закрепляются на боковых поверхностях головок пястных костей и основаниях прилежащих к ним первых фаланг.

¹ Эти связки в прежних руководствах назывались проксимальной, средней и дистальной связками добавочной кости.

² Это сухожильное растяжение, расправленное между задним краем добавочной кости и медиальным краем запястнолучевой и запястной второй, в прежних руководствах называли поперечной волярной связкой запястья (*lig. carpi volare transversum*).

*Пальмарные связки*¹ — *ligg. palmaria* — представляют собой поперечные фиброзные пучки между сесамовидными костями, содержащие в своем составе хрящевую ткань, образующие проксимальный щиток (*scutum proximale*), который обеспечивает скольжение сухожилий сгибателей пальцев. Эти связки выступают за пределы сесамовидных костей, что в значительной степени увеличивает опорную поверхность для сухожилий.

Коллатеральные сесамовидные связки — *ligg. sesamoidea collateralia* — соединяют боковые поверхности основания проксимальных фаланг с соответствующими поверхностями проксимальных сесамовидных костей.

Пястномежсесамовидная связка — *lig. metacarpointersesamoideum* — построена из эластичных волокон, берущих начало на пальмарной поверхности головки пястной кости и заканчивающихся на пальмарной связке между проксимальными сесамовидными костями.

Межпальцевая межсесамовидная связка — *lig. intersesamoideum interdigitale* — имеется у жвачных между аксиальными сесамовидными костями третьего и четвертого пальцев.

Прямая связка сесамовидных костей — *lig. sesamoideum rectum* — начинается от основания сесамовидных костей и их пальмарной связки, а заканчивается на треугольной шероховатости проксимальной фаланги, достигая своими пучками ее вершины.

Косые связки сесамовидных костей — *ligg. sesamoidea obliqua* — берут начало от оснований сесамовидных костей рядом с прямой связкой и заканчиваются по краям треугольной шероховатости проксимальной фаланги, не достигая ее вершины.

Короткие сесамовидные связки — *ligg. sesamoidea brevia* — располагаются под косыми связками, соединяют основания сесамовидных костей с проксимальным краем проксимальной фаланги.

Крестовидные сесамовидные связки — *ligg. sesamoidea cruciata* — как и предыдущие, располагаются в глубине под прямой связкой сесамовидных костей. Они берут начало от оснований сесамовидных костей и, перекрещиваясь, заканчиваются на пальмарной поверхности основания проксимальной фаланги.

Межпальцевые фалангосесамовидные связки — *ligg. phalangosesamoidea interdigitalia* — имеются у жвачных между проксимальной фалангой одного пальца и проксимальными сесамовидными костями другого пальца.

Проксимальная межпальцевая связка — *lig. interdigitale proximale* — короткая, но довольно толстая связка, соединяющая проксимальные фаланги третьего и четвертого пальцев у жвачных.

*Глубокая поперечная пястная связка*² — *lig. metacarpeum transversum profundum* — у хищных и свиньи соединяет кольцевые части фиброзных влагалищ (*pars anularis vaginae fibrosae*) двух соседних пальцев.

У копытных имеется еще одна мощная связка — *подвешивающая связка сесамовидных костей* — *lig. suspensorium ossis sesamoidea*), представляющая собой видоизмененную межкостную мышцу (*m. interosseus*). У лошади подвешивающая связка начинается от дистального ряда запястных костей, где она тесно срастается с сухожильной головкой глубокого сгибателя пальца. Образуя мощный сухожильный тяж, подвешивающая связка проходит по пальмарной поверхности третьей пястной кости и на уровне ее дистальной трети делится на две ветви, которые, частично закрепившись на боковых поверхностях сесамовидных костей, продолжают косо вниз по боковым поверхностям проксимальной фаланги и, пройдя на ее дорсальную поверхность, соединяются с сухожилием общего разгибателя пальца (рис. 71, 72).

У жвачных подвешивающая связка берет свое начало как и у лошади. На уровне дистальной трети пясти ее общий сухожильный тяж делится на две части, каждая из которых в свою очередь подразделяется на аксиальную и абаксиальную ветви, закрепляющиеся на соответствующих сесамовидных костях третьего и четвертого пальцев. Часть пучков аксиальных и абаксиальных ветвей от боковых поверхностей сесамовидных костей, охватывая с обеих сторон проксимальные фаланги, выходят на их дорсальную поверхность и соединяются на третьем пальце с сухожилием специального разгибателя третьего пальца, а на четвертом — с сухожилием бокового разгибателя четвертого пальца (рис. 71 Б). От аксиальных ветвей отходят

¹ В прежних руководствах эти связки назывались межсесамовидными — *ligg. intersesamoideum*.

² Пучки этой связки в прежних руководствах относили к межпальцевым связкам (*ligg. interdigitalia*).

тонкие соединительнотканые пластинки, проходящие между аксиальными сесамовидными костями и заканчивающиеся на дорсоаксиальных поверхностях средних фаланг третьего и четвертого пальцев.

Подвешивающая связка сесамовидных костей у свиньи содержит слабовыраженные мышечные пучки.

Подвешивающая связка сесамовидных костей у копытных не только обеспечивает их укрепление, препятствует дорсальной флексии пястнофалангового сустава, но и выполняет амортизационную функцию всего дистального отдела грудной конечности. Благодаря соединениям с сухожилиями разгибателей пальцев подвешивающая связка участвует в образовании мощного сухожильно-связочного аппарата дистального отдела конечности.

Межфаланговые проксимальные суставы кисти – *artt. interphalangeae proximales manus* – образуются головками проксимальных фаланг с суставными ямками средних фаланг. По строению эти суставы простые, а по осям движения – одноосные (рис. 71, 72).

Связки. *Коллатеральные связки* – *ligg. collateralia* – берут начало на боковых поверхностях головки проксимальных фаланг и заканчиваются на связочных буграх основания средних фаланг.

Пальмарные связки – *ligg. palmaria* – очень крепкие, берут начало от пальмарной поверхности проксимальных фаланг сбоку от места прикрепления косых связок, а заканчиваются на проксимальном крае пальмарной поверхности средних фаланг. Они участвуют в образовании фиброзно-хрящевой пластинки, или среднего щитка (*scutum medium*), по которому скользит сухожилие глубокого сгибателя пальца.

Межфаланговые дистальные суставы кисти – *artt. interphalangeae distales manus* – образуются головкой средних фаланг и суставной поверхностью дистальных фаланг, площадь которых увеличивается за счет суставных поверхностей прилежащих к ним дистальных сесамовидных костей (рис. 71, 72).

Связки. *Коллатеральные связки* – *ligg. collateralia* – проходят от связочных ямок головки и боковых поверхностей тела средних фаланг к пальмарным отросткам (у лошади) или к боковым участкам венечного края дистальных фаланг (у других видов животных).

Дорсальные связки – *ligg. dorsalia* – у хищных парные, эластичные, берут начало от боковых поверхностей основания средних фаланг и заканчиваются на дорсальной поверхности когтевидного валика дистальных фаланг.

У жвачных и свиньи дорсальные связки берут начало на аксиальной поверхности тела средних фаланг и заканчиваются на разгибательном отростке дистальных фаланг, располагаясь под сухожилиями общего пальцевого разгибателя.

Межпальцевые дистальные связки – *ligg. interdigitalia distalia* – у жвачных располагаются между аксиальными поверхностями дистальных концов средних фаланг третьего и четвертого пальцев, срастаясь с кольцевыми связками сухожилий пальцевых сгибателей.

У свиньи межпальцевые дистальные связки между основными пальцами располагаются на уровне проксимальных участков дистальных фаланг, прикрепляясь к их аксиальным поверхностям. Боковые пальцы с основными соединяются аналогичным образом, но длина их межпальцевых связок более значительна.

*Коллатеральные сесамовидные связки*¹ – *ligg. sesamoidea collateralia* – соединяют края дистальной сесамовидной кости с боковыми поверхностями основания средней фаланги, а у лошади и с боковыми поверхностями головки проксимальной фаланги.

*Непарная сесамовидная дистальная связка*¹ – *lig. sesamoideum distale impar* – соединяет дистальный край дистальной сесамовидной кости со сгибательной поверхностью дистальной фаланги. Участвует в образовании дистального щитка (*scutum distale*), по которому скользит сухожилие глубокого сгибателя пальца.

Осевая сесамовидная дистальная связка – *lig. sesamoideum distale axiale* и *неосевая сесамовидная дистальная связка* – *lig. sesamoideum distale abaxiale* – берут начало от боковых поверхностей дистальной сесамовидной кости и заканчиваются на соответствующих поверхностях дистальной фаланги. Эти связки характерны для свиньи и жвачных.

¹ В прежних руководствах их называли подвешивающей связкой дистальной сесамовидной кости (*lig. suspensorium ossa sesamoidea distalia*).

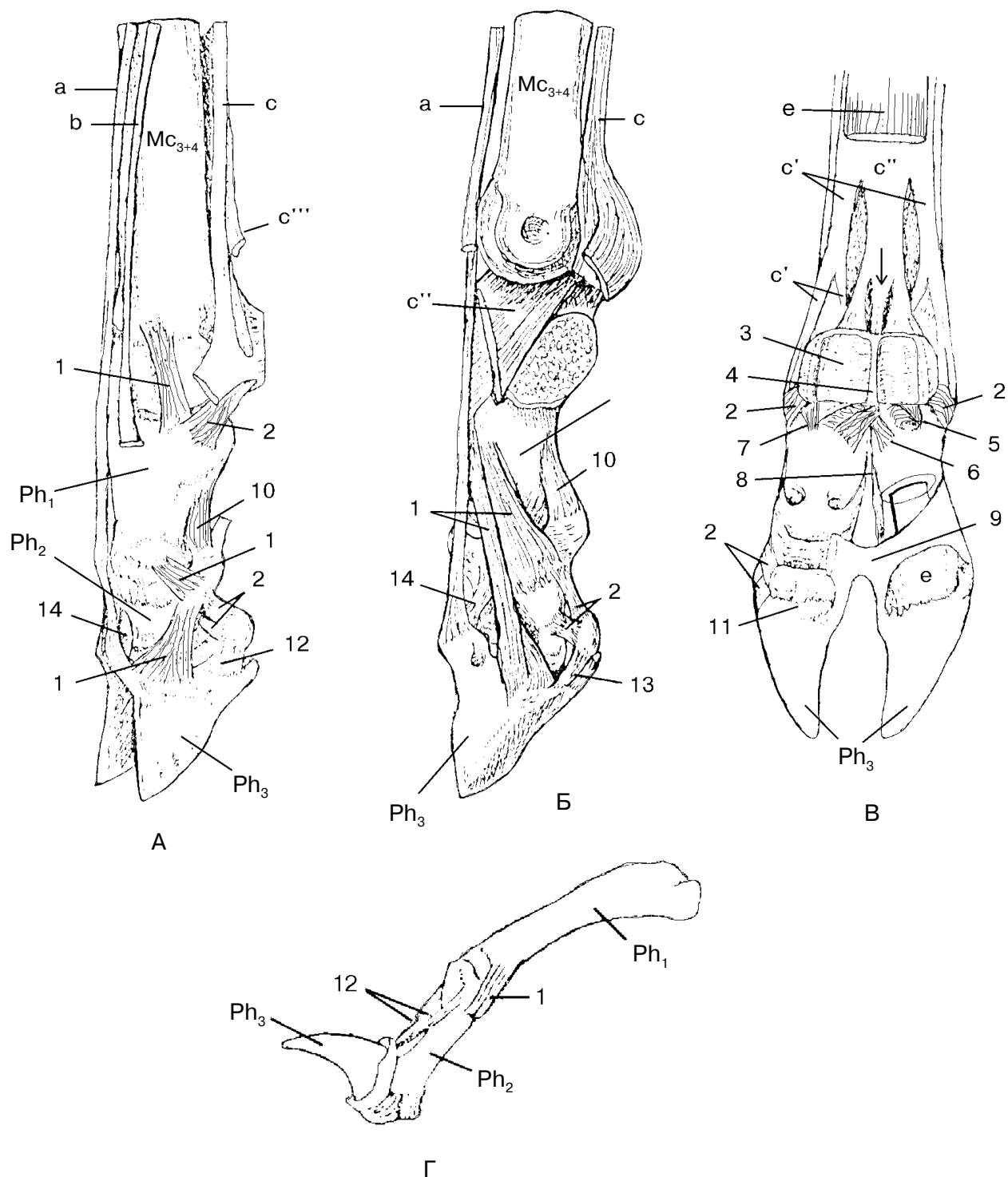


Рисунок 71 – Связки пальцев:

А–В – коровы со стороны осевой (А), неосевой (Б) и пальмарной (В) поверхностей; Г – собаки с дорсолатеральной поверхности. 1 – коллатеральные связки пястнофалангового, проксимального и дистального межфаланговых суставов, 2 – коллатеральные сесамовидные связки, 3 – пальмарные связки, 4 – межпальцевая межсесамовидная, 5 – крестовидная сесамовидная, 6 – фалангосесамовидная, 7 – косая сесамовидная, 8 – проксимальная межпальцевая, 9 – дистальная межпальцевая, 10 – пальмарная, 11 – непарная дистальная сесамовидная, 12 – неосевая дистальная сесамовидная, 13 – осевая дистальная сесамовидная и 14 – дорсальная связки; Mc_{3+4} – 3-я и 4-я пястные кости, Ph_1 – Ph_3 – фаланги пальцев; а – сухожилие общего разгибателя пальцев, b – сухожилие бокового разгибателя пальца, с – межкостная третья мышца (подвешивающая связка сесамовидных костей): с' – ее боковые и с'' – промежуточная ножки, с''' – ее сухожильный пучок сухожилию поверхностного сгибателя пальцев, е – сухожилие глубокого сгибателя пальца

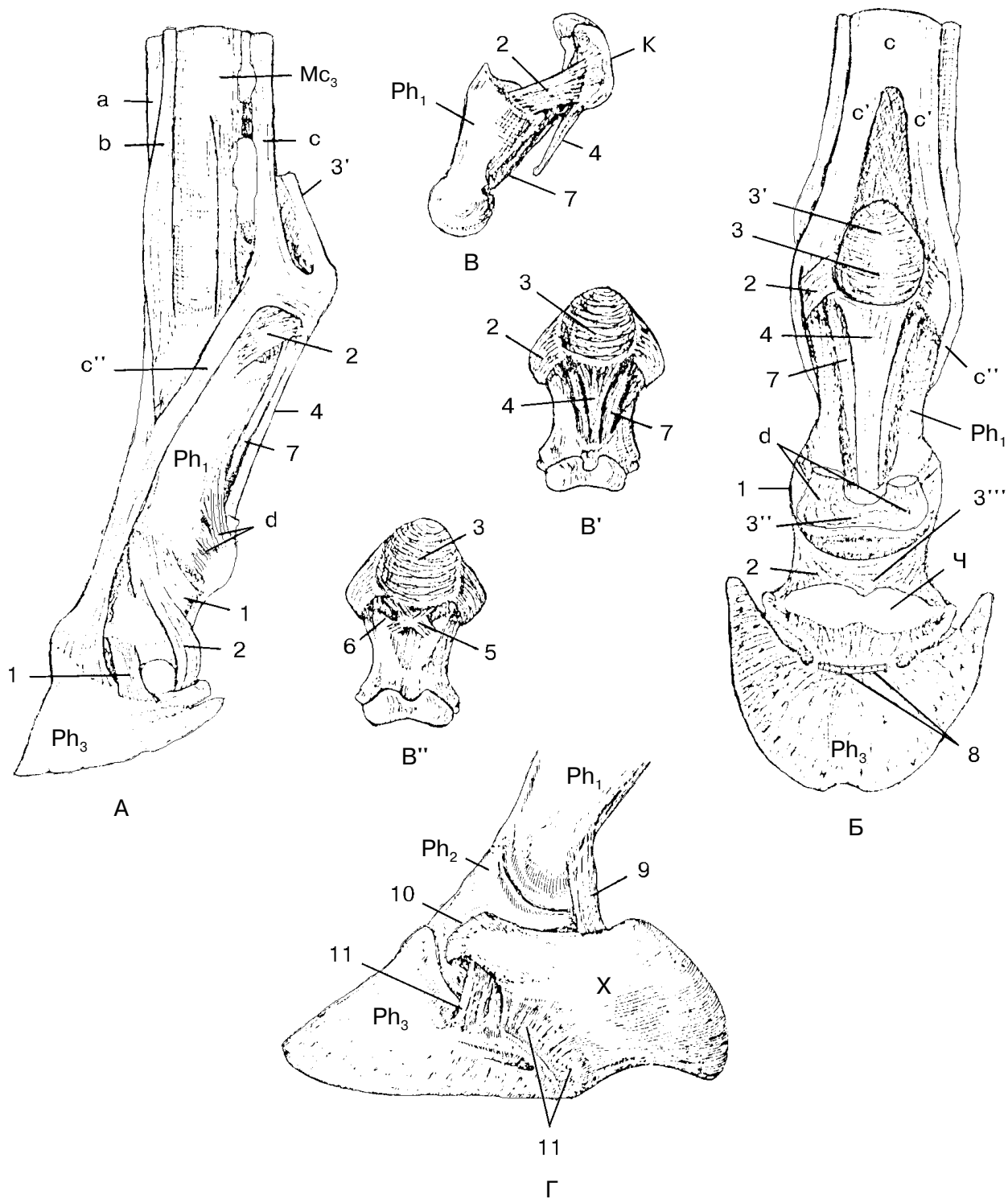


Рисунок 72 – Связки пальца лошади:

А – с латеральной и Б – пальмарной поверхностей; В – связки проксимальных сесамовидных костей с латеральной и пальмарной (В' – длинные и В'' – короткие) поверхностей; Г – связка копытного хряща с латеральной поверхностью. 1 – коллатеральные связки пястно-путового, путовенечного, венечнокопытовидного суставов, 2 – коллатеральные сесамовидные связки, 3 – пальмарные связки, 3' – проксимальный, 3'' – средний и 3''' – дистальный щитки, 4 – прямая сесамовидная, 5 – крестовидные, 6 – короткие сесамовидные, 7 – косая сесамовидная, 8 – непарная сесамовидная дистальная, 9 – хрящепутовая, 10 – хрящевенечная, 11 – хрящекопытная связки. а – сухожилия общего и б – бокового разгибателей пальца, с – межкостная третья мышца и ее ветви (с' и с''), Ph₁–Ph₃ – фаланги пальца, Mc₃ – третья пястная кость, К – проксимальные и Ч – дистальная (челючная) кости, Х – копытный хрящ, d – удерживатель сгибателей

Связки копытных хрящей лошади

Хрящи копыта у лошади, соединяясь с соседними костями, участвуют в биомеханике рогового башмака и вместе со связочным аппаратом суставов пальца обеспечивают амортизационную функцию дистального отдела грудной конечности (рис. 72, 73).

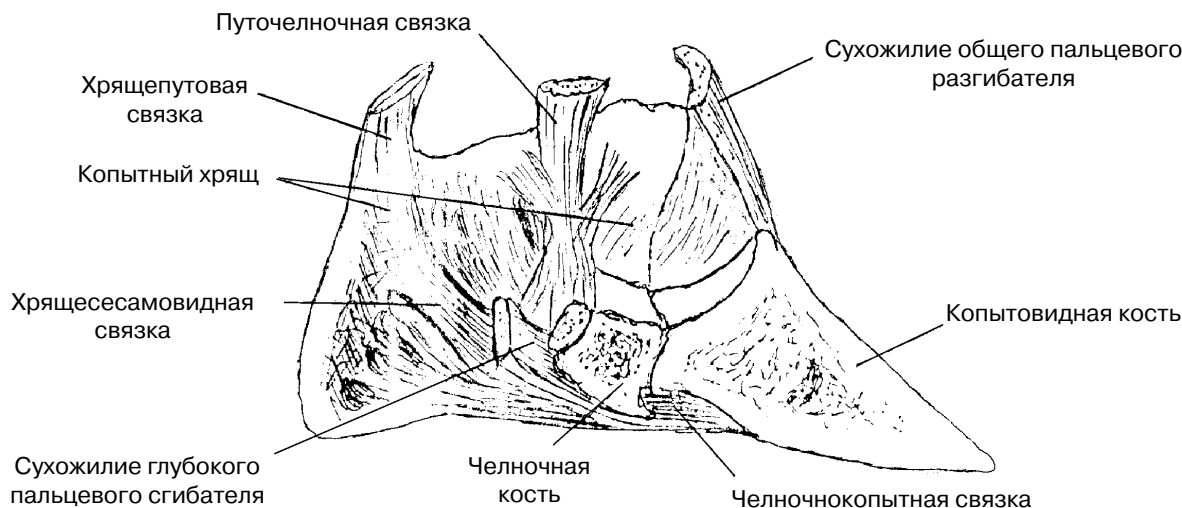


Рисунок 73 – Связки копытного хряща лошади с внутренней поверхности

Хрящепуговые связки – *ligg. chondrocompedalia* – построены из эластичных волокон. Они берут начало на внутренней поверхности пальмарного угла копытных хрящей и заканчиваются по краям пальмарной поверхности тела путовой кости. На своем пути латеральная и медиальная хрящепуговые связки срастаются с коллатеральными связками дистальной сесамовидной кости и проксимального межфалангового сустава.

Хрящевенечные связки – *ligg. chondrocoronalia* – начинаются от дорсального угла каждого копытного хряща и заканчиваются на соответствующих поверхностях тела венечной кости, сливаясь с коллатеральными связками дистального межфалангового сустава.

Хрящесесамовидные связки – *ligg. chondrosesamoidea* – представляют собой короткие крепкие фиброзные пучки, берущие начало от внутренней поверхности копытных хрящей ближе к их дорсопроксимальному краю и заканчиваются вдоль проксимального края дистальной сесамовидной кости, участвуя в образовании дистального щитка (*scutum distale*), по которому скользит сухожилие глубокого пальцевого сгибателя.

Хрящекопытные коллатеральные связки – *ligg. chondroungularia collateralia* – берут начало от наружной поверхности дистального края копытных хрящей и заканчиваются на соответствующих поверхностях пальмарных ветвей дистальной фаланги.

Крестовидные хрящекопытные связки – *ligg. chondroungularia cruciata* – начинаясь на внутренней поверхности копытных хрящей, они направляются к противоположной пальмарной ветви копытной кости и, проходя над сухожилием глубокого пальцевого сгибателя, перекрещиваются и участвуют в образовании фиброзного влагалища (*vaginae fibrosae digitorum manus*).

Соединения костей тазовой конечности – *articulationes membri pelvini*

Соединения костей таза между собой

Каждая тазовая кость состоит из подвздошной, седалищной и лонной костей, которые в области вертлужной впадины в пренатальный период соединяются хрящевой тканью, а в постнатальный период за счет замещения хряща костной тканью срастаются в единую кость.

Запертое отверстие, образованное подвздошной, лонной и седалищной костями, затянуто прочной фиброзной пластинкой — *запертой мембраной (membrana obturatoria)*. У латерокраниального угла запертого отверстия вместе с запертым желобом лонной кости мембрана образует запертый канал (*canalis obturatorius*), в котором проходят одноименные сосуды и нервы.

Правая и левая тазовые кости по вентральной срединной линии соединяются между собой волокнистым хрящом, образуя *тазовый симфиз (symphysis pelvina)*, в котором различают два участка — *лонный симфиз (symphysis pubica)* и *седалищный симфиз (symphysis ischiadica)*. С возрастом межтазовая волокнистохрящевая пластина (*lamina fibrocartilaginea intercoxalis*) окостеневаает с образованием тазового шва, выступающие края которого носят название симфизиального гребня (*crista symphysialis*). На вентрокраниальном крае лонного сращения проходят поперечные пучки *краниальной лонной связки — lig. pubicum craniale*, соединяющие гребни лонных костей между собой. Каудальные края тел седалищных костей соединяются между собой *седалищной дуговой связкой — lig. arcuatum ischiadicum*.

Соединение тазовой кости с крестцом

Крылья подвздошных костей с крыльями крестцовой кости образуют парное **крестцовоподвздошное соединение** — *art. sacroiliaca*, которое за счет специальных связок приобретает большую прочность и неподвижность (рис. 74).

Связки. *Вентральные крестцовоподвздошные связки — ligg. sacroiliaca ventralis* — своими короткими пучками крепятся по краям вентральной поверхности крыла крестца и вокруг ушковидной поверхности крыла подвздошной кости. Краниальные пучки имеют большую толщину и значительно длиннее, чем каудальные.

Межкостные крестцовоподвздошные связки — ligg. sacroiliaca interossea — представлены мощными пучками, берущими начало на дорсальной поверхности крыла крестца и заканчивающимися на ушковидной поверхности крыла подвздошной кости.

Дорсальные крестцовоподвздошные связки — ligg. sacroiliaca dorsalia — простираются мощным фиброзным пластом от каудодорсального края крестцового бугра подвздошной кости к латеральному гребню крестца, где заканчиваются на уровне третьего-четвертого крестцового позвонка.

У лошади и жвачных часть пучков этих связок соединяет вершину крестцового бугра подвздошной кости с краниальной половиной срединного крестцового гребня¹.

Крестцовобугорковая связка — lig. sacrotuberale — ограничивает боковые стенки и выход из тазовой полости. У хищных она берет начало от каудального конца латерального гребня крестца и заканчивается на вершине седалищного бугра. У копытных эта связка берет начало на всем протяжении латерального гребня крестца и заканчивается на седалищной ости и седалищном бугре, что позволило ее назвать *широкой крестцовобугорковой связкой — lig. sacrotuberale latum*. У жвачных эта связка имеет продолжение в дорсокраниальном направлении до вершины срединного гребня крестца, образуя с дорсальными крестцовоподвздошными связками общий фиброзный пласт.

В области большой и малой седалищных вырезок тазовой кости широкая крестцовобугорковая связка имеет большое и малое седалищные отверстия (*for. ischiadicum majus et minus*), через которые проходят кровеносные сосуды и нервы, а через малое седалищное отверстие и сухожилие внутренней запирающей мышцы.

Тазобедренный сустав

Тазобедренный, или *тазовый сустав — art. coxae*, — сложный, чашеобразный, многоосный, образуется вертлужной впадиной тазовой кости, края которой увеличены за счет хрящевого обода, и головкой бедренной кости (рис. 75). Суставная капсула крепится по окружности вертлужной впадины и на шейке бедренной кости вокруг суставной поверхности ее головки.

¹ В прежних руководствах эти пучки называли короткой дорсальной крестцовоподвздошной связкой — *lig. sacroiliacum dorsale breve*.

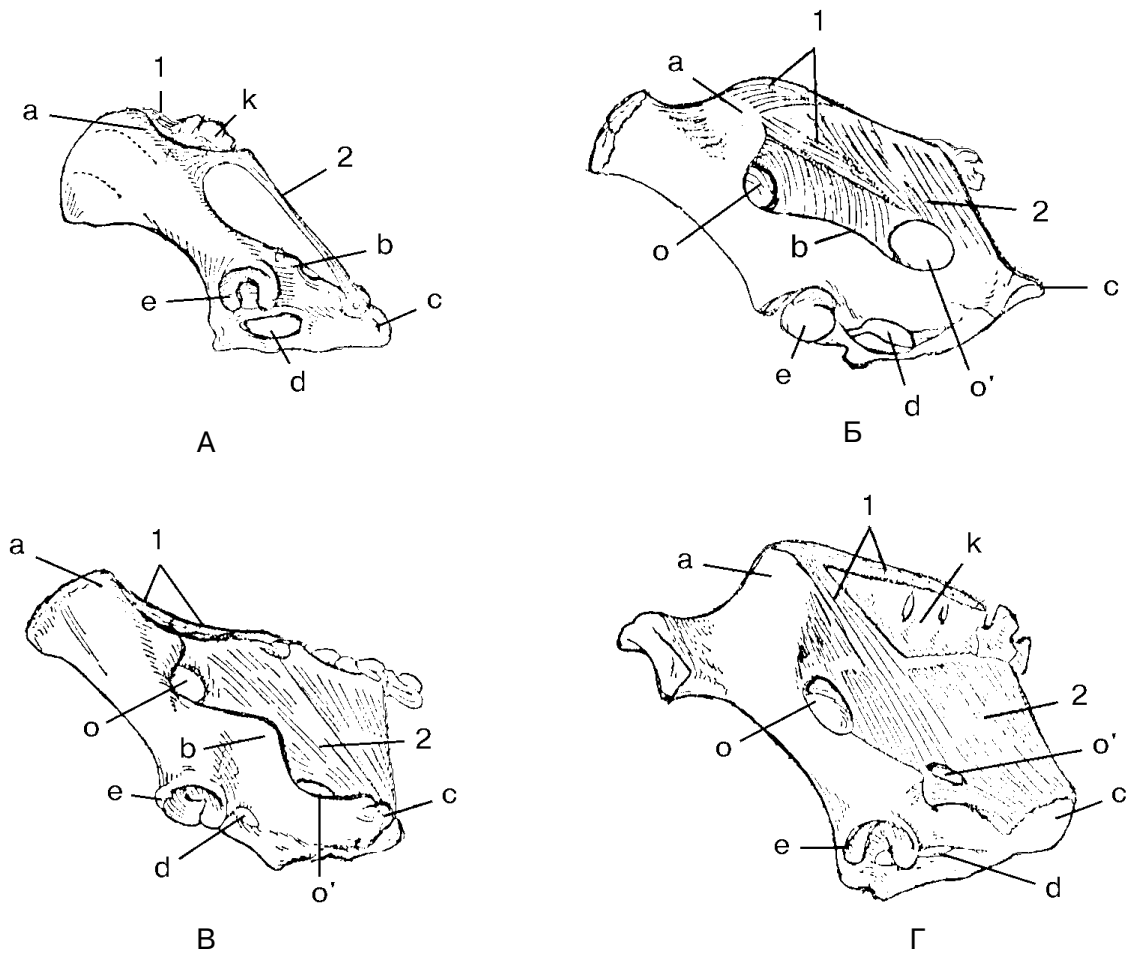


Рисунок 74 – Связки таза:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – дорсальные крестцовоподвздошные связки, 2 – крестцовобугорковая (широкая) связка; а – крестцовый бугор крыла подвздошной кости, б – седалищная ость, с – седалищный бугор, к – крестец, е – ацетабулюм (суставная впадина), d – запертое отверстие, о – большое и о' – малое седалищные отверстия

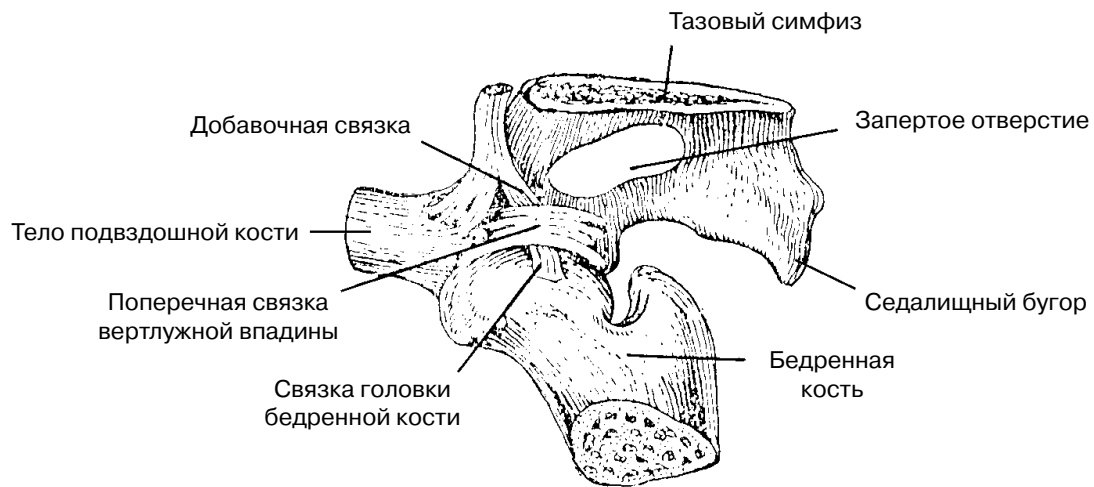


Рисунок 75 – Тазобедренный сустав лошади с медиовентральной поверхности

Часть фиброзных пучков капсулы приобретает роль самостоятельных капсулярных связок. К ним относятся:

подвздошнобедренная связка — *lig. iliofemorale* — берет начало краниодорсально от вертлужной впадины и прилежащего участка ее хрящевого обода, вплетается в дорсальную поверхность суставной капсулы и заканчивается на шейке бедренной кости. Эта связка препятствует ущемлению капсулы между суставными поверхностями сочленяющихся костей;

седалищнобедренная связка — *lig. ischiofemorale* — имеется у хищных. Она проходит от ацетабулярного участка седалищной кости, вплетается в каудальную поверхность суставной капсулы и заканчивается у основания большого вертела. Она противодействует чрезмерному сгибанию сустава;

лоннобедренная связка — *lig. pubofemorale* — имеется у хищных, свиньи и жвачных. Она начинается от вентральной поверхности тела лонной кости и, вплетаясь в толщу капсулы сустава, заканчивается у основания малого вертела. Она противодействует отведению бедренной кости в сторону.

Внутри полости сустава имеются специальные внутрисуставные связки.

Поперечная связка вертлужной впадины — *lig. transversum acetabuli* — представляет собой часть фиброзного хряща вертлужного обода, фиброзные пучки которого, перекидываясь через вертлужную вырезку, замыкают сферическую поверхность вертлужной впадины, способствуя тем самым более прочному удержанию в ней головки бедренной кости.

Связка головки бедренной кости¹ — *ligg. capitis ossis femoris* — крепкая, толстая, короткая связка, берущая начало в ямке головки бедренной кости и заканчивающаяся в ямке вертлужной впадины. Она ограничивает боковые отведения бедренной кости и служит местом для прохождения кровеносных сосудов.

Добавочная связка бедренной кости — *lig. accessorium ossis femoris* — имеется только у лошади. В ее образовании участвуют эластичные волокна от каудального сухожилия прямой мышцы живота и паховой связки.

Добавочная связка проходит под поперечной и, объединяясь со связкой головки бедренной кости, закрепляется в ямке головки бедренной кости. Она ограничивает боковое отведение бедренной кости.

Коленный сустав

Коленный сустав — *art. genus* — сложный, одноосный. В его состав входят бедробольшеберцовый, бедрочашечный и проксимальный межберцовый суставы (рис. 76, 77).

БЕДРОБОЛЬШЕБЕРЦОВЫЙ СУСТАВ — *art. femorotibialis* — сложный, одноосный, образован суставными поверхностями латерального и медиального мыщелков бедренной кости и соответствующими мыщелками большеберцовой кости, между которыми располагаются волокнистохрящевые мениски. Каждый мениск имеет полулунную форму с истонченными внутренними и утолщенными наружными краями. Вогнутая проксимальная и ровная дистальная поверхности менисков устраняют инконгруэнтность суставных поверхностей сочленяющихся костей. Соединяясь с большеберцовой и бедренной костями, латеральный и медиальный мениски выполняют амортизационную функцию и ограничивают размах движений в суставе.

Суставная капсула охватывает суставные поверхности мыщелков бедренной и большеберцовой костей и, закрепляясь на них, имеет дополнительное прикрепление на боковых поверхностях суставных менисков. С краниальной поверхности стенка капсулы тонкая и слабая, натянута. На каудальной поверхности стенка капсулы более плотная и усилена фиброзным пучком, который проходит в латеро-проксимальном и медио-дистальном направлениях. Эти пучки выделяют под названием *подколенной кривой связки* — *lig. popliteum obliquum*. Охватывая со всех сторон каждый мыщелок, синовиальная оболочка капсулы образует две самостоятельные полости (латеральную и медиальную), которые у всех видов животных, а у лошади только иногда (до 6 %),

¹ В прежних руководствах она называлась круглой связкой бедренной кости — *lig. teres femoris*.

сообщаются между собой. Каждая полость своим мениском подразделяется на проксимальную и дистальную камеры, которые в центре сустава сообщаются между собой. Кроме того, латеральная полость сообщается с полостью сустава коленной чашки (у лошади в 15 – 20 % случаев) и с полостью проксимального межберцового сустава, за исключением жвачных, у которых малоберцовая кость редуцирована и срослась с латеральным мышелком большеберцовой кости.

С дорсальной поверхности капсула имеет подсухожильное выпячивание (*recessus subextensorius*), которое простирается под сухожилиями пальцевых разгибателей, а у лошади – и под малоберцовой третьей мышцей. Это выпячивание заменяет подмышечную синовиальную бурсу.

Связки. *Латеральная коллатеральная связка* – *lig. collaterale laterale* – берет начало на латеральной поверхности латерального мышелка бедренной кости и заканчивается на латеральном крае латерального мышелка большеберцовой кости и частью своих пучков на головке малоберцовой кости.

Медиальная коллатеральная связка – *lig. collaterale mediale* – как и предыдущая, начинается на боковой поверхности медиального мышелка бедренной кости и заканчивается на боковой поверхности медиального мышелка большеберцовой кости. На своем пути она имеет дополнительное прикрепление на боковой поверхности медиального мениска.

У места прикрепления на большеберцовой кости коллатеральные связки могут иметь подвязочные бурсы.

Крестовидные связки колена – *ligg. cruciata genus* – располагаются между латеральной и медиальной плоскостями бедробольшеберцового сустава и подразделяются на краниальную и каудальную крестовидные связки.

Краниальная крестовидная связка (*lig. cruciatum craniale*) берет начало от центральной межмышцелковой площадки большеберцовой кости и заканчивается на межмышцелковой поверхности латерального мышелка бедренной кости.

Каудальная крестовидная связка (*lig. cruciatum caudale*) начинается от каудальной межмышцелковой площадки большеберцовой кости и по краю подколенной вырезки, а заканчивается на межмышцелковой поверхности медиального мышелка бедренной кости.

Обе крестовидные связки, перекрещиваясь по своему ходу, обеспечивают прочное удержание сочленяющихся поверхностей в различных фазах движения.

Поперечная связка колена – *lig. transversum genus* – представлена поперечными пучками фиброзных волокон, соединяющих дорсальные поверхности менисков между собой. У хищных она тонкая и длинная, у свиньи – короткая и широкая, а у жвачных может отсутствовать.

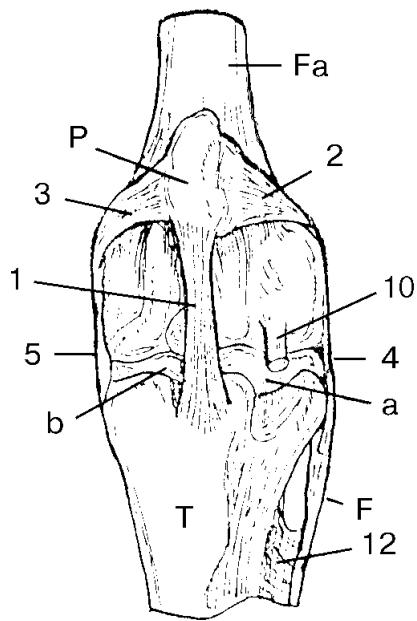
БЕДРОЧАШЕЧНЫЙ СУСТАВ – *art. femoropatellaris* – безосный, скользящий, образуется суставными поверхностями коленной чашки и блоком бедренной кости (рис. 76, 77). Его суставная капсула тонкая, объемистая, прикрепляется по краям сочленяющихся костей, образуя краниопротоксимальное выпячивание, распространяющееся под четырехглавую мышцу бедра. Дистально суставная капсула граничит с капсулой бедробольшеберцового сустава, с полостью которого имеет сообщение на уровне его медиального отдела.

Связки. *Чашечная связка* – *lig. patellae* – берет начало от краниодорсальной поверхности коленной чашки и широким пластом спускается вниз до шероховатости большеберцовой кости. У лошади и крупных жвачных эта связка имеет вид толстого фиброзного тяжа и носит название промежуточной связки коленной чашки¹ – (*lig. patellae intermedium*).

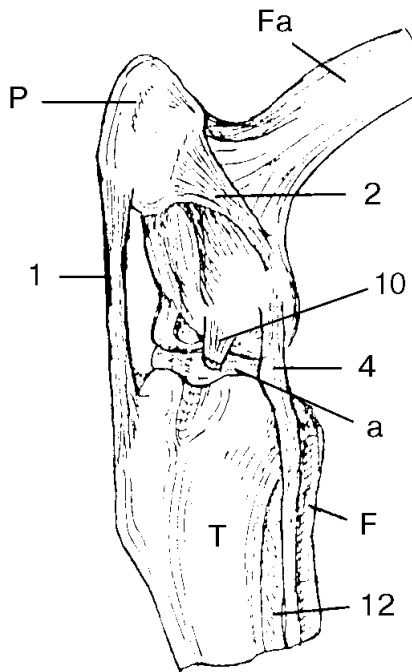
Латеральный удерживатель коленной чашки – *retinaculum patellae laterale* – представляет собой фиброзное растяжение, состоящее из продольных и поперечных пучков. Начинаясь на краниолатеральной поверхности коленной чашки, продольные пучки заканчиваются на латеральном крае мышелка большеберцовой кости, а поперечные – на латеральном надмышцелке бедренной кости. У лошади и крупных жвачных первые пучки образуют латеральную связку коленной чашки¹ (*lig. patellae laterale*), а вторые – латеральную бедрочашечную связку² (*lig. femoropatellare laterale*).

¹ В прежних руководствах их называли прямыми связками коленной чашки (*ligg. rectum patellae laterale, medium et mediale*).

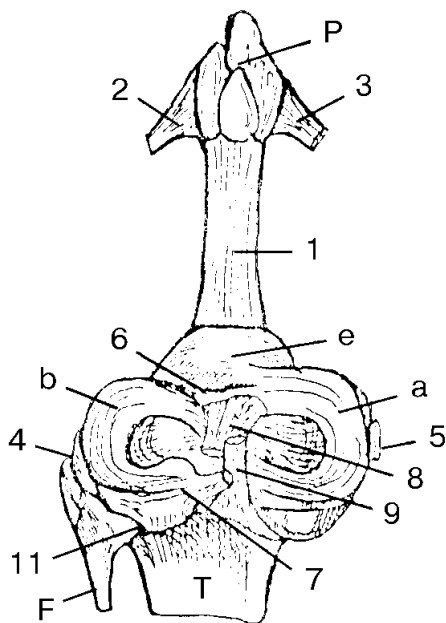
² В прежних руководствах их называли поперечными связками коленной чашки (*ligg. transversum femoropatellare laterale et mediale*).



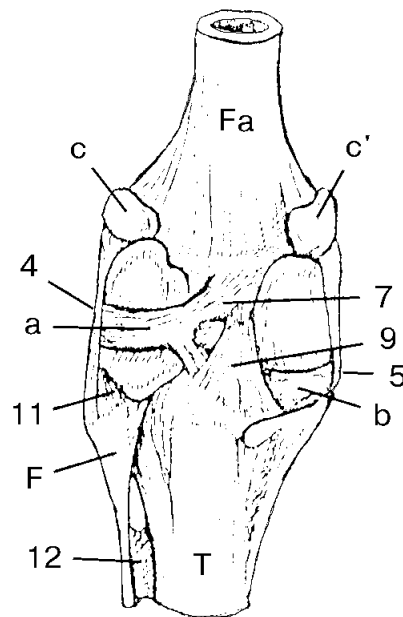
А



Б



В



Г

Рисунок 76 – Коленный сустав собаки:

А – с краниальной; Б – латеральной и Г – каудальной поверхностей; В – связки коленной чашки и менисков. 1 – чашечная связка, 2 – латеральный и 3 – медиальный удерживатели коленной чашки, 4 – латеральная и 5 – медиальная коллатеральные связки, 6 – поперечная связка колена, 7 – менискобедренная связка, 8 – краниальная и 9 – каудальная крестовидные связки, 10 – краниальная и 11 – каудальная связки головки малоберцовой кости, 12 – межкостная мембрана голени. Fa – бедренная кость, P – коленная чашка, Т – большеберцовая и F – малоберцовая кости; а – латеральный и b – медиальный мениски, е – шероховатость большеберцовой кости, с, с' – сесамовидные кости икроножной мышцы

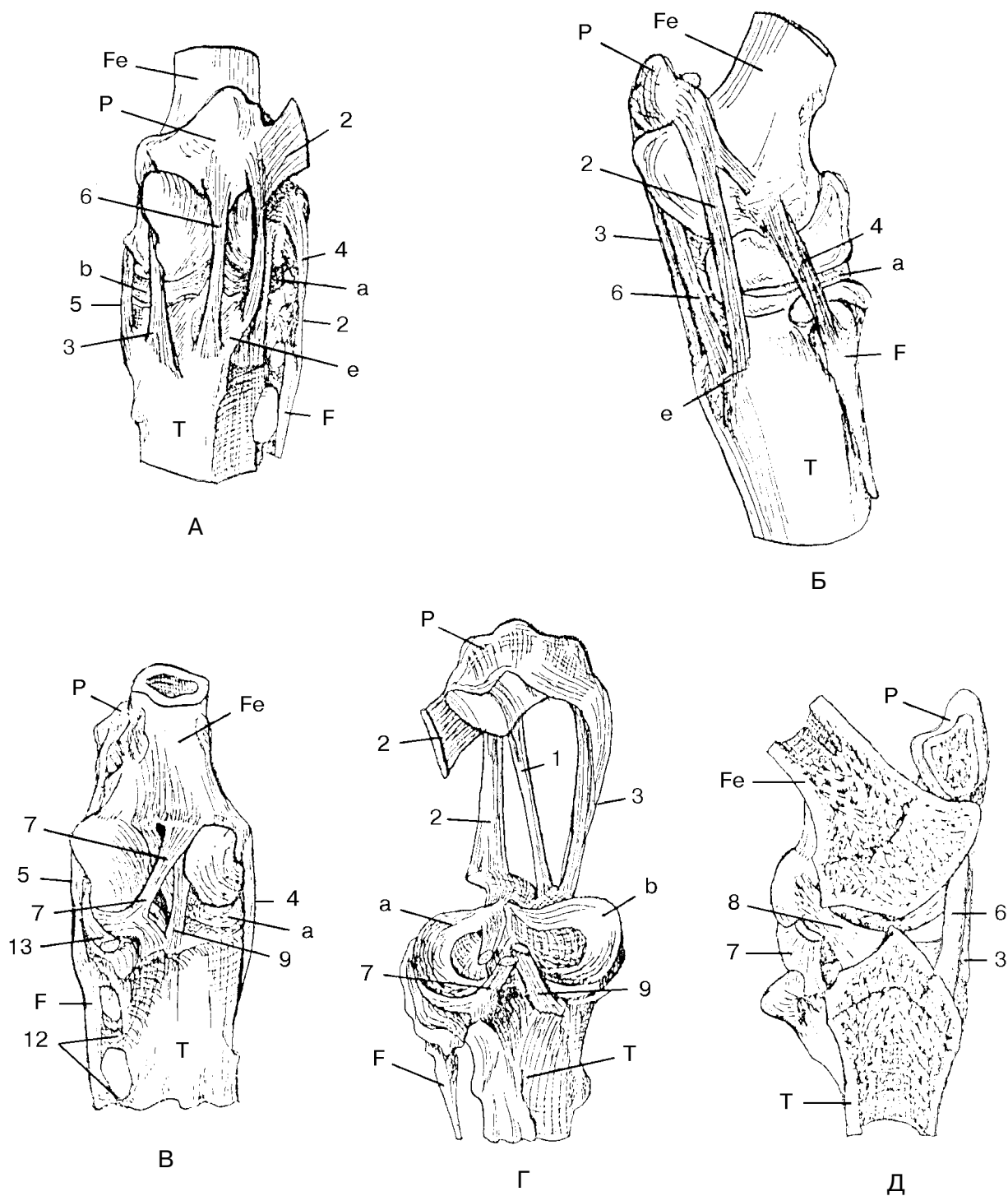


Рисунок 77 – Коленный сустав лошади:

А – краниальная, Б – латеральная и В – каудальная поверхности, Г – связки коленной чашки и менисков, Д – сустав на продольном распиле. 1 – связка коленной чашки; 2 – латеральная и 3 – медиальная связка коленной чашки, 4 – латеральная и 5 – медиальная коллатеральные связки, 6 – промежуточная связка коленной чашки, 7 – менискобедренная связка, 8 – краниальная и 9 – каудальная крестцовидные связки, 12 – межкостная мембрана голени (проксимальная межберцовая связка), 13 – проксимальное сухожилие подколенной мышцы. Fe – бедренная кость, P – коленная чашка (надколенник), Т – большеберцовая кость, F – малоберцовая кость, а – латеральный и b – медиальный мениски, e – шероховатость большеберцовой кости

Медиальный удерживатель коленной чашки — *retinaculum patellae mediale*, как и предыдущий, но значительно тоньше, имеет продольные и поперечные пучки фиброзных волокон, из которых первые отходят от медиального края коленной чашки и ее хрящевого надбавка, а заканчиваются на медиальном крае медиальной надмыщелки большеберцовой кости. Поперечные пучки заканчиваются на медиальной надмыщелке бедренной кости. У лошади и крупных жвачных первые пучки образуют медиальную связку коленной чашки¹ (*lig. patellae mediale*), а вторые — медиальную бедрочашечную связку² (*lig. femoropatellare mediale*).

Между чашечной связкой, удерживателями коленной чашки и капсулой бедрочашечного и бедробольшберцового суставов имеются значительные жировые отложения, которые образуют подчашечное жировое тело (*corpus adiposum infrapatellare*).

Соединения костей голени между собой

Большеберцовая кость с малоберцовой у хищных и свиньи образуют проксимальный и дистальный межберцовые суставы. Узкое межкостное пространство между телами большеберцовой и малоберцовой костей у этих животных закрыто короткими фиброзными пучками межкостной мембраны — *membrana interossea cruris*.

У жвачных рудимент проксимальной части малоберцовой кости срастается с латеральным мыщелком большеберцовой кости и становится ее отростком (*proc. fibularis*). Дистальный конец малоберцовой кости представлен самостоятельной лодыжковой костью (*os malleolare*), которая своим проксимальным краем имеет суставное соединение с латеральной поверхностью большеберцовой кости, а дистальным краем — с таранной и пяточной костями. Между проксимальным рудиментарным отростком и лодыжковой костью проходит фиброзный тяж, в котором у молодых животных может залегать тонкий костный рудимент тела малоберцовой кости (Н.И. Афанасьев, 1956).

У лошади рудимент малоберцовой кости своей плоской головкой с латеральным мыщелком большеберцовой кости образует суставное соединение, а шиловидной формы тело, достигающее середины большеберцовой кости, соединяется с ее телом межкостной связкой. Дистальный конец малоберцовой кости, сросшийся с латеральным краем дистального конца большеберцовой кости, становится ее латеральной лодыжкой.

ПРОКСИМАЛЬНЫЙ МЕЖБЕРЦОВЫЙ СУСТАВ — *art. tibiofibulare proximalis* — простой, плоский, допускающий лишь незначительные боковые и продольные смещения. У жвачных отсутствует.

Суставная капсула плотно облегает суставную поверхность головки малоберцовой и соответствующую ей поверхность латерального мыщелка большеберцовой кости. В большинстве случаев полость сустава имеет сообщение с латеральной полостью коленного сустава.

Связки. *Краниальная и каудальная связки головки малоберцовой кости* — *ligg. capitis fibulae craniale et caudale* — короткими поперечными фиброзными пучками, тесно срастающимися с капсулой сустава, закрепляются на соответствующих поверхностях большеберцовой и малоберцовой костей.

ДИСТАЛЬНЫЙ МЕЖБЕРЦОВЫЙ СУСТАВ — *art. tibiofibulare distalis* — имеется у хищных и свиньи. Это простой, тугий сустав, допускающий лишь незначительные боковые и продольные смещения, а у хищных — вращательные движения. Он образуется малоберцовой вырезкой большеберцовой кости и суставной поверхностью лодыжки малоберцовой кости.

Суставная капсула, плотно охватывая сочленяющиеся кости, может рассматриваться как проксимальное выпячивание капсулы таранного сустава.

Связки. *Краниальная и каудальная межберцовые связки* — *ligg. tibiofibulare cranialis et caudalis* — представляют собой поперечные фиброзные пучки, перекидывающиеся с большеберцовой кости на малоберцовую.

¹ В прежних руководствах их называли прямыми связками коленной чашки (*ligg. rectum patellae laterale, medium et mediale*).

² В прежних руководствах их называли поперечными связками коленной чашки (*ligg. transversum femoropatellare laterale et mediale*).

Кроме коротких межберцовых связок в этом суставе имеются дополнительные пучки к пяточной кости, отходящие от латеральной коллатеральной связки заплюсны (*pars calcaneofibularis lig. collaterale tarsi laterale*).

Соединения костей стопы

К соединениям костей задней лапы, или стопы — *articulationes pedis*, — относятся заплюсневый, межплюсневые и суставы фаланг пальцев с их сесамовидными костями.

У различных видов домашних животных в соединениях костей стопы имеются характерные отличия, обусловленные особенностями строения заплюсны, различным числом пальцев и типом опоры.

Заплюсневый сустав

Заплюсневый сустав — *art. tarsi* — сложный, одноосный (у лошади винтообразный, «пружинящий»). Он объединяет заплюсноноленный, межзаплюсневый, тараннопяточный, тараннопяточноцентральный, пяточночетвертый, центральнодистальный, заплюсноплюсневые суставы (рис. 78, 79). Все суставы окружены общей капсулой, которая проксимально закрепляется на дистальном конце костей голени, а дистально — по краям суставных поверхностей оснований плюсневых костей. Ее глубокие пучки имеют дополнительные закрепления на костях каждого ряда заплюсны.

Связки заплюсневого сустава подразделяются на общие и частные, из которых первые берут начало на дистальном конце костей голени и заканчиваются на проксимальных концах оснований плюсневых костей. Частные связки относятся к коротким, соединяющим отдельные кости между собой.

Латеральная коллатеральная связка заплюсны — *lig. collaterale tarsi laterale* — подразделяется на длинные и короткие пучки.

Длинная латеральная коллатеральная связка заплюсны — *lig. collaterale tarsi laterale longum* — проходит от латеральной лодыжки до основания Mt_5 (хищные, свинья) или Mt_4 (лошадь, жвачные).

Короткая латеральная коллатеральная связка заплюсны — *lig. collaterale tarsi laterale breve* — состоит из нескольких частей, которые получили свое название от тех костей, на которых они заканчиваются.

Таранномалоберцовая часть — *pars talofibularis* — начинается на латеральной поверхности тела таранной кости и заканчивается на малоберцовой. Имеется у хищных и свиньи.

Большеберцовотаранная часть — *pars tibiotalaris* — соединяет латеральную лодыжку с таранной костью. Имеется у лошади.

Пяточно-малоберцовая часть — *pars calcaneofibularis* — соединяет латеральную поверхность тела пяточной кости с дистальным концом малоберцовой кости (у жвачных с лодыжковой костью). Эта связка имеется у хищных, свиньи и жвачных.

Большеберцовопяточная часть — *pars tibiocalcaneum* — соединяет латеральную лодыжку с латеральной поверхностью пяточной кости. Она имеется у лошади.

Пяточноплюсневая часть¹ — *pars calcaneometatarsa* — соединяет плантарную поверхность пяточной кости с Mt_5 и Mt_4 . Имеется у хищных.

Медиальная коллатеральная связка заплюсны — *lig. collaterale tarsi mediale*, как и предыдущая, подразделяется на длинные и короткие пучки.

Длинная медиальная коллатеральная связка заплюсны — *lig. collaterale tarsi mediale longum* — берет начало от медиальной лодыжки большеберцовой кости и заканчивается на основании Mt_2 и частично на Mt_3 (у жвачных только на Mt_3).

На своем пути она имеет дополнительные прикрепления на отдельных костях заплюсны, расположенных по ее медиальному краю.

¹ В прежних руководствах она обозначалась как дистальная часть латеральной коллатеральной связки или как часть длинной плантарной связки.

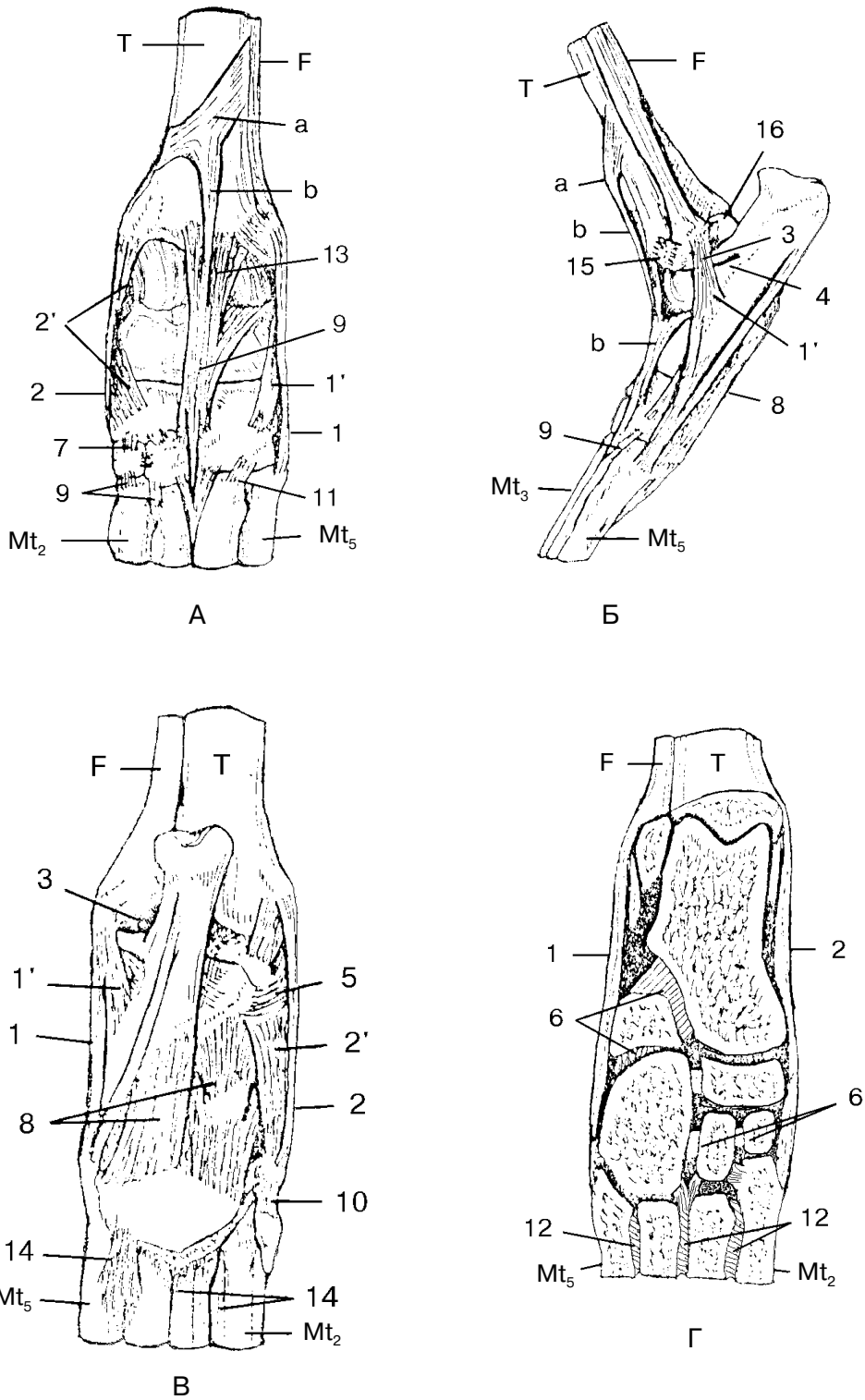


Рисунок 78 – Заплюсневый сустав собаки:

А – с дорсальной; Б – латеральной; В – плантарной и Г – на продольном разрезе. 1 – латеральная и 2 – медиальная длинные и короткие (1', 2') коллатеральные связки, 3 – таранномалоберцовая плантарная связка, 4 – латеральная и 5 – плантарная тараннопяточные связки, 6 – межкостные заплюсневые связки, 7 – плантарная заплюсноплюсневая связка, 8 – пяточная кость, 9 – дорсальные и 10 – плантарные заплюсневые связки, 11 – межкостные заплюсноплюсневые связки, 12 – межкостные плюсневые связки, 13 – дорсальные и 14 – плантарные плюсневые связки, 15 – краниальная и 16 – каудальная межберцовые связки. а – проксимальный удерживатель сухожилий разгибателей, б – малоберцовая третья мышца; Т – большеберцовая, F – малоберцовая, Mt₂–Mt₅ – плюсневые 2-я – 5-я кости.

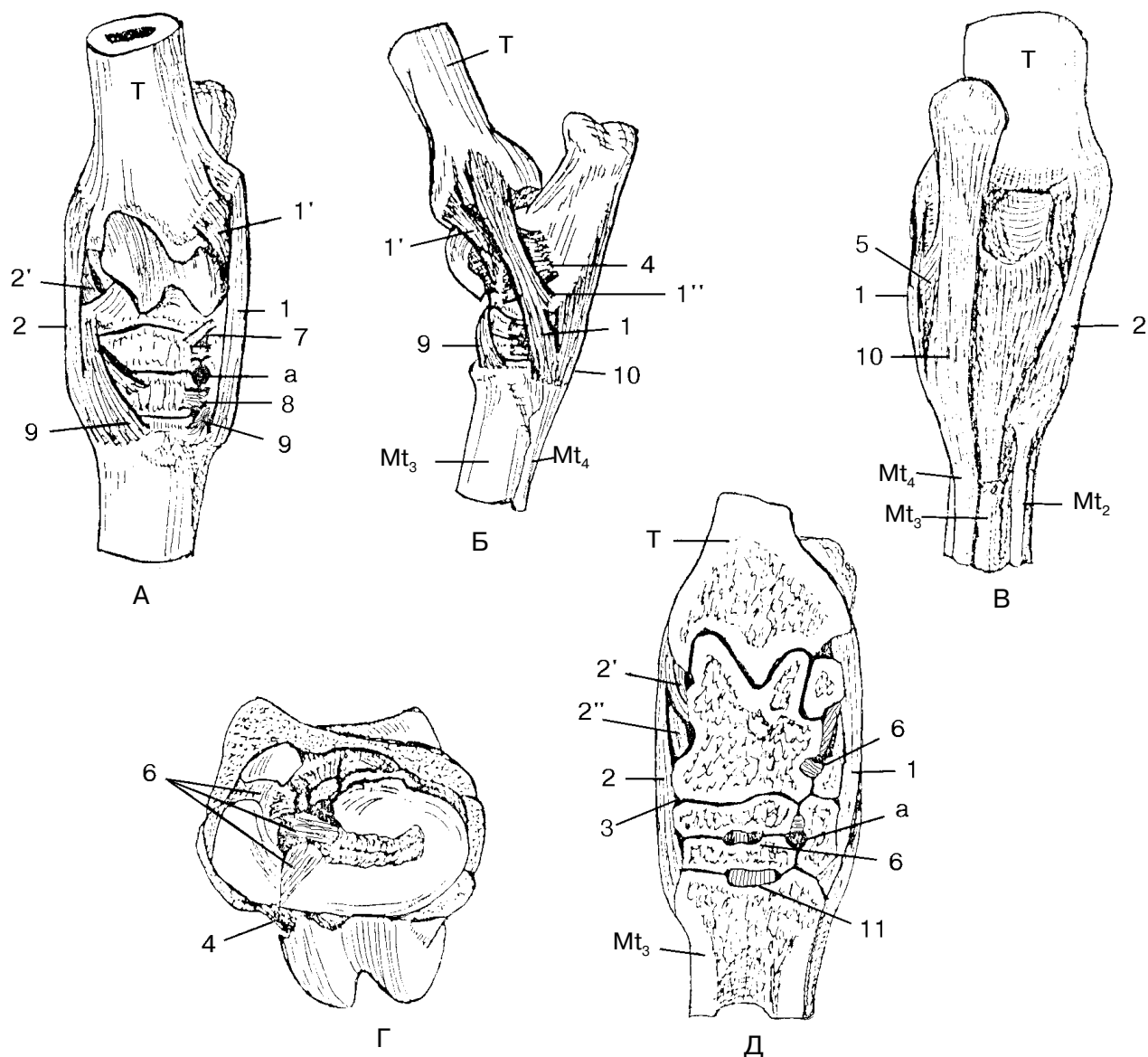


Рисунок 79 – Заплюсневый сустав лошади:

А – с дорсальной; Б – латеральной; В – плантарной поверхностей; Г – связки костей проксимального ряда со стороны межзаплюсневого сустава; Д – сустав на продольном разрезе. 1 – латеральная и 2 – медиальная длинные коллатеральные связки (1' – латеральные короткие коллатеральные связки (1' – большеберцовотаранная, 1'' – большеберцовопяточная), 2' – медиальные короткие коллатеральные связки (2' – большеберцовотаранная, 2'' – большеберцовопяточная), 3 – большеберцовоцентральная), 4 – латеральная и 5 – плантарная тараннопяточные связки, 6 – межкостные заплюсневые связки, 7 и 8 – межкостные связки, 9 – дорсальные и 10 – плантарные заплюсноплюсневые связки, 11 – межкостные заплюсноплюсневые связки; Т – большеберцовая, Mt₂–Mt₄ – 2-я – 4-я плюсневые кости, а – заплюсневый канал

Короткая медиальная коллатеральная связка заплюсны – *lig. collaterale tarsi mediale breve* – подразделяется на три части:

большеберцовотаранная часть – pars tibiotalaris – соединяет медиальную лодыжку большеберцовой кости с таранной костью;

большеберцовопяточная часть – pars tibioalcaneus – соединяет медиальную лодыжку большеберцовой кости с кораконидным отростком пяточной кости;

большеберцовоцентральная часть – pars tibiocentralis – соединяет медиальную лодыжку с медиальной поверхностью центральной кости заплюсны.

ЗАПЛЮСНОГОЛЕННЫЙ СУСТАВ – *art. tarsocruralis* – сложный, одноосный (у лошади винтовой, «пружинящий»), образуется суставным блоком большеберцовой кости, ее латеральной лодыжкой, проксимальным блоком таранной кости и лодыжковой суставной поверхностью пяточной кости. Его суставная капсула прикрепляется вблизи края суставной поверхности большеберцовой кости. У хищных, свиньи и жвачных она охватывает и дистальный конец малоберцовой кости. Дистально она крепится по краям головки таранной кости, а на пяточной кости огибает коракоидный отросток и держатель таранной кости. С медиоплантарной и дорсальной поверхностей капсула сустава образует значительных размеров выпячивание. У хищных, свиньи и жвачных полость сустава сообщается с полостью дистального межберцового сустава.

Связки. *Плантарная таранномалоберцовая связка* – *ligg. talofibulare plantare* – берет начало от плантарной поверхности тела таранной кости и заканчивается на каудальной поверхности латеральной лодыжки, а у свиньи – на каудальной поверхности дистального конца большеберцовой кости (*плантарная большеберцовотаранная связка* – *lig. tibiotalare plantare*).

ТАРАННОПЯТОЧНЫЙ СУСТАВ – *art. talocalcanea* – безосный, тугой, образуется при соединении таранной кости с пяточной, которые, в свою очередь, соединяются еще и с центральной заплюсневой костью, образуя **тараннопяточноцентральный сустав** – (*art. talocalcaneocentralis*). В последнем в силу наличия у жвачных дистального блока таранной кости степень подвижности более значительна, чем у других видов животных. Для обоих суставов капсула общая. С дорсальной поверхности она тесно срастается с проходящими здесь связками.

У свиньи полость сустава с полостью заплюсноголенного сустава сообщения не имеет.

Связки. *Латеральная и плантарная тараннопяточные связки* – *ligg. talocalcaneum laterale et plantare* – в виде коротких фиброзных пучков соединяют соответствующие поверхности таранной и пяточной костей.

ПЯТОЧНОЧЕТВЕРТЫЙ, или ПЯТОЧНОКУБОВИДНЫЙ, СУСТАВ – *art. calcaneoquartalis, s. art. calcaneocuboidea* – образуется суставными поверхностями пяточной и четвертой заплюсневой костей. Функционально он тесно взаимосвязан с тараннопяточноцентральный суставом. У хищных в этом суставе возможны вращательные движения по продольной оси. Его суставная капсула плотно охватывает суставные поверхности сочленяющихся костей. С наружной поверхности к капсуле тесно прилежат проходящие здесь межрядовые и межкостные связки.

ЦЕНТРАЛЬНОДИСТАЛЬНЫЙ, или КЛИНОВИДНОЛАДЬЕВИДНЫЙ, СУСТАВ – *art. centrodistalis, s. art. cuneonavicularis* – образуется дистальной суставной поверхностью центральной заплюсневой кости с прилежащими к ней поверхностями второй, третьей, а у хищных и свиньи также и с четвертой заплюсневых костями. У жвачных центральная и четвертая заплюсневые кости срастаются в единую кость. Суставная капсула плотно охватывает поверхности сочленяющихся костей с образованием суставной полости в виде узкой щели, за исключением участков, которые образуют заплюсневый канал (*canalis tarsi*).

У хищных и свиньи полость сустава сообщается с полостями двух латеральных заплюсноплюсневых суставов.

Связки. **Межкостные заплюсневые связки** – *ligg. tarsi interossea* – представлены короткими фиброзными пучками, противодействующими расхождению сочленяющихся поверхностей. Их наименования соответствуют названиям костей, которые они соединяют.

Межкостная тараннопяточная связка – *lig. talocalcaneum interosseum* – располагается в заплюсневом синусе (*sinus tarsi*), который образуется боковыми желобами сочленяющихся костей (*sulcus tali et sulcus calcanei*).

Межкостная таранноцентральная (таранноладьевидная) связка – *lig. talocentrale (talonaviculare) interosseum* – имеется у лошади в виде короткого фиброзного пучка между сочленяющимися поверхностями таранной и центральной заплюсневой костей.

Межкостная центральнодистальная (клиновидноладьевидная) связка – *lig. centrodistale (cuneonaviculare) interosseum* – проходит между дистальной поверхностью центральной и третьей заплюсневых костями.

Межкостная пяточночетвертая (пяточнокубовидная) связка – *lig. calcaneoquartale (calcaneocuboideum) interosseum* – соединяет внутренние поверхности пяточной и четвертой заплюсневых костей.

Межкостная центральночетвертая (кубовидноладьевидная) связка — lig. centroquartale (cuboideonaviculare) interosseum — короткими фиброзными пучками соединяет соприкасающиеся поверхности центральной и четвертой заплюсневых костей.

Межкостная четвертодистальная (клиновиднокубовидная) связка — lig. quartodistale (cuneocuboideum) interosseum — соединяет четвертую и третью заплюсневые кости, противодействуя их расхождению.

Межкостные междистальные (межклиновидные) связки — ligg. interdistalia (intercuneiformia) interossea — короткими поперечными фиброзными пучками соединяют соприкасающиеся поверхности костей дистального ряда заплюсны.

Дорсальные связки заплюсны — ligg. tarsi dorsalia — располагаются на дорсальной поверхности заплюсны, соединяя отдельные кости короткими межрядовыми и внутрирядовыми связками, которые именуются по названиям костей.

Таранноцентральнодистальноплюсневая (таранноладьевидноклиновидноплюсневая) связка¹ — lig. talocentrodismetatarsium (talonaviculocuneometatarsium) — соединяет дорсальную поверхность таранной кости с таковыми нижерасположенных костей (центральной, третьей заплюсневой и третьей плюсневой), заканчиваясь на дорсальной поверхности основания третьей плюсневой кости.

Дорсальные междистальные (межклиновидные) связки — ligg. interdistalia (intercuneiformia) dorsalia — представлены короткими поперечными пучками между дорсальными поверхностями первой, второй и третьей костей дистального ряда заплюсны.

Дорсальная четвертодистальная (клиновиднокубовидная) связка — lig. quartodistale (cuneocuboideum) dorsalia — соединяет дорсальные края четвертой и третьей заплюсневых костей.

Дорсальная центральночетвертая (кубовидноладьевидная) связка — lig. centroquartale (cuboideonaviculare) dorsale — соединяет соприкасающиеся края центральной и четвертой заплюсневых костей.

Дорсальная пяточноцентральная (пяточноладьевидная) связка — lig. calcaneocentrale (calcaneonaviculare) dorsale — короткими пучками соединяет боковые поверхности пяточной и центральной заплюсневой костей.

Дорсальные центральнодистальные (клиновидноладьевидные) связки — ligg. centrodistalia (cuneonavicularia) dorsalia — имеются у хищных. Они соединяют центральную заплюсневую кость с прилежащими к ней второй, третьей и четвертой заплюсневыми костями.

Дорсальная пяточночетвертая (пяточнокубовидная) связка — lig. calcaneoquartale (calcaneocuboideum) dorsale — соединяет пяточную кость с четвертой заплюсневой.

Плантарные связки заплюсны — ligg. tarsi plantaria — представлены длинной и серией коротких плантарных связок, берущих начало на плантарной поверхности проксимально расположенных костей с нижележащими. Их названия соответствуют названиям костей, на которых они закрепляются.

Плантарная длинная связка — lig. plantare longum — берет начало на плантарной поверхности пяточной кости и заканчивается на плантарной поверхности Mt_4 и Mt_5 (хищные, свинья), Mt_{3+4} (жвачные) или Mt_3 и Mt_4 (лошадь).

Плантарная пяточночетвертая (пяточнокубовидная) связка — lig. calcaneoquartale (calcaneocuboideum) plantare — в виде коротких фиброзных пучков располагается под длинной плантарной связкой. Она соединяет дистальный край пяточной кости с проксимальным краем четвертой заплюсневой кости.

Плантарная пяточноцентральная (пяточноладьевидная) связка — lig. calcaneocentrale (calcaneonaviculare) plantare — соединяет центральную заплюсневую с пяточной костью.

Плантарные центральнодистальные (клиновидноладьевидные) связки — ligg. centrodistalia (cuneonavicularia) plantare — соединяют центральную заплюсневую с прилежащими к ней второй и третьей заплюсневыми костями.

Плантарная центральночетвертая (кубовидноладьевидная) связка — lig. centroquartale (cuboidonaviculare) plantare — соединяет центральную и четвертую заплюсневые кости.

¹ В прежних руководствах она называлась дорсальной кривой связкой заплюсны (*lig. tarsi dorsale obliquum*).

Плантарные междистальные (межклиновидные) связки – ligg. interdistalia (intercuneiformia) plantaria – короткие поперечные пучки, соединяющие плантарные поверхности костей дистального ряда заплюсны.

ЗАПЛЮСНОПЛЮСНЕВЫЕ СУСТАВЫ – *artt. tarsometatarsee* – их число у различных видов домашних животных соответствует количеству присоединяющихся плюсневых костей. Они относятся к тугим, плоским, безосным суставам. У хищных суставные поверхности плюсневых костей несколько выпуклой формы, что способствует осуществлению сгибательных движений задней лапы.

Суставные поверхности дистального ряда костей заплюсны и оснований плюсневых костей окружены самостоятельными капсулами. У хищных и свиньи суставные полости соседних суставов сообщаются между собой и с межплюсневыми суставами.

Связки. *Дорсальные и плантарные заплюсноплюсневые связки – ligg. tarsometatarsea dorsalia et plantaria* – по своему расположению мало чем отличается от аналогичных связок запястно-пястных суставов грудных конечностей.

Межкостные заплюсноплюсневые (клиновидноплюсневые) связки – ligg. tarsometatarsea (cuneometatarsea) interossea – соединяют третью заплюсневую кость с прилежащей к ней третьей плюсневой (у лошади) или третьей и четвертой плюсневыми костями (у жвачных).

МЕЖПЛЮСНЕВЫЕ СУСТАВЫ – *artt. intermetatarsea* – имеются у свиньи и жвачных. Они образуются боковыми поверхностями оснований соседних плюсневых костей. Суставы простые, тугие, безосные, допускающие лишь некоторые смещения при движениях животного. Суставные капсулы прикрепляются по краям суставных поверхностей сочленяющихся костей. Их полости сообщаются с соседними заплюсноплюсневыми суставами и между собой.

Связки. *Дорсальные и плантарные плюсневые связки – ligg. metatarsea dorsalia et plantaria* – располагаются, как и аналогичные связки, на грудных конечностях.

Межкостные плюсневые связки – ligg. metatarsea interossea – располагаются в межкостных пространствах (*spatia interossea metatarsea*).

ПЛЮСНОФАЛАНГОВЫЕ – *artt. metatarsophalangeae* и **МЕЖФАЛАНГОВЫЕ СУСТАВЫ** – *artt. interphalangeae pedis* – имеют аналогичное строение с таковыми на грудных конечностях. Их отличительной особенностью является лишь отсутствие дорсальных рецессусов.

МИОЛОГИЯ

Активная часть аппарата движения

Мышечная система – *Systema musculorum*

Скелетные мышцы – *musculi skeletale*, являясь активными органами аппарата движения, в зависимости от функциональных потребностей организма могут изменять взаимоотношения между костными рычагами (динамическая функция) или укреплять их в определенном положении (статическая функция). Выполняя сократительную функцию, скелетные мышцы значительную часть химической энергии, полученную с пищей, трансформируют в тепловую энергию (до 70 %) и в меньшей степени в механическую работу (около 30 %). Поэтому работающая мышца выполняет не только механическую работу, но и служит основным источником тепла в организме. Вместе с сердечно-сосудистой системой скелетные мышцы активно участвуют в обменных процессах и использовании энергетических ресурсов организма. Благодаря наличию в мышцах большого числа рецепторов они обеспечивают проявление мышечно-суставного чувства, которое совместно с органами равновесия и органами зрения способствует выполнению точных мышечных движений. В совокупности с подкожной клетчаткой скелетные мышцы содержат до 58 % воды, выполняя тем самым важную роль основных депо воды в организме.

Функциональные и морфологические нарушения в скелетных мышцах нередко сопровождаются тяжелыми последствиями в жизнедеятельности всего организма, сказываются на его рабочих и продуктивных качествах. Особенно это характерно для животных, содержащихся в условиях большой стесненности и лишенных активной мышечной деятельности, что приводит их к гиподинамии со всеми ее отрицательными последствиями.

Знание топографии и функции скелетных мышц с их вспомогательными органами имеет большое практическое значение при проведении диагностических исследований и осуществлении рациональной терапии при различных заболеваниях (особенно требующих хирургических вмешательств), сопровождающихся нарушениями двигательной функции животного.

Учитывая, что скелетные мышцы составляют большую часть мяса как наиболее ценного продукта питания, зоветспециалисты обязаны принимать самое активное участие в разрешении вопросов, связанных с проблемами рационального содержания, питания и эксплуатации животных с целью обеспечения населения этим продуктом не только в необходимом количестве, но и высокого качества.

Филогенез функции движения

Движение – одно из основных проявлений жизнедеятельности всего живого, обеспечивающее каждому конкретному индивидууму сохранение жизни и способность к размножению. Все процессы, происходящие в организме животного, так или иначе связаны с функцией движения.

В процессе эволюционных преобразований, происходивших в животном царстве, на основе примитивных сократительных способностей протоплазматических образований развились и сформировались четыре основных формы движения: амёбовидная, мерцательная (ресничная), жгутиковая и мышечная. Все эти формы движения и их различные проявления можно проследить на примере современных представителей животного мира от одноклеточных организмов до млекопитающих.

Амебовидная форма движения присуща корненожкам, относящимся к отряду амебовидных. Их перемещение в водной среде и захват пищи осуществляется посредством псевдоподий (ложноножек), образующихся путем выпячивания части цитоплазмы в любом участке тела животного. Такое движение неупорядоченно и аполярно. Амебовидная форма движения имеет место и у многоклеточных организмов, в том числе и млекопитающих как в период эмбрионального развития (мигрирующие клетки), так и во взрослом организме (лейкоциты).

Мерцательная форма движения характерна для инфузорий. У них реснички, укрепляясь в цитоплазме, могут располагаться или по всей поверхности тела в виде параллельных рядов, идущих спереди назад (у низших ресничных), или концентрироваться на переднем полюсе у ротового углубления. По сравнению с псевдоподиями, реснички, являясь специфическими органеллами, способны осуществлять большее механическое действие и придавать клеткам более упорядоченное и направленное движение. В организме млекопитающих мерцательная форма движения имеет место у эпителиальных клеток, выстилающих дыхательные пути и просвет яйцевода.

Жгутиковая форма движения присуща многим одноклеточным организмам, объединяемым в самостоятельный класс жгутиковых. Для них характерно наличие на одном из полюсов тела одного или нескольких жгутиков, имеющих вид нитеподобных выростов. Длина жгутика обычно равна длине тела животного или даже несколько превосходит его. Толщина жгутика на всем протяжении равномерна и лишь у некоторых видов из трипанозом на его конце может быть пуговчатое утолщение. За счет вращательных или колебательных движений жгутика возможно осуществление быстрых перемещений в водной среде.

В организме многоклеточных, в том числе и млекопитающих, жгутиковой формой движения обладают мужские половые клетки (спермии).

Мышечная форма движения более совершенна, а при осуществлении механической работы и наиболее эффективна.

Начиная с некоторых ресничных инфузорий и грегоринов, в эктоплазме можно выделить специфические органеллы, так называемые мионемы, которые обладают способностью активно сокращаться. От простой мионемы, играющей первоначально вспомогательную роль при осуществлении сократительной функции, происходит постепенное усложнение сократительных элементов с образованием у низших первичнополостных (гидра) эпителиальномышечных клеток.

У низших кишечнополостных эпителиальномышечные клетки в теле животного располагаются в два слоя, из которых один развивается из эктодермы и характеризуется продольным направлением мышечных структур, а второй, являясь производным энтодермы, образует слой, в котором мышечные элементы имеют циркулярное направление. У высших кишечнополостных мышечные структуры более дифференцированы и у медуз приобретают характерную поперечную исчерченность.

У плоских червей мышечные элементы обособляются от эпителиальных клеток и образуют самостоятельные мышечные слои, состоящие из наружных кольцевых и внутренних продольных мышечных волокон. Эти мышечные слои теснейшим образом связаны с кожей, образуя кожномышечный мешок. Наряду с мышцами эктодермального происхождения в паренхиме их тела за счет мезенхимы развивается сеть висцеральных мышечных волокон, не имеющих определенного направления.

У круглых червей кожномышечный мешок состоит из непрерывного слоя циркулярных мышечных волокон, располагающегося непосредственно под эктодермой, и слоя продольных мышечных волокон, развивающегося в стенке полости тела и подразделяющегося на четыре продольных мышцы. Кроме соматических мышц у круглых червей имеются мышечные оболочки вокруг кишечной трубки, развившиеся из энтодермы, и вокруг кровеносных сосудов, имеющие мезодермальное происхождение. У более специализированных видов круглых червей некоторые мышцы приобретают характерную поперечную исчерченность. У головоногих моллюсков почти вся мускулатура относится к поперечноисчерченной.

У членистоногих вся соматическая мускулатура относится к поперечноисчерченной. У них соматические мышцы, прикрепляясь к наружному скелету, образуют сложную систему обособленных мышц с четко выраженной сегментацией. Для членистоногих поперечная исчерченность присуща и всем висцеральным мышцам, что обеспечивает выполнение быстрых и весьма эффективных сокращений (И.И. Шмальгаузен, 1947).

У хордовых в связи с развитием внутреннего скелета кожномышечный мешок редуцируется. От него сохраняются лишь собственные мышцы кожи (подниматели волос и перьев). Для хордовых характерно четкое подразделение мышц на соматические и висцеральные. Начиная с бесчерепных, все соматические мышцы имеют мезодермальное происхождение и четко выраженную сегментацию (рис. 83).

У позвоночных, особенно начиная с земноводных, в связи с развитием конечностей и дифференциацией осевого скелета на отделы происходят и соответствующие преобразования в соматических мышцах (см. филогенез мышц туловища, головы и конечностей).

Мышца как орган

Скелетная мышца — *musculus skeleti* — по своему строению относится к типичным паренхиматозным органам, в которой основную рабочую часть, или паренхиму, составляют пучки скелетной исчерченной мышечной ткани, а ее остовом — соединительнотканые структуры в виде наружных и внутримышечных оболочек (рис. 80).

Мышечные волокна, объединяясь между собой рыхлой соединительной тканью, или эндомизием (*endomysium*), образуют первичные мышечные пучки, которые за счет перимизия (*perimysium*) объединяются во вторичные и третичные пучки (*fasciculus muscularis secundarius et tertiaris*), составляющие основу мышечного брюшка. Снаружи мышечное брюшко окружено эпимизием (*epimysium*). За счет перимизия в мышечном брюшке могут образовываться внутримышечные соединительнотканые прослойки, на которых закрепляются мышечные пучки, а вместе с эпимизием перимизий образует сухожилия мышцы, с помощью которых она крепится на костной основе.

Сухожилие (*tendo*) мышцы состоит из плотной соединительной ткани, имеет светлую желтовато-розовую окраску и снаружи одето соединительнотканной оболочкой (*peritendineum*). В веретенообразных мышцах сухожилие, располагающееся ближе к фиксированной точке (*punctum fixum*), называется головкой мышцы, а располагающееся ближе к подвижной точке (*punctum mobile*) — хвостиком мышцы.

Скелетные мышцы по взаимоотношениям мышечных пучков с внутримышечными соединительноткаными образованиями могут иметь самое различное строение, что, в свою очередь, обуславливает их функциональные различия. О силе мышц принято судить по количеству мышечных пучков, определяющих величину физиологического поперечника мышцы. Отношение физиологического поперечника к анатомическому, т.е. соотношение площади поперечного сечения мышечных пучков к наибольшей площади поперечного сечения мышечного брюшка, дает возможность судить о степени выраженности ее динамических и статических свойств (рис. 81). Различия в этих соотношениях позволяют подразделять скелетные мышцы

на динамические, динамо-статические, стато-динамические и статические.

Динамические мышцы характеризуются слабовыраженным эндомизием и длинными мышечными пучками, располагающимися вдоль продольной оси мышечного брюшка или под некоторым углом к ней. Такое строение характерно для плоских мышц (*m. planus*) и мышц одноперистого строения (*m. unipennatus*). Такие мышцы относятся к быстрым, ловким, но и быстро утомляющимся.

В отдельных мышцах одно из сухожилий может проникать вглубь мышечного брюшка и служить местом прикрепления для мышечных пучков (двуперистая мышца — *m. bipennatus*). В мышцах более сложного строения таких



Рисунок 80 – Скелетная мышца на поперечном срезе

внутримышечных прослоек может быть несколько (многоперистая мышца – *m. multipennatus*), что сопровождается значительным укорочением мышечных пучков с одновременным увеличением их количества. Такие мышцы имеют динамостатическое и статодинамическое строение. Для них характерна большая сила и значительная выносливость, особенно у статодинамических мышц, у которых возможности к укорочению весьма ограничены. Мышцы, подвергшиеся глубокой перестройке и почти полностью, а некоторые полностью утратившие мышечные волокна, преобразуются в мышцы-связки (межкостная третья мышца, малоберцовая третья, поверхностный пальцевый сгибатель на тазовой конечности у лошади), которые способны выполнять лишь статическую функцию (см. «Статические приспособления грудных и тазовых конечностей лошади»).

Каждая мышца получает богатую васкуляризацию и иннервацию. Кровеносные сосуды и нервы, как правило, имеют общее место вступления в мышечное брюшко, называемое «воротами» мышцы, которое располагается в участках, где мышца испытывает наименьшие механические воздействия. Наряду с основными воротами некоторые мышцы могут иметь и дополнительные, что особенно характерно для сложных и многосегментных мышц.

Классификация мышц

Скелетные мышцы, наряду с их подразделением на динамические, динамостатические, статодинамические и статические, классифицируются по происхождению, форме, внутренней архитектонике, выполняемой функции, групповой характеристике и топографии.

По происхождению мышцы подразделяются на соматические и висцеральные, из которых первые развиваются из сомитов, а вторые являются производными мышц жаберного аппарата.

По форме мышца может быть плоской (*m. planus*), веретенообразной (*m. fusiformis*), круговой (*m. orbicularis*), трапециевидной (*m. trapezius*), ромбовидной (*m. rhomboideus*), грушевидной (*m. piriformis*), двубрюшной (*m. digastricus*) и т.д., а по количеству головок – одно-, дву-, трех- и четырехглавой (*m. biceps*, *m. triceps*, *m. quadriceps*).

По внутренней архитектонике мышечного брюшка мышцы подразделяются на одно-, дву- и многоперистые (*mm. uni-, bi- et multipennatus*).

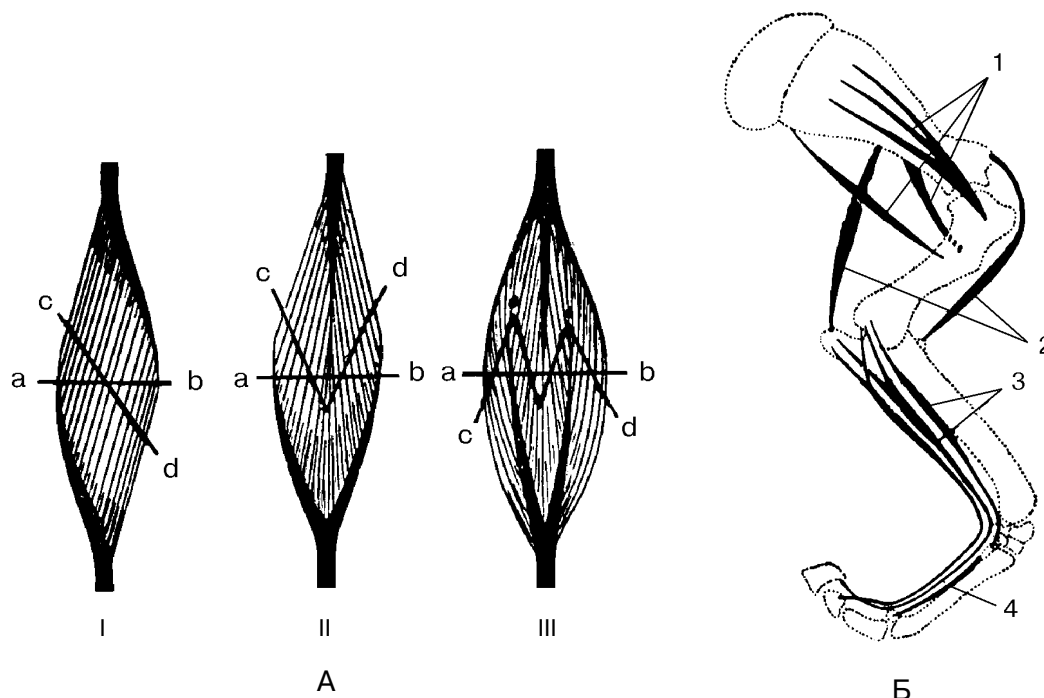


Рисунок 81 – Классификация скелетных мышц:

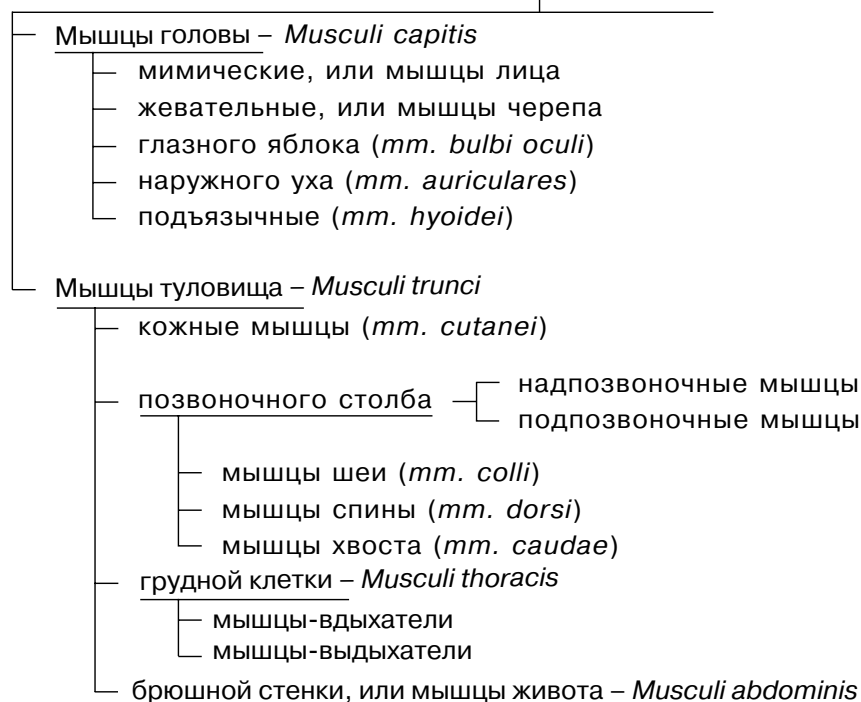
А – по внутреннему строению: одноперистые (I), двуперистые (II), многоперистые (III); а–b – анатомический поперечник, с–d – физиологический поперечник; Б – по принадлежности к суставам: односуставные (1), двусуставные (2), многосуставные (3), мышца-связка (4)

По функции может быть сгибающей (*m. flexor*), разгибающей (*m. extensor*), отводящей (*m. abductor*), приводящей (*m. adductor*), вращающей (*m. rotator*), в том числе вращающей наружу (*m. supinator*) и вращающей внутрь (*m. pronator*), расширяющей (*m. dilatator*), сжимающей (*m. sphincter*), напрягающей (*m. tensor*), поднимающей (*m. levator*), опускающей (*m. depressor*), оттягивающей (*m. retractor*), подтягивающей (*m. protractor*) и т.д.

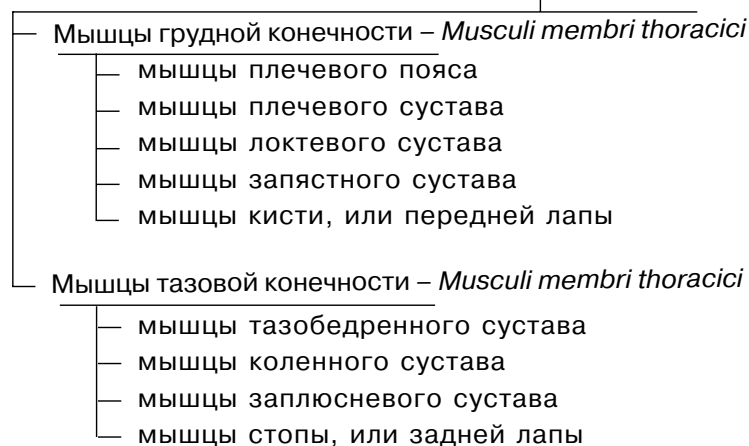
По групповой характеристике мышцы могут быть синергистами (*syn* – вместе + *ergo* – работа), т.е. выполняющими совместную работу и тем самым усиливающими друг друга, и антагонистами (*anti* – против + *agon* – борьба), т.е. противодействующими друг другу. Так, супинаторы помогают разгибателям, а пронаторы и сгибатели им противодействуют. Скоординированная работа противодействующих мышц обеспечивает их гармоничное единство, необходимое при осуществлении сложных функциональных отправлений.

По топографическому признаку скелетные мышцы делят в соответствии с делением скелета на отделы и звенья. Лишь на конечностях их удобнее рассматривать по принадлежности к конкретным суставам, на которые они действуют.

I Мышцы осевого отдела



II Мышцы конечностей



Вспомогательные органы мышц

Наибольшая эффективность при работе скелетных мышц достигается в тех случаях, когда они находятся внутри угла сочленяющихся костей и их прикрепление к костной основе происходит под прямым углом. В тех случаях, когда мышцы располагаются вдоль суставных поверхностей или перекидываются через вершину сустава, как это часто имеет место на дистальных звеньях конечностей, их сухожилия к костям прикрепляются под острым или тупым углом. При таком положении мышц значительная часть их сократительных усилий идет не на выполнение необходимой работы, а расходуется на сжатие кости или, наоборот, ее растяжение (рис. 81 Б). Устранение такого неблагоприятного явления достигается в одних случаях благодаря утолщениям эпифизов костей, увеличению размеров их костных выступов, шероховатостей, углублений или развитием специальных межмышечных связей и различных вспомогательных приспособлений.

К вспомогательным органам мышц относятся фасции, фиброзные и синовиальные влагалища, бурсы, блоки и сесамовидные кости.

ФАЦИИ – *fasciae* (*fascia* – бинт, повязка) – это фиброзные растяжения, построенные из плотной неоформленной соединительной ткани, в которой коллагеновые волокна имеют различные направления. Фасции образуют вокруг мышц, мышечных групп и их сухожилий фасциальные футляры, которые, прикрепляясь к костной основе, составляют своеобразный фиброзный скелет, или мягкий остов тела животного. Опорное значение фасций и их производных сводится к тому, что они, закрепляясь на костях, способствуют усилению работающих мышц, а отделяя одни мышцы от других, обеспечивают им способность к изолированному сокращению. Кроме того, фасции облегчают крово- и лимфообращение, а за счет наличия в них значительного количества нервных окончаний (рецепторов) способствуют полноте восприятия мышечно-суставного чувства.

Учение о футлярном строении фасции, разработанное Н.И. Пироговым (1881, 1882), имело большое практическое значение, т.к. облегчило понимание путей распространения гнойных заточков, позволило более точно диагностировать места скопления крови при кровоизлияниях и более успешно осуществлять хирургические вмешательства в каждой конкретной области тела животного.

Фасции подразделяются на поверхностные и глубокие, которые имеют определенную топографию и видовые различия.

Поверхностная, или подкожная, фасция – *fascia superficialis, s. subcutanea* – отделяет кожу от поверхностных мышц. На конечностях она может иметь прикрепления на коже и костных выступах, что способствует через посредство сокращений кожных мышц осуществлению сотрясений кожного покрова, как это имеет место у лошадей, когда они освобождаются от назойливых насекомых или при стряхивании приставшего к коже мусора.

Глубокая фасция – *fascia profunda* – окружает конкретные группы мышц-синергистов или отдельные мышцы и, прикрепляя их в определенном положении на костной основе, обеспечивает тем самым им оптимальные условия для самостоятельных сокращений и предотвращает их боковые смещения. В отдельных участках тела, где требуется более дифференцированное движение, от глубокой фасции отходят межмышечные связи и межмышечные перегородки, образующие обособленные фасциальные футляры для отдельных мышц, которые часто относят к собственным фасциям (*fascia propria*). Там, где требуется групповое усилие мышц, межмышечные перегородки отсутствуют и глубокая фасция, приобретая особенно мощное развитие, имеет четко выраженные тяжи, как например, на каудальной поверхности предплечья у копытных. За счет местных утолщений глубокой фасции в области суставов образуются поперечные, или кольцевидной формы, перемычки: сухожильные дуги (*arcus tendineus*), удерживатели сухожилий мышц (*retinaculum flexorium et extensorium*).

ФИБРОЗНЫЕ ВЛАГАЛИЩА СУХОЖИЛИЙ – *vaginae fibrosae tendinum* – образуются чаще в области суставов за счет утолщений глубокой фасции. Они предотвращают смещение сухожилий при сокращениях мышц. Стенка фиброзного влагалища состоит из пучков плотной соединительной ткани, в которой коллагеновые волокна проходят в косом или поперечном направлениях, обеспечивая тем самым ее прочность.

Между фиброзным влагалищем и сухожилием мышцы находится синовиальное влагалище (*vagina synovialis tendinis*), которое, окружая сухожилие в виде футляра, способствует устранению трения сухожилия о костную основу. Глубокий слой синовиальной оболочки, приле-

гающий непосредственно к сухожилию и срастающийся с ним, образует висцеральный листок синовиального влагалища, а поверхностный, прилежащий к фиброному влагалищу, получил название париетального листка (рис. 82 Б, Б'). Место перехода париетального листка в висцеральный носит название брыжейки сухожилия (*mesotendineum*), по которому к сухожилию проводят кровеносные сосуды и нервы.

СИНОВИАЛЬНЫЕ СУМКИ (БУРСЫ) – *bursae synoviales* – построены как и синовиальные влагалища, но меньше по размерам. По своему происхождению бursы подразделяются на врожденные и приобретенные.

Врожденные бursы развиваются в процессе эмбриогенеза, но свое окончательное оформление приобретают после рождения в связи с усилением функциональных нагрузок на суставы (подсвязочные, подмышечные и подсухожильные бursы). Полости врожденных бурс нередко имеют сообщение с полостью суставов.

Приобретенные бursы чаще развиваются в подкожной клетчатке там, где кожа испытывает частые механические воздействия (особенно под воздействием сбруи у рабочих лошадей).

Полость синовиальных сумок (бурс) выстлана слоем плоских клеток и содержит небольшое количество синовиальной, или подобной ей, жидкости, выполняющей роль амортизатора (подкожные бursы) или универсального шарикоподшипника, устраняющего трение между соприкасающимися с костями фасциями, связками, мышцами или их сухожилиями. В зависимости от расположения бursы подразделяются на подкожные, подфасциальные, подсвязочные, подмышечные и подсухожильные (*bursae synoviales subcutanea, subfascialis, subligamentosa, submuscularis et subtendinea*).

МЫШЕЧНЫЕ БЛОКИ – *trochleae musculares* – находятся на выступах костей, где необходимо изменить направление мышечных усилий. Для устранения трения мышц или их сухожилий о костные выступы мышечные блоки имеют желобоватую форму и сверху покрыты гиалиновым хрящом. Здесь же нередко имеются синовиальные сумки или синовиальные влагалища (блок плечевой кости, блок таранной кости).

СЕСАМОВИДНЫЕ КОСТИ – *ossa sesamoidea* – представляют собой вторичные костные образования, которые могут образовываться как внутри сухожилий мышц (коленная чашка), так и в стенке капсулы сустава (проксимальные и дистальная сесамовидные кости пальца). Они располагаются или на вершине сустава, или на выступающих краях сочленяющихся костей, или там, где требуется создать подобие мышечного блока, чтобы изменить направление усилий мышцы при ее сокращении. Самыми крупными сесамовидными костями в организме млекопитающих служат коленная чашка, добавочная кость запястного сустава, проксимальные и дистальная сесамовидные кости пальцев.

Мышцы и фасции осевого отдела

Мышцы осевого отдела у домашних животных подразделяются на мышцы головы, шеи, туловища и хвоста. В области туловища хорошо выражены и кожные мышцы, которые в области головы преобразуются в мимические. С мышцами шеи и туловища теснейшим образом связаны и мышцы плечевого пояса, обеспечивающие соединение грудных конечностей с телом животного (*symsarcosis* – мышечное соединение).

Фило- и онтогенез мышц осевого отдела

Мышцы тела позвоночных развиваются из миотомов, располагающихся метамерно в соответствии с сегментацией тела животного.

У бесчерепных (ланцетник), как и у других примитивных позвоночных, вся мускулатура туловища представлена двумя продольными мышцами, состоящими из отдельных миомеров. Каждая боковая мышца разделена горизонтальной соединительнотканной перегородкой на дорсальную и вентральную части. Из дорсальной части в последующем развиваются мышцы спины, а из вентральной – мышцы боковых стенок туловища.

У рыб в связи со слиянием миомеров и исчезновением межмышечных перегородок происходит изменение направлений мышечных пучков и подразделение их на поверхностные и глубокие слои (рис. 83).

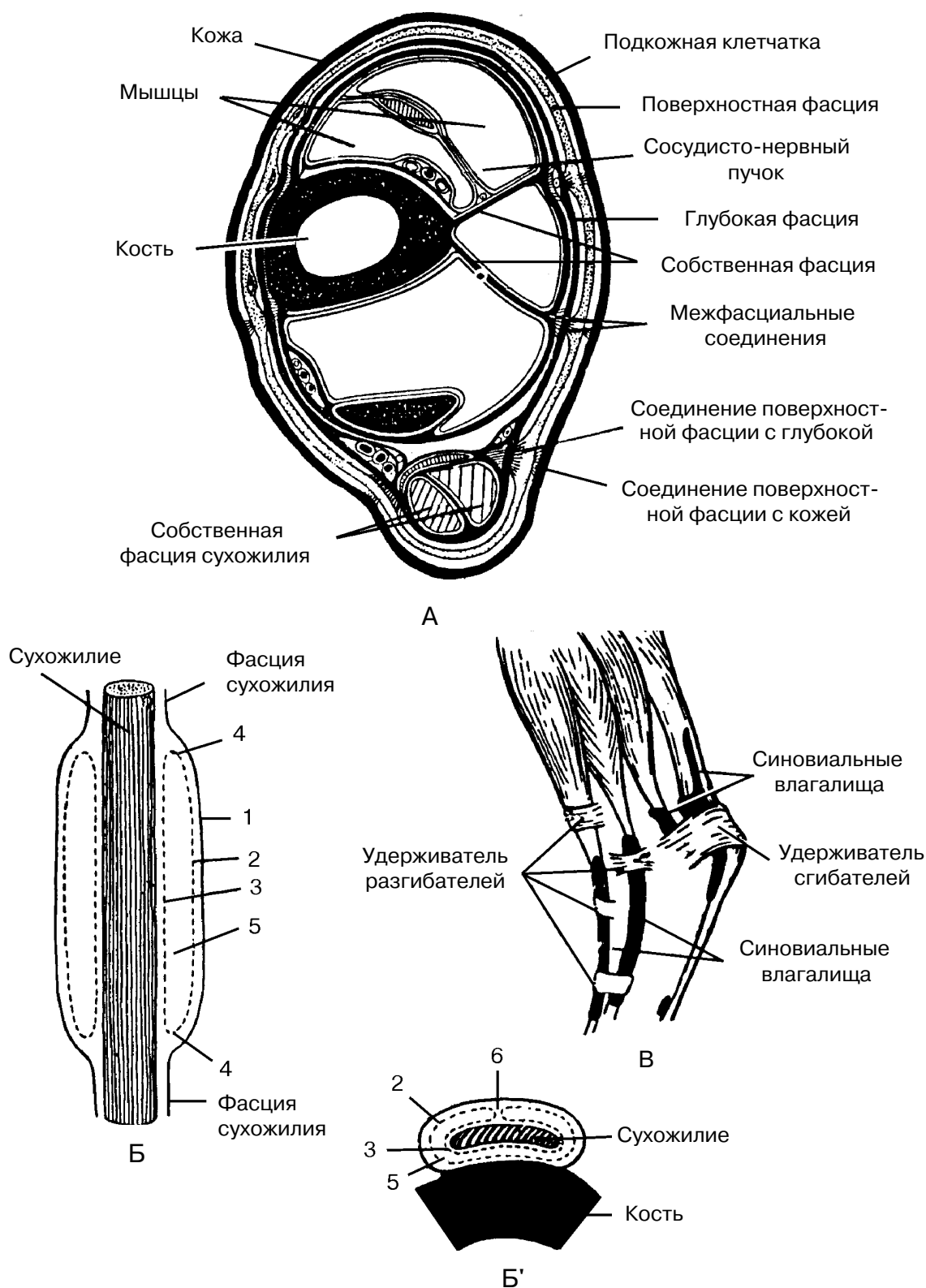


Рисунок 82 – Вспомогательные органы мышц:

А – фасции в области дистальной трети голени лошади (на поперечном срезе); Б – фиброзное и синовиальное влагалища на продольном и поперечном (Б') срезе: 1 – фиброзное влагалище, 2 – париетальный листок синовиального влагалища, 3 – висцеральный листок синовиального влагалища, 4 – место перехода париетального листка в висцеральный, 5 – полость синовиального влагалища, 6 – брыжейка сухожилия; В – удерживатели и синовиальные влагалища сухожилий мышц заплюсневой сустава лошади (медиальная поверхность)

У наземных позвоночных первоначальное подразделение скелетных мышц на дорсальные и вентральные отделы еще выражены (хвостатые амфибии), но с редукцией горизонтальной соединительнотканной перегородки (у амниот) границы между ними исчезают.

В связи с развитием конечностей, дифференциацией позвоночного столба на отделы и утратой дорсальной мускулатурой ведущей роли в локомоторной функции в мышцах туловища происходят значительные изменения. Результатом этой перестройки явилось то, что от первоначальной метамерии в мускулатуре позвоночного столба сохранились лишь ее следы в виде метамерно расположенных коротких мышц между отдельными костными сегментами. В мышцах грудной и брюшной стенок утрата метамерного строения привела к образованию широких мышц, которые подразделились на поверхностные, глубокие и промежуточные пласты с различным направлением мышечных пучков. Первичная сегментация сохранилась лишь у межреберных мышц (рис. 85).

Развитие ребер и их роль в качестве рычагов при осуществлении изменений объема грудной полости при осуществлении дыхательной функции привели к дифференциации мышц на инспираторы (вдыхатели) и экспираторы (выдыхатели).

В процессе онтогенеза источником развития для мышц туловища служит мезодерма, залегающая по бокам хорды и мозговой трубки в виде первичных сегментов, или сомитов. После обособления от сомитов склеротомов (костных сегментов) оставшаяся часть мезодермы преобразуется в миотомы (мышечные сегменты). Клетки миотомов, принимая продольное направление, в процессе дальнейшего развития образуют поперечноисчерченные мышечные волокна. Каждый миотом, разрастаясь в вентральном направлении, подразделяется на дорсальную и вентральную части, из которых в последующем развиваются мышцы позвоночного столба и мышцы боковых стенок туловища.

На ранних стадиях эмбрионального развития миотомы ограничены соединительнотканными перегородками, или миосептами (рис. 83). В последующем, в результате дифференциации осевого отдела и развития конечностей, в скелетных мышцах происходят значительные изменения. Особенно это характерно для поверхностных мышц, которые образуются за счет слияния нескольких мышечных сегментов (широкие и длинные мышцы туловища). С развитием конечностей происходит смещение отдельных мышц с туловища на конечности, так называемые мышцы-пришельцы: тункофугальные мышцы (от *truncus* – ствол + *fugo* – обращаю в бегство) или, наоборот, с конечностей на туловище – тункопетальные мышцы (от *truncus* + *peto* – стремлюсь к). Глубокие мышцы, располагающиеся между соседними костными сегментами и сохранившие свою первоначальную сегментальную принадлежность, называются мышцами-туземцами, или аутохтонными (гр. *autos* – тот же самый + *chthon* – земля). О местах первичной закладки отдельных мышц можно судить по источникам их иннервации.

Кожные мышцы

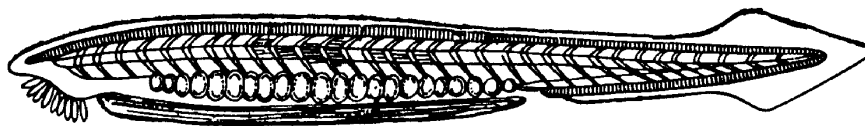
Кожные мышцы – *musculi cutanei* – у наземных позвоночных развиваются из поверхностных слоев мышц тела и обеспечивают вторичную связь скелетных мышц с кожей и ее производными.

Впервые кожные мышцы появляются у хвостатых амфибий, приобретают более значительное развитие у рептилий, но наибольшей дифференциации достигают у млекопитающих.

У млекопитающих кожные мышцы обеспечивают движения кожного покрова, свертывание тела в шар (еж, броненосец) и даже управляют движениями производных кожного покрова (иглами у ежей, дикообразов, синузными волосами на морде хищных).

В процессе дифференциации мышечной системы кожная мускулатура подразделилась на поверхностные и глубокие слои. Первые получили прикрепление к мягкому остову тела и к коже, а вторые частично и на костях скелета. С утратой кожными мышцами первоначального назначения произошла или их частичная редукция, или они вошли в состав скелетных мышц.

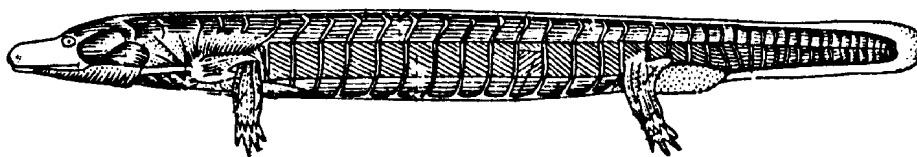
КОЖНАЯ МЫШЦА ТУЛОВИЩА – *m. cutaneus trunci* (рис. 84) заключена между листками поверхностной грудопоясничной фасции и снаружи покрывает широчайшую мышцу спины. Ее мышечные пучки имеют краниоventральное направление. Краниально она заходит под трапециевидную и трехглавую мышцу плеча, тесно срастаясь с широчайшей мышцей спины и



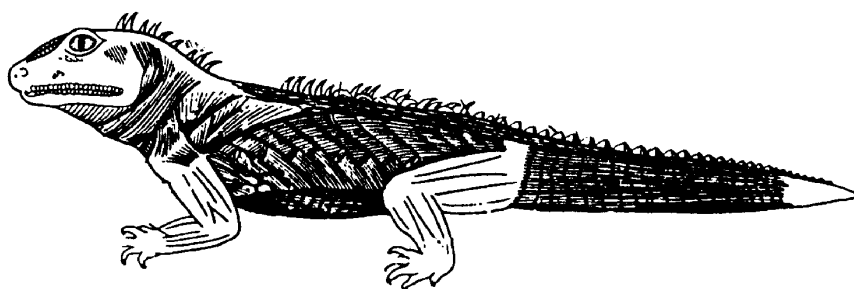
I



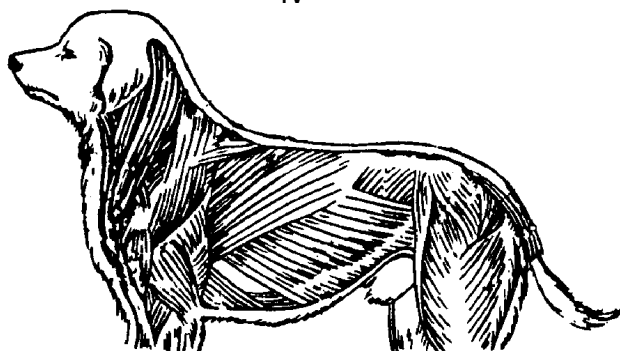
II



III



IV



V

Рисунок 83 – Поверхностные мышцы тела различных представителей хордовых:

I – бесчерепные (ланцетник), II – рыбы (акула), III – хвостовые амфибии (тритон), IV – пресмыкающиеся (гаттерия), V – млекопитающие (собака)

напрягателем фасции предплечья. От кожной мышцы туловища в вентрокаудальном направлении отходят мышечные пучки к коленной складке (*plica genus*), а вентрально она сливается с глубокой грудной мышцей.

Иннервация: *N. thoracolateralis*.

КОЖНАЯ ЛОПАТОЧНОПЛЕЧЕВАЯ МЫШЦА — *m. cutaneus omobrachialis* — хорошо выражена у крупного рогатого скота и особенно у лошади. Она покрывает область лопатки и частично плечо. Мышечные пучки имеют дорсовентральное направление параллельно ости лопатки (рис. 84 А).

Иннервация: *N. intercostobrachialis*.

КРАНИАЛЬНАЯ И КАУДАЛЬНАЯ ПРЕПУЦИАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ — *mm. preputiales cranialis et caudalis* — наиболее развиты у лошади и хищных, обеспечивая складчатость препуция и выполняя роль его сфинктера.

Иннервация: вентральные ветви последних грудных и первых поясничных нервов.

КРАНИАЛЬНАЯ И КАУДАЛЬНАЯ НАДВЫМЕННЫЕ МЫШЦЫ — *mm. supramammarius cranialis et caudalis* — развиты у хищных. Они обеспечивают складчатость кожи, а у лактирующих самок при сокращении способствуют выведению молочного секрета.

Иннервация: вентральные ветви последних грудных и первых поясничных нервов.

ПОВЕРХНОСТНЫЙ СЖИМАТЕЛЬ ШЕИ — *m. sphincter colli superficialis* — наиболее развит у собаки и свиньи, в меньшей степени у других видов животных и носит название платизмы (*platysma*), которая подразделяется на шейную и лицевую части, или кожные мышцы шеи и лица.

Иннервация: *r. colli N. facialis*.

КОЖНАЯ МЫШЦА ШЕИ — *m. cutaneus colli* — имеет продольное направление мышечных пучков, которые, тесно срастаясь с грудиноплечеголовной мышцей, продолжают на область головы и составляют основу кожной мышцы лица (рис. 84 Б).

КОЖНАЯ МЫШЦА ЛИЦА — *m. cutaneus faciei* — направляется ростровентрально и, разделившись на пучки, вплетается в мышцы области рта и нижней губы. Наиболее развита у собак (рис. 84 Б, В).

ГЛУБОКИЙ СЖИМАТЕЛЬ ШЕИ — *m. sphincter colli profundus* — представлен циркулярными мышечными пучками, охватывающими шею с вентральной поверхности.

Иннервация: *r. colli N. facialis*.

Фасции шеи, туловища и хвоста

Скелетные мышцы шеи, туловища и хвоста, равно как и кожные мышцы, морфологически и функционально теснейшим образом связаны с фасциями, которые подразделяются на поверхностные и глубокие. Если первые, будучи взаимосвязаны с кожей и кожными мышцами, выражены сравнительно слабо, то глубокие в различных участках тела имеют значительное развитие и поэтому получили свои собственные наименования.

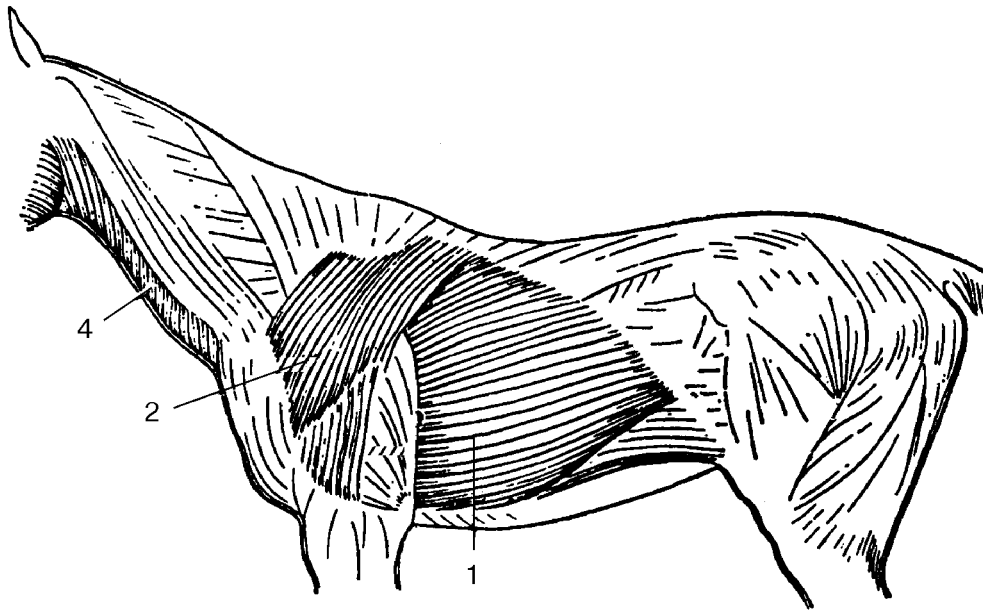
В области шеи выделяют **шейную фасцию** — *fascia cervicalis*, которая подразделяется на поверхностную, предтрахейную и подпозвоночную пластинки.

Поверхностная пластинка — *lamina superficialis* — покрывает всю боковую поверхность шеи и имеет закрепление на крыльях атланта, сосцевидном отростке каменистой части височной кости, вдоль вентральных краев лестничной и длиннейшей мышцы головы, на первом ребре и груди. От нее отходят мышечные перегородки, участвующие в образовании сонного влагалища (*vagina carotica*), в котором проходят общая сонная артерия, глубокая яремная вена и вагосимпатический ствол.

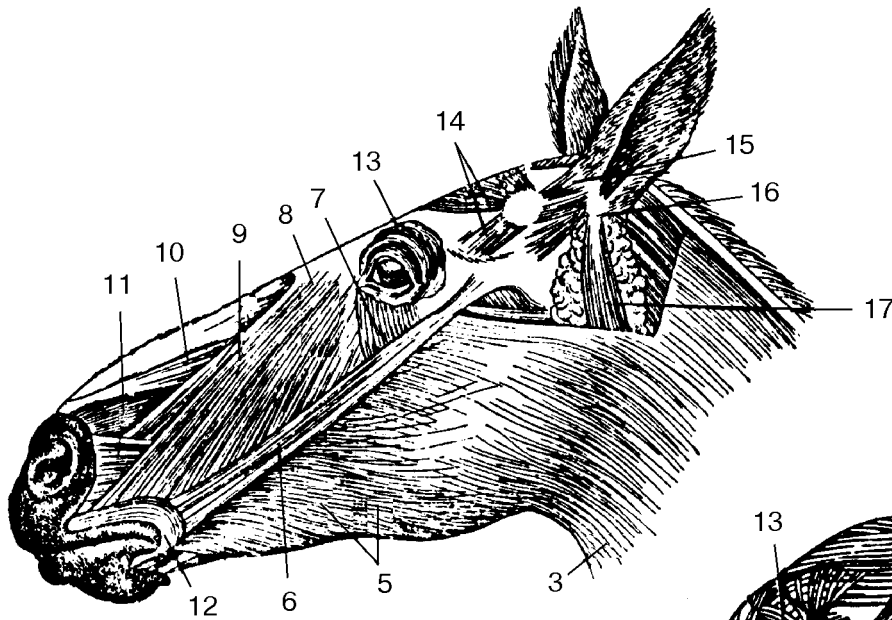
Предтрахейная¹ пластинка — *lamina pretrachealis* — с вентральной поверхности шеи покрывает трахею, краниально закрепляется на теле подъязычной кости, а каудально — на груди и первом ребре.

Предпозвоночная¹ пластинка — *lamina prevertebralis* — располагается над пищеводом и трахеей и, прикрывая длинные мышцы шеи и головы, закрепляется на реберных отростках шейных

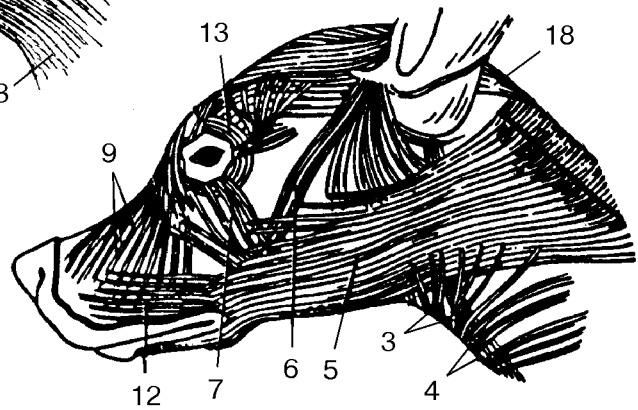
¹ Эти пластинки более целесообразно называть подтрахейной и подпозвоночной, что соответствует их топографии.



A



Б



В

Рисунок 84 – Кожные мышцы и их производные:

А – туловища лошади; Б – головы лошади; В – головы собаки. 1 – кожная мышца туловища, 2 – лопаточно-плечевая м., 3 – поверхностный и 4 – глубокий сжиматели шеи, 5 – кожная мышца лица, 6 – скуловая м., 7 – опускатель нижнего века, 8 – щечная м., 9 – носогубной подниматель, 10 – подниматель верхней губы, 11 – клыковая м., 12 – круговая м. рта, 13 – круговая м. глаза, 14 – роstralные ушные мышцы, 15 – дорсальные ушные мышцы, 16 – вентральные ушные мышцы, 17 – околоушноушная м., 18 – каудальные ушные мышцы

позвонок. Краниально она участвует в образовании фасций гортани и глотки, а каудально переходит в поперечную фасцию грудной полости.

В области туловища хорошо выражена грудопоясничная фасция — *fascia thoracolumbalis*, которая дорсокаудально закрепляется на подвздошном гребне и маклоке. Затем она продолжается в ягодичную (*fascia glutea*), широкую (*fascia lata*) и подвздошную (*fascia iliaca*) фасции. В каудо-вентральном отделе подвздошная фасция принимает участие в образовании паховой дуги (*arcus inguinalis*), которую чаще называют паховой связкой (*lig. inguinale*). В дорсокраниальном отделе грудопоясничная фасция у лошади в области холки сильно утолщается, образуя спинолопаточную связку (*lig. dorsoscapularis*), которая закрепляется на остистых отростках 3–5-го грудных позвонков и медиальной поверхности дорсального края лопатки. Краниально от спинолопаточной связки отходит выйная фасция (*fascia nuche*), заканчивающаяся на канатике выйной связки.

На вентральной поверхности грудной клетки фасция туловища носит название грудной (*fascia pectoralis*), которая наиболее развита у лошади и крупных жвачных.

На хвосте имеется плотная хвостовая фасция (*fascia caudae*), которая у основания хвоста отдает межмышечные перегородки, закрепляющиеся на остистых, поперечных и гемальных отростках первых 5–8 хвостовых позвонков.

Брюшная полость, как и грудная, изнутри выстлана поперечной фасцией (*fascia transversalis*).

Мышцы шеи, туловища и хвоста

Мышцы шеи, туловища и хвоста — *musculi cervicis, trunci et caudae* — подразделяются на мышцы позвоночного столба, груди и живота. Из числа мышц шеи и туловища часть мышц участвует в присоединении грудных конечностей к туловищу, которые подразделяются на дорсальные и вентральные мышцы плечевого пояса (рис. 85).

Дорсальные мышцы плечевого пояса берут начало или на шее и туловище и конвергируют к лопатке или плечевой кости (трапециевидная, ромбовидная, грудноплечеголовная, плечеатлантная, широчайшая мышца спины), или на медиальной поверхности лопатки и дивергируют на шейный отдел позвоночного столба и грудную стенку (зубчатая вентральная).

Вентральные мышцы плечевого пояса начинаются на груди, а заканчиваются на лопатке, плече и предплечье (поверхностные и глубокая грудные мышцы).

Дорсальные мышцы плечевого пояса обеспечивают удержание тела животного в подвешенном положении между конечностями, участвуют в выносе конечностей вперед и отведении их назад. Вентральные мышцы плечевого пояса противодействуют отведению конечностей в стороны (особенно у копытных). Кроме того, часть перечисленных мышц, имеющих прикрепление на позвоночном столбе и ребрах, не только участвуют в передвижении животного и гашении сотрясений тела при движении, но и способствуют дыхательной функции, осуществляя движение ребер и грудной клетки в целом при вдохе и выдохе.

Собственные мышцы позвоночного столба подразделяются на дорсальные (надпозвоночные) и вентральные (подпозвоночные), из которых первые участвуют в разгибании позвоночного столба, в поднятии головы и хвоста, а вторые, наоборот, сгибают позвоночный столб, опускают голову и хвост. Односторонние сокращения дорсальных и вентральных мышц приводят к боковым изгибам позвоночника, а сочетание сокращения дорсальных и вентральных мышц противоположных сторон — к его вращениям по продольной оси.

К мышцам туловища, кроме мышц плечевого пояса и позвоночного столба, относятся мышцы грудной и брюшной стенок.

В силу значительных различий по происхождению, топографии и выполняемой функции мышцы шеи, туловища и хвоста имеют характерные особенности в источниках их кровоснабжения и иннервации.

Мышцы плечевого пояса

ТРАПЕЦИЕВИДНАЯ МЫШЦА — *m. trapezius* — у всех домашних животных располагается непосредственно под кожей области шеи и холки. Она тонкая, пластинчатая и имеет форму разностороннего треугольника, который своим основанием направлен к дорсальной

срединной линии, а вершиной – к ости лопатки. В мышце различают шейную и грудную части.

Шейная часть – *pars cervicalis* – своим широким сухожильным краем берет начало от канатика выйной связки (у свиньи непосредственно от чешуи затылочной кости) у жвачных и лошади от уровня 2-го, у собаки – 3-го шейного и до 3-го грудного позвонка. Мышечные пучки, конвергируя вентрокаудально, заканчиваются вдоль всего краниального края ости лопатки.

Грудная часть – *pars thoracica* – более мясиста, короче и уже предыдущей. Она прикрепляется на надостистой связке в пределах от 3-го до 9-го (у собаки) или 10-го (у жвачных, свиньи и лошади) грудных позвонков.

У кошки каудальная граница грудной части достигает 13-го грудного позвонка. Мышечные пучки, конвергируя в вентрокраниальном направлении, заканчиваются на каудальном крае дорсальной трети ости лопатки (рис. 85, 86, 88).

Функция – обеспечивает укрепление лопатки на туловище. При одностороннем сокращении способствует изгибам шеи и выносу конечности вперед; при двустороннем сокращении осуществляет опускание туловища между конечностями (у хищных).

Иннервация: *r. dorsalis N. accessorii*.

ГРУДИНОКЛЮЧИЧНОСОСЦЕВИДНАЯ МЫШЦА – *m. sternocleidomastoideus* – по своему происхождению, как и трапециевидная мышца, является производной поверхностного общего сжимателя шеи (*m. constrictor colli communis superficialis*) низших наземных позвоночных. С обособлением трапециевидной мышцы грудиноплечесосцевидная мышца своими точками прикрепления сместилась на грудину и плечевую кость, где она частично срослась с ключичноплечевой и поверхностной грудной мышцами.

Грудиноключичнососцевидная мышца подразделяется на плечеголовную и грудиноголовную (рис. 85, 86, 88).

ПЛЕЧЕГОЛОВНАЯ МЫШЦА – *m. brachiocephalicus* – широкая, пластинчатая, располагающаяся вдоль вентральной половины боковой поверхности шеи. Каудовентрально она переходит на краниолатеральную поверхность плечевого сустава. На всем своем протяжении плечеголовная мышца прикрывает пластыревидную, плечеоатлантную, шейную часть вентральной зубчатой и межпоперечные мышцы.

В области шеи и у основания головы плечеголовная мышца у лошади четко, у жвачных в меньшей степени отделена от трапециевидной, в то время как у хищных она тесно срослась своими краями, сохраняя тем самым общность своего происхождения.

В плечеголовной мышце различают две части – ключичноплечевую и ключичноголовную, между которыми находится ключица или, в связи с ее редукцией у домашних млекопитающих, ключичная перемычка (*intersectio clavicularis*).

Ключичноплечевая мышца – *m. cleidobrachialis* – гомологична ключичной части дельтовидной мышцы (*pars clavicularis m. deltoidei*), свойственной животным, у которых развита ключица (приматы, некоторые виды грызунов).

У домашних млекопитающих она берет начало от ключичной перемычки и заканчивается на гребне большого бугра плечевой кости, прикрывая с краниолатеральной поверхности плечевой сустав.

Ключичноголовная мышца – *m. cleidocephalicus* – в свою очередь подразделяется еще на две мышцы – ключичнососцевидную и ключичнозатылочную.

Ключичнососцевидная мышца – *m. cleidomastoideus* – берет начало от медиальной поверхности ключичной перемычки, а заканчивается на сосцевидном отростке каменистой части височной кости (у жвачных также и на нижнечелюстном углу).

Ключичнозатылочная мышца – *m. cleidooccipitalis* – хорошо выражена у жвачных и свиньи. Она начинается от латеральной поверхности ключичной перемычки и заканчивается на выйном гребне затылочной кости и канатиковой части выйной связки.

У лошади ключичнососцевидная мышца заканчивается на сосцевидном отростке каменистой части височной кости и чешуе затылочной кости, ключичнозатылочная – на поперечных отростках 2–4-го шейных позвонков. Обе мышцы вентрокаудально сливаются с плечеключичной и поверхностной грудной мышцами.

У хищных от ключичнососцевидной мышцы отходит сильно выраженная мышечная часть, заканчивающаяся на канатике выйной связки и получившая название ключичношей-

ной мышцы (*m. cleidocervicalis*). Каудодорсально она граничит с трапециевидной, а вентрокаудально — прикрывает собой ключичнососцевидную мышцу.

Функция — способствует выносу конечности вперед и одностороннему сгибанию шеи. При опорной позиции конечностей ее одномоментное двустороннее сокращение производит сгибание шеи, опускание и вытягивание головы вперед.

Иннервация: ключичнососцевидная и ключичнозатылочная — *r. ventralis N. accessorii*; ключичноплечевая — *N. axillaris*.

ГРУДИНОГОЛОВНАЯ МЫШЦА¹ — *m. sternocephalicus* — у всех видов животных имеет лентовидную форму. Она берет начало от рукоятки грудины, но заканчивается различно, что позволило ее называть или грудинонижнечелюстной — *m. sternomandibularis* (у крупного рогатого скота, козы и лошади), или грудинососцевидной — *m. sternomastoideus* (у хищных и свиньи). У хищных от грудинососцевидной мышцы отделяется мышечная часть, идущая к затылочной кости, которую выделяют в самостоятельную грудинозатылочную мышцу (*m. sternooccipitalis*).

Функция — при одностороннем сокращении сгибает шею, при двустороннем способствует опусканию шеи, вытягиванию головы (у лошади и раскрытию ротового отверстия).

Иннервация: *N. accessorius et. Nn. cervicales*.

ПЛЕЧЕАТЛАНТНАЯ МЫШЦА — *m. omotransversarius* — хорошо развита у хищных, слабо у жвачных и свиньи и редко встречается у лошади. Она имеет плоскую, лентовидную форму и на значительном протяжении прикрыта плечеголовной мышцей. Своим дистальным сухожилием она крепится на акромионе (у свиньи берет начало от фасции лопатки), а проксимальным заканчивается на крыле атланта (рис. 86).

Функция — при одностороннем сокращении способствует боковому изгибу шеи и выносу конечности вперед, а при двустороннем — опусканию головы.

Иннервация: *N. accessorius*.

ШИРОЧАЙШАЯ МЫШЦА СПИНЫ — *m. latissimus dorsi* — широкая, треугольной формы, своим широким основанием берет начало от грудинопоясничной фасции в пределах от 5-го (жвачные, свинья, собака) или от 3–4-го (у лошади) грудного и до последнего поясничного позвонка (рис. 85, 86, 88). У всех животных, кроме лошади, имеется еще прикрепление и на двух последних ребрах. Каудодорсально мышца частично прикрыта кожной мышцей туловища, а дорсовентрально — грудной частью трапециевидной мышцы. Перекидываясь через каудальный край лопаточного хряща, широчайшая мышца спины, суживаясь в краниоventральном направлении, заходит под лопатку, соединяется с каудоventральным краем большой круглой мышцы и ее дистальным сухожилием, а затем заканчивается на большой круглой шероховатости плечевой кости.

Функция — оттягивает свободный отдел конечности назад, а при опорной позиции конечностей подтягивает тело вперед.

Иннервация: *N. thoracodorsalis*.

РОМБОВИДНАЯ МЫШЦА — *m. rhomboideus* — почти на всем протяжении прикрыта трапециевидной мышцей (рис. 85, 86). Она имеет три части: ромбовидную мышцу шеи, груди и головы.

Ромбовидная мышца груди — *m. rhomboideus thoracicus* — располагается под начальной частью полуостистой мышцы головы и частично над краниальной дорсальной зубчатой мышцей. Ее мышечные пучки, имея отвесное направление по отношению к лопатке, берут начало от надостистой связки в пределах от 1–2-го (свинья), 2-го (собака), 3-го (жвачные, лошадь) и до 5–6-го (собака, свинья), 7-го (жвачные) и 8–9-го (лошадь) грудных позвонков. Заканчивается мышца у жвачных и лошади на медиальной поверхности лопаточного хряща и, опускаясь частично на дорсальный край лопатки, прикрывает дорсальные участки подлопаточной и вентральной зубчатой мышц. У свиньи она вентрально прикрепляется на каудальной половине лопаточного хряща и прилегающем участке лопатки, а у собаки — на латеральной поверхности дорсокаудального края лопатки.

¹ В прикреплении грудной конечности к туловищу она не участвует, но для удобства изучения она описывается вместе с плечеголовной мышцей.

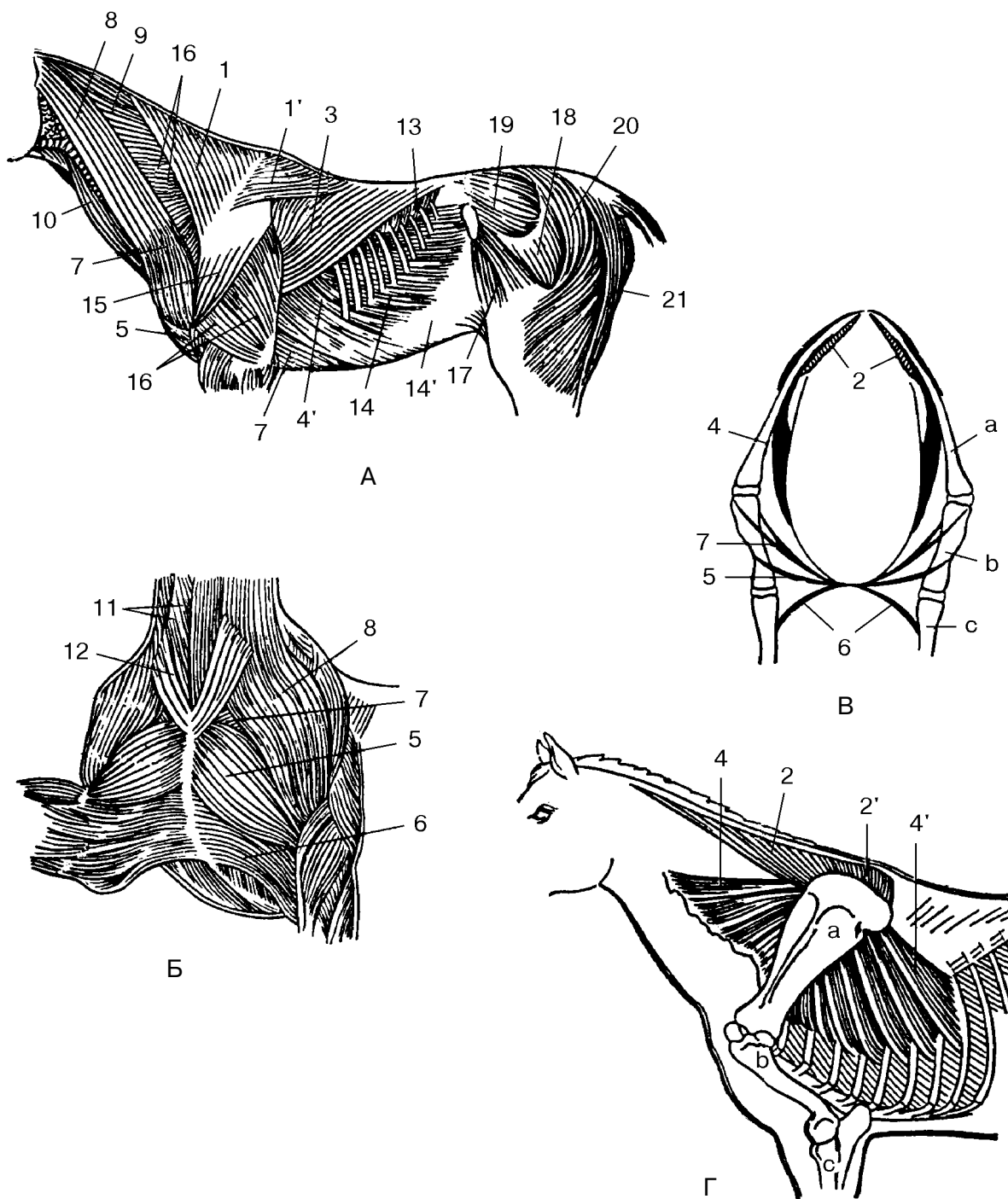


Рисунок 85 – Мышцы туловища и плечевого пояса лошади:

А – поверхностные мышцы туловища; Б – мышцы плечевого пояса и шеи с краниоventральной поверхности; В – схема расположения мышц плечевого пояса; Г – глубокие мышцы плечевого пояса. 1 – трапециевидная м. (1 – шейная, 1' – грудная части), 2 – ромбовидная м. (2 – шейная и 2' – грудная части), 3 – широчайшая мышца спины, 4 – вентральная зубчатая м. (4 – шейная и 4' – грудная части), 5 – нисходящая грудная м., 6 – поперечная грудная м., 7 – глубокая грудная м., 8 – плечеголовная м., 9 – пластыревидная м., 10 – грудино-головная м., 11 – грудиноподъязычная м., 12 – кожная мышца шеи, 13 – каудальная дорсальная зубчатая м., 14 – наружная косая мышца живота, 14' – желтая оболочка живота, 15 – дельтовидная м., 16 – трехглавая м., 17 – напрягатель широкой фасции, 18 – поверхностная ягодичная м., 19 – средняя ягодичная м., 20 – дву-главая мышца бедра, 21 – полусухожильная мышца; а – лопатка, b – плечевая кость, с – кости предплечья

Ромбовидная мышца шеи – *m. rhomboideus cervicis* – располагается над пластыревидной мышцей. Она берет начало у всех животных от канатика выйной связки на протяжении от 2–3-го шейного до 2–3-го грудного позвонка и заканчивается на медиальной поверхности краниального угла лопаточного хряща. По своему ходу мышечные пучки принимают каудо-вентральное направление и почти горизонтальное положение.

Ромбовидная мышца головы – *m. rhomboideus capitis* – имеется у свиньи и хищных в виде хорошо развитой мышечной ленты, которая берет начало от затылочной кости и заканчивается вместе с ромбовидной мышцей шеи на медиальной поверхности краниального угла лопаточного хряща.

Функция – имеет много общего с функцией трапециевидной мышцы.

Иннервация: *rr. dorsales Nn. cervicales et thoracici*.

ВЕНТРАЛЬНАЯ ЗУБЧАТАЯ МЫШЦА – *m. serratus ventralis* – мощная, имеет вид веера, расправленного между медиальной поверхностью лопатки, шей и грудной стенкой (рис. 85, 86, 88). В ней различают две части – вентральную зубчатую мышцу шеи и вентральную зубчатую мышцу груди.

Вентральная зубчатая мышца шеи – *m. serratus ventralis cervicis* – берет начало зубцами от поперечных отростков (3) 4–7-го шейных позвонков и заканчивается на медиальной поверхности краниального угла лопатки.

Функция – участвует в поднятии головы.

Иннервация: *Nn. dorsales scapulae et N. thoracicus longus*.

Вентральная зубчатая мышца груди – *m. serratus ventralis thoracis* – берет начало мышечными зубцами на латеральной поверхности первых девяти ребер и заканчивается на медиальной поверхности каудального угла лопатки. Между зубцами на реберной поверхности вклиниваются зубцы наружной косой мышцы живота. Сверху мышца плотно срастается с зубчатой фасцией, которая особенно сильно развита у лошади.

Функция – поддерживает туловище между конечностями.

Иннервация: *N. thoracicus longus*.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ГРУДНЫЕ МЫШЦЫ¹ – *mm. pectorales superficiales* – располагаются под кожей с вентральной поверхности груди и расправлены между грудиной и грудными конечностями. Они подразделяются на нисходящую и поперечную грудные мышцы (рис. 85, 86).

Нисходящая грудная мышца – *m. pectoralis descendens* – мощная, берет начало на рукоятке грудины и заканчивается на гребне большого бугра плечевой кости. Соприкасаясь медиально с одноименной мышцей противоположной стороны, она участвует в образовании вентральной медиальной линии (*linea mediana ventralis*).

Поперечная грудная мышца – *m. pectoralis transversus* – более плоская, чем предыдущая, начинается от тела грудины в пределах от 1-го до 6-го реберного хряща и заканчивается ниже локтевого сустава на фасции медиальной поверхности предплечья. У собаки эта мышца отсутствует.

Функция – обе мышцы являются аддукторами грудной конечности, способствуют выносу конечности вперед, а при опорной позиции конечностей подтягивают тело вперед.

Иннервация: *Nn. pectorales craniales et N. pectoralis caudalis*.

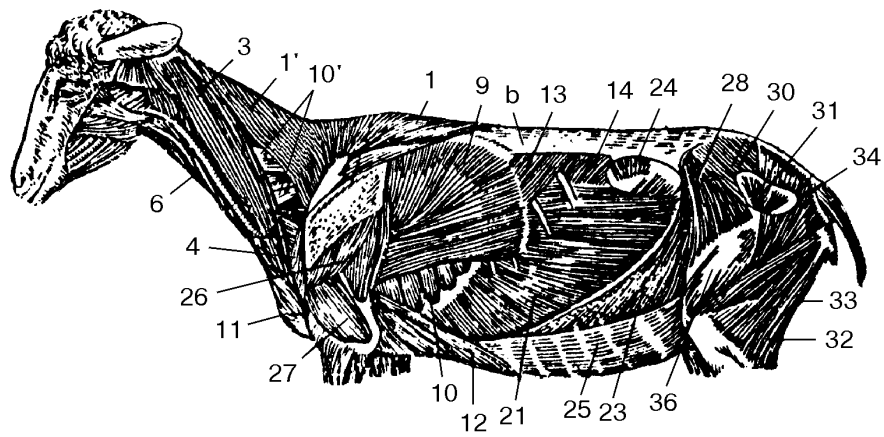
ГЛУБОКАЯ, или ВОСХОДЯЩАЯ, ГРУДНАЯ МЫШЦА² – *m. pectoralis profundus, s. m. pectoralis ascendens* – развита сильнее предыдущих. Она начинается от тела грудины, брюшной фасции и хрящей истинных ребер, а заканчивается на большом и малом бугорках плечевой кости, частично на фиброзном влагалище проксимального сухожилия двуглавой мышцы плеча; у крупных жвачных и лошади также и на краниальной поверхности предостной мышцы (рис. 85, 86, 88).

Функция – помогает поверхностным грудным мышцам.

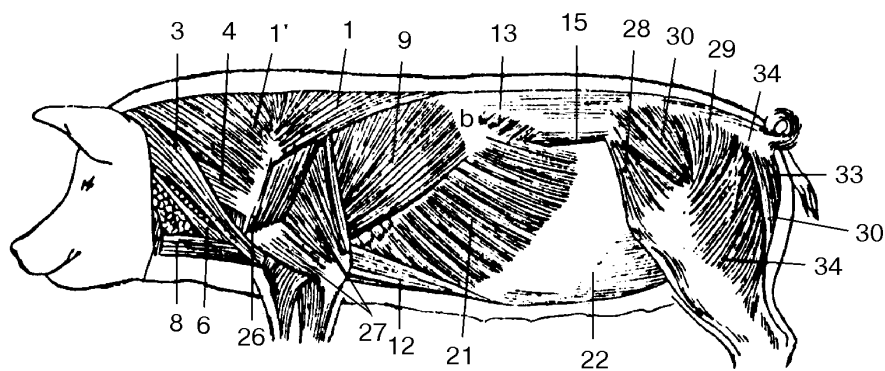
Иннервация: *Nn. pectorales craniales et N. pectoralis caudalis*.

¹ В прежних руководствах нисходящая часть называлась ключичной (*pars clavicularis*), а поперечная – грудинореберной (*pars sternocostalis*).

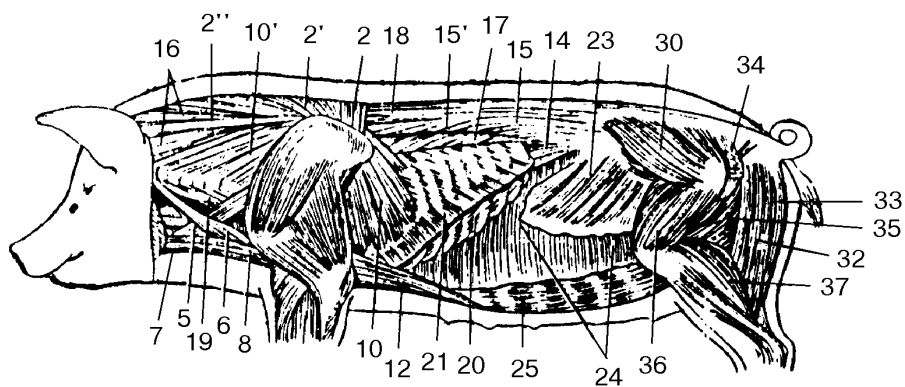
² В прежних руководствах глубокая грудная часть подразделялась на плечевую (*pars humeralis*) и предлопаточную (*pars prescapularis*) части.



А



Б



В

Рисунок 86 – Поверхностные и глубокие мышцы туловища овцы (А) и свиньи (Б, В):

1 – трапецевидная м. (1 – грудная и 1' – шейная части), 2 – ромбовидная м. (2 – грудная, 2' – шейная, 2'' – головная части), 3 – плечеголовная м., 4 – плечеатлантная м., 5 – плечеподъязычная м., 6 – грудиноголовная м., 7 – грудинонижнечелюстная м., 8 – грудиноподъязычная м., 9 – широчайшая м. спины, 10 – вентральная зубчатая м. (10 – грудная, 10' – шейная части), 11 – нисходящая грудная м., 12 – глубокая грудная м., 13 – каудальная дорсальная зубчатая м., 14 – оттягиватель ребра, 15 – длиннейшая м. (15 – поясницы, 15' – груди), 16 – пластыревидная, 17 – подвздошнореберная м. груди, 18 – остистая м. шеи и груди, 19 – лестничные м., 20 – межреберные м., 21 – наружная косая м. живота, 22 – желтая оболочка живота, 23 – внутренняя косая м. живота, 24 – поперечная м. живота, 25 – прямая м. живота, 26 – дельтовидная м., 27 – трехглавая м., 28 – напрягатель широкой фасции, 29 – поверхностная ягодичная м., 30 – средняя ягодичная, 31 – глубокая ягодичная, 32 – полусухожильная м., 33 – полуперепончатая м., 34 – двуглавая м. бедра, 35 – приводящая м., 36 – четырехглавая м. бедра, 37 – икроножная м.; b – грудинопоясничная фасция

ПОДКЛЮЧИЧНАЯ МЫШЦА¹ – *m. subclavius* – у большинства животных не выражена. У жвачных она очень слабая, а у собаки срастается в один общий пласт с глубокой грудной мышцей. В области грудины, тесно срастаясь с глубокой грудной мышцей и закрепляясь на реберных хрящах, ее мышечное брюшко огибает вершину плечевого сустава и, суживаясь, заканчивается на фасции предостной мышцы.

Функция – аддуктор грудной конечности; при опорной позиции конечностей подтягивает тело вперед.

Иннервация: *Nn. pectorales craniales et N. pectorales caudalis*.

Мышцы позвоночного столба

Мышцы позвоночного столба по топографии и точкам прикрепления подразделяются на группу дорсальных, или надпозвоночных, и группу вентральных, или подпозвоночных, мышц (рис. 87–90).

Дорсальные мышцы позвоночного столба

Дорсальные мышцы позвоночного столба парные, располагаются в треугольнике, образованном остистыми и поперечными отростками, а в области грудной клетки и позвоночными концами ребер.

Мышцы, располагающиеся на каждой стороне позвоночного столба, А.Ф. Климов (1932) подразделил на два мышечных тяжа (латеральный и медиальный), каждый из которых содержит по два мышечных комплекса (рис. 87 А).

I ЛАТЕРАЛЬНЫЙ МЫШЕЧНЫЙ ТЯЖ включает комплекс остистопоперечных и комплекс подвздошнореберных мышц.

1. Комплекс остистопоперечных, или группа длиннейших мышц, характеризуется вентро-краниальным направлением мышечных пучков, которые берут начало на остистых отростках, а заканчиваются на поперечных или сосцевидных отростках.

К этому комплексу относятся длиннейшие мышцы спины, шеи и головы, латеральная дорсальная крестцово-хвостовая мышца, а также короткие мышцы: каудальная косая мышца головы, дорсальные межпоперечные мышцы шеи и хвоста, межпоперечные мышцы спины.

2. Комплекс подвздошнореберных мышц характеризуется тем, что их мышечные пучки, проходя от подвздошной кости вдоль поперечных отростков поясницы, реберных углов и поперечных отростков шеи, достигают головы. К этому комплексу относятся подвздошнореберные мышцы и латеральная прямая мышца головы.

II МЕДИАЛЬНЫЙ МЫШЕЧНЫЙ ТЯЖ подразделяется на комплекс поперечноостистых и комплекс прямых остистых мышц.

1. Комплекс поперечноостистых мышц характеризуется дорсо-краниальным направлением мышечных пучков, берущих начало от поперечных или сосцевидных отростков, а заканчивающихся на остистых. К этому комплексу относятся полуостистые и многораздельные мышцы, а также краниальная косая мышца головы.

2. Комплекс прямых остистых мышц, мышечные пучки которых имеют продольное направление и своими концами закрепляются на остистых отростках или находятся между ними. К этому комплексу относятся остистые и межостистые мышцы спины и шеи, медиальная крестцово-хвостовая и дорсальные прямые мышцы головы.

В соответствии с новой Международной анатомической номенклатурой (NAI, 1994), подвздошнореберные, длиннейшие и остистые мышцы объединяются под названием выпрямляющая мышца спины (*m. erector spinae*).

ПОДВЗДОШНОРЕБЕРНАЯ МЫШЦА – *m. iliocostalis* – тянется от подвздошного гребня до поперечных отростков последних пяти (иногда четырех) шейных позвонков. Она состоит из трех самостоятельных мышц (рис. 87, 88).

¹ В прежних руководствах она описывалась как часть глубокой грудной мышцы и называлась предлопаточной (*pars prescapularis*).

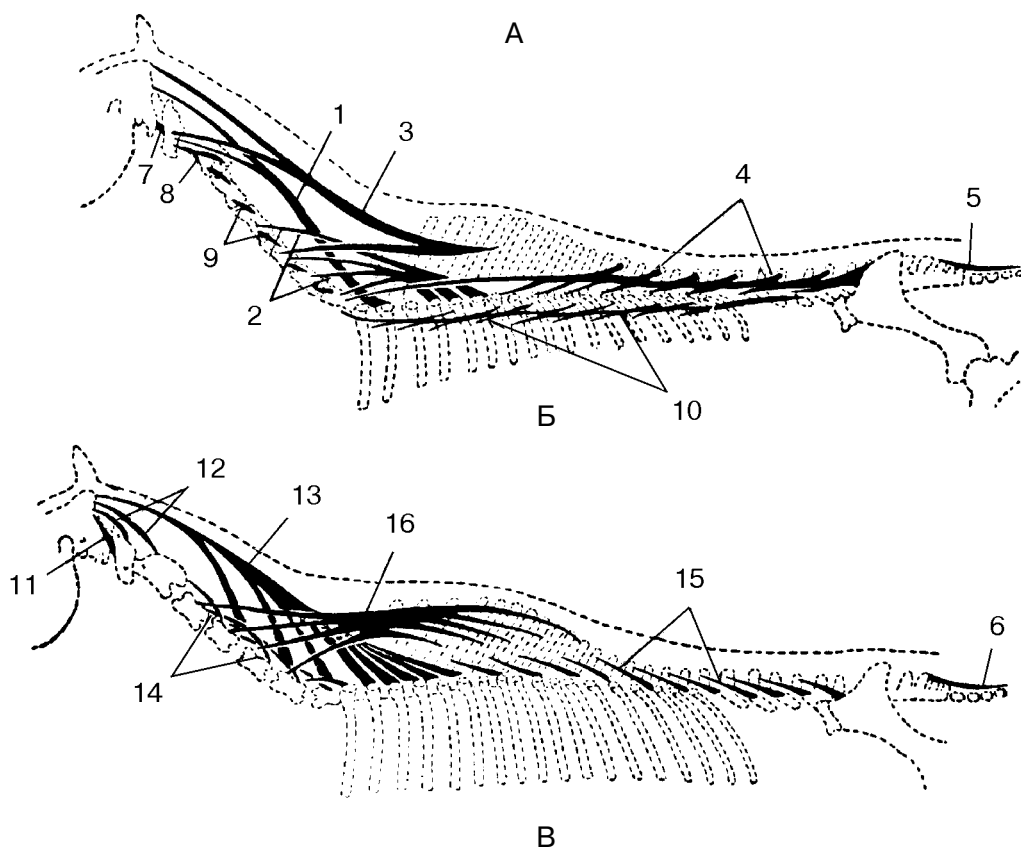
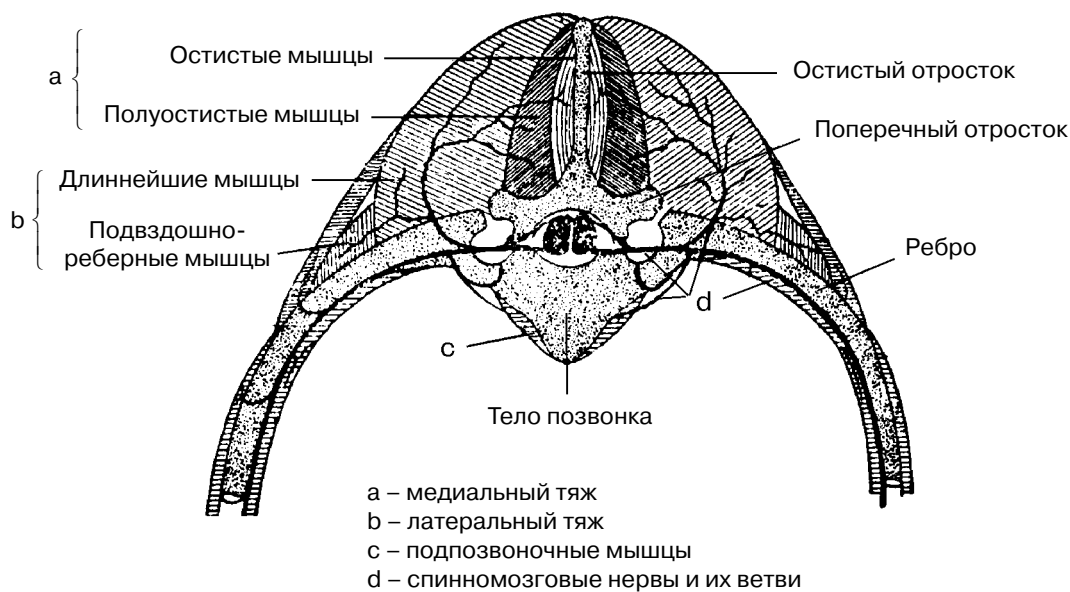


Рисунок 87 – Схемы расположения мышц позвоночного столба у лошади:

А – на поперечном срезе в области грудной клетки; Б – мышцы латерального тяжа (остисто-поперечные и подвздошно-реберные мышцы); В – мышцы медиального тяжа (поперечно-остистые мышцы). 1 – длиннейшая мышца головы, 2 – длиннейшая м. шеи, 3 – пластыревидная м., 4 – длиннейшая мышца поясницы и груди, 5 – латеральная и 6 – медиальная дорсальные крестцово-хвостовые мышцы, 7 – прямая латеральная м. головы, 8 – косая каудальная м. головы, 9 – дорсальные межпоперечные мышцы, 10 – подвздошнореберная мышца поясницы и груди, 11 – косая краниальная м. головы, 12 – прямые дорсальные мышцы головы, 13 – полуостистая м. головы, 14 – многораздельные мышцы шеи, 15 – многораздельные мышцы поясницы и груди, 16 – остистые и полуостистые мышцы спины и шеи

Подвздошнореберная мышца поясницы — *m. iliocostalis lumborum* — берет начало от маклока и зубцами от поперечных отростков поясничных позвонков заканчивается на последнем ребре. У собаки и жвачных она самостоятельная, у свиньи и лошади сливается с длиннейшей мышцей поясницы.

Подвздошнореберная мышца груди — *m. iliocostalis thoracis* — начинается отдельными мышечными зубцами на краниальных краях последних ребер несколько выше реберных углов. Заканчивается сухожильными пучками, отходящими от латеральной поверхности мышцы, на ребрах несколько ниже реберных углов, пропуская под собой 2—4 и более сегментов. Последний зубец заканчивается на поперечном отростке 7-го (6-го) шейного позвонка.

Подвздошнореберная мышца шеи — *m. iliocostalis cervicis* — развита слабо, проходит по латеральной поверхности шейной части вентральной зубчатой мышцы. Она берет начало от поперечных отростков 1-го грудного и 7-го шейного позвонков, а заканчивается на поперечных отростках 7—5-го (жвачные), 6—4-го (собака), 7—4 и иногда 3-го (лошадь) шейных позвонков или достигает крыла атланта (свинья).

Иннервация: *rami dorsales Nn. lumbales, thoracici et cervicales.*

ДЛИННЕЙШАЯ МЫШЦА — *m. longissimus* — простирается от крестца и подвздошной кости до головы. В ней различают поясничную, грудную, шейную и головную части (рис. 87, 88).

Длиннейшая мышца поясницы и груди — *m. longissimus lumborum et thoracis* — наиболее мощная мышца, которая в области поясницы заполняет все пространство между остистыми и поперечными отростками. В области груди ее масса в краниальном направлении постепенно уменьшается и сходит на нет к последнему шейному позвонку.

Поясничная часть мышцы берет начало мощными сухожильными пучками на подвздошном гребне, остистых отростках крестцовых и поясничных позвонков, а грудная часть — от остистых отростков последних четырех-пяти грудных позвонков. Своими латеральными зубцами поясничная часть мышцы заканчивается на поперечных отростках поясничных позвонков, наружной поверхности ребер вблизи их реберных углов, а грудная часть — на наружной поверхности ребер и поперечных отростках 7-го (6—5-го) шейных позвонков. Ее медиальные зубцы закрепляются на сосцевидных (у собаки на добавочных) отростках поясничных и последних грудных позвонков.

Длиннейшая мышца шеи — *m. longissimus cervicis* — располагается под длиннейшей мышцей груди и шейной частью вентральной зубчатой мышцы (рис. 87—89). Она начинается от сосцевидных отростков первых пяти-восьми грудных позвонков и от поперечноостистой фасции, а заканчивается отдельными зубцами на поперечных отростках четырех-пяти последних шейных позвонков.

Длиннейшие мышцы головы и атланта — *mm. longissimus capitis et atlantis* — лежат медиально от длиннейшей мышцы шеи и пластыревидной мышцы. Они берут начало от сосцевидных отростков первых грудных и последних шейных позвонков, заканчиваются одной частью на атланте, а другой — на сосцевидном отростке каменистой части височной кости. У свиньи обе названные мышцы обособлены. У собаки длиннейшая мышца атланта отсутствует. У жвачных длиннейшая мышца головы имеет дополнительное прикрепление на осевом позвонке.

Функция — мощные разгибатели спины и шеи.

Иннервация: *rr. dorsales Nn. lumbales, thoracici et cervicales.*

ПЛАСТЫРЕВИДНАЯ МЫШЦА — *m. splenius* — относится к группе длиннейших мышц. Она имеет плоскую и широкую форму, располагается в области шеи и в большей части прикрыта ромбовидной и трапециевидной мышцами (рис. 87, 89). Свое начало она берет от остистопоперечной фасции, расправленной между остистыми отростками первых семи-восьми грудных позвонков. По своему ходу она делится на шейную и головную части.

Шейная пластыревидная мышца — *m. splenius cervicalis* — у крупных жвачных заканчивается на первых двух шейных, у свиньи — на первом шейном, у мелких жвачных и лошади — на 3—5-м шейных позвонках. У собаки эта часть отсутствует.

Головная пластыревидная мышца — *m. splenius capitis* — отделяется от шейной части и заканчивается у всех животных на выйном гребне и сосцевидном отростке каменистой части височной кости.

Функция — при одностороннем сокращении отводит голову в сторону и сгибает шею в бок; при двустороннем сокращении поднимает шею и голову.

Иннервация: *rami dorsales Nn. cervicales.*

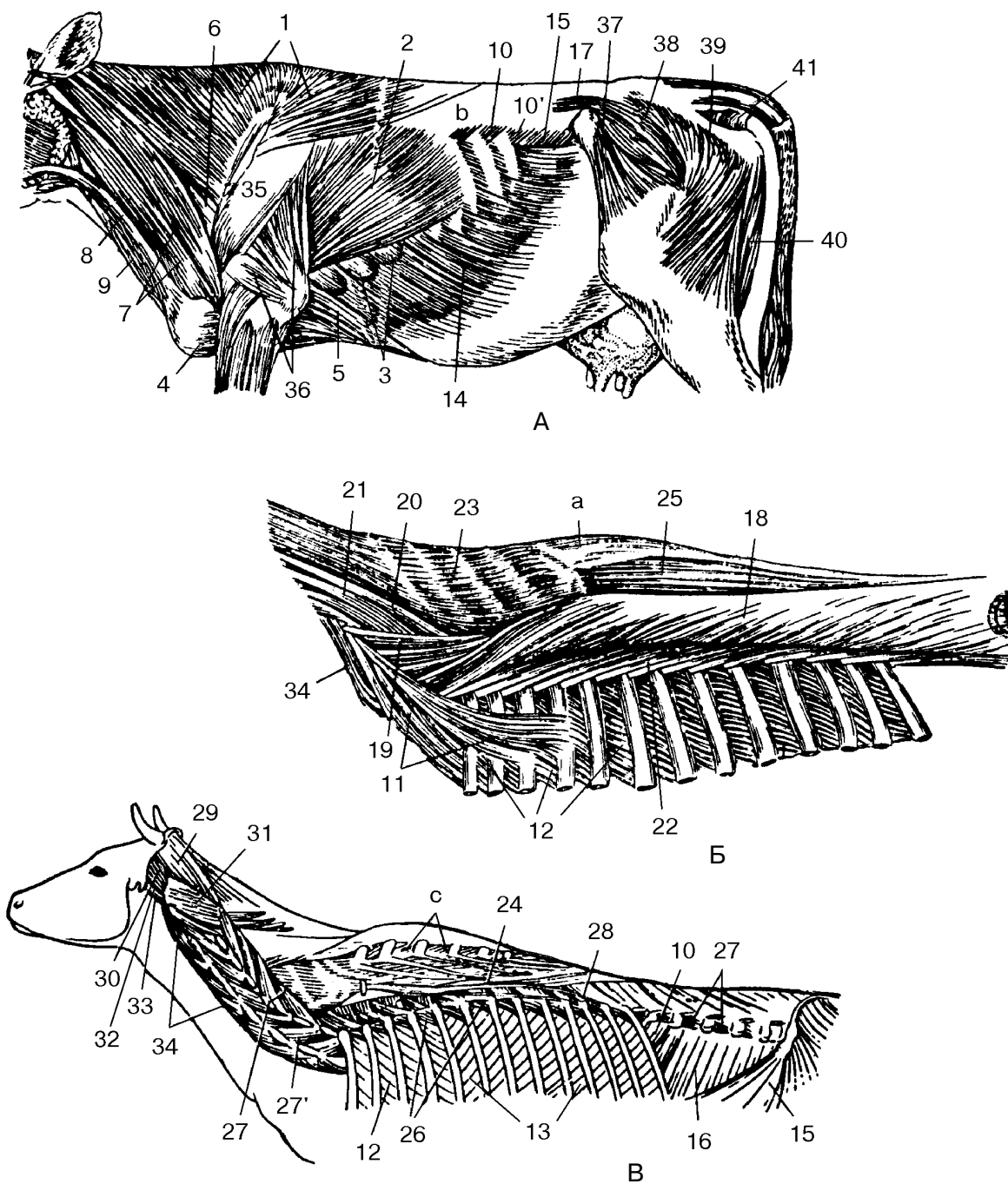


Рисунок 88 – Поверхностные и глубокие мышцы туловища коровы:

А – поверхностные и Б – глубокие мышцы туловища; В – глубокие мышцы позвоночного столба. 1 – трапециевидная м., 2 – широчайшая м. спины, 3 – вентральная зубчатая м. груди, 4 – восходящая грудная м., 5 – глубокая грудная м., 6 – плечатлантная м., 7 – плечеголовная м., 8 – грудиноподъязычная м., 9 – грудинососцевидная м., 10 – каудальная дорсальная зубчатая м., 10' – оттягиватель ребра, 11 – лестничные м-цы, 12 – наружные и 13 – внутренние межреберные м-цы, 14 – наружная и 15 – внутренняя косые м-цы живота, 16 – поперечная м-ца живота, 17-21 – длиннейшие м-цы поясницы (17), груди (18), шеи (19), головы (20) и атланта (21), 22 – подвздошнореберная м. груди и шеи, 23 – полуостистая м. головы, 24 – остистая м. груди, 25 – остистая и полуостистая м. груди и шеи, 26 – подниматель ребер, 27 – дорсальные и 27' – вентральные межпоперечные м-цы, 28 – многораздельные м-цы, 29 – большая и малая дорсальные прямые м-цы головы, 30 – краниальная и 31- каудальная косые м-цы головы, 32 – вентральная и 33 – латеральная прямые м-цы головы, 34 – длинная м. головы и шеи, 35 – дельтовидная м., 36 – трехглавая м., 37 – напрягатель широкой фасции, 38 – средняя ягодичная м., 39 – двухглавая м. бедра, 40 – полусухожильная м., 41 – хвостовая м.; а – расширение вийной связки, б – грудопоясничная фасция, с – межостистые связки

ОСТИСТАЯ МЫШЦА – *m. spinalis* – подразделяется на грудную (*m. spinalis thoracis*) и шейную (*m. spinalis cervicis*), которые как самостоятельные образования имеются лишь у свиньи и лошади, в то время как у жвачных и хищных они слились с одноименными полуостистыми мышцами. У лошади и свиньи остистая мышца берет начало на остистых отростках поясничных и последних грудных позвонков. Направляясь краниально, ее пучки перекидываются через несколько сегментов. Грудная часть мышцы заканчивается на каудальных краях верхней половины остистых отростков первых семи грудных позвонков, а шейная часть – на остистых отростках последних четырех-пяти шейных позвонков. Наибольшая масса мышцы приходится на область холки, тогда как в начальных участках и конечных она значительно меньше.

ПОПЕРЕЧНООСТИСТЫЕ МЫШЦЫ – *m. transversospinales* – подразделяются на полуостистую, многораздельные и вращающие мышцы, берущие начало на поперечных отростках, а заканчивающиеся на остистых.

ПОЛУОСТИСТАЯ МЫШЦА – *m. semispinalis* – в зависимости от топографии делится на полуостистые мышцы груди, шеи и головы, из которых полуостистая мышца шеи (*m. semispinalis cervicis*) у домашних животных отсутствует.

Полуостистая мышца груди – *m. semispinalis thoracis* – имеется лишь у жвачных и хищных, тогда как у других видов животных она слилась с соответствующей остистой мышцей с образованием единой остисто-полуостистой мышцы груди (*m. spinalis et semispinalis thoracis*).

Полуостистая мышца головы – *m. semispinalis capitis* – наиболее мощная, латерально прикрыта пластыревидной и длиннейшей мышцами головы. Она берет начало вместе с пластыревидной от остистопоперечной фасции и сухожильно от сосцевидных отростков первых шести-семи грудных и последних пяти-шести шейных позвонков, а заканчивается на чешуе затылочной кости. У лошади и жвачных она имеет одно брюшко, у свиньи и собаки – два, из которых одно называется двубрюшной мышцей (*m. biventer*), берущей начало от сосцевидных отростков с 4-го по 2-й грудной позвонок, остистых отростков 5 – 2-го грудных позвонков и надостистой связки, а второе брюшко носит название комплексной мышцы (*m. complexus*), располагающейся вентрокаудально от первой и начинающейся от суставных отростков с 1-го по 3-й шейные позвонки. Обе мышцы заканчиваются на чешуе затылочной кости (рис. 87, 88).

Функция – при одностороннем сокращении изгибает шею, а при двустороннем – приподнимает шею и голову.

Иннервация: *rami dorsales Nn. cervicales et thoracici*.

МНОГОРАЗДЕЛЬНЫЕ – *mm. multifidi* и вращающие мышцы – *mm. rotatores* располагаются вдоль всего позвоночного столба от крестца до гребня осевого позвонка и прилежат непосредственно к позвонкам, будучи прикрытыми длиннейшей мышцей спины (рис. 87 – 89). Отдельные мышечные пучки берут начало от сосцевидных отростков и направляются к остистым отросткам краниально расположенных позвонков. Они составляют основную группу вращающих мышц (*mm. rotatores*). Более поверхностно располагающиеся длинные пучки составляют собственно многораздельные мышцы (*mm. multifidi*).

Короткие односегментные вращающие мышцы имеются только у хищных, двусегментные вращающие – у всех видов домашних животных, а собственно многораздельная (*m. multifidus*) лишь у лошади и жвачных.

Функция – осуществляют вращательные и боковые изгибы позвоночного столба.

Иннервация: *rr. dorsales Nn. lumbales, thoracici et cervicales*.

Короткие межсегментные мышцы надпозвоночной группы представлены межостистыми, межпоперечными, прямыми и косыми мышцами головы.

МЕЖОСТИСТЫЕ МЫШЦЫ – *mm. interspinales* – располагаются между остистыми отростками. Они особенно хорошо развиты на шее между последними четырьмя шейными позвонками и имеются у всех домашних животных, тогда как в грудном и поясничном отделах только у хищных и свиньи.

Функция – способствуют выпрямлению позвоночного столба и поднятию шеи с головой.

МЕЖПОПЕРЕЧНЫЕ МЫШЦЫ – *mm. intertransversarii* – располагаются между поперечными отростками и подразделяются на хвостовые, поясничные, грудные и шейные. У лошади и жвачных в поясничном и грудном отделах они отсутствуют.

Функция – участвуют при боковых изгибах позвоночного столба.

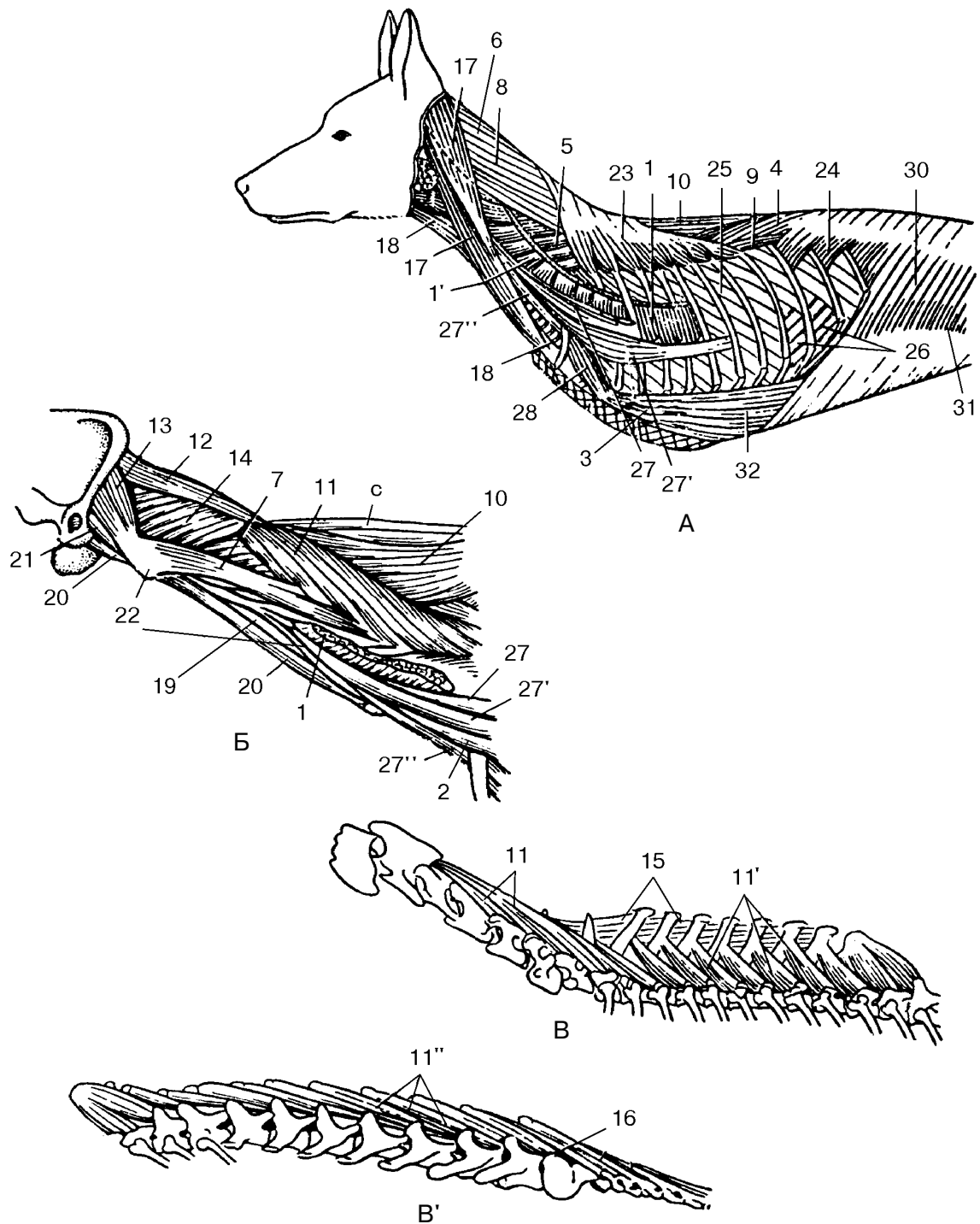


Рисунок 89 – Поверхностные и глубокие мышцы туловища собаки:

А – мышцы шеи и грудной стенки; Б – мышцы шейного отдела позвоночного столба; В, В' – глубокие мышцы позвоночного столба. 1 – грудная и 1' – шейная вентральные зубчатые м-цы, 2 – нисходящая и 3 – глубокая грудные м-цы, 4–7 – длинейшие мышцы груди (4), шеи (5), головы (6) и атланта (7), 8 – пластыревидная м., 9 – подвздошнореберная м., 10 – остистая и полуостистая мышцы шеи и груди, 11 – многораздельные м-цы шеи, груди (11') и поясницы (11''), 12 – большая прямая м. головы, 13 – краниальная и 14 – каудальная косые м-цы головы, 15 – межостистые м-цы, 16 – медиальная дорсальная крестцово-хвостовая м., 17 – грудино-головная м., 18 – грудинощитовидная и грудиноподъязычная м-цы, 19–20 – длинные м-цы шеи (19) и головы (20), 21 – латеральная прямая м. головы, 22 – межпоперечные м-цы, 23 – краниальная и 24 – каудальная дорсальные зубчатые м-цы, 25 – наружные и 26 – внутренние межреберные м-цы, 27 – лестничные дорсальная (27), средняя (27') и вентральная (27'') м-цы, 28 – прямая грудная м., 29 – наружная и 30 – внутренняя косые м-цы живота, 31 – поперечная м. живота, 32 – прямая м. живота; с – канатик вийной связки

Иннервация межостистых и межпоперечных мышц осуществляется дорсальными ветвями спинномозговых нервов соответствующих отделов.

БОЛЬШАЯ ПРЯМАЯ ДОРСАЛЬНАЯ МЫШЦА ГОЛОВЫ – *m. rectus capitis dorsalis major* – начинается от каудального края гребня осевого позвонка, а заканчивается на чешуе затылочной кости. Она состоит из поверхностной и глубокой частей. Глубокая часть у хищных хорошо выражена и иногда описывается под названием СРЕДНЯЯ, или ПРОМЕЖУТОЧНАЯ, ДОРСАЛЬНАЯ ПРЯМАЯ МЫШЦА ГОЛОВЫ (*m. rectus capitis dorsalis medius /s. intermedius/*). У лошади большая прямая дорсальная мышца головы развита слабо. У хищных и свиньи правая и левая мышцы тесно прилежат друг к другу.

МАЛАЯ ПРЯМАЯ ДОРСАЛЬНАЯ МЫШЦА ГОЛОВЫ – *m. rectus capitis dorsalis minor* – находится непосредственно на дорсальной затылочноатлантной мембране под предыдущей мышцей. Она берет начало на дорсальном бугорке атланта и заканчивается над большим затылочным отверстием (у собаки, свиньи и лошади на выйном бугорке). У лошади она очень слабая, у свиньи и жвачных хорошо выражена, у хищных выделяется с трудом.

КРАНИАЛЬНАЯ КОСАЯ МЫШЦА ГОЛОВЫ – *m. obliquus capitis cranialis* – начинается на переднем крае крыла атланта и заканчивается у основания яремного отростка (рис. 89, 91).

КАУДАЛЬНАЯ КОСАЯ МЫШЦА ГОЛОВЫ – *m. obliquus capitis caudalis* – начинается на гребне осевого позвонка и заканчивается на латерокаудальном крае крыла атланта (рис. 88, 89, 91).

Функция – прямые дорсальные мышцы головы участвуют в поднятии головы, а косые мышцы головы – при ее вращательных движениях.

Иннервация: *rami dorsales Nn. cervicales C₁ et C₂*.

В **хвостовом отделе** позвоночного столба различают латеральную и медиальную дорсальные крестцовохвостовые мышцы, или латеральный (длинный) и медиальный (короткий) подниматели хвоста.

ЛАТЕРАЛЬНАЯ ДОРСАЛЬНАЯ КРЕСТЦОВОХВОСТОВАЯ МЫШЦА – *m. sacrocaudalis dorsalis lateralis* – проходит по латеродорсальной поверхности хвоста (рис. 90). Она берет свое начало от промежуточного гребня крестца и суставных отростков первых хвостовых позвонков (у собаки и свиньи ее начальные пучки достигают последних двух поясничных позвонков), а заканчивается на суставных отростках, начиная с 5-го и на всех последующих, где эти отростки сохранились. Каждый мышечный зубец пропускает под собой до пяти сегментов.

МЕДИАЛЬНАЯ ДОРСАЛЬНАЯ КРЕСТЦОВОХВОСТОВАЯ МЫШЦА – *m. sacrocaudalis dorsalis medialis* – плотно прилежит к остистым отросткам и соименной мышце другой стороны хвоста (рис. 90). Она имеет форму веретенообразного тяжа, сформированного отдельными мышечными сегментами. Ее начало находится на боковой поверхности дорсального гребня крестца и остистых отростках хвостовых позвонков, а заканчивается на суставных отростках и их рудиментах каудально расположенных позвонков, пропуская под собой один-два сегмента.

Функция – осуществляют поднятие хвоста и его боковые отведения.

Иннервация: *rr. dorsales Nn. sacrales et caudales*.

Боковые мышцы хвоста представлены короткими **межпоперечными дорсальными и вентральными мышцами хвоста** – *mm. intertransversarii dorsales et ventrales caudae*, которые, располагаясь между латеральной дорсальной и латеральной вентральной мышцами хвоста, прикрепляются к поперечным отросткам соответствующих поверхностей. К концевому отделу хвоста эти мышцы постепенно уменьшаются в своих размерах.

У свиньи они выражены слабо.

Функция – осуществляют боковые движения хвостом; в сочетании с усилиями других мышц производят его вращательные движения.

Иннервация: *rr. dorsales Nn. caudales*.

Вентральные мышцы позвоночного столба

По происхождению эта группа мышц принадлежит к вентральным мышцам туловища, которые по сравнению с дорсальными мышцами позвоночного столба сохранили следы своей первичной сегментации, что особенно хорошо выражено в области шеи.

В зависимости от их топографии они подразделяются на вентральные мышцы шеи, поясницы и хвоста. Все они относятся к сгибателям позвоночного столба, а в сочетании с дорсальными мышцами противоположной стороны осуществляют и вращательные движения.

ДЛИННАЯ МЫШЦА ШЕИ – *m. longus colli* – в виде коротких, частично и длинных, косо направленных мышечных пучков, располагающихся на вентральной поверхности тел позвонков в пределах от первого шейного до пятого (шестого) грудного (рис. 88, 90). Часть мышечных пучков, начинаясь от вентральных гребней первых пяти шейных позвонков, направляется каудовентрально и заканчивается на вентральной поверхности тел последующих позвонков. Последний зубец закрепляется на реберном отростке шестого шейного позвонка. Другая часть мышечных пучков, начинаясь на вентральной поверхности первых пяти (шести) грудных позвонков, направляется краниолатерально и заканчивается на вентральной поверхности тел впереди лежащих позвонков. Два последних мышечных зубца закрепляются на поперечном отростке 7-го и реберном отростке 6-го шейных позвонков. Таким образом, вершины краниальных зубцов направлены краниально, а каудальных – наоборот.

ДЛИННАЯ МЫШЦА ГОЛОВЫ – *m. longus capitis* – располагается на вентральной поверхности тел шейных позвонков латерально от длинной мышцы шеи (рис. 88, 90). Свое начало она берет от реберных отростков в пределах со 2-го по 6-й шейные позвонки и заканчивается на мышечном бугорке основания черепа.

Функция – обе мышцы способствуют сгибанию и боковым движениям шеи.

Иннервация: *rr. ventrales Nn. cervicales*.

ЛАТЕРАЛЬНАЯ ПРЯМАЯ МЫШЦА ГОЛОВЫ – *m. rectus capitis lateralis* – начинается на вентральной дуге и в крыловой ямке атланта, а заканчивается на яремном отростке затылочной кости (рис. 90).

ВЕНТРАЛЬНАЯ ПРЯМАЯ МЫШЦА ГОЛОВЫ – *m. rectus capitis ventralis* – лежит непосредственно на вентральной поверхности атлантозатылочного сустава рядом с соименной мышцей другой стороны (рис. 90). Свое начало она берет на вентральном бугре атланта и заканчивается на теле затылочной кости.

Функция – обе прямые мышцы способствуют сгибанию головы, а латеральная и ее боковым движениям.

Иннервация: *rr. ventrales C₁*.

БОЛЬШАЯ ПОЯСНИЧНАЯ МЫШЦА – *m. psoas major* – берет начало на медиальной поверхности двух последних ребер, вентральной поверхности поперечных отростков и тел поясничных позвонков, а заканчивается крепким сухожилием на малом вертеле бедренной кости между латеральной и медиальной ножками подвздошной мышцы (рис. 90 В, 92).

Функция – сгибает поясницу и тазобедренный сустав, участвует в выносе конечности вперед.

МАЛАЯ ПОЯСНИЧНАЯ МЫШЦА – *m. psoas minor* – располагается на вентральной поверхности поясницы медиальнее большой поясничной мышцы (рис. 90 В, 92). Она начинается от трех последних грудных позвонков и первых четырех-пяти поясничных, а заканчивается сухожилием на поясничном бугорке подвздошной кости.

Функция – сгибает поясницу и подтягивает таз вперед.

КВАДРАТНАЯ МЫШЦА ПОЯСНИЦЫ – *m. quadratus lumborum* – располагается на вентральной поверхности поперечных отростков поясничных позвонков, будучи прикрытой большой поясничной мышцей (рис. 90, 92). Она состоит из коротких мышечных пучков, начинающихся на медиальной поверхности позвоночных концов двух последних ребер и на поперечных отростках первых поясничных позвонков, а заканчивается на поперечных отростках последних поясничных и на вентральной поверхности крестца.

Функция – участвует в сгибании поясницы, ее укреплении и при боковых изгибах позвоночного столба.

Иннервация: все три поясничные мышцы получают иннервацию от вентральных ветвей последних межреберных и поясничных нервов, а также от *N. femoralis et N. genitofemoralis*.

ЛАТЕРАЛЬНАЯ ВЕНТРАЛЬНАЯ КРЕСТЦОВОХВОСТОВАЯ МЫШЦА – *m. sacrocaudalis ventralis lateralis*, или длинный опускающий хвоста, – проходит по латероventральному краю хвоста (рис. 90). У собаки и свиньи она берет начало от поперечного отростка последнего поясничного позвонка и вентральной поверхности крестцовой кости, тогда как у жвачных и ло-

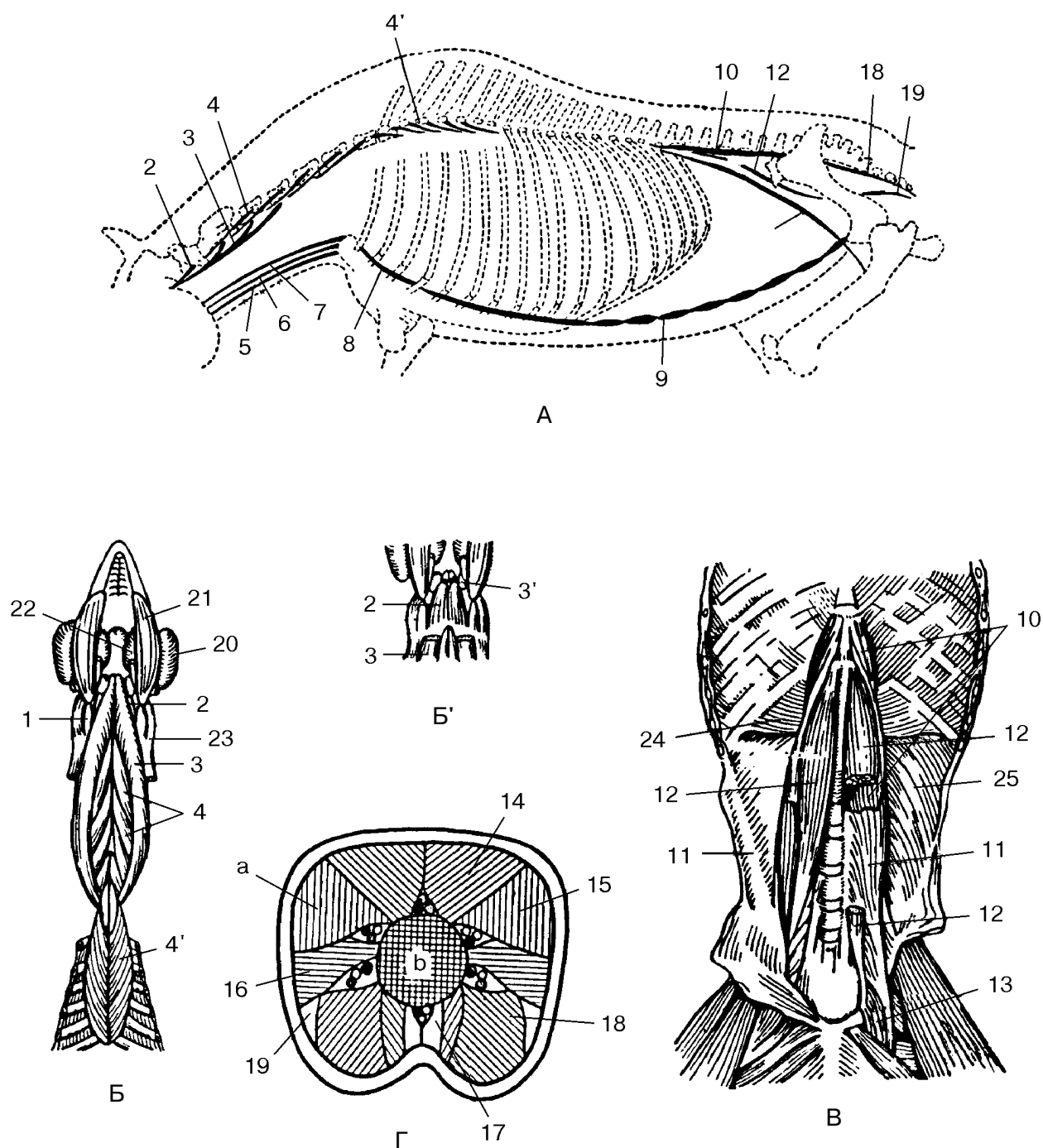


Рисунок 90 – Подпозвоночные и прямые мышцы туловища и мышцы хвоста:

А – подпозвоночные и прямые мышцы туловища лошади; Б, Б' – подпозвоночные мышцы шеи и головы собаки; В – подпозвоночные мышцы поясницы собаки; Г – мышцы хвоста лошади. 1 – прямая латеральная м. головы, 2 – прямая вентральная м. головы, 3, 3' – длинная м. головы, 4, – длинная м. шеи и груди (4'), 5 – грудиноподъязычная, 6 – грудинощитовидная и 7 – грудинонижнечелюстная м-цы, 8 – прямая м. груди, 9 – прямая м. живота, 10 – квадратная поясничная, 11 – большая поясничная и 12-малая поясничная м-цы, 13 – подвздошная м., 14 – медиальная дорсальная крестцовохвостовая м., 15 – латеральная дорсальная крестцовохвостовая м., 16 – дорсальная и вентральная межпоперечные м-цы, 17 – медиальная вентральная крестцовохвостовая м., 18 – латеральная вентральная крестцовохвостовая м., 19 – хвостовая м., 20 – жевательная м., 21 – двубрюшная м., 22 – крыловидная м., 23 – краниальная косая м. головы, 24 – оттягиватель ребра, 25 – поперечная м. живота; а – сосудистонервный пучок, б – хвостовой позвонок

шади только от вентральной поверхности крестца. Мышечные пучки, перекидываясь через четыре-пять костных сегментов, заканчиваются на поперечных отростках и боковых поверхностях тел хвостовых позвонков.

Функция — обеспечивает опускание и боковые движения хвоста.

Иннервация: *rr. ventrales Nn. sacrales et caudales.*

МЕДИАЛЬНАЯ ВЕНТРАЛЬНАЯ КРЕСТЦОВОХВОСТОВАЯ МЫШЦА, — *m. sacrocaudalis ventralis medialis*, или короткий опускатель хвоста, — лежит медиально от предыдущей, соприкасаясь с одноименной мышцей другой стороны (рис. 90). Она берет начало на вентральной поверхности латерального гребня крестца и вентральной поверхности поперечных отростков четырех-пяти первых хвостовых позвонков, а заканчивается на вентральной поверхности тел хвостовых позвонков (у хищных и жвачных также и на гемальных отростках).

Функция — способствует сгибанию хвоста.

Иннервация: *rr. ventrales Nn. sacrales et caudales.*

ХВОСТОВАЯ МЫШЦА — *m. coccygeus* — имеет лентовидную форму (рис. 90). Она начинается от седалищной кости и, проходя сбоку от анального отверстия, продолжается по боковой поверхности хвоста до поперечных отростков третьего-четвертого хвостового позвонка, тесно срастаясь с фасцией хвоста.

Функция — способствует опусканию и боковым движениям хвоста, помогает сфинктерам анального отверстия.

Иннервация: *rr. ventrales Nn. sacrales et caudales.*

Мышцы грудной клетки

Мышцы грудной клетки — *musculi thoracis* — вместе с костной основой и фасциями участвуют в образовании грудной полости (*cavum thoracis*). Подразделяясь на мышцы-вдыхатели (инспираторы) и мышцы-выдыхатели (экспираторы), они активно участвуют в осуществлении функции дыхания.

Мышцы-вдыхатели имеют дорсокраниальное направление мышечных пучков, которые при своем сокращении оттягивают ребра краниодорсально и тем самым увеличивают крутизну грудной стенки. Последнее обеспечивает увеличение объема грудной полости и создание в ней отрицательного давления (вдох). Мышцы-выдыхатели с их дорсокаудальным направлением мышечных пучков, наоборот, при своем сокращении прижимают ребра и тем самым уменьшают объем грудной полости (выдох).

Из всех мышц, участвующих в осуществлении дыхательной функции, особое место занимает диафрагма, выполняющая роль грудобрюшной преграды, отделяющей грудную полость от брюшной. При сокращении мышечных частей диафрагмы происходит уменьшение кривизны ее купола, что приводит к удлинению грудной полости и увеличению в ней отрицательного давления (вдох), а при их расслаблении, когда купол диафрагмы вдавливается в грудную полость, происходит уменьшение ее объема и снижение отрицательного давления (выдох). В этой функции диафрагме помогают мышцы брюшной стенки, оказывающие при своем сокращении компрессионное воздействие не только на органы брюшной полости, но и на диафрагму, помогая ей при осуществлении выдоха.

Мышцы грудной стенки и диафрагмы при тесном взаимодействии участвуют в осуществлении механических функций желудка и кишечника при перемешивании и передвижении их содержимого по желудочно-кишечному тракту, при актах дефекации, мочеиспускания, а у самок и при изгнании плода во время родов.

Большинство мышц грудной стенки получают иннервацию от ветвей межреберных нервов и лишь некоторые от нервов плечевого сплетения и вентральных ветвей шейных спинномозговых нервов.

Мышцы-вдыхатели

КРАНИАЛЬНАЯ ДОРСАЛЬНАЯ ЗУБЧАТАЯ МЫШЦА — *m. serratus dorsalis cranialis* — тонкая, пластинчатая, широкая мышца (рис. 89, 91). Она берет начало тонким сухожильным апоневрозом от надостистой связки в области наиболее высоких остистых отростков передних

грудных позвонков и, направляясь каудовентрально, закрепляется мышечными зубцами на краниальных краях верхней трети ребер в пределах с 5-го по 8 (9)-е (свинья, жвачные) или по 11-е (лошадь), а у собаки со 2-го по 9-е ребро.

ПОДНИМАТЕЛИ РЕБЕР – *mm. levatores costarum* – короткие, мясистые мышцы, с латеральной стороны прикрытые подвздошнореберной и длиннейшей мышцами спины (рис. 91). Располагаясь между поперечными отростками грудных позвонков и позвоночными концами соседних ребер, они сохранили свою первоначальную сегментальную принадлежность. Каждая из этих мышц берет начало на сосцевидном отростке грудного позвонка и заканчивается на краниальном крае позвоночного конца сзади находящегося ребра. Наибольшее развитие подниматели ребер имеют в средних сегментах грудной клетки.

НАРУЖНЫЕ МЕЖРЕБЕРНЫЕ МЫШЦЫ – *mm. intercostales externi* – располагаются в межреберных промежутках под зубчатыми, широчайшей и наружной косой мышцей живота (рис. 91, 92). Они начинаются мышечными пучками от каудальных краев ребер, направляются вентрокаудально и заканчиваются на краниальных краях сзади лежащих ребер. Между реберными хрящами их нет.

ЛЕСТНИЧНЫЕ МЫШЦЫ – *mm. scaleni* – имеют лентовидную форму. Их мышечные пучки служат продолжением наружных межреберных мышц на шейный отдел позвоночного столба. У домашних животных они имеют характерные видовые различия (рис. 88, 89, 91).

Дорсальная лестничная мышца¹ – *m. scalenus dorsalis* – берет начало от поперечных отростков с 3-го по 6-й шейных позвонков и заканчивается на 2–4 (жвачные), 3 (свинья), 3 и 4 (собака) ребрах. У лошади этой мышцы нет.

Средняя лестничная мышца – *m. scalenus medius* – берет начало от поперечных отростков пяти (у собаки четырех) последних шейных позвонков и заканчивается у всех домашних животных на первом ребре.

Вентральная лестничная мышца¹ – *m. scalenus ventralis* – имеется только у собаки. Она начинается от поперечного отростка шестого шейного позвонка и заканчивается на 8 (9) ребре.

Функция – при двустороннем сокращении содействуют опусканию шеи, при одностороннем – изгибают ее в сторону. Дорсальная и вентральная лестничные мышцы помогают мышцам-вдыхателям.

Прямая мышца груди – *m. rectus thoracis* – небольшая, широкая, лентовидной формы мышца, располагающаяся на поверхности первых 4–5 реберных хрящей (рис. 91, 92). Начинаясь на первом ребре, она своим сухожильным растяжением заканчивается на реберных хрящах в пределах со 2-го и по 4-й (свинья), или со 2-го по 3-й (жвачные, лошадь, собака). У лошади она иногда достигает 4-го, а у жвачных даже 5-го ребра. Каудальным краем она сливается с прямой мышцей живота.

Иннервация: *rr. ventrales Nn. intercostales.*

Мышцы-выдыхатели

КАУДАЛЬНАЯ ДОРСАЛЬНАЯ ЗУБЧАТАЯ МЫШЦА – *m. serratus dorsalis caudalis* – тонкая, пластинчатой формы мышца берет начало широким сухожилием от остистых отростков последних грудных и первых поясничных позвонков, а заканчивается на каудальных краях последних ребер (рис. 91, 92). У жвачных она тремя-четырьмя зубцами закрепляется в пределах от 13 до 10-го, у собаки – тремя зубцами от 13-го до 11-го, у свиньи – пятью-шестью зубцами от 14-го до 9-го, у лошади – семью-восемью зубцами от 18-го до 11-го ребер.

МЫШЦА, ОТТЯГИВАЮЩАЯ РЕБРО² – *m. retractor costae* – небольшая, плоская мышца, находящаяся в треугольнике между последним ребром и поперечным отростком первого поясничного позвонка (рис. 91, 92). Латерально она прикрыта каудальной дорсальной зубчатой мышцей. У собаки она прикрыта поперечной мышцей живота.

¹ В прежних руководствах дорсальная и вентральная лестничные мышцы объединялись под общим названием «Надреберная лестничная мышца» – *m. scalenus supracostalis.*

² В прежних руководствах она называлась поясничнореберной мышцей – *m. lumbocostalis.*

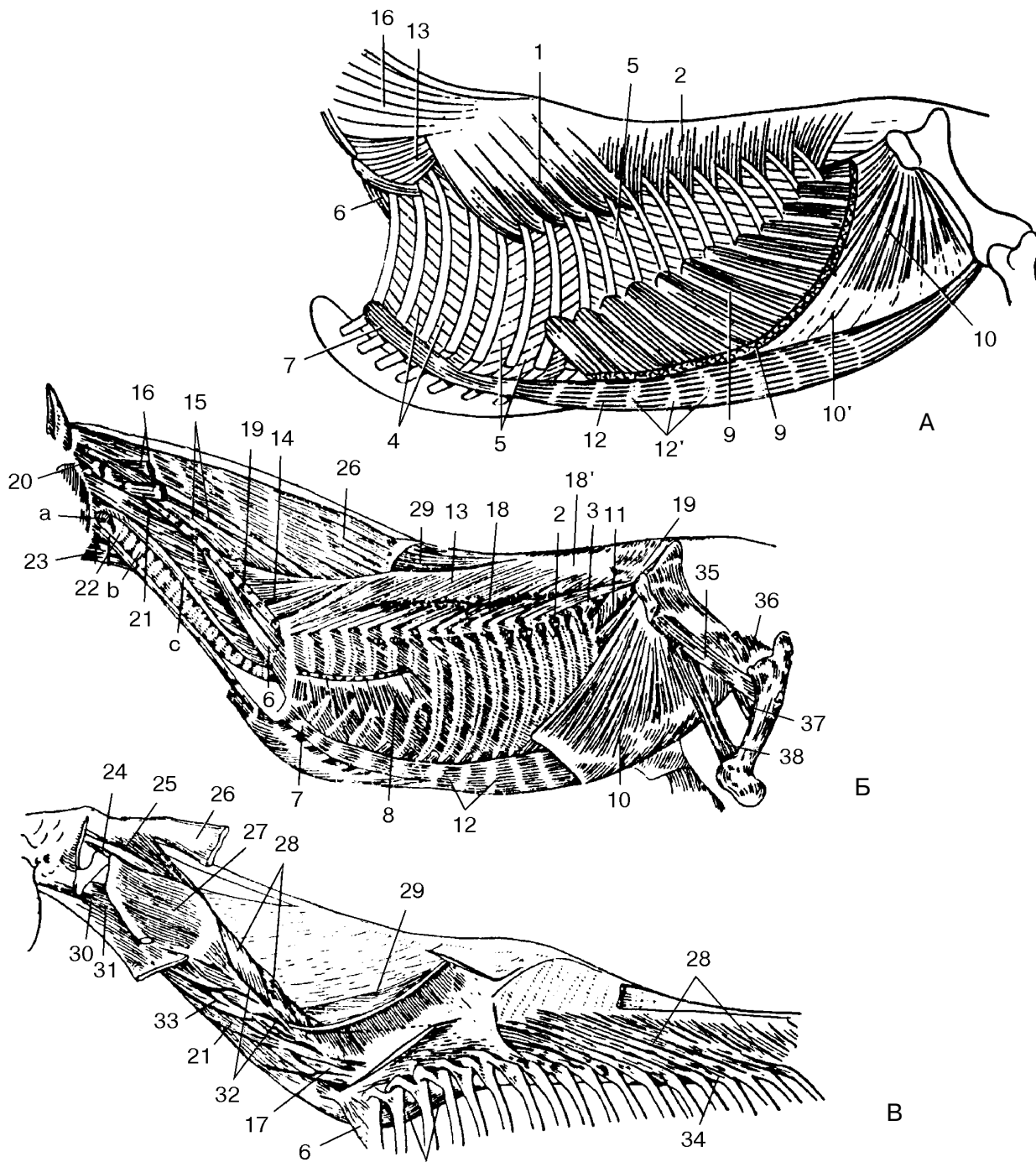


Рисунок 91 – Глубокие мышцы туловища лошади:

А – мышцы грудной и брюшной стенок; Б – глубокие мышцы шеи, грудной и брюшной стенок; В – глубокие мышцы позвоночного столба области шеи и груди. 1 – краниальная и 2 – каудальная дорсальные зубчатые мышцы, 3 – оттягиватель ребра, 4 – наружные и 5 – внутренние межреберные мышцы, 6 – лестничная м., 7 – прямая м-ца груди, 8 – вентральная зубчатая м-ца груди, 9 – наружная и 10 – внутренняя косые м-цы живота, 10 – сухожилие внутренней косой м-цы живота, 11 – поперечная м-ца живота, 12 – прямая м-ца живота, (12' – ее сухожильные перемычки), 13–15 – длиннейшие м-цы груди (13), шеи (14) и головы (15), 16 – пластыревидная м., 17 – длинная м. шеи, 18 – подвздошнореберная м. спины (18' – ее сухожильное начало), 19 – подвздошнореберная м. шеи, 20 – конечное сухожилие пластыревидной м., 21 – длинные м. шеи и головы, 22 – грудинощитовидная м., 23 – грудиноподъязычная м., 24–25 – прямые дорсальные малая (24) и большая (25) м-цы головы, 26 – полуостистая м-ца головы, 27 – каудальная косая м-ца головы, 28 – многораздельные м-цы, 29 – остистая м-ца шеи и груди, 30 – прямая латеральная и 31 – прямая вентральная м-цы головы, 32 – дорсальные и 33 – вентральные межпоперечные м-цы, 34 – подниматели ребер, 35 – подвздошная м., 36 – глубокая ягодичная м., 37 – гребешковая м., 38 – портняжная м.

ВНУТРЕННИЕ МЕЖРЕБЕРНЫЕ МЫШЦЫ – *mm. intercostales interni* – находятся под наружными межреберными мышцами и по сравнению с ними имеют противоположное направление мышечных пучков (рис. 91, 92). С внутренней поверхности грудной клетки часть мышечных пучков переходит из одного межреберного промежутка в соседние, перекидываясь через одно-два ребра. У хищных (собака, кошка) они наиболее выражены на уровне 9–11 ребер и получили название подреберных мышц (*mm. subcostales*).

ПОПЕРЕЧНАЯ МЫШЦА ГРУДИ – *m. transversus thoracis* – пластинчатая мышца, покрывающая изнутри стенку грудной полости, включая грудину и прилежащие к ней реберные хрящи (рис. 92).

Она берет начало от связки грудины и внутренней межреберной мембраны, а заканчивается отдельными мышечными зубцами на дорсальных концах хрящей истинных ребер. Пучки мышечных волокон имеют поперечное направление.

Диафрагма

Диафрагма – *diaphragma*, или грудобрюшная преграда, – представляет обширную, пластинчатой формы мышцу, отделяющую грудную полость от брюшной (рис. 92). При брюшном типе дыхания за счет сокращения ее мышечных частей она участвует как активный вдохатель (глубокий вдох), а при расслаблении и одновременном сокращении мышц брюшной стенки играет роль пассивного выдыхателя.

В диафрагме различают периферический (мышечный) и центральный (сухожильный) отделы. Периферический отдел по топографическому признаку подразделяется на поясничную, реберную и грудную части.

Поясничная часть – *pars lumbalis* – представлена двумя ножками, из которых правая длинная, а левая – короткая и слабее первой.

Правая ножка (*crus dextrum*) начинается сухожильными пучками на телах первых четырех поясничных и двух последних грудных позвонков.

Левая ножка (*crus sinistrum*) берет начало от двух первых поясничных позвонков. Под последним грудным позвонком между ножками находится аортальное отверстие (*hiatus aorticus*), а в правой ножке при переходе в сухожильный центр – пищеводное отверстие (*hiatus esophageus*). У жвачных и собаки аортальное отверстие располагается в левой ножке, а пищеводное (у жвачных) – между ножками.

Реберная часть – *pars costalis* – закрепляется на медиальной поверхности реберной стенки от восьмого реберного хряща до последних ребер.

Грудинная часть – *pars sternalis* – закрепляется на внутренней поверхности мечевидного отростка и его хряща.

Сухожильный отдел диафрагмы представлен сухожильным центром (*centrum tendineum*), который имеет форму треугольника с вершиной, направленной к мечевидному отростку, и основанием, обращенным в сторону поясницы.

Сухожильный центр своим куполом (*cupula diaphragmatica*) вдается в грудную полость. На его вершине под пищеводным отверстием находится отверстие для каудальной полой вены (*foramen venae cavae*).

Поясничная и реберная части диафрагмы образуют поясничнореберную дугу (*arcus lumbocostalis*).

Иннервация: *N. phrenicus*.

Мышцы брюшной стенки

Основу брюшной стенки составляют мышцы живота – *musculi abdominis*, которые располагаются в три слоя (рис. 92, 93). В каждом слое мышечные пучки по отношению к соседним слоям проходят почти под прямым углом. В вентральной половине мышцы живота своими сухожильными апоневрозами образуют желтую оболочку живота (*tunica flava abdominis*), которая соединяется с соименной оболочкой другой стороны по белой линии (*linea alba*). На белой линии находится пупочное кольцо (*anulus umbilicalis*), через которое у плодов проходят пупочные сосуды. После рождения пупочное кольцо зарастает. Здесь же у самцов крепится прашевидная

связка полового члена (*lig. fundiforme penis*), которая каудально переходит в подвешивающую связку полового члена (*lig. suspensorium penis*). У самок она сохраняется как подвешивающая связка клитора (*lig. suspensorium clitoridis*).

Каудальный край желтой оболочки закрепляется на лонных костях предлонным сухожилием (*tendo prepubicus*).

Мышцы живота при своем напряжении участвуют в компрессионном воздействии на органы брюшной полости, противодействуют дорсальным мышцам спины и содействуют мышцам грудной стенки при дыхании.

Иннервация брюшных мышц осуществляется вентральными ветвями последних грудных и поясничных нервов (*rami ventrales Nn. intercostales et lumbales*).

НАРУЖНАЯ КОСАЯ МЫШЦА ЖИВОТА – *m. obliquus externus abdominis* – образует широкий наружный мышечный пласт, начинающийся мышечными зубцами на наружной поверхности последних ребер, вклиниваясь между зубцами вентральной зубчатой мышцы в пределах последних девяти (у жвачных, свиньи и собаки) или последних шести ребер (у лошади).

Мышечные пучки, направляясь каудовентрально, переходят в широкое сухожильное растяжение, которое, сливаясь вместе с сухожильным апоневрозом косо́й внутренней и поперечной мышц живота, образуют желтую оболочку живота (*tunica flava abdominis*). Своим каудальным краем наружная косая мышца живота, прикрепляясь к наружному подвздошному бугру и к дорсальному лонному бугорку, образует паховую дугу (*arcus inguinalis*), или паховую связку (*lig. inguinale*), основу которой составляют пучки фиброзных волокон. Щелевидное пространство, образованное паховой связкой и каудальной частью сухожильного растяжения наружной косо́й мышцы живота, является поверхностным паховым кольцом (*anulus inguinalis superficialis*), через которое у самцов осуществляется сообщение пахового канала с полостью мошонки. Его наружный край, образованный паховой связкой, носит название латеральной ножки (*crus lateralis*), а медиальный край, представленный предлонным сухожилием, называется медиальной ножкой (*crus medialis*).

Небольшая часть мышечных пучков, отделившись от наружной поверхности латеральной ножки и вплетающаяся в фасцию бедра, называется бедренной пластинкой (*lamina femoralis*).

ВНУТРЕННЯЯ КОСАЯ МЫШЦА ЖИВОТА – *m. obliquus internus abdominis* – располагается под наружной косо́й мышцей живота и имеет противоположное, краниовентральное направление мышечных пучков (рис. 92, 93). Основной мышечной массой внутренняя косая мышца живота берет начало от маклока, паховой связки и грудопоясничной фасции, откуда веерообразно расходится на брюшную и грудную стенки, где, образуя сухожильное растяжение, заканчивается на четырех-пяти последних ребрах и по белой линии живота, где, тесно срастаясь с сухожильным растяжением наружной косо́й мышцы живота, соединяется с соименным сухожильным растяжением противоположной стороны.

В краниальной трети брюшной стенки (впереди от пупочного кольца) сухожильное растяжение внутренней косо́й мышцы живота расщепляется на латеральную и слабовыраженную медиальную пластинки, между которыми проходит прямая мышца живота. Каудальным краем внутренняя косая мышца живота вместе с паховой связкой и поперечной фасцией живота ограничивает узкое щелевидное отверстие, называемое глубоким паховым кольцом (*anulus inguinalis profundus*). Через это кольцо проходит часть его мышечных пучков, образующих подниматель семенника (*m. cremaster*).

Глубокое и поверхностное паховые кольца, соединяясь вместе, образуют паховый канал, или паховое пространство (*canalis /spatium/ inguinalis*), обеспечивающее сообщение брюшной полости с полостью мошонки. По паховому каналу происходит опускание семенника во влагалищную полость семенникового мешка. Здесь же проходят семяпровод, кровеносные сосуды и нервы семенника, составляющие основу семенникового канатика (см. «Половые органы самца»).

ПОПЕРЕЧНАЯ МЫШЦА ЖИВОТА – *m. transversus abdominis* – широкая, пластинчатой формы мышца, имеющая поперечное направление мышечных пучков и образующая внутренний пласт брюшной стенки (рис. 92). Она начинается от поперечных отростков поясничных позвонков и на медиальной поверхности реберной дуги, а заканчивается широким сухожильным растяжением по белой линии живота, соединяясь с сухожильным растяжением одноименной мышцы другой стороны. В краниальной трети брюшной стенки сухожильное растяжение

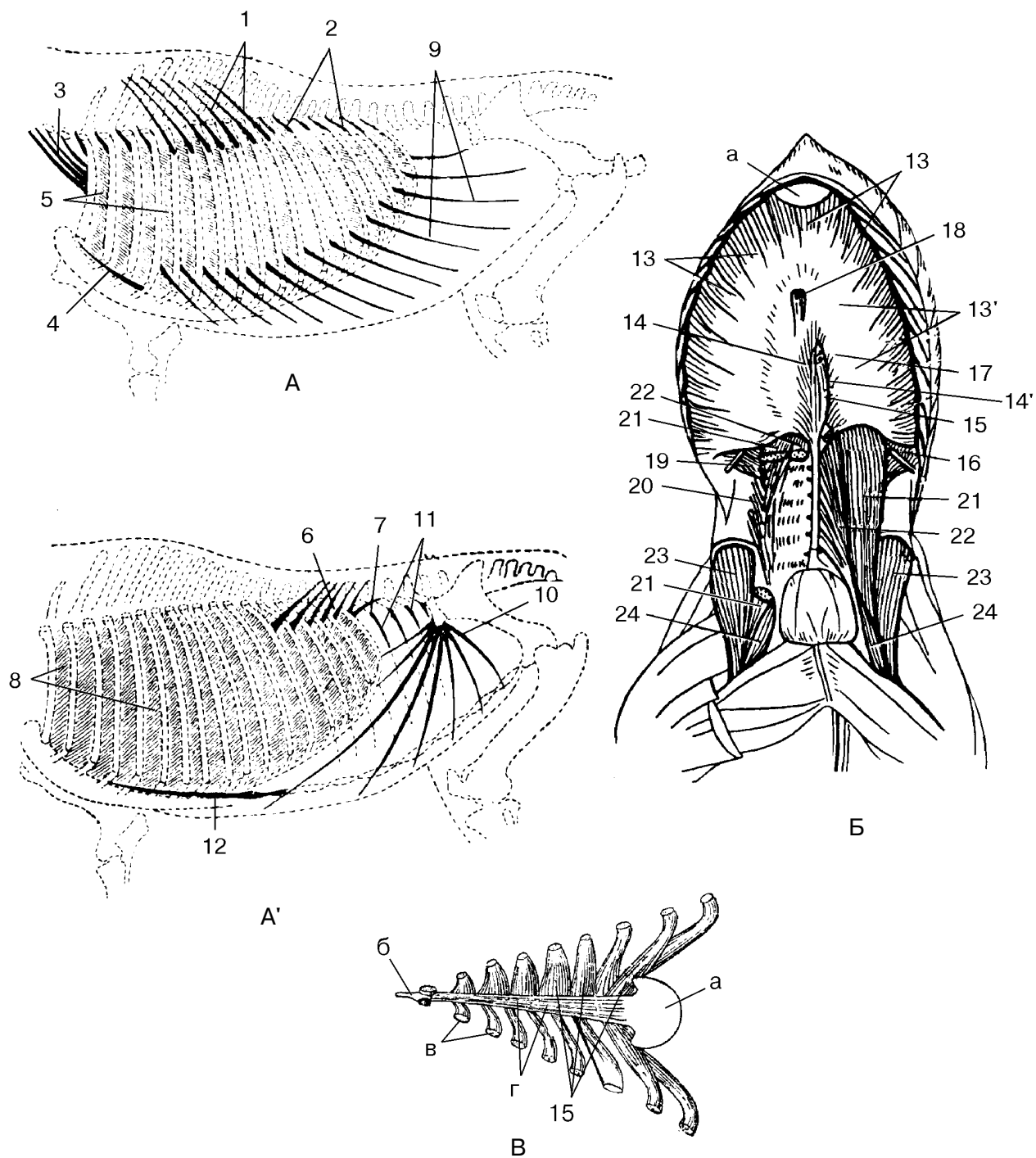


Рисунок 92 – Мышцы грудной и брюшной стенок лошади:

А – поверхностный и А' – глубокий пласты грудных и брюшных м-ц; Б – диафрагма и подпоясничные м-цы; В – поперечная грудная м. 1 – краниальная дорсальная зубчатая м., 2 – подниматели ребер, 3 – лестничная м., 4 – прямая м. груди, 5 – наружные межреберные м., 6 – каудальная дорсальная м., 7 – оттягиватель ребра, 8 – внутренние межреберные м., 9 – наружная косая м. живота, 10 – внутренняя косая м. живота, 11 – поперечная м. живота, 12 – прямая м. живота, 13 – диафрагма (ее реберная часть) и сухожильный центр (13'), 14 – правая и 14' – левая ножки диафрагмы, 15 – поперечная м. груди, 16 – аортальное отверстие диафрагмы, 17 – пищеводное отверстие диафрагмы, 18 – отверстие поллой вены, 19 – оттягиватель ребра, 20 – квадратная поясничная м., 21 – большая поясничная м., 22 – малая поясничная м., 23 – латеральная и 24 – медиальная части подвздошной мышцы; а – мечевидный хрящ, б – рукоятка грудины, в – реберные хрящи, г – мышечные пучки поперечной грудной мышцы

срастается с медиальной пластинкой сухожильного растяжения внутренней косой мышцы живота, а в каудальной трети брюшной стенки покрывает медиальную поверхность прямой мышцы живота, участвуя тем самым вместе с сухожильным растяжением внутренней косой мышцы живота в образовании влагалища прямой мышцы живота (*vagina m. recti abdominis*). Со стороны брюшной полости поперечная мышца живота покрыта поперечной фасцией (*fascia transversalis*).

ПРЯМАЯ МЫШЦА ЖИВОТА – *m. rectus abdominis* – длинная, пластинчатой формы, лежит в вентральной трети брюшной стенки и частично заходит на грудную клетку (рис. 91, 92). Снаружи мышца покрыта сухожильными растяжениями обеих косых мышц живота, образующих наружную пластинку (*lamina externa*) влагалища прямой мышцы живота. С внутренней поверхности к каудальной половине прямой мышцы живота прилежит сухожильное растяжение поперечной мышцы живота, а в краниальной части – медиальная пластинка сухожильного растяжения внутренней косой мышцы живота, образующая внутреннюю пластинку (*lamina interna*) влагалища прямой мышцы живота (рис. 92, 93).

Прямая мышца живота начинается широким плоским сухожилием на хрящах 4–9-го ребер и от вентральной поверхности тела грудины, а заканчивается на дорсальном лонном бугорке и лонном гребне. На своем протяжении мышечное брюшко прямой мышцы живота сухожильными перемычками (*intersecciones tendineae*) подразделяется на отдельные сегменты. У жвачных их 5, у свиньи 7–9, у лошади 9–11 и у собаки 3–6. Перемычки представляют не что иное, как следы от бывших здесь ребер, которые у млекопитающих редуцировались. У крупных жвачных вблизи второй сухожильной перемычки в мышечном брюшке имеется отверстие, называемое «молочным колодцем», через которое в грудную полость проходит молочная вена (*v. mammaria cranialis, s. v. epigastrica caudalis superficialis*).

У лошади каудальное сухожилие прямой мышцы живота отдает добавочную ветвь (*lig. accessorius*), которая через впадинную вырезку входит в вертлужную впадину и соединяется со связкой головки бедренной кости.

Мышцы головы

Мышцы головы – *musculi capitis* – подразделяются на мимические, жевательные и мышцы, осуществляющие движение головы по отношению к фиксированному шейному отделу позвоночного столба (рис. 95, 96). В особую группу выделяются мышцы окружности глаза, ушной раковины и подъязычного аппарата.

Происхождение мышц головы

По своему происхождению мышцы головы подразделяются на три основных группы.

I группа мышц головы представлена мышцами глазного яблока, которые развиваются из головных сомитов, или из так называемых предушных миотомов. К ним относятся мышцы, обеспечивающие синхронные движения глазами, в числе которых четыре прямых, две косых и один оттягиватель. Они получают иннервацию от глазодвигательного (III), блокового (IV) и отводящего (VI) нервов (см. «Органы чувств»).

II группа мышц головы по количеству самая значительная. Все они развиваются из мезодермы висцерального аппарата и находятся в соответствии с метамерным расположением висцеральных дуг, чем и объясняется различие в источниках их иннервации (рис. 94).

К производным 1-й висцеральной дуги относятся жевательные мышцы, получающие иннервацию от ветвей тройничного (V) нерва.

К производным 2-й висцеральной дуги принадлежат мимические мышцы и подкожная мышца шеи, получающие иннервацию от лицевого (VII) нерва.

К производным 3-й висцеральной дуги относятся мышцы глотки и гортани, иннервирующиеся ветвями языкоглоточного (IX) и частично блуждающего (X) нервов.

Мышцы, относящиеся к производным последующих висцеральных дуг, или подверглись значительной редукции, или сместились на плечевой пояс. К ним относятся трапециевидная и обособившаяся от нее грудиноключичнососцевидная мышца, получающая иннервацию от добавочного (XI) нерва, который у низших позвоночных относился к ветвям блуждающего нерва, тогда как у высших наземных позвоночных обособился и получил самостоятельность.

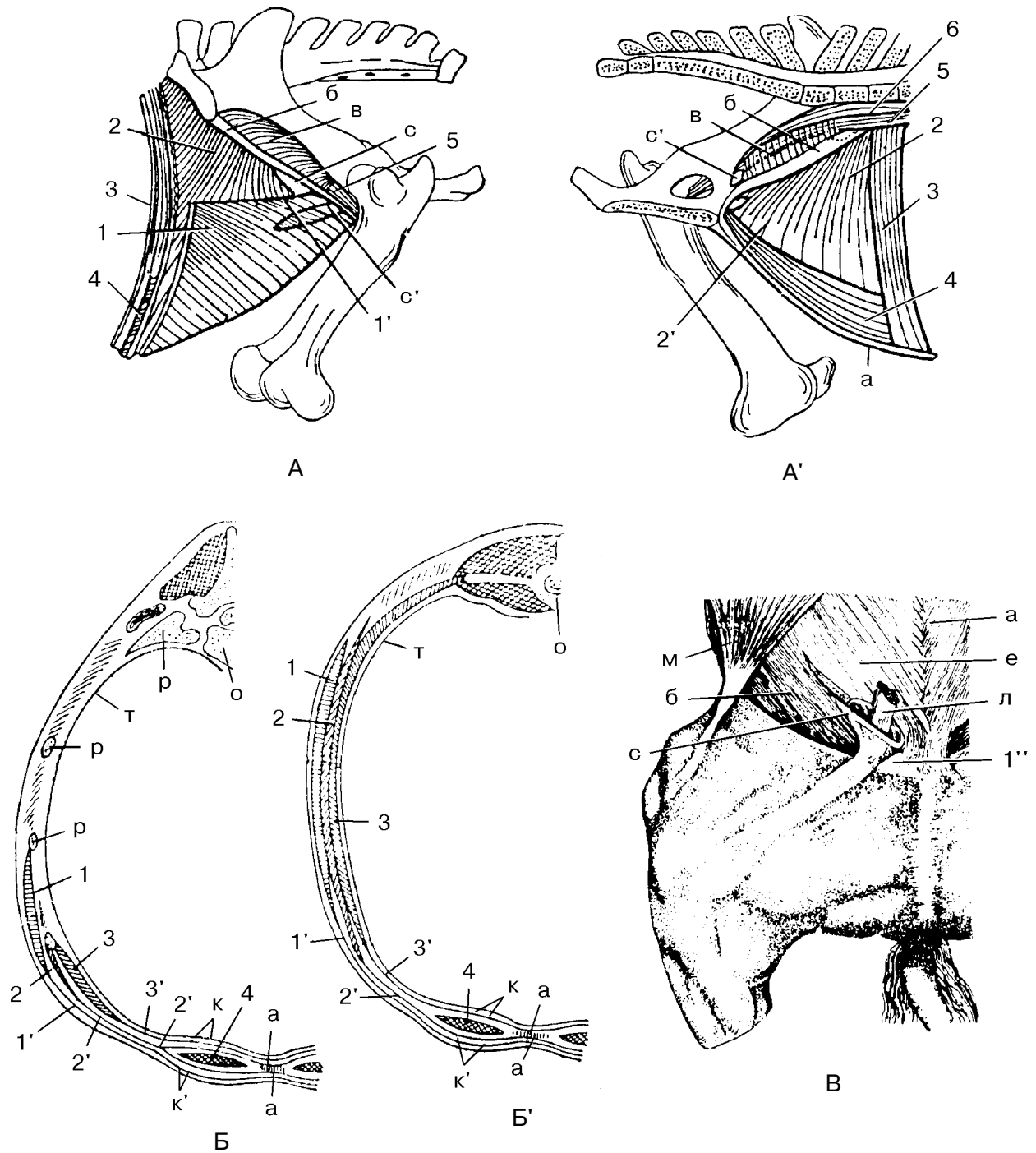


Рисунок 93 – Мышцы брюшной стенки лошади:

А, А' – взаимоотношения мышц в каудальном отделе брюшной стенки с латеральной (А) и медиальной (А') поверхностями; Б, Б' – послойное расположение мышцы брюшной стенки на уровне 15-го ребра (Б) и 3-го поясничного позвонка (Б'); В – поверхностное (подкожное) отверстие пахового канала. 1 – наружная косая м. живота, 1' – ее брюшной апоневроз и 1'' – предлонное сухожилие, 2 – внутренняя косая м. живота и 2' – ее апоневроз, 3 – поперечная м. живота и 3' – ее апоневроз, 4 – прямая м. живота, 5 – большая поясничная м., 6 – малая поясничная м.; а – белая линия живота. б – паховая связка, в – подвздошная фасция, с – поверхностное и с' – глубокое паховые кольца, е – желтая оболочка живота, к, к' – влагалище прямой мышцы живота, м – коленная складка, о – тело позвонка, р – фрагменты ребер, л – семенной канатик, т – брюшина и поперечная фасция

III группа мышц головы относится к производным заушных миотомов и передних миотомов туловища. В эту группу входят поджаберные, или подъязычные, мышцы, которые подразделяются на мышцы подъязычного аппарата, языка и межчелюстного пространства. Все они получают иннервацию от ветвей подъязычного (XII) нерва, который становится черепным нервом лишь у высших наземных позвоночных.

Мышцы, соединяющие подъязычную кость и хрящи гортани с туловищем (грудиноподъязычная, плечеподъязычная, грудинощитовидная), относятся к производным вентральных мышц туловища и поэтому получают иннервацию не от черепных, а от вентральных ветвей спинномозговых нервов.

Знание источников происхождения мышц головы и их нервов позволяет лучше понять видовые особенности как их топографии, так и их морфофункциональных взаимоотношений.

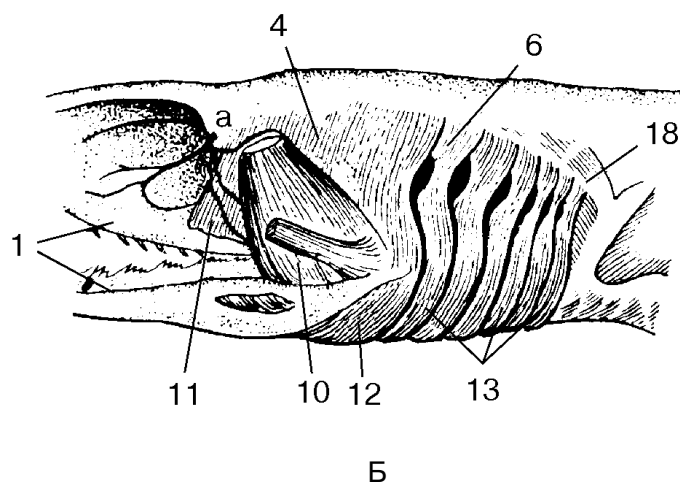
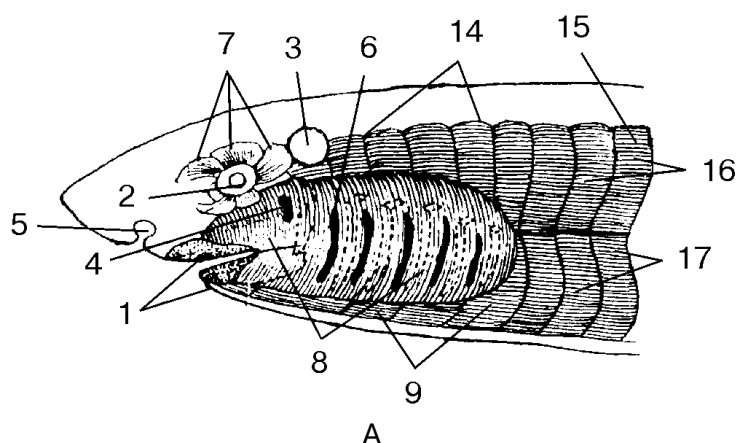


Рисунок 94 – Схема распределения соматических и висцеральных мышц области головы у низших позвоночных (А) и акулы (Б):

1 – верхняя и нижняя челюсти, 2 – глаз, 3 – наружное ухо, 4 – брызгальце, 5 – ноздря, 6 – первая жаберная щель, 7 – мышцы глазного яблока, 8 – висцеральные (жаберные) м-цы, 9 – париетальные (подъязычные) м-цы, 10 – абдуктор нижней челюсти, 11 – небноквадратный подниматель, 12 – межчелюстная м., 13 – поверхностный сжиматель жаберных дуг, 14 – головные миотомы, 15 – туловищные миотомы, 16 – дорсальный и 17 – вентральный отделы боковой мышцы тела, 18 – трапециевидная м.; а – тройничный нерв

Мимические мышцы

Мимические мышцы представляют собой комплекс пластинчатых мышц, берущих начало на костной основе, а заканчивающихся вокруг входных отверстий (ротового, носовых, глазных и наружных слуховых проходов). Эти мышцы располагаются таким образом, что одни из них закрывают или суживают отверстия, т.е. действуют как сфинктеры, другие, расходящиеся радиально от отверстий, наоборот, расширяют их и действуют как дилататоры (рис. 95, 96).

КРУГОВАЯ МЫШЦА РТА — *m. orbicularis oris* — составляет основу губ и, располагаясь между слизистой оболочкой и кожей губ, подразделяется на краевую (*pars marginalis*) и губную (*pars labialis*) части. В углах рта круговая мышца переходит в щечную мышцу.

В круговую мышцу рта вплетаются мышечные пучки поднимателей и опускаателей губ. Эта мышца особенно хорошо развита у лошади и мелких жвачных; слабее она выражена у крупных жвачных, свиньи и особенно у собаки.

Функция — сжиматель губ.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

ВЕРХНЯЯ РЕЗЦОВАЯ МЫШЦА — *m. incisivus superior* — располагается под слизистой оболочкой верхней губы. Она берет начало от губной поверхности тела резцовой кости и заканчивается в круговой мышце рта. Ее мышечные пучки более выражены у углов рта, что особенно характерно для лошади и крупного рогатого скота.

Функция — напрягает верхнюю губу и прижимает ее к резцовой кости.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

НИЖНЯЯ РЕЗЦОВАЯ МЫШЦА — *m. incisivus inferior* — располагается под слизистой оболочкой нижней губы. Берет начало вдоль резцового края нижней челюсти и заканчивается в круговой мышце рта. По строению и функции аналогичная верхней резцовой мышце. У крупных жвачных она несколько слабее предыдущей. У лошади обе мышцы развиты одинаково; у свиньи и собаки — слабо.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

ОПУСКАТЕЛЬ УГЛА РТА — *m. depressor anguli oris* — является продолжением кожной мышцы шеи, мышечные пучки которой, переходя на поверхность жевательной мышцы, направляются через щечную мышцу к углу рта и к нижней губе. У свиньи и крупных жвачных опускатель угла рта выражен слабо, у собаки и особенно у лошади — хорошо.

Функция — оттягивает угол рта назад и вниз.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

СКУЛОВАЯ МЫШЦА — *m. zygomaticus* — тонкая, лентообразная, начинается у собаки и жвачных от жевательной фасции, у лошади — от лицевого гребня, а заканчивается в круговой мышце рта.

Функция — оттягивает угол рта назад и вверх.

Иннервация: *r. zygomaticus N. facialis*.

НАРУЖНАЯ ЩЕЧНАЯ МЫШЦА — *m. malaris* — тонкая, плоская, треугольной формы. Берет свое начало вместе с носогубным поднимателем от лобной мышцы и тесно срастается с опускателем нижнего века, а заканчивается в мышцах щеки. У собаки и лошади она развита хорошо и без особых границ переходит в носогубный подниматель. У крупного рогатого скота она резко очерчена и отделена от носогубного поднимателя (рис. 95, 96).

Функция — тянет щеку каудодорсально и опускает нижнее веко.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

НОСОГУБНЫЙ ПОДНИМАТЕЛЬ — *m. levator nasolabialis* — пластинчатой формы мышца, располагающаяся непосредственно под кожей в области боковой поверхности носа и образующая с наружной щечной мышцей единый мышечный пласт (рис. 95, 96).

У собаки носогубный подниматель в виде широкой мышечной ленты идет от лобной фасции, закрепляется на верхней челюсти и заканчивается в верхней губе. У свиньи она в виде узкой ленты идет от середины носовых костей к верхней губе. У жвачных берет начало от кожной мышцы лба и носа и делится на переднюю (поверхностную) и заднюю (глубокую) части, между которыми проходит клыковая мышца. Заканчивается в верхней губе и боковой стенке носа. У лошади она начинается пластинчатым сухожилием от лобной и носовой костей, делится на переднюю (глубокую) и заднюю (поверхностную) части, между которыми проходит

клыковая мышца. Глубокая часть заканчивается на крыле носа, а поверхностная – в верхней губе.

Функция – поднимает верхнюю губу и расширяет ноздри.

Иннервация: *r. zygomaticus N. facialis*.

ПОДНИМАТЕЛЬ ВЕРХНЕЙ ГУБЫ – *m. levator labii superior* – начинается сзади подглазничного отверстия (у свиньи в клыковой ямке), проходит медиально от носогубного поднимателя и дорсально от клыковой мышцы. Заканчивается мышца различно: у собаки на крыле носа, у свиньи – на верхнем крыле хоботка (над ноздрей), у крупных жвачных – в коже носогубного зеркала, у лошади – длинным сухожилием, проходящим через верхушку носа и соединяющимся с одноименным сухожилием другой стороны, вплетается в основу верхней губы (рис. 95, 96).

Функция – у собаки и крупных жвачных расширяет ноздри, у свиньи укрепляет хоботок, у лошади поднимает верхнюю губу.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

КЛЫКОВАЯ МЫШЦА – *m. caninus* – начинается на боковой поверхности верхней челюсти (у свиньи в клыковой ямке), а у других животных – в области подглазничного отверстия. Мышца проходит вентрально от поднимателя верхней губы и прикрыта носогубным поднимателем. Заканчивается она у свиньи и лошади на латеральной поверхности крыла носа и в верхней губе, у крупных жвачных – на крыле носа, у собаки – только в верхней губе.

Функция – расширяет ноздри; у собаки оттягивает угол рта назад и вверх, обнажая клык.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

ОПУСКАТЕЛЬ ВЕРХНЕЙ ГУБЫ – *m. depressor labii superioris* – имеется только у свиньи и жвачных, лежит вентрально от клыковой мышцы, вместе с которой и берет свое начало. У свиньи она заканчивается на хоботке под ноздрей, сливаясь с сухожилием соименной мышцы другой стороны, а у жвачных – в верхней губе.

Функция – у свиньи укрепляет хоботок и осуществляет его боковые движения; у жвачных опускает верхнюю губу.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

ОПУСКАТЕЛЬ НИЖНЕЙ ГУБЫ – *m. depressor labii inferioris* – проходит вдоль зубного края нижней челюсти. Его начало сливается с глубокой частью щечной мышцы. У крупных жвачных он начинается от щечной поверхности нижней челюсти; у лошади – от основания венечного отростка нижней челюсти и челюстного бугра верхней челюсти; у свиньи – почти на всем протяжении слит с щечной мышцей; у собаки – отсутствует. Заканчивается мышца в основе нижней губы.

Функция – опускает нижнюю губу.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

ЩЕЧНАЯ МЫШЦА – *m. buccinator* – лежит непосредственно под слизистой оболочкой щеки, образуя ее основу. В передней части с латеральной поверхности она прикрыта кожной мышцей губ, а в задней – жевательной мышцей. В ней различают поверхностную и глубокую части.

Поверхностная часть – *pars superficialis* – располагается впереди жевательной мышцы, имеет перистое строение. От ее центрального продольного сухожильного тяжа пучки мышечных волокон идут косо в ростродорсальном направлении к верхней и ростровентрально к нижней челюсти. В области угла рта мышечные пучки поверхностной части сливаются с круговой мышцей рта.

Глубокая, или молярная, часть – *pars molaris* – берет начало на уровне моляров от верхней и нижней челюстей. Мышечные пучки имеют продольное направление и заканчиваются в круговой мышце рта.

У собаки щечная мышца слабая, у травоядных – мощная.

Функция – при пережевывании корма способствует его перемещению на коренные зубы.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

ПОДБОРОДОЧНАЯ МЫШЦА – *m. mentalis* – начинается на губной поверхности нижней челюсти и заканчивается в коже подбородка. У собаки и свиньи она развита очень слабо, у крупных жвачных и лошади – хорошо.

Функция – напрягает нижнюю губу, прижимая ее к губной поверхности нижней челюсти.

Иннервация: *rr. buccolabiales N. facialis*.

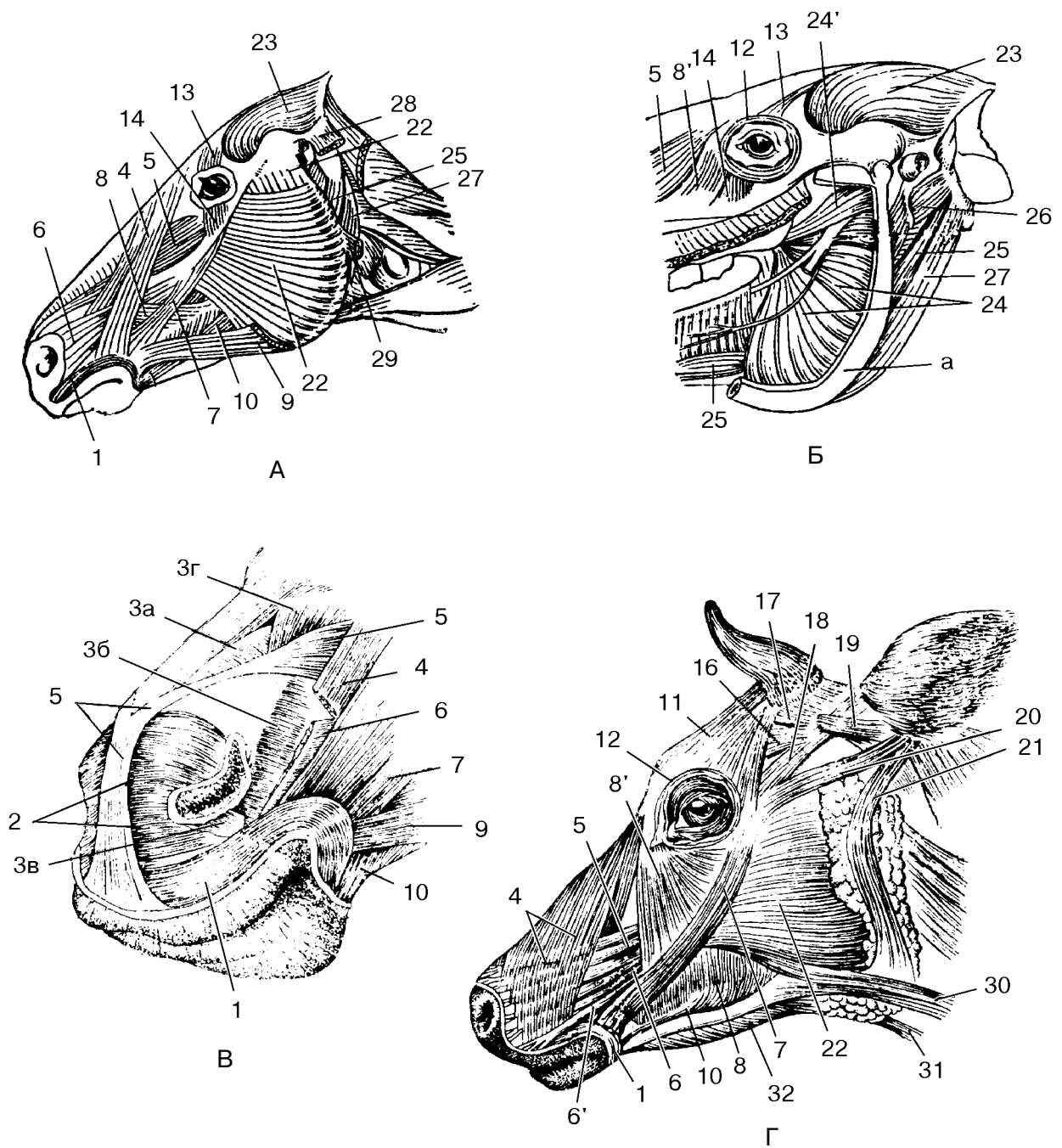


Рисунок 95 – Мышцы головы лошади и коровы:

А – поверхностные и Б – глубокие м-цы головы лошади; В – мышцы морды лошади; Г – поверхностные м-цы коровы; 1 – круговая м. рта, 2 – верхушечный расширитель ноздри, 3 – боковая м. носа (а – дорсальная, б – вентральная, в – ростральная и г – каудальная ее части), 4 – носогубный подниматель, 5 – подниматель верхней губы, 6 – клыковая м., 6' – опускающий верхнюю губу, 7 – скуловая м., 8 – щечная м., 8' – наружная щечная м., 9 – опускающий угол рта, 10 – опускающий нижнюю губу, 11 – лобная м., 12 – круговая м. глаза, 13 – подниматель верхнего века, 14 – опускающий нижнего века, 15 – латеральный оттягиватель угла глаза, 16 – височнощитовидная м., 17 – лобнощитовидная м., 18 – скулощитовидная м., 19 – щитковороковинная м., 20 – скулороковинная м., 21 – околоушноороковинная м., 22 – жевательная м., 23 – височная м., 24 – латеральная и 24' – медиальная крыловидные м-цы, 25 – двубрюшная м., 26 – яремноподъязычная м., 27 – яремнонижнечелюстная м., 28 – плечеголовная м., 29 – грудиноголовная м., 30 – грудинонижнечелюстная м., 31 – грудиноподъязычная м., 32 – челюстноподъязычная м-ца; а – угол нижней челюсти

БОКОВАЯ МЫШЦА НОСА – *m. lateralis nasi* – у разных видов домашних животных развита неодинаково (рис. 95). У крупных жвачных она состоит из латеральной и медиальной частей. Латеральная часть начинается на носовом отростке резцовой кости и вентральном боковом хряще носа, а заканчивается на латеральном крыле носа. Медиальная часть берет начало на вентральном боковом хряще носа и заканчивается в дорсальном углу носа и его медиальном крыле. У лошади боковая мышца носа имеет сложное строение и подразделяется на дорсальную, вентральную, роstralную и каудальную части, которые берут начало от всех окружающих носовую вырезку костей, а заканчиваются на боковой стенке носа, в стенке носового дивертикула и на латеральном крыле носа. У свиньи и собаки эта мышца развита слабо.

Функция – расширяет ноздрю.

Иннервация: *rr. buccales N. facialis*.

ВЕРХУШЕЧНЫЙ РАСШИРИТЕЛЬ НОЗДРИ – *m. dilatator naris apicalis* – четко выражен у крупных жвачных и лошади (рис. 95 В). Он располагается медиально от носового отверстия и представлен пучками мышечных волокон, берущих начало у крупных жвачных на резцовой кости (у лошади на крыловидных хрящах) и заканчивающихся на поверхности медиального крыла носа.

Функция – расширяет ноздрю.

Иннервация: *rr. buccales N. facialis*.

ЛОБНАЯ МЫШЦА – *m. frontalis* – относится к кожной мышце головы. Из домашних животных она слабо выражена у крупных жвачных и собаки, образуя складчатость кожи лба (рис. 95, 96). Каудально она переходит в затылочную мышцу (*m. occipitalis*).

К производным лобной и затылочной мышц относятся мышцы окружности глаза и мышцы ушной раковины.

К мышцам окружности глаза относятся: круговая мышца глаза, подниматель верхнего и опускающий нижнего века, медиальный подниматель и латеральный оттягиватель угла глаза (рис. 95, 96).

Круговая мышца глаза – *m. orbicularis oculi* – представлена круговыми пучками мышечных волокон вокруг глазной щели (рис. 95, 96). В ней различают вековую часть (*pars palpebralis*), составляющую основу века, и глазничную (*pars orbicularis*), проходящую по краю глазницы и отдающую мышечные пучки в стенку слезного мешка.

Функция – суживает глазную щель, оказывает компрессионное воздействие на слезные железы, способствуя расширению слезного мешка и всасыванию слезной жидкости через слезные каналы.

Иннервация: *rr. palpebrales N. facialis*.

ПОДНИМАТЕЛЬ ВЕРХНЕГО ВЕКА – *m. levator palpebrae superioris* – плоская, треугольной формы мышца, располагающаяся непосредственно под кожей (рис. 95). Она берет начало у основания скулового отростка лобной кости и заканчивается в круговой мышце глаза.

Функция – поднимает верхнее веко.

Иннервация: *rr. palpebrales N. facialis*.

МЕДИАЛЬНЫЙ ПОДНИМАТЕЛЬ УГЛА ГЛАЗА – *m. levator anguli oculi medialis* – лентовидной формы мышца, лежит внутри периорбиты, берет начало от крыловидного гребня клиновидной кости и заканчивается в верхнем веке.

Функция – поднимает медиальный угол глаза.

Иннервация: *rr. palpebrales N. facialis*.

ОПУСКАТЕЛЬ НИЖНЕГО ВЕКА – *m. depressor palpebrae inferioris* – является частью щечной мышцы (*m. malaris*). Она начинается от нижнего века и тонким мышечным пластом направляется ростровентрально, заканчиваясь на уровне лицевого гребня в щечной фасции (рис. 95, 96).

Функция – оттягивает нижнее веко.

Иннервация: *rr. buccales N. facialis*.

ЛАТЕРАЛЬНЫЙ ОТТЯГИВАТЕЛЬ УГЛА ГЛАЗА – *m. retractor anguli oculi lateralis* – проходит косо от основания скулового отростка лобной кости и заканчивается на каудальном крае нижнего века (рис. 95).

Функция – оттягивает каудальный угол глаза.

Иннервация: *rr. palpebrales N. facialis*.

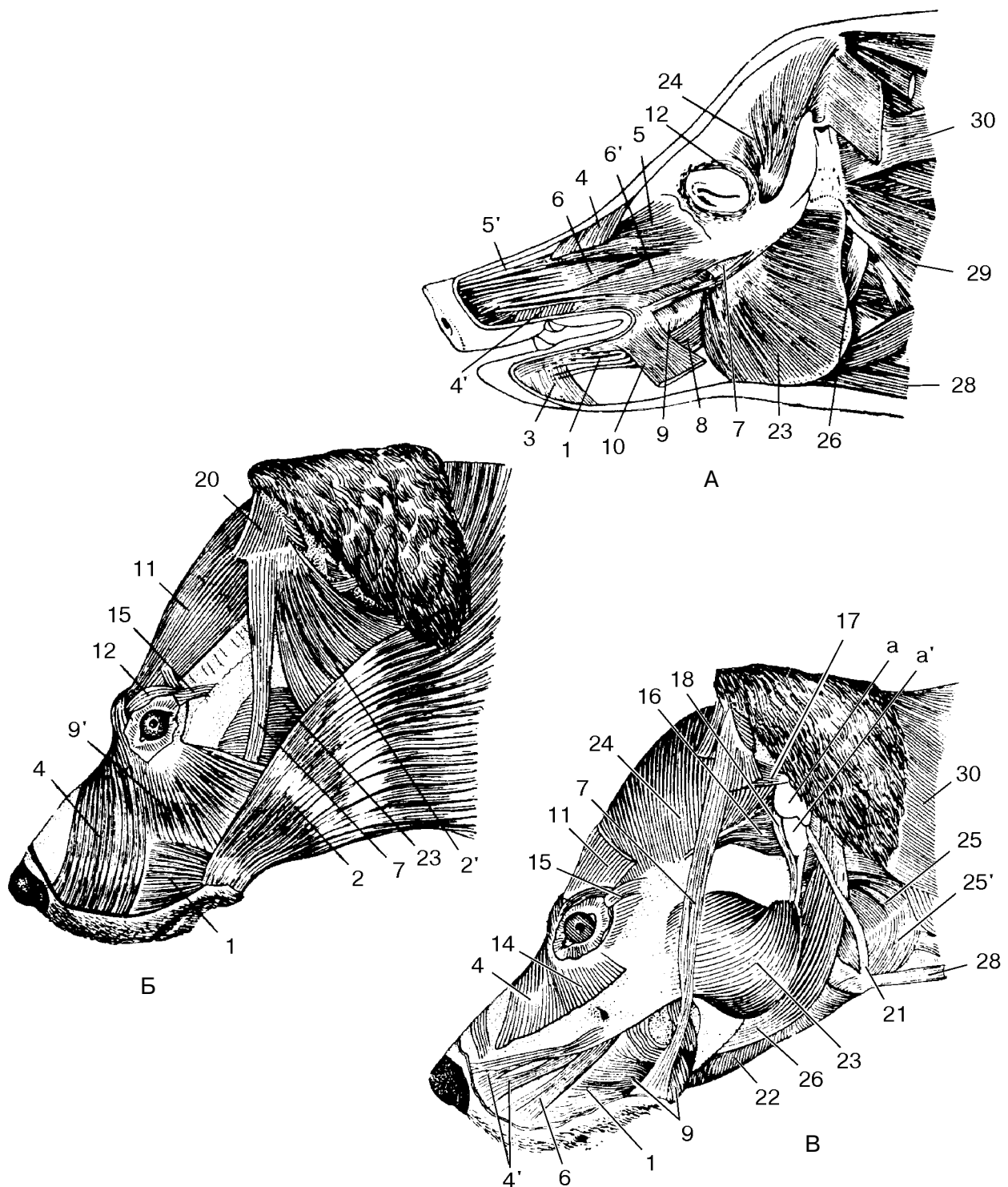


Рисунок 96 – Мышцы головы свиньи и собаки:

А – поверхностные м-цы головы свиньи, Б – поверхностные и В – глубокие м-цы головы собаки. 1 – круговая м. рта, 2 – кожная м-ца лица (2' – ее глубокий слой), 3 – подбородочная м., 4, 4' – носогубный поднимающий, 5, 5' – поднимающий верхней губы, 6 – клыковая м., 6' – опускающий верхней губы, 7 – скуловая м., 8 – опускающий нижней губы, 9 – щечная м., 9' – наружная щечная м., 10 – опускающий угла рта, 11 – лобная м., 12 – круговая м. глаза, 13 – поднимающий верхнего века, 14 – опускающий нижнего века, 15 – латеральный оттягиватель угла глаза, 16 – височнощитковая м., 17 – лобнощитковая м., 18 – скулощитковая м., 19 – околушнощитковая м., 20 – скулораковинная м., 21 – шилоподъязычная м., 22 – челюстноподъязычная м., 23 – жевательная м., 24 – височная м., 25, 25' – м-цы глотки и гортани, 26 – двубрюшная м., 27 – грудинощитковидная м., 28 – грудиноподъязычная м., 29 – грудиноголовная м., 30 – плечеголовная м.; а, а' – ушной хрящ

Мышцы ушной раковины по месту своего расположения делятся на ростральные, дорсальные, каудальные и вентральные, которые в свою очередь подразделяются на мышцы, носящие названия по точкам их прикрепления (рис. 95 – 97).

РОСТРАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ УШНОЙ РАКОВИНЫ – *mm. auriculares rostrales* – включают поверхностные и глубокие щитковораковинные мышцы (*mm. scutuloauriculares superficiales et profundus*), лбнощитковую (*m. frontoscutularis*), скулощитковую (*m. zygomaticoscutularis*) и скулораковинную (*m. zygomaticoauricularis*).

ДОРСАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ УШНОЙ РАКОВИНЫ – *mm. auriculares dorsales* – включают межщитковую (*m. interscutulares*), теменнощитковую (*m. parietoscutularis*) и теменнораковинную (*m. parietoauricularis*).

КАУДАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ УШНОЙ РАКОВИНЫ – *mm. auriculares caudales* – включают шейнощитковую (*m. cervicoscutularis*), поверхностную, среднюю и глубокую шейнораковинные мышцы (*mm. cervicoauricularis superficialis, medius et profundus*).

ВЕНТРАЛЬНЫЕ МЫШЦЫ УШНОЙ РАКОВИНЫ – *mm. auriculares ventrales* – включают шилораковинную (*m. styloauricularis*) и околоушнораковинную (*m. parotidoauricularis*).

Функция – обеспечивают разнообразные движения ушной раковиной при улавливании звуковых раздражений.

Иннервация: *rr. musculares N. facialis*.

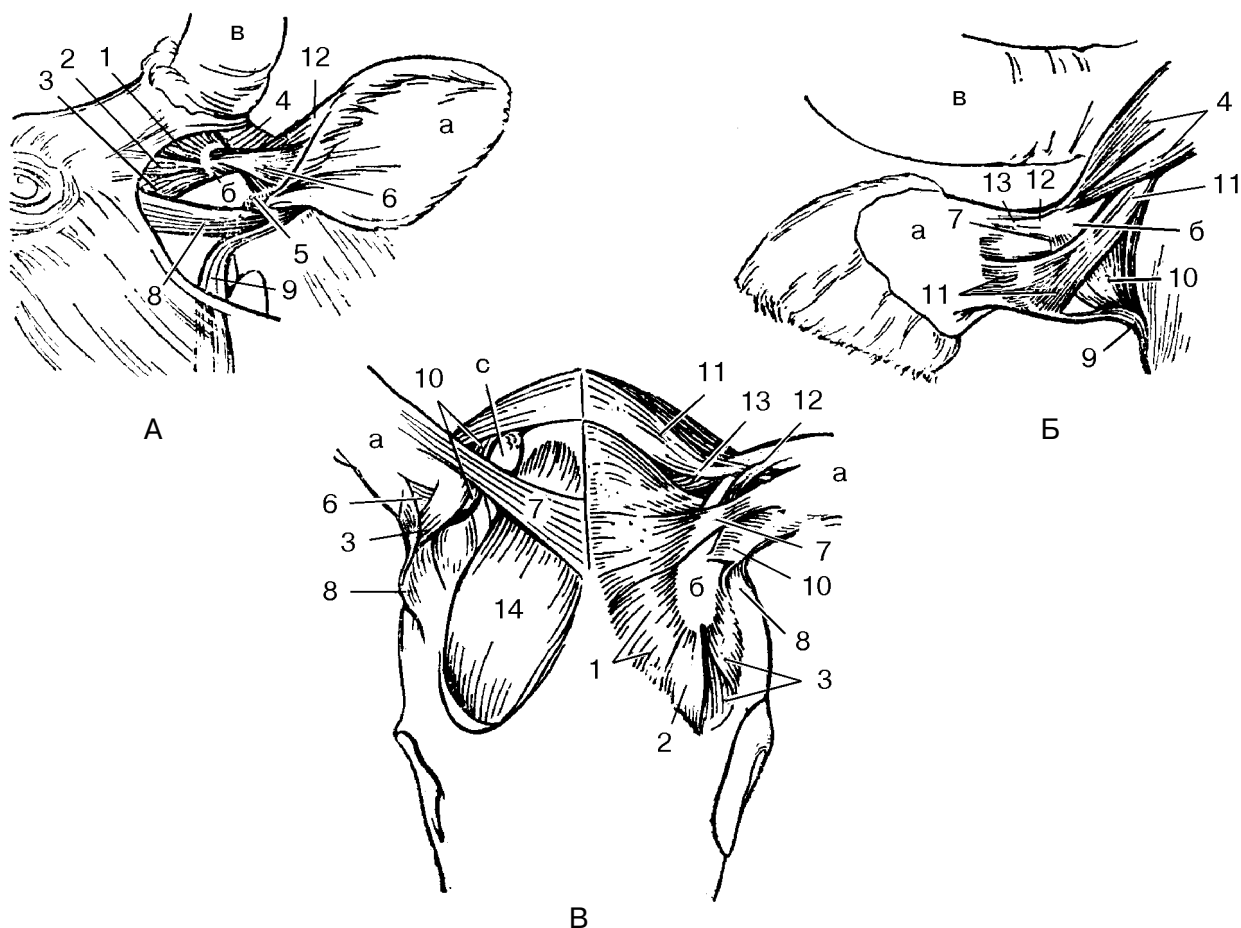


Рисунок 97 – Мышцы ушной раковины:

А – коровы с латеральной поверхности; Б – коровы с дорсальной поверхности; В – лошади с дорсальной поверхности. 1 – теменнощитковая м., 2 – лбнощитковая м., 3 – скулощитковая м., 4 – шейнощитковая м., 5 – межщитковая м., 6 – щитковораковинная м., 7 – теменнораковинная м., 8 – скулораковинная м., 9 – околоушнораковинная м., 10 – сосцевиднораковинная м., 11 – шейнораковинная поверхностная м., 12 – шейнораковинная средняя, 13 – шейнораковинная глубокая м., 14 – височная м.; а – ушная раковина, б – щитковидный хрящ, в – рог, с – жировое тело ушной раковины

Жевательные мышцы

Жевательные мышцы располагаются в области мозгового отдела головы. В отличие от мимических, они имеют двустороннее прикрепление на костной основе. Их проксимальная или фиксированная точка (*punctum fixum*) находится на костях черепа, а подвижная (*punctum mobile*) – на нижней челюсти. Несмотря на свою малочисленность, жевательные мышцы выполняют большую функциональную нагрузку как при захвате пищи и ее удержании, так и при измельчении в пищевую массу. У хищных и свиньи височнонижнечелюстной сустав одноосный, поэтому жевательные мышцы обеспечивают лишь смыкание и размыкание челюстей, тогда как у жвачных и лошади возможны и боковые смещения, что необходимо при тщательном перетирании принятого корма.

По своей внутренней архитектонике жевательные мышцы относятся к многoperистым, статодинамическим мышцам.

В состав жевательных мышц входят жевательная, височная, крыловидные и двубрюшная мышцы (рис. 95, 96).

ЖЕВАТЕЛЬНАЯ МЫШЦА – *m. masseter* – по строению многoperистая, очень мощная, лежит на латеральной поверхности ветви нижней челюсти, сверху прикрыта фасцией и кожей мышцей лица. В ней различают поверхностную и глубокую части.

Поверхностная часть – *pars superficialis* – начинается сухожильно и мясисто от лицевого гребня верхней челюсти (у жвачных от лицевого бугра).

Глубокая часть – *pars profundus* – берет начало от скуловой дуги.

Мышечные пучки поверхностной части имеют каудовентральное, а у глубокой – дорсовентральное направление. Обе части, срастаясь между собой, закрепляются в жевательной ямке ветви нижней челюсти.

Функция – смыкает челюсти.

Иннервация: *N. massetericus* от *N. trigeminus*.

ВИСОЧНАЯ МЫШЦА – *m. temporalis* – начинается в височной ямке и от височного гребня, а заканчивается на венечном отростке нижней челюсти. Особенно сильно развита у хищных.

Функция – подтягивает нижнюю челюсть вверх и участвует в ее удержании.

Иннервация: *N. temporalis profundus* от *N. trigeminus*.

КРЫЛОВИДНАЯ МЫШЦА – *m. pterygoideus* – располагается на медиальной поверхности ветви нижней челюсти. Она состоит из двух частей, из которых латеральная крыловидная мышца (*m. pterygoideus lateralis*) мясистая, берет свое начало на крыловидном отростке клиновидной кости, частично на небной и крыловидной костях, а заканчивается вдоль заднего края нижней челюсти, имея каудальное направление мышечных пучков. Вторая часть – медиальная крыловидная мышца (*m. pterygoideus medialis*) начинается вместе с предыдущей, но ее мышечные пучки имеют каудовентральное направление и закрепляются в крыловой ямке нижней челюсти вдоль ее свободного края в пределах от сосудистой вырезки до угла нижней челюсти. С медиальной поверхности она покрыта крыловой фасцией.

Функция – латеральная часть тянет нижнюю челюсть вперед, а медиальная – вперед и вверх.

Иннервация: *Nn. pterygoidei* от *N. trigeminus*.

ДВУБРЮШНАЯ МЫШЦА – *m. digastricus* – лежит между яремным отростком и вентральным краем тела нижней челюсти. У собаки и свиньи она состоит из одного брюшка, тогда как у крупных жвачных и лошади она сухожильной перемычкой подразделяется на переднее и заднее брюшко (*venter rostralis et caudalis*).

У лошади сухожилие двубрюшной мышцы прободается сухожилием шилоподъязычной мышцы. У места прикрепления на яремном отростке у лошади от каудального мышечного брюшка отделяется затылочнoнижнечелюстная часть¹ (*pars occipitomandibularis*), которая закрепляется на заднем крае нижней челюсти.

¹ В прежних руководствах эту часть называли яремнoчелюстной (*m. jugulomandibularis*) или затылочнoчелюстной (*m. occipitomandibularis*).

Функция — опускает нижнюю челюсть и при одностороннем сокращении смещает ее в сторону.

Иннервация: рostrальное брюшко — *N. mylohyoideus* от *N. N. mandibularis*; каудальное брюшко — *r. digastricus* от *N. facialis*.

Мышцы подъязычного аппарата

Подъязычная кость и ее многочисленные мышцы (*mm. hyoidei*), объединенные в единый подъязычный аппарат, развились в тесной взаимосвязи и взаимозависимости с органами аппарата пищеварения (ротовая полость, мягкое небо, глотка) и аппарата дыхания (гортань). Поэтому часть мышц подъязычного аппарата является результатом преобразования общего сжимателя висцерального аппарата низших позвоночных, другая часть — производными мезенхимных закладок жаберных дуг и, наконец, третья часть — производными вентральных отростков затылочных и частично передних туловищных миотомов.

В силу того, что плечевой пояс первоначально у низших водных позвоночных прилежал к голове и находился в тесной морфофункциональной зависимости с висцеральным аппаратом, то в связи с его каудальным смещением часть мышц эту морфологическую связь сохранила и у высших позвоночных. Так, некоторые длинные мышцы подъязычного аппарата, являясь частью бывшей вентральной прямой мышцы туловища, от тела подъязычной кости распространились до рукоятки грудины и плечевого пояса, а рostrально — до угла нижней челюсти.

О сложности происхождения мышц подъязычного аппарата свидетельствует и разнообразие источников их иннервации. Мышцы, развившиеся из закладки челюстной дуги, получают иннервацию от ветвей тройничного (V) нерва, подъязычной дуги — от лицевого (VII), первой жаберной дуги — от языкоглоточного (IX), второй и третьей жаберных дуг — от подъязычного (XII), а более каудально расположенных — от добавочного (XI) и вентральных ветвей шейных спинномозговых нервов.

ШИЛОПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА — *m. stylohyoideus* — берет начало от угла среднего членика подъязычной кости и заканчивается на ее больших рогах. У собаки эта мышца начинается от барабанной части височной кости. У лошади ее дистальное сухожилие прободается сухожилием двубрюшной мышцы (рис. 96).

Функция — поднимает большие рога и при проглатывании пищи оттягивает корень языка назад.

Иннервация: *r. digastricus* от *N. facialis*.

РОЖКОВОПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА — *m. keratohyoideus* — расположена в треугольнике между большими и малыми рогами подъязычной кости.

Функция — сближает рога подъязычной кости при глотании.

Иннервация: *N. hypoglossus* или *N. laryngeus caudalis*.

ЧЕЛЮСТНОПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА — *m. mylohyoideus* — берет начало от челюстно-подъязычной линии язычной поверхности нижней челюсти. По срединной вентральной линии межчелюстного пространства она соединяется на уровне от 1-го до последнего коренного зуба с одноименной мышцей другой стороны и заканчивается на теле и больших рогах подъязычной кости (рис. 98). У всех животных она участвует в образовании дна ротовой полости. Наиболее развита у собаки.

Функция — приподнимает язык и подтягивает подъязычную кость вперед.

Иннервация: *N. mylohyoideus* от *N. mandibularis*.

ПОДБОРОДОЧНОПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА — *m. geniohyoideus* — веретенообразной формы, лежит над предыдущей (рис. 98). Она берет начало от подбородочного угла нижней челюсти рядом с одноименной мышцей другой стороны и заканчивается на теле подъязычной кости и ее язычном отростке.

Функция — подтягивает подъязычную кость вперед.

Иннервация: *N. hypoglossus*.

ГРУДИНОПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА — *m. sternohyoideus* — длинная, лентовидная, начинается от рукоятки грудины вместе с одноименной мышцей другой стороны (у свиньи берет начало с 1-го реберного хряща), проходит с ней по вентральной поверхности шеи и заканчивается на теле подъязычной кости (рис. 85, 86, 89, 90).

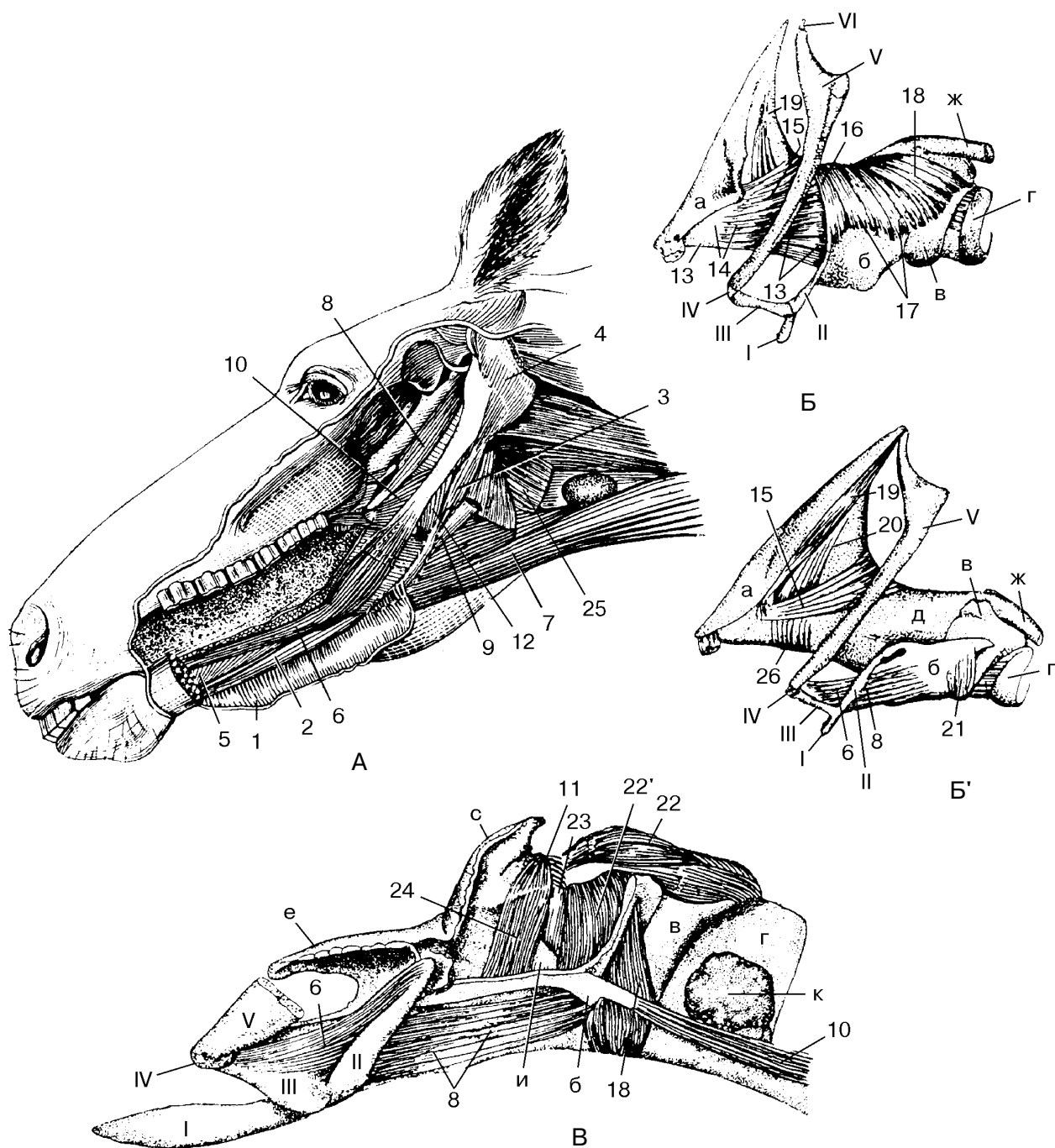


Рисунок 98 – Мышцы подъязычного аппарата и их взаимоотношения с мышцами глотки и гортани лошади

А – мышцы подъязычного аппарата (нижняя челюсть удалена), Б – поверхностные и Б' – глубокие мышцы глотки, В – поверхностные мышцы гортани. 1 – челюстоподъязычная м., 2 – подбородочноподъязычная м., 3 – подбородочная м., 4 – шилоподъязычная м., 5 – шилоязычная м., 6 – рожковоподъязычная м., 7 – затылочноподъязычная м. 8 – подъязычно-щитовидная м., 9 – плече – и грудиноподъязычные м-цы, 10 – грудинощитовидная м., 11 – черпаловидная поперечная м., 12 – крыловидночелюстная м. 13 – небная м., 14 – небноглоточная м., 15 – крылоглоточная м., 16 – ротоглоточная м., 17 – щитовидноглоточная м., 18 – перстневидноглоточная м. 19 – напрягатель и 20 – подниматель небной занавески, 21 – перстневиднощитовидная м., 22 – дорсальная и 22' – латеральная перстневидночерпаловидные м-цы, 23 – голосовая м., 24 – кармашковая м., 25 – двубрюшная м., 26 – собственная м-ца языка; а – крыловидный отросток клиновидной кости, б – щитовидный, в – перстневидный и с – черпаловидный хрящи гортани, г – трахея, е – хрящ гортани, ж – пищевод, и – боковой гортанный кармашек, к – щитовидная железа

Функция – оттягивает подъязычную кость назад.

Иннервация: *rami ventrales Nn. cervicales* (C_1 – C_2).

ПЛЕЧЕПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА – *m. omohyoideus* – лентовидной формы. У свиньи и лошади она начинается от подлопаточной фасции в области дистальной трети лопатки, у жвачных – от глубокой фасции шеи на уровне 3-го (5-го) шейного позвонка и заканчивается на теле подъязычной кости (рис. 86, 98). У собаки эта мышца отсутствует.

Функция – оттягивает подъязычную кость назад.

Иннервация: *ramus ventralis N. cervicalis* (C_1).

ГРУДИНОЩИТОВИДНАЯ МЫШЦА – *m. sternothyroideus* – лентовидная, берет начало вместе с грудиноподъязычной на рукоятке грудины и заканчивается на щитовидном хряще гортани (рис. 89, 90).

Функция – при глотании оттягивает гортань назад.

Иннервация: *N. laryngeus caudalis*.

ЩИТОВИДНОПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА – *m. thyrohyoideus* – в виде небольшого мышечного пучка идет от щитовидного хряща к большим рогам подъязычной кости.

Функция – сближает гортань с подъязычной костью.

Иннервация: *N. hypoglossus et C₁* или *N. laryngeus caudalis*.

ЗАТЫЛОЧНОПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА – *m. occipitohyoideus* – имеет короткое, плоской формы мышечное брюшко, которое берет начало от яремного отростка и заканчивается в верхней трети среднего членика подъязычной кости (рис. 98). Хорошо развита у лошади.

Функция – оттягивает подъязычную кость назад.

Иннервация: *ramus digastricus* от *N. facialis*.

ПОПЕРЕЧНАЯ ПОДЪЯЗЫЧНАЯ МЫШЦА – *m. hyoideus transversus* – представлена коротким мышечным брюшком, расправленным между малыми рогами подъязычной кости.

Функция – при глотании сближает малые рога подъязычной кости.

Иннервация: *N. hypoglossus*.

Мышцы конечностей

Мышцы конечностей – *musculi membri* – у домашних животных имеют характерные видовые отличия, что наиболее выражено в дистальных звеньях в связи с особенностями типа опоры и степенью редукции боковых лучей (рис. 102, 113).

Происхождение мышц конечностей

В процессе исторического и индивидуального развития мышцы конечностей, равно как и костная основа, претерпевают сложные преобразования (рис. 83, 99). Источником их развития служат почкообразные выросты вентральной части миотомов туловища, в чем наглядно можно убедиться при сравнении эмбрионов ранних этапов развития различных позвоночных (рис. 99 А, Б). Это подтверждается и их иннервацией за счет вентральных ветвей спинномозговых нервов (рис. 99 В).

У примитивных хордовых в первичной боковой кожномышечной складке имеются два мышечных пласта, из которых один располагается на дорсальной поверхности (дорсальные мышцы), а второй на ее вентральной поверхности (вентральные мышцы). У рыб с развитием парных плавникообразных конечностей из этих мышц выделяются дополнительные группы мышц, обеспечивающие не только поднятие плавника (мышцы-леваторы) и его опускание (мышцы-депрессоры), но и его вращение (мышцы-ротаторы). На грудных конечностях одновременно с усилением плечевого пояса и подразделением свободного отдела конечности на звенья происходит частичное смещение мышечных зачатков как с конечности на туловище (тункопетальные мышцы), так и с туловища на конечность (тункофугальные мышцы). В первом случае образуется вентральная группа мышц плечевого пояса (поверхностные и глубокая грудные мышцы), а в другом – дорсальная группа мышц плечевого пояса (трапециевидная, ромбовидная, вентральная зубчатая, плечеголовная и широчайшая мышца спины). На тазовых конечностях в результате прочного соединения тазового пояса с осевым скелетом вторичные мышцы выделить трудно.

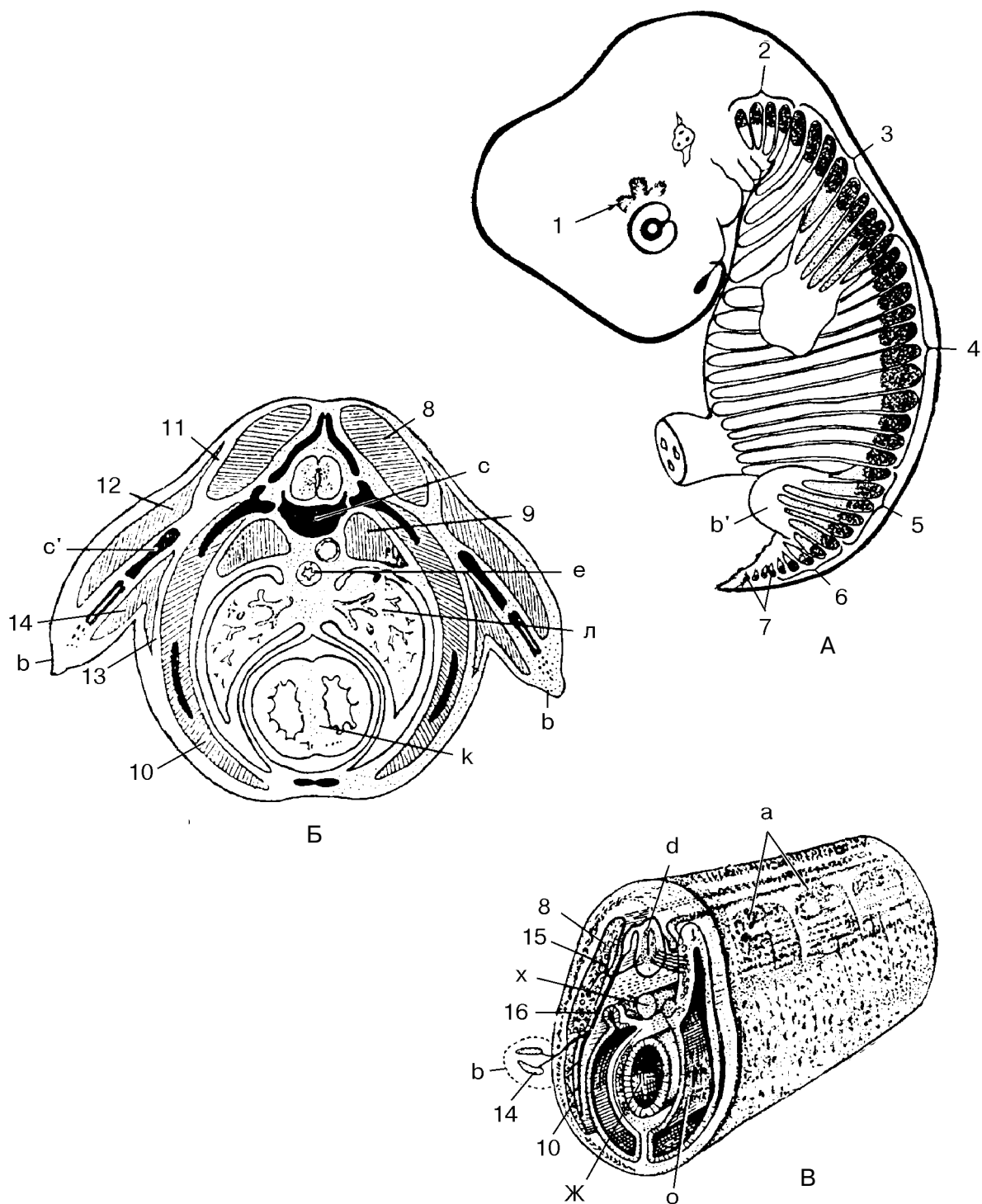


Рисунок 99 – Закладка органов на ранних стадиях эмбрионального развития:

А – миотомы туловища; Б, В – туловище эмбриона на поперечных срезах. 1 – закладка мышц глаза, 2 – затылочные миотомы, 3 – шейные миотомы, 4 – грудные миотомы, 5 – поясничные миотомы, 6 – крестцовые миотомы, 7 – хвостовые миотомы, 8 – закладка надпозвоночной группы мышц, 9 – закладка подпозвоночной группы мышц, 10 – вентролатеральные мышцы туловища, 11 – закладка отводящих мышц, 12 – закладка мышц-разгибателей, 13 – закладка приводящих мышц, 14 – закладка мышц-сгибателей, 15 – дорсальная и 16 – вентральная ветви спинальных нервов; а – первичные сегменты туловища; b – зачатки грудной и b' – таза конечностей, x – хорда, c – осевой скелет, c' – закладка скелета грудной конечности, d – спинной мозг, e – пищевод, ж – кишечная трубка, к – сердце, л – легкое, о – серозная полость тела

Дальнейшая дифференциация и усложнение строения мышц конечностей связаны с их видовыми и функциональными особенностями. Если у низших позвоночных преобладали односуставные мышцы, то у наземных позвоночных в результате совершенствования функции движения большинство мышц стали дву- и многосуставными. У млекопитающих произошло усиление их статодинамических и статических свойств, что особенно характерно для узкоспециализированных конечностей копытных животных, которые при переходе от стопо- к пальце- и фалангохождению утратили свою первичную мультифункциональность. Последнее сопровождалось не только усилением одних мышц (разгибателей и сгибателей) и редукцией других (супинаторов и пронаторов), но и объединением отдельных мышц в мышечные комплексы, обеспечивающие между суставами тесную морфофункциональную взаимозависимость.

Значительным изменениям подверглись и фасции конечностей, что особенно отразилось на степени выраженности глубокой фасции и ее производных (рис. 82 А).

На грудных и тазовых конечностях поверхностные фасции тесно срастаются с кожей и лишь в отдельных участках прикрепляются на костной основе. Глубокие фасции, как правило, имеют двулистковое строение и окружают отдельные группы мышц-синергистов, образуя вокруг них мощные фиброзные футляры. Межмышечные перегородки, отходящие от внутреннего листка глубокой фасции, образуют собственные фасции мышц, которые, переходя на их длинные сухожилия, составляют фиброзную основу сухожильного влагалища (рис. 82 Б, В).

К важнейшим фасциям конечностей относятся: на грудных конечностях – подмышечная (*fascia axillaris*), плеча (*fascia brachii*), предплечья (*fascia antebrachii*), дорсальная фасция кисти (*fascia dorsalis manus*), ладонная (*fascia palmaris*) и каждого пальца (*fascia digiti*); на тазовых конечностях – ягодичная (*fascia glutea*), широкая (*fascia lata*), подвздошная (*fascia iliaca*), голени (*fascia cruris*), дорсальная стопы (*fascia dorsalis pedis*), подошвенная (*fascia plantaris*) и каждого пальца (*fascia digiti*).

Знание топографии фасций и их производных имеет большое практическое значение как при диагностике заболеваний конечностей, так и при различных хирургических вмешательствах.

Мышцы грудной конечности

Мышцы грудной конечности – musculi membri thoracici – подразделяются на две группы, из которых одна обеспечивает соединение грудной конечности с туловищем (см. «Мышцы плечевого пояса»), а вторая – собственные мышцы, располагающиеся на лопатке и звеньях свободного отдела, оказывая действие на плечевой, локтевой, запястный и пальцевые суставы. У различных видов домашних животных морфологические особенности мышц грудных конечностей находятся в прямой зависимости от функциональных возможностей тех суставов, на которые они воздействуют.

Мышцы плечевого сустава

Плечевой сустав относится к простым по строению и многоосным по осям движения. Он имеет три группы мышц, обеспечивающие его разгибание, сгибание, приведение, отведение и вращение (наружу и внутрь). Большинство мышц, действующих на плечевой сустав, односуставные, двуперистые и динамического типа строения (рис. 100, 101).

ПРЕДОСТНАЯ (НАДОСТНАЯ) МЫШЦА – *m. supraspinatus* – двуперистая, заполняет всю предостную (надостную) ямку, от которой берет свое начало, и заканчивается на латеральном (у копытных и на медиальном) мышечном бугре. Снаружи мышца прикрыта трапециевидной и плечевидной мышцами. У лошади и свиньи на ее латерокраниальной поверхности прикрепляется глубокая (восходящая) грудная мышца. У лошади в области плечевого сустава имеется подкожная предлопаточная bursa (*bursa /b./ subcutanea prescapularis*), а у свиньи – подсухожильная (*b. subtendinea m. supraspinati*).

Функция – разгибает плечевой сустав.

Иннервация: *N. suprascapularis*.

ДЕЛЬТОВИДНАЯ МЫШЦА – *m. deltoideus* – сложная, перистая, располагается на латеральной поверхности лопатки и плечевого сустава, делится на лопаточную, акромиальную и ключичную (при наличии ключицы) части (рис. 100).

Лопаточная часть — *pars scapularis* — берет начало широким сухожилием от ости лопатки и большей части верхней трети заостной мышцы.

Акромиальная часть — *pars acromialis* — начинается коротким сухожилием от акромиона, а у лошади и свиньи — от дистальной трети мышечного брюшка заостной мышцы и сливается с лопаточной частью.

Ключичная часть — *pars clavicularis* — в связи с редукцией ключицы у домашних животных вошла в состав плечеголовной мышцы как ее ключичноплечевая часть (см. «Мышцы плечевого пояса»).

Дистальные сухожилия лопаточной и акромиальной частей, объединившись вместе, заканчиваются на дельтовидной шероховатости плечевой кости, имея под собой подсухожильную бурсу. По своему ходу дельтовидная мышца прикрывает заостную, малую круглую и частично трехглавую мышцу плеча.

Функция — сгибает и супинирует плечевой сустав.

Иннервация: *N. axillaris*.

ЗАОСТНАЯ (ПОДОСТНАЯ) МЫШЦА — *m. infraspinatus* — двуперистая, располагается в заостной ямке лопатки и прикрыта дельтовидной мышцей. Короткое и мощное дистальное сухожилие делится на поверхностную и глубокую ножки. Поверхностная ножка, закрепляясь дистально от латерального бугра плечевой кости, имеет под собой подсухожильную бурсу (*b. subtendinea m. infraspinati*). Глубокая ножка более мясиста и закрепляется на проксимальной поверхности латерального бугра плечевой кости (рис. 100, 101).

Функция — абдуктор плечевого сустава; у копытных выполняет роль его латеральной связки.

Иннервация: *N. suprascapularis*.

МАЛАЯ КРУГЛАЯ МЫШЦА — *m. teres minor* — двуперистая, находится каудомедиально от заостной мышцы и частично прикрыта ею. Она берет начало от каудального края нижней трети лопатки и на проксимальном сухожилии трехглавой мышцы плеча, а заканчивается коротким сухожилием между сухожилиями дельтовидной и заостной мышц впереди от линии трехглавой мышцы плеча (рис. 101). Под ее дистальным сухожилием находится подсухожильная бурса (*b. subtendinea m. teretis minoris*).

Функция — сгибает плечевой сустав.

Иннервация: *N. axillaris*.

ПОДЛОПАТОЧНАЯ МЫШЦА — *m. subscapularis* — многоперистая, заполняет всю подлопаточную ямку и заканчивается на медиальном мышечном бугре плечевой кости, имея под собой подсухожильную бурсу (*b. subtendinea m. subscapularis*). Спереди мышца граничит с предостной, а сзади — с большой круглой мышцами (рис. 100).

Функция — аддуктор плечевого сустава; у копытных выполняет роль его медиальной связки.

Иннервация: *Nn. subscapulares*.

БОЛЬШАЯ КРУГЛАЯ МЫШЦА — *m. teres major* — вытянутой, рыбовидной формы, одноперистого строения (рис. 100). Она начинается от проксимальной половины каудального края лопатки, где тесно срастается с подлопаточной мышцей, а заканчивается на большой круглой шероховатости медиальной поверхности плечевой кости вместе с сухожилием широчайшей мышцы спины. У свиньи под дистальным сухожилием имеется подсухожильная бурса (*b. subtendinea m. teretis majoris*).

Функция — сгибает и пронирует плечевой сустав.

Иннервация: *Nn. subscapulares et N. axillaris*.

КОРАКОИДНОПЛЕЧЕВАЯ МЫШЦА — *m. coracobrachialis* — узким, длинным сухожилием начинается от коракويدного отростка лопатки, пересекает дистальное сухожилие подлопаточной мышцы и, переходя в мышечное брюшко двуперистого строения, заканчивается на краниомедиальной поверхности верхней трети плечевой кости (рис. 100). Под проксимальным сухожилием имеется подсухожильная бурса (*b. subtendinea m. coracobrachialis*). У собаки оно окружено синовиальным влагалищем (*vagina synovialis m. coracobrachialis*). У копытных мышечное брюшко имеет значительные размеры и своим дистальным краем достигает нижней трети плечевой кости.

Функция — аддуктор и пронатор плечевого сустава.

Иннервация: *r. proximalis N. musculocutaneus*.

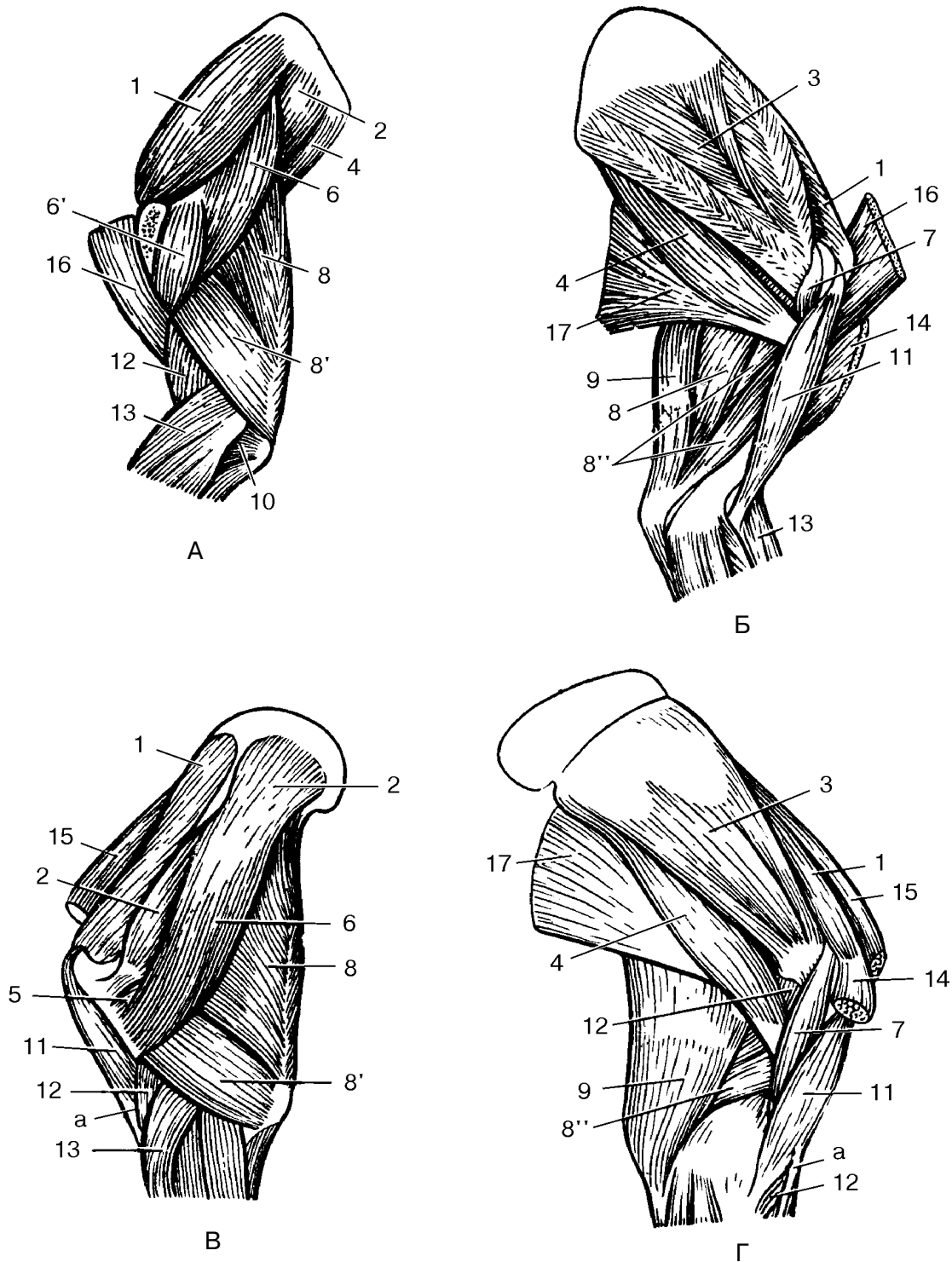


Рисунок 100 – Мышцы области лопатки и плеча с латеральной (А, В) и медиальной (Б, Г) поверхностями:

А, Б – собаки; В, Г – лошади. 1 – предостная м., 2 – заостренная м., 3 – подлопаточная м., 4 – большая круглая м., 5 – малая круглая м., 6 – дельтовидная м. (6 – ее лопаточная и 6' – акромиальная части), 7 – коракоидно-плечевая м., 8 – трехглавая м. (8 – ее длинная, 8' – латеральная, 8'' – медиальная и доводная головки), 9 – напрягатель фасции предплечья, 10 – локтевая м., 11 – двуглавая м. плеча, 12 – плечевая м., 13 – лучевой разгибатель запястья, 14 – поверхностная грудная м., 15 – глубокая грудная м., 16 – плечеголовная м., 17 – широчайшая м. спины; а – фиброзное (сухожильное) растяжение

СУСТАВНАЯ МЫШЦА ПЛЕЧА¹ – *m. articularis humeri* – сравнительно небольшая мышца, динамического типа строения. Она берет начало от медиального края шейки лопатки и заканчивается на прилегающем крае шейки плечевой кости. Она имеется у лошади, свиньи и кошки.

Функция – напрягает капсулу сустава, предотвращая ее ущемление.

Иннервация: *N. axillaris*.

Мышцы локтевого сустава

Локтевой сустав сложный, двуосный, позволяющий производить сгибание, разгибание и вращение. У копытных и зайцеобразных в силу неподвижности между костями предплечья движение в суставе возможно лишь по одной оси – сгибание и разгибание (рис. 100, 101).

ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА ПЛЕЧА – *m. biceps brachii* – толстая, веретенообразная, многоперистая, двусуставная (у лошади – статодинамическая, трехсуставная). Она берет начало мощным сухожилием на надсуставном бугорке лопатки, проходит в межбугорковом желобе проксимального эпифиза плечевой кости, ложится на краниальную поверхность плечевой кости и заканчивается одной ножкой на шероховатости лучевой кости, а другой (у хищных) – под медиальной боковой связкой на локтевой кости (рис. 101). У копытных мышечное брюшко пронизано мощными внутримышечными сухожильными прослойками, которые в дистальной трети отделяются от него, образуя фиброзный тяж (*lacertus fibrosus*), переходящий на краниомедиальную поверхность лучевого разгибателя запястья и сливающийся с его дистальным сухожилием.

Под проксимальным сухожилием двуглавой мышцы находится межбугорковая bursa (*b. intertubercularis*), а у копытных – межбугорковое синовиальное влагалище (*vagina synovialis intertubercularis*).

Функция – сгибает локтевой и разгибает плечевой суставы. У лошади способствует выносу конечности вперед и участвует в статике грудной конечности, препятствуя сгибаниям плечевого и локтевого суставов при длительном стоянии.

Иннервация: *r. proximalis N. musculocutaneus*.

ПЛЕЧЕВАЯ МЫШЦА – *m. brachialis* – типичная динамическая мышца, располагается в мышечном желобе плечевой кости; начинается на каудальной поверхности шейки плечевой кости, проходит дистально от дельтовидной шероховатости на краниальную поверхность плечевой кости и выходит на краниомедиальную поверхность локтевого сустава (рис. 101). Коротким сухожилием заканчивается на лучевой шероховатости и поперечной лучелоктевой связке (у копытных) или на медиальном венечном отростке локтевой кости (у хищных). Под дистальным сухожилием находится подсухожильная bursa (*b. subtendinea m. brachialis*).

Функция – сгибает, а у хищных и пронирует локтевой сустав.

Иннервация: *r. distalis N. musculocutaneus*.

ТРЕХГЛАВАЯ МЫШЦА ПЛЕЧА – *m. triceps brachii* – мощная, динамостатического строения мышца (рис. 100). Она заполняет все треугольное пространство, образованное лопаткой, плечевой костью и локтевым бугром. В ней различают четыре головки.

Длинная головка – *caput longum* – перистая и самая массивная; берет начало от каудального края лопатки (у хищных от его нижней трети) и заканчивается на локтевом бугре, где имеет подсухожильную бурсу.

Латеральная головка – *caput laterale* – имеет широкое, лентовидное, одноперистое мышечное брюшко, начинающееся от шейки плечевой кости и заканчивающееся на локтевом бугре.

Медиальная головка – *caput mediale* – типичная динамическая мышца с продольным направлением мышечных пучков; начинается от средней трети медиальной поверхности плечевой кости и заканчивается коротким сухожилием на медиальной поверхности локтевого бугра, имея под собой подсухожильную бурсу.

¹ В прежних руководствах ее называли капсулярной мышцей (*m. capsularis*) или напрягателем капсулы плечевого сустава (*m. tensor articularis humeri*).

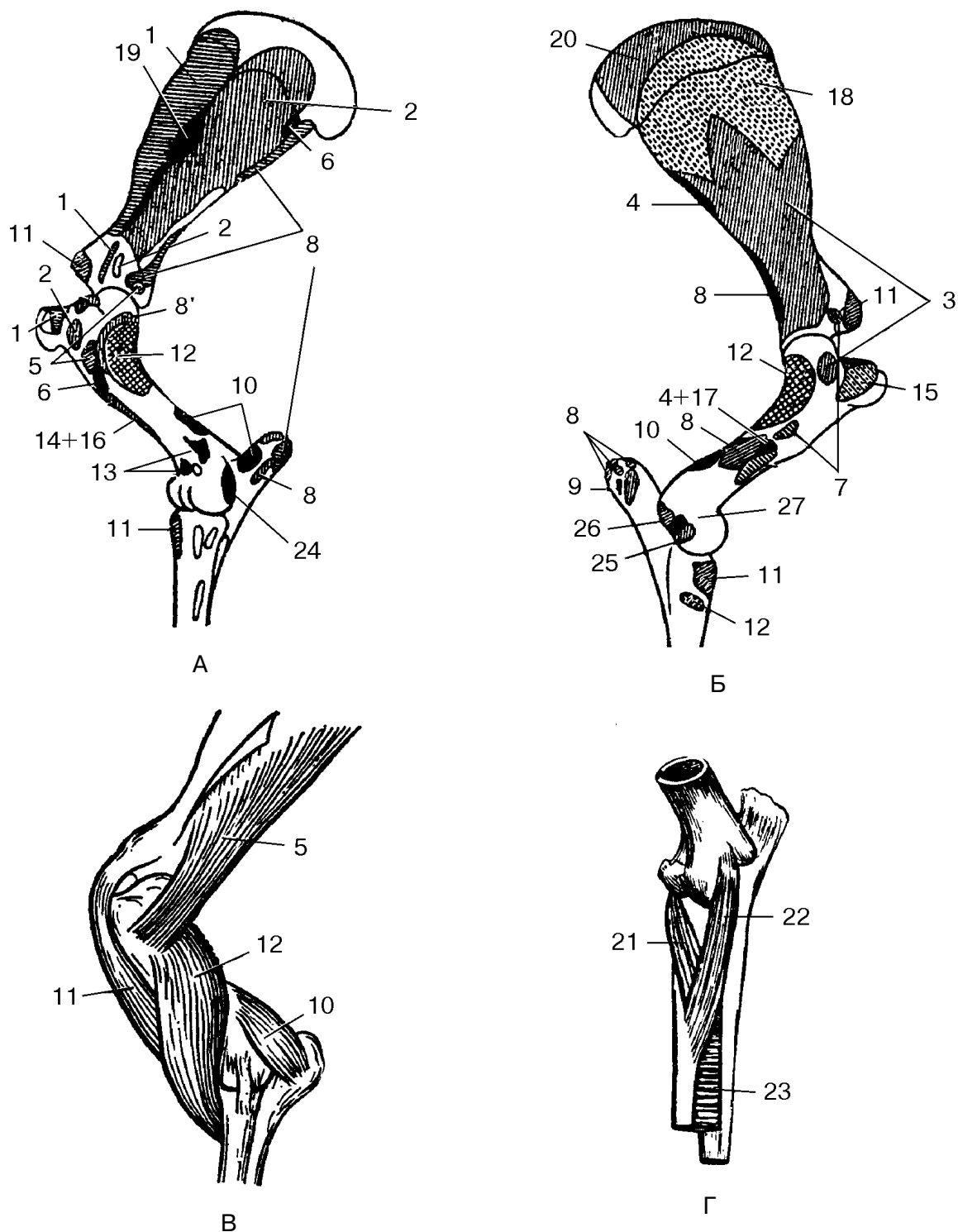


Рисунок 101 – Места прикрепления мышц, действующих на плечевой и локтевой суставах:

А – лошади с латеральной и Б – медиальной поверхностями; В – глубокие мышцы плечевого и локтевого суставов лошади с латеральной поверхности; Г – вращатели локтевого сустава собаки с краниальной поверхности. 1-17 – обозначения см. рис. 100, 18 – вентральная зубчатая м., 19 – трапецевидная м., 20 – ромбовидная м., 21 – супинатор, 22 – круглый пронатор, 23 – квадратный пронатор, 24 – локтевой разгибатель запястья, 25 – лучевой сгибатель запястья, 26 – поверхностный сгибатель пальцев, 27 – локтевой сгибатель запястья (плечевая головка)

Добавочная головка — *caput accessorium* — имеется у хищных и свиньи. Она располагается в глубине между головками трехглавой мышцы; берет начало коротким, утолщенной формы мышечным брюшком на шейке плечевой кости, а заканчивается вместе с медиальной головкой на локтевом бугре.

Функция — разгибает локтевой и сгибает (длинная головка) плечевой суставы.

Иннервация: *N. radialis*.

НАПРЯГАТЕЛЬ ФАЦИИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ — *m. tensor fasciae antebrachii* — тонкая, ленто-видной формы мышца (рис. 100). Берет начало от латеральной поверхности дистального участка широчайшей мышцы спины и частично от каудального угла лопатки (у копытных), проходит по каудомедиальному краю длинной головки трехглавой мышцы плеча и заканчивается на локтевом бугре и фасции предплечья. У лошади имеется дополнительная часть, которая своим широким сухожилием слита с широчайшей мышцей спины, мясистым брюшком закрывает всю медиальную поверхность длинной головки трехглавой мышцы плеча и переходит в фасцию предплечья.

Функция — сгибает плечевой и разгибает локтевой суставы; напрягает фасцию предплечья.

Иннервация: *N. radialis*.

ПЛЕЧЕЛУЧЕВАЯ МЫШЦА — *m. brachioradialis* — имеется у кошки и собаки. В виде узкой, тонкой, длинной ленты берет начало от краниолатеральной поверхности плечевой мышцы, проходит вдоль медиального края лучевого разгибателя запястья и заканчивается или на середине предплечья, или достигает шиловидного отростка локтевой кости (у кошки). У других видов животных иногда может сохраняться в виде тонкого мышечного пласта в дистальной трети мышечного брюшка плечевой мышцы, к которому подходит слабая веточка от лучевого нерва.

Функция — супинирует предплечье и сгибает локтевой сустав.

Иннервация: *N. radialis*.

СУПИНАТОР — *m. supinator* — короткая, мясистая мышца с хорошо выраженным наружным сухожильным зеркалом; имеется у хищных и свиньи. Берет начало на латеральном мышелке плечевой кости, проходит косо по передней стенке капсулы локтевого сустава и заканчивается на краниомедиальной поверхности проксимального конца лучевой кости (рис. 101).

Функция — супинирует локтевой сустав.

Иннервация: *N. radialis*.

ЛОКТЕВАЯ МЫШЦА — *m. anconeus* — начинается по краям локтевой ямки плечевой кости и заканчивается мясисто на латеральной поверхности локтевого бугра (рис. 101).

Функция — разгибает локтевой сустав.

Иннервация: *N. radialis*.

КРУГЛЫЙ ПРОНАТОР — *m. pronator teres* — веретенообразной формы двуперистая мышца. Имеется у кошки и собаки. У копытных имеет вид фиброзного тяжа, описываемого как длинная коллатеральная медиальная связка локтевого сустава. Она берет начало на медиальном надмышелке плечевой кости и заканчивается на краниомедиальной поверхности проксимального конца лучевой кости несколько ниже супинатора (рис. 101, 105).

Функция — пронирует и сгибает локтевой сустав.

Иннервация: *N. medianus*.

КВАДРАТНЫЙ ПРОНАТОР — *m. pronator quadratus* — имеется у хищных. Его короткие мышечные пучки проходят поперечно от локтевой кости к лучевой. Медиально прикрыт лучевой головкой сгибателя пальцев (рис. 101).

Функция — пронирует лучевую кость.

Иннервация: *N. medianus*.

Мышцы запястного сустава

Запястный сустав у домашних животных сложный, одноосный, допускающий лишь сгибание и разгибание с незначительными боковыми и вращательными движениями у хищных.

ЛУЧЕВОЙ РАЗГИБАТЕЛЬ ЗАПЯСТЬЯ — *m. extensor carpi radialis* — наиболее мощный из всех мышц, расположенных на краниальной поверхности предплечья, и образующий его передний контур. Берет начало на гребне латерального надмышелка плечевой кости и срастается с капсулой локтевого сустава (рис. 102–104). В области дистальной трети предплечья мышеч-

ное брюшко переходит в крепкое сухожилие, которое заканчивается на проксимальном конце третьей пястной кости. В области запястья сухожилие окружено сухожильным влагалищем (*vagina tendinis m. extensoris carpi radialis*) и имеет под собой бурсу.

У кошки и частично у собаки мышца подразделяется на длинный и короткий лучевые разгибатели запястья (*m. extensor carpi radialis longus et brevis*), которые, кроме третьей пястной кости, заканчиваются и на второй пястной кости.

У копытных мышечное брюшко лучевого разгибателя запястья получает два сухожильных тяжа, из которых один отходит от двуглавой мышцы (*lacertus fibrosus*), а второй, как утолщение глубокой фасции, берет начало от дельтовидной шероховатости и покрывает мышечное брюшко с латеральной поверхности.

Функция – разгибает запястный и сгибает локтевой суставы.

Иннервация: *N. radialis*.

ЛОКТЕВОЙ РАЗГИБАТЕЛЬ ЗАПЯСТЬЯ – *m. extensor carpi ulnaris* – участвует в образовании каудального контура предплечья (рис. 103, 104). Типичная многоперистая мышца статодинамического типа строения. Она берет начало от каудального края латерального надмышелка плечевой кости и заканчивается каудальной ножкой на добавочной кости, а краниальной, проходящей сбоку от сустава в сухожильном влагалище, на пятой или четвертой пястной кости, имея под собой подсухожильную бурсу. У собаки каудальная ножка выражена слабо или отсутствует.

Функция – у хищных разгибает запястный сустав; у копытных – его сгибатель. Помогает разгибателям локтевого сустава.

Иннервация: *N. radialis*.

ЛУЧЕВОЙ СГИБАТЕЛЬ ЗАПЯСТЬЯ – *m. flexor carpi radialis* – располагается с медиальной поверхности предплечья (рис. 105, 106). Берет начало на медиальном надмышелке плечевой кости, имеет веретенообразное, двуперистое брюшко, которое в середине предплечья переходит в длинное сухожилие, заканчивающееся на основании второй (лошадь), третьей (свинья и жвачные) или на второй и третьей (хищные) пястных костей. В области запястья сухожилие окружено сухожильным влагалищем.

Функция – сгибает запястный и помогает разгибать локтевой суставы.

Иннервация: *N. medianus*.

ЛОКТЕВОЙ СГИБАТЕЛЬ ЗАПЯСТЬЯ – *m. flexor carpi ulnaris* – состоит из плечевой и локтевой головок (рис. 105, 106).

Плечевая головка – *caput humerale* – берет начало на медиальном надмышелке плечевой кости и проходит каудально от лучевого сгибателя запястья.

Локтевая головка – *caput ulnare* – начинается на медиальной поверхности локтевого бугра вдоль каудального края локтевого отростка.

Обе головки, сливаясь, переходят в плоское сухожилие, которое, пройдя в сухожильном влагалище (у собаки), заканчивается на добавочной кости запястья. У собаки и свиньи локтевой сгибатель запястья прикрыт поверхностным пальцевым сгибателем, а у жвачных и лошади лежит поверхностно.

Функция – сгибает запястный и помогает разгибателям локтевого сустава.

Иннервация: *N. ulnaris*.

ДЛИННЫЙ АБДУКТОР I (БОЛЬШОГО ПАЛЬЦА) – *m. abductor digitalis I (pollicis) longus* – располагается в дистальной трети предплечья в виде плоской треугольной формы мышцы, снаружи прикрыт сухожилиями обоих пальцевых разгибателей (рис. 102–106). Начинается на латеральной поверхности кости и на межкостной связке предплечья. Сухожилие мышцы, окруженное сухожильным влагалищем, заканчивается у собаки на первой пястной, у других видов домашних животных – на второй пястной костях.

Функция – у пятипалых животных отводит большой палец в сторону; у копытных разгибает запястный сустав.

Иннервация: *N. radialis*.

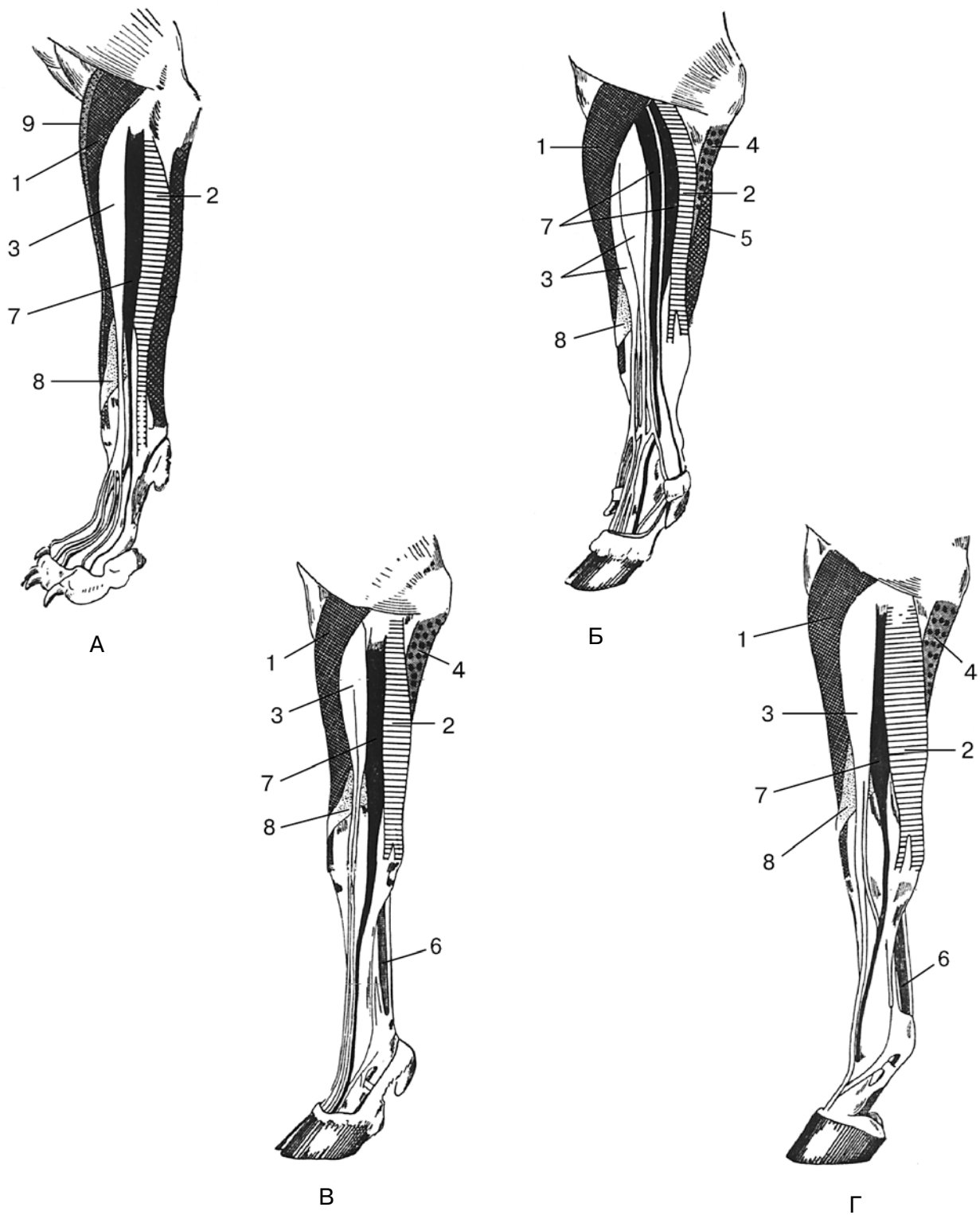


Рисунок 102 – Схема расположения мышц предплечья и кисти у пальце- и фалангоходящих животных (латеродорсальная поверхность):

А – собаки, Б – свиньи, В – коровы, Г – лошади. 1 – лучевой разгибатель запястья, 2 – локтевой разгибатель запястья, 3 – общий разгибатель пальцев, 4 – локтевая головка глубокого сгибателя пальцев, 5 – глубокий сгибатель пальцев, 6 – сухожилие глубокого сгибателя пальцев, 7 – боковой разгибатель пальцев, 8 – длинный абдуктор большого пальца, 9 – плечелучевая мышца

Мышцы суставов пальцев

Все суставы пальцев относятся к одноосным, на которые действуют две группы мышц, обеспечивающие их разгибание и сгибание. Среди мышц, действующих на суставы пальцев, выделяют длинные разгибатели, берущие начало на латеральном надмышелке плечевой кости и располагающиеся на краниолатеральной поверхности предплечья, и длинные сгибатели, начинающиеся на медиальном надмышелке плечевой кости и проходящие по медиокаудальной поверхности предплечья (рис. 102 – 107). В области кисти на ладонной поверхности находятся короткие пальцевые сгибатели, которые у различных видов домашних животных выражены различно, что находится в зависимости от типа опоры и количества сохранившихся пальцев (рис. 105).

ОБЩИЙ РАЗГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ – *m. extensor digitorum communis* – проходит рядом с лучевым разгибателем запястья, но имеет менее развитое брюшко (рис. 102 – 104). Начинается он на латеральном надмышелке плечевой кости непосредственно над ее блоком. В области дистальной трети предплечья его веретенообразное брюшко переходит в одно или несколько сухожилий (в зависимости от количества пальцев), которые, проходя в сухожильном влагалище, закрепляются на разгибательных отростках третьих фаланг, получив подкрепление от межкостных мышц. У многопалых животных мышечное брюшко состоит из нескольких частей, каждая из которых имеет собственное сухожилие. Их количество соответствует числу пальцев. У собаки в области пястно-палочного сустава под сухожилиями находятся дорсальные сесамовидные косточки. У жвачных и лошади в области пясти имеются подсухожильные бурсы, а у жвачных – и дистальное сухожильное влагалище.

Функция – разгибает запястный и пальцевые суставы, помогает сгибателям локтевого сустава.

Иннервация: *N. radialis*.

БОКОВОЙ РАЗГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ – *m. extensor digitorum lateralis* – располагается между локтевым разгибателем запястья и общим разгибателем пальцев (рис. 102 – 104). Он имеет две головки, из которых одна начинается на латеральной коллатеральной связке локтевого сустава и связочном бугре лучевой кости, а другая – на латеральной поверхности локтевой кости. Сухожилие бокового разгибателя пальцев, окруженное сухожильным влагалищем, проходит по латеральному краю лучевой кости, а в области запястья – под длинной латеральной коллатеральной связкой и заканчивается у собаки на третьем и четвертом пальцах вместе с общим пальцевым разгибателем, у свиньи – на четвертом и пятом, у жвачных – на четвертом и у лошади – на проксимальном конце первой (проксимальной) фаланги третьего пальца, получив подкрепление от дистальной связки добавочной кости запястья и сухожилия рудиментарного разгибателя четвертого пальца.

У жвачных и лошади в области пясти под сухожилием располагается подсухожильная bursa.

Функция – разгибает запястный и пальцевые суставы.

Иннервация: *N. radialis*.

РАЗГИБАТЕЛИ I (БОЛЬШОГО) И II ПАЛЬЦЕВ – *mm. extensores digitorum I (pollicis) et II* – очень тонкие и часто сливающиеся с общим разгибателем пальцев. У собаки и кошки эти разгибатели располагаются между общим и боковым разгибателями пальцев. Они берут начало от латеральной и краниолатеральной поверхностей локтевой кости, а заканчиваются дистальными сухожилиями на первом и втором пальцах.

Функция – усиливают разгибатели пальцев.

Иннервация: *N. radialis*.

Все сухожилия разгибателей пальцев в области запястья укрепляются удерживателем разгибателей (*retinaculum extensorium*), представляющими собой фиброзную пластинку, закрепляющуюся на боковых поверхностях запястья. Над сухожилиями находится подкожная bursa.

ПОВЕРХНОСТНЫЙ СГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ – *m. flexor digitorum superficialis* – имеет одну или две (свинья, жвачные) головки, берущие начало от медиального надмышелка плечевой кости (рис. 105 – 107). В области запястья вместе с сухожилием глубокого сгибателя пальцев он укрепляется поперечной фиброзной пластинкой – удерживателем сгибателей (*retinaculum flexorium*).

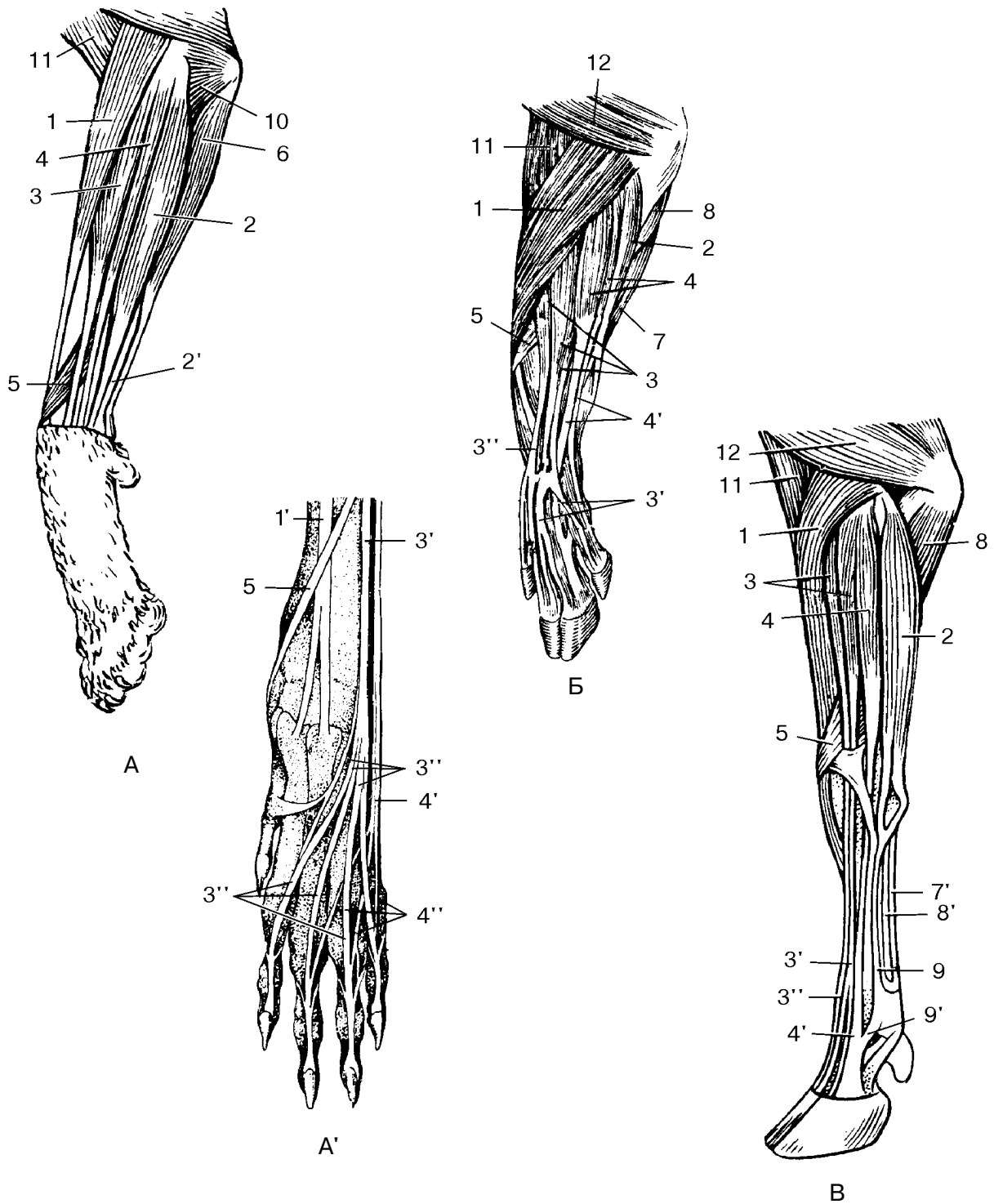


Рисунок 103 – Мышцы области предплечья и кисти с латеральной поверхности:

А, А' – собаки; Б – свиньи; В – коровы. 1 – лучевой разгибатель запястья, 1' – его дистальное сухожилие, 2 – локтевой разгибатель запястья, 2' – его дистальное сухожилие, 3 – общий разгибатель пальцев, 3', 3'' – его дистальные сухожилия, 4 – боковой разгибатель пальцев, 4', 4'' – его дистальные сухожилия, 5 – длинный абдуктор большого пальца, 6 – локтевой сгибатель запястья, 7 – поверхностный сгибатель пальцев, 7' – его дистальное сухожилие, 8 – глубокий сгибатель пальцев, 8' – его дистальное сухожилие, 9 – межкостная средняя м., 9' – ее ветвь к сухожилию собственного разгибателя IV пальца, 10 – локтевая м., 11 – плечевая м., 12 – латеральная головка трехглавой м. плеча

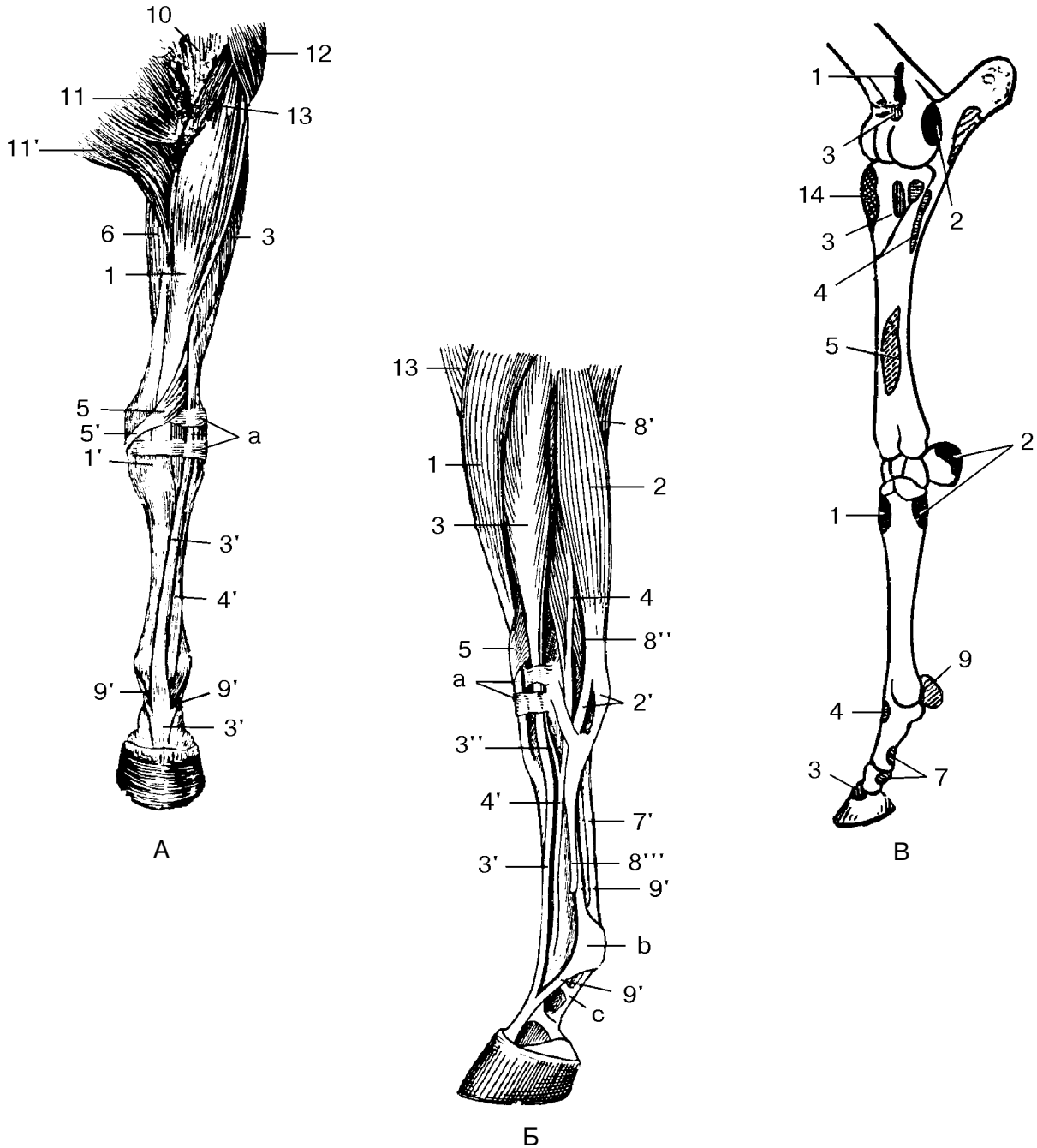


Рисунок 104 – Мышцы области предплечья и кисти у лошади:

А – с краниальной и Б – латеральной поверхностей; В – места прикрепления мышц на костной основе (латеральная поверхность). 1 – лучевой разгибатель запястья, 1' – его дистальное сухожилие, 2 – локтевой разгибатель запястья, 2' – его дистальное сухожилие, 3 – общий разгибатель пальцев, 3' – его дистальное сухожилие, 3'' – дистальное сухожилие специального разгибателя IV пальца, 4 – боковой разгибатель пальцев, 4' – его дистальное сухожилие, 5 – длинный абдуктор большого пальца, 5' – его дистальное сухожилие, 6 – лучевой сгибатель запястья, 7 – поверхностный сгибатель пальцев, 7' – его дистальное сухожилие, 8 – глубокий сгибатель пальцев (8' – локтевая и 8'' – лучевая головки), 8''' – дистальное сухожилие глубокого сгибателя пальцев, 9 – межкостная третья м., 9' – ее ветвь к сухожилию общего разгибателя пальцев, 10 – плечеголовная м., 11 – поверхностная грудная м. (нисходящая часть), 11' – ее поперечная часть, 12 – латеральная головка трехглавой м., 13 – плечевая м., 14 – двуглавая м. плеча; а – удерживатели разгибателей, b – пальмарная кольцевая связка, с – фиброзное влагалище пальца

В области пястнофалангового сустава сухожилия поверхностного и глубокого сгибателей пальцев проходят в сгибательном рукаве (*manica flexoria*) и удерживаются поперечной или кольцевой ладонной связкой (*lig. metacarpeum transversum superficiale, s. lig. anulare palmare*).

Несколько дистальнее сухожилия сгибателей удерживаются на проксимальной фаланге фиброзным влагалищем (*vaginae fibrosae digitorum manus*), в котором различают кольцевую часть (*pars anularis*) с поперечным ходом фиброзных волокон (у хищных, свиньи, жвачных) и крестовидную часть (*pars cruciformis*) с перекрещивающимся ходом фиброзных волокон (у лошади). Под фиброзным влагалищем находится синовиальное влагалище пальцевых сгибателей (*vaginae synoviales tendinum digitorum manus*). В области пальцев сухожилие поверхностного сгибателя пальцев заканчивается двумя ножками на дистальном конце I и проксимальном конце II фаланги, пропуская под собой сухожилие глубокого сгибателя пальца.

У жвачных поверхностный сгибатель пальцев имеет два брюшка, из которых поверхностное проходит над удерживателем сгибателей и ниже запястья получает подкрепляющее сухожилие от средней межкостной мышцы. Глубокая головка в области предплечья соединяется с глубоким сгибателем пальцев посредством пучков межсгибательных мышц (*mm. interflexorii*), а начиная с области запястья – посредством червеобразных мышц (*mm. lumbricales*). В области пясти сухожилия поверхностной и глубокой головок объединяются и над пястнофаланговым суставом вновь расходятся, направляясь к третьему и четвертому пальцам.

У свиньи поверхностная головка заканчивается на четвертом, а глубокая – на третьем пальцах.

У лошади поверхностный сгибатель пальца в области дистальной трети предплечья и проксимального конца пясти получает усиление в виде сухожильных головок (*caput tendineum*). Сухожилие имеет два влагалища, в которых оно проходит вместе с сухожилием глубокого сгибателя пальцев. Первое синовиальное влагалище (*vagina synovialis communis flexorium*) находится на уровне запястного сустава, а второе – фиброзное (*vagina fibrosa digitorum manus*) – в области путовой кости.

У собаки поверхностный пальцевый сгибатель заканчивается на втором-пятом пальцах. В области запястья имеет бурсы.

Функция – сгибает суставы пальцев и запястья; помогает разгибателям локтевого сустава.

Иннервация: *N. medianus et N. ulnaris*.

ГЛУБОКИЙ СГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ – *m. flexor digitorum profundus* – имеет три головки (рис. 105, 106).

Плечевая головка – *caput humerale* – берет начало на медиальном надмышелке плечевой кости вместе с поверхностным сгибателем пальцев, где имеется подсухожильная bursa. Плечевая головка может подразделяться на поверхностную и глубокую части.

Локтевая головка – *caput ulnare* – начинается мясисто на локтевом бугре и вскоре переходит в длинное тонкое сухожилие.

Лучевая головка – *caput radiale* – самая слабая, берет начало на латеральной поверхности проксимальной половины лучевой кости.

Все три головки соединяются в общее сухожилие, которое затем делится в соответствии с числом пальцев и заканчивается на дистальной фаланге соответствующего пальца.

У свиньи и жвачных общее сухожилие получает подкрепление в виде *m. interflexorius et mm. lumbricales*, отходящих от глубокой головки поверхностного сгибателя пальцев. У свиньи сухожилия глубокого сгибателя пальцев заканчиваются на дистальных фалангах второго – пятого пальцев, но сухожилия поверхностного сгибателя пальцев ими прободаются лишь на третьем и четвертом пальцах. У жвачных сухожилия заканчиваются на третьем и четвертом пальцах.

У лошади ниже запястного сустава между сухожилиями глубокого и поверхностного сгибателей пальца имеется добавочная связка (*lig. accessorium*). Кроме фиброзных и синовиальных влагалищ в области дистальной сесамовидной кости под сухожилием глубокого сгибателя пальцев имеется подсухожильная подошвенноблоковая bursa (*b. podotrochlearis manus*).

У хищных и парнокопытных в области запястья вместо синовиального влагалища имеется синовиальная bursa.

Функция – сгибает суставы пальцев и запястья.

Иннервация: *N. medianus et N. ulnaris*.

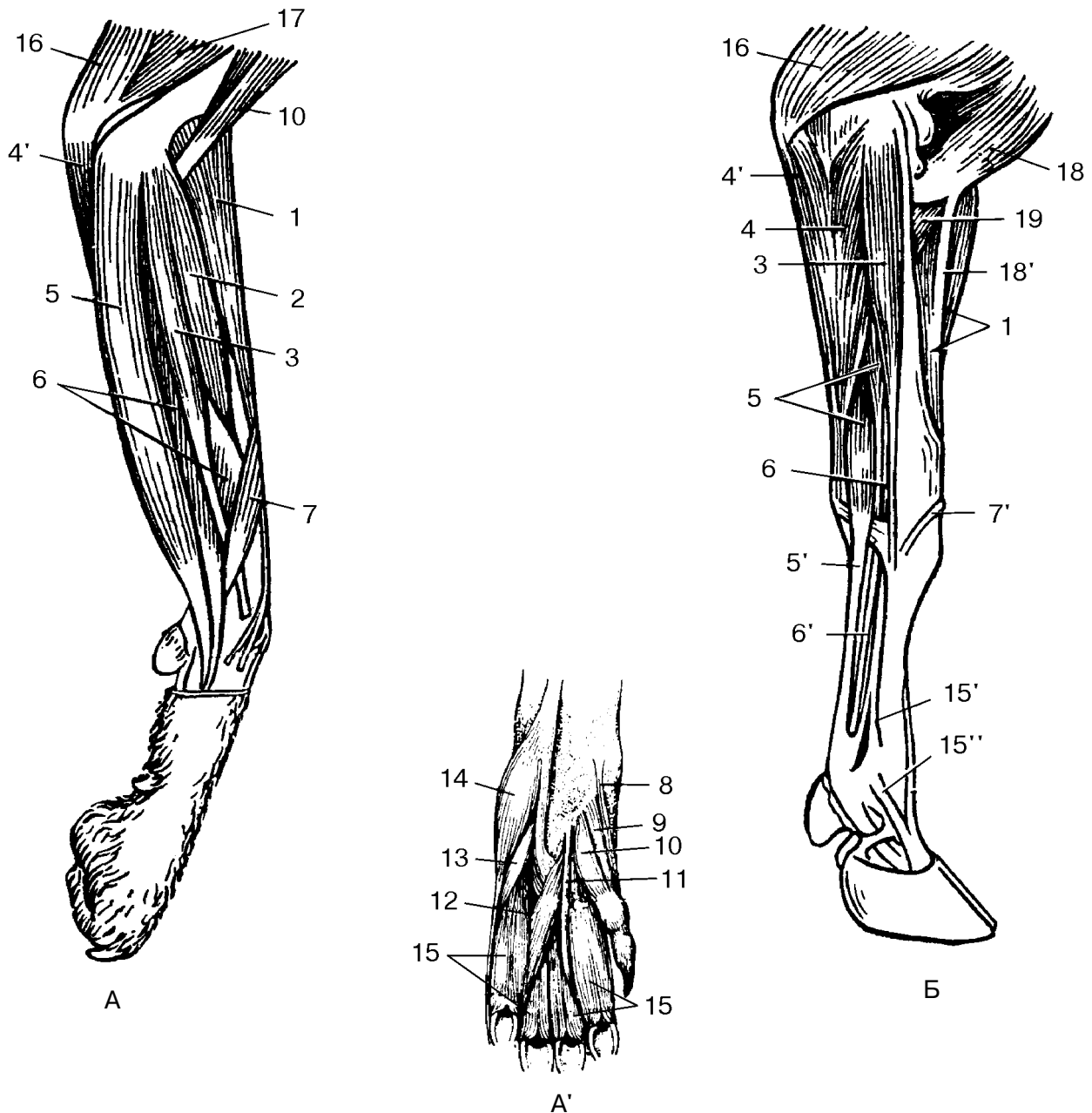


Рисунок 105 – Мышцы области предплечья и кисти:

А – собаки и Б – коровы с медиальной поверхности; А' – короткие мышцы кисти собаки с пальмарной поверхности. 1 – лучевой разгибатель запястья, 2 – круглый пронатор, 3 – лучевой сгибатель запястья, 4 – локтевой сгибатель запястья (плечевая головка), 4' – его локтевая головка, 5 – поверхностный сгибатель пальцев, 5' – его дистальное сухожилие, 6 – глубокий сгибатель пальцев. 6' – его дистальное сухожилие, 7 – длинный абдуктор большого пальца, 7' – его дистальное сухожилие, 8 – короткий абдуктор большого пальца, 9 – короткий сгибатель большого пальца, 10 – аддуктор большого пальца, 11 – аддуктор II пальца, 12 – аддуктор V пальца, 13 – короткий сгибатель V пальца, 14 – абдуктор V пальца, 15 – межкостные м-цы, 15' – межкостная третья м., 15'' – ее ветвь к сухожилию специального разгибателя III пальца, 16 – напрягатель фасции предплечья, 17 – медиальная головка трехглавой м., 18 – двуглавая м. плеча, 18' – ее фиброзный тяж, 19 – плечевая м.

Короткие мышцы пальцев

К коротким мышцам пальцев относятся мышцы, располагающиеся в области передней лапы. Они у домашних животных, за небольшим исключением, или развиты очень слабо, или преобразованы в связки, или отсутствуют (рис. 105).

МЕЖКОСТНЫЕ МЫШЦЫ – *mm. interossei* – располагаются на пальмарной поверхности пястных костей. Они начинаются от пальмарной поверхности запястного сустава и заканчиваются на сесамовидных костях пястнопутового сустава каждого пальца, отдавая подкрепляющие связки к сухожилиям общего разгибателя пальцев. У собаки их четыре, у свиньи – три, у жвачных – одна общая, которая на дистальном конце пясти делится на три ветви: латеральную и медиальную, направляющихся к сесамовидным костям проксимальной фаланги третьего и четвертого пальцев, и среднюю, заканчивающуюся в их межпальцевой связке. На середине пясти от средней межкостной мышцы отходит фиброзная пластинка, охватывающая с боков сухожилие глубокого сгибателя пальцев и соединяющаяся затем с сухожилием поверхностного сгибателя пальцев.

У лошади третья межкостная мышца – *m. interosseus tertius* – проходит между рудиментарными второй и четвертой пястными костями и отдает ветви к сухожилию общего разгибателя пальцев. Межкостные латеральная и медиальная (IV и II) очень тонкие, направляются по пальмарной поверхности четвертой и второй пястных костей к шпоре, где и заканчиваются на ее боковых поверхностях.

У собаки и свиньи межкостные мышцы мясisty, у жвачных лишь в раннем возрасте имеют слабые мышечные волокна, у лошади полностью превратились в мышцу-связку (см. связки пальца лошади).

Функция – у хищных и свиньи сгибает пястнопутовый сустав; у копытных препятствует его чрезмерному переразгибанию.

Иннервация: *N. medianus*.

ЧЕРВЕОБРАЗНЫЕ МЫШЦЫ – *mm. lumbricales* – лучше всего выражены у пятипалых животных.

У собаки в количестве трех они начинаются на пальмарной поверхности сухожилия глубокого сгибателя пальцев, а заканчиваются на проксимальных фалангах второго, третьего и четвертого пальцев.

У свиньи имеется лишь одна червеобразная мышца на II пальце, которая начинается в области пясти от медиального края глубокого пальцевого сгибателя и заканчивается на фасции проксимальной фаланги.

У жвачных и лошади червеобразные мышцы отсутствуют, если не считать очень тонких, нитевидной формы структур, расположенных по бокам сгибателей пальцев в области дистальной трети пясти и заканчивающихся в фасции пальца.

Функция – сгибают и сближают фаланги пальцев.

Иннервация: *N. medianus*.

КОРОТКИЙ АБДУКТОР I (БОЛЬШОГО) ПАЛЬЦА – *m. abductor digiti I (pollicis) brevis* – берет начало от пальмарных связок запястья и заканчивается на медиальной поверхности дистальной трети первой пястной кости. Имеется у собаки в виде очень тонких пучков непосредственно под кожей рядом с медиальным краем сухожилия поверхностного пальцевого сгибателя.

АДДУКТОР I (БОЛЬШОГО) ПАЛЬЦА – *m. adductor digiti I (pollicis)* – имеется только у собак, у которых он начинается на суставной капсуле запястного сустава и заканчивается на средней фаланге первого пальца.

КОРОТКИЙ СГИБАТЕЛЬ I (БОЛЬШОГО) ПАЛЬЦА – *m. flexor digiti I (pollicis) brevis* – имеется у собак, берет начало на пальмарной поверхности капсулы запястного сустава и заканчивается на медиальной поверхности проксимальной сесамовидной кости первого пальца.

АБДУКТОР II ПАЛЬЦА – *m. abductor digiti II* – у собаки отсутствует. У свиньи имеются две головки, из которых поверхностная более сильная. Начинается на пальмарной связке запястного сустава, второй пястной кости и фасции; заканчивается коротким сухожилием на медиальной сесамовидной кости проксимальной фаланги 2-го пальца, а длинным – на медиальной поверхности второго пальца.

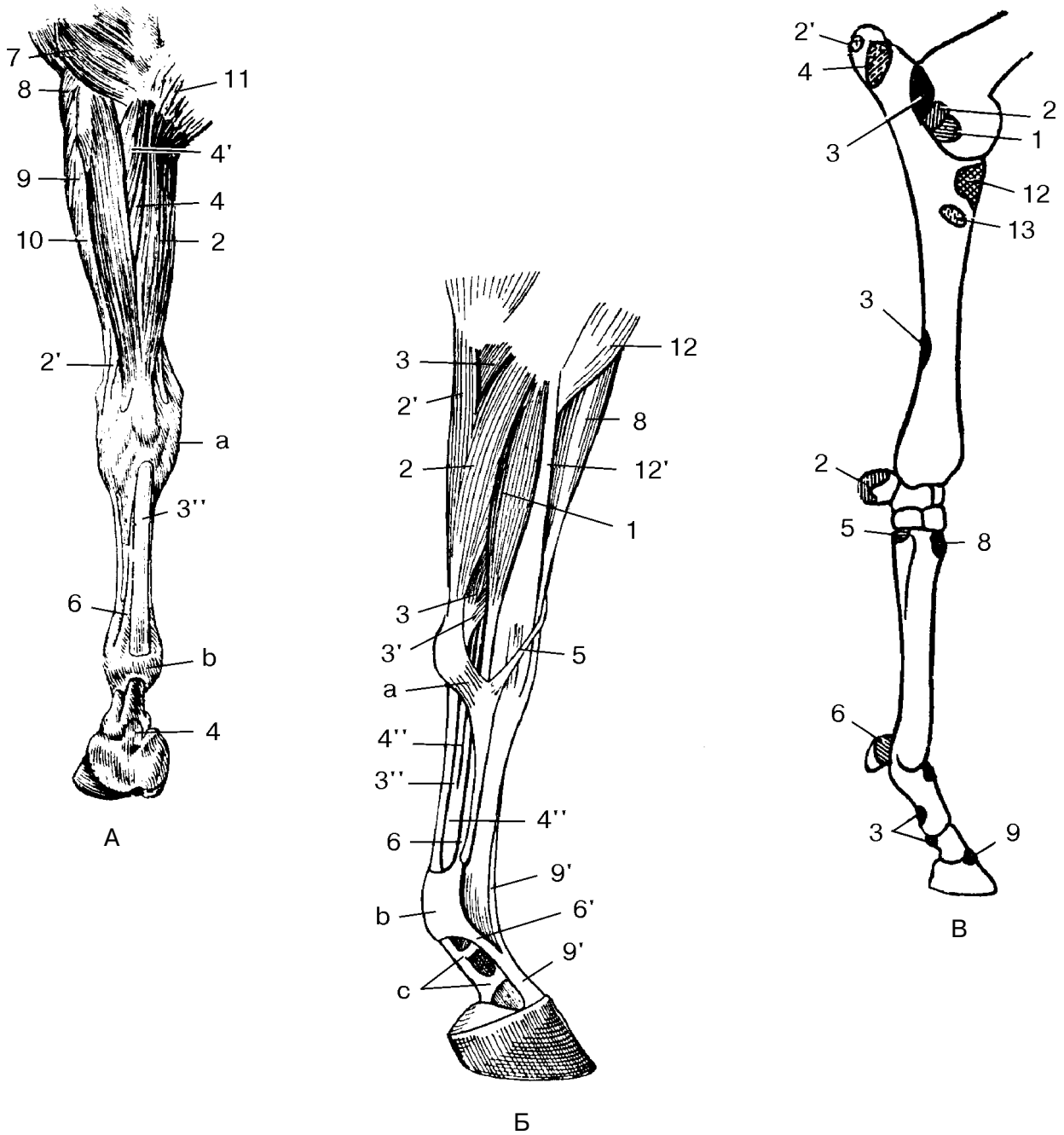


Рисунок 106 – Мышцы области предплечья и кисти лошади:

А – с каудальной и Б – медиальной поверхностей; В – места прикрепления мышц к костной основе. 1 – лучевой сгибатель запястья, 2 – локтевой сгибатель запястья (плечевая головка), 2' – его локтевая головка, 3 – поверхностный сгибатель пальцев, 3' – его добавочная связка и 3'' – дистальное сухожилие, 4 – глубокий сгибатель пальцев (плечевая головка), 4' – его локтевая головка и 4'' – дистальное сухожилие, 5 – дистальное сухожилие длинного абдуктора большого пальца, 6 – межкостная третья м., 6' – ее ветвь к сухожилию общего разгибателя пальцев, 7 – трехглавая м. плеча, 8 – лучевой разгибатель запястья, 9 – общий разгибатель пальцев, 9' – его дистальное сухожилие, 10 – локтевой разгибатель запястья, 11 – поверхностная грудная м., 12 – двуглавая м. плеча, 13 – плечевая м.; а – удерживатели сгибателей, б – пальмарная кольцевая связка, с – фиброзное влагалище пальца

АДДУКТОР II ПАЛЬЦА – *m. adductor digiti II* – имеется у собаки и свиньи, берет начало на пальмарной связке запястного сустава, а заканчивается на основании проксимальной фаланги второго пальца и на сесамовидной кости этого же пальца.

СГИБАТЕЛЬ II ПАЛЬЦА – *m. flexor digiti II* – имеется только у свиньи, у которой он начинается на медиальном крае сухожилия глубокого пальцевого сгибателя на уровне середины пясти и заканчивается на связке проксимальной фаланги второго пальца.

АБДУКТОР V ПАЛЬЦА – *m. abductor digiti V* – у собаки начинается на добавочной кости, у свиньи – на пальмарной связке запястного сустава и заканчивается, соответственно, у собаки на латеральной сесамовидной кости пятого пальца, а у свиньи – на проксимальном конце проксимальной фаланги пятого пальца.

АДДУКТОР V ПАЛЬЦА – *m. adductor digiti V* – у собаки начинается на проксимальном конце пястной кости, у свиньи – от запястья и фасции межкостной мышцы третьего пальца. Заканчивается эта мышца на медиальной поверхности проксимальной фаланги пятого пальца.

СГИБАТЕЛЬ V ПАЛЬЦА – *m. flexor digiti V* – у собаки начинается на дистальной связке добавочной кости, у свиньи – на пальмарной связке запястного сустава и на четвертой пястной кости. У собаки она сливается с сухожилием абдуктора пятого пальца, а у свиньи заканчивается на его проксимальной фаланге.

Мышцы тазовой конечности

Мышцы тазовой конечности – musculi membri pelvini – подразделяются по принадлежности к суставам. В силу того, что тазовые конечности выполняют главную роль в осуществлении функции движения животного, они получили не только прочное соединение с позвоночным столбом, но и значительное развитие мышц, распространяющихся от позвоночного столба до дистальных звеньев свободного отдела конечности. Такое морфофункциональное объединение звеньев конечности с тазовым поясом и осевым отделом туловища привело к значительной концентрации мышечной массы в области таза и бедра, увеличению их перистости и динамостатических свойств (рис. 108 – 111).

В зависимости от типа опоры степень развития отдельных мышц у различных видов домашних животных имеет характерные отличия.

Мышцы тазобедренного сустава

Тазобедренный сустав по строению сложный, по осям движения многоосный. Мышцы, действующие на него, подразделяются на экстензоры, флексоры, абдукторы, аддукторы и ротаторы (рис. 108 – 112).

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЯГОДИЧНАЯ МЫШЦА – *m. gluteus superficialis* – лежит в ягодичной области непосредственно под кожей, латерокраниально срастается с напрягателем широкой фасции бедра (рис. 108 – 110).

У собаки она располагается сзади средней ягодичной мышцы, берет начало от крестцовой кости, первых хвостовых позвонков и заканчивается дистальнее большого вертела.

У свиньи и жвачных краниальная часть мышцы срастается с напрягателем широкой фасции, а каудальная – с двуглавой мышцей бедра, образуя с ней **ягодичнодвуглавую мышцу** – *m. gluteobiceps*.

У лошади поверхностная ягодичная мышца плоская, треугольной формы, берет начало от ягодичной фасции, которая крепится на маклоке и крестцовой кости. Ее плоское брюшко покрывает среднюю ягодичную мышцу. Дистальное сухожилие мышцы закрепляется на третьем вертеле, имея под собой бурсу (*b. trochanterica m. glutei superficialis*).

Функция – разгибает тазобедренный сустав, а у лошади, кроме того, и пронирует его.

Иннервация: *N. gluteus caudalis*.

СРЕДНЯЯ ЯГОДИЧНАЯ МЫШЦА – *m. gluteus medius* – из всех ягодичных мышц наиболее массивная (рис. 108 – 110). Она берет начало от всей ягодичной поверхности крыла подвздошной кости и от дорсальной крестцовоподвздошной связки. У свиньи, жвачных и лошади ее начало простирается на поясничную часть длиннейшей мышцы спины. У собаки, свиньи и жвачных она лишь с каудального края прикрыта поверхностной ягодичной мышцей, а у ло-

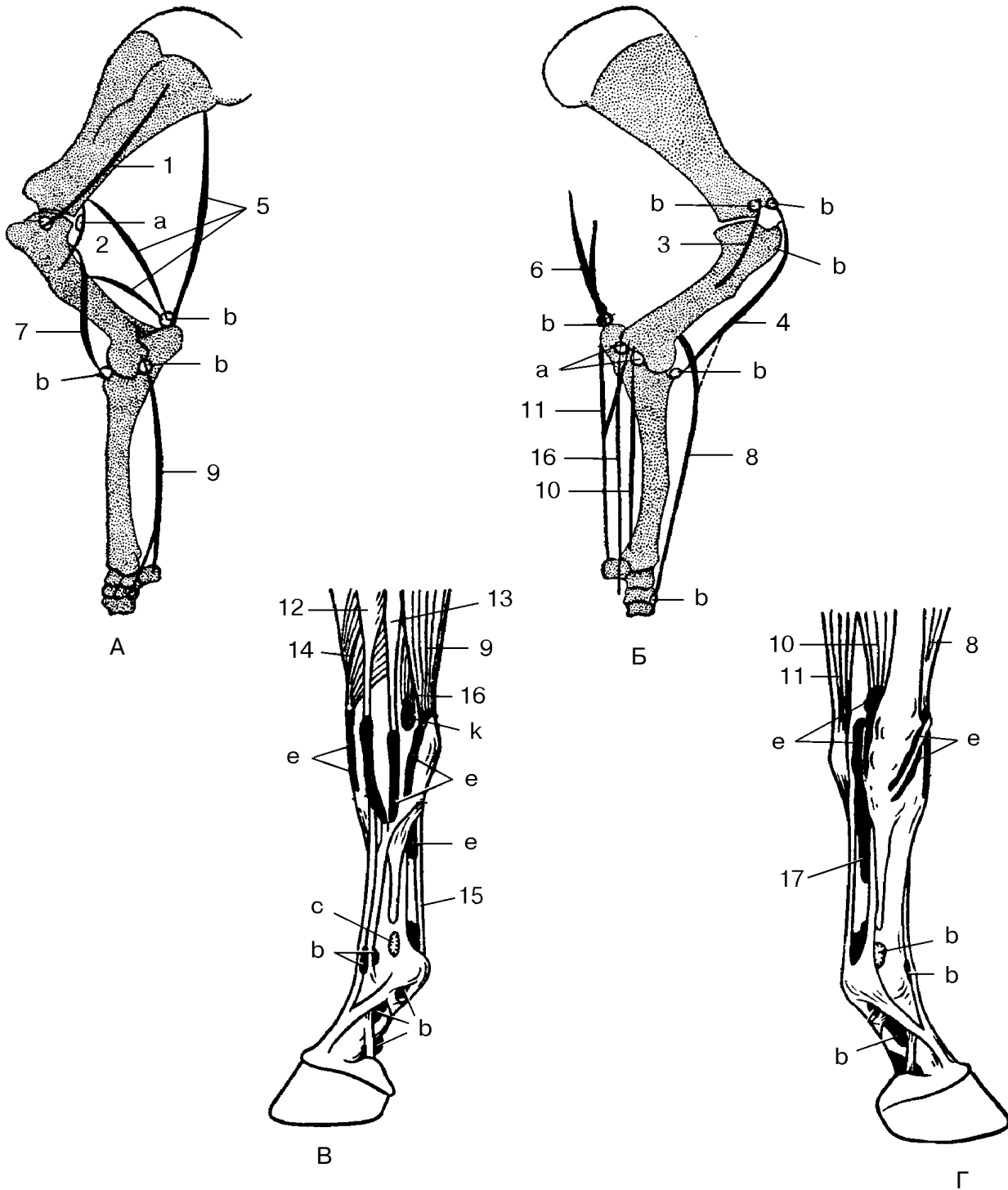


Рисунок 107 – Схема расположения бурс и синовиальных влагалищ грудной конечности лошади:

А, Б – с латеральной поверхности; В, Г – с медиальной поверхности. 1 – заостренная м., 2 – малая круглая м., 3 – коракоидно-плечевая м., 4 – двуглавая м. плеча, 5 – трехглавая м. плеча, 6 – напрягатель фасции предплечья, 7 – плечевая м., 8 – лучевой разгибатель запястья, 9 – локтевой разгибатель запястья, 10 – лучевой сгибатель запястья, 11 – локтевой сгибатель запястья, 12 – общий разгибатель пальца, 13 – боковой разгибатель пальца, 14 – длинный абдуктор большого пальца, 15 – поверхностный сгибатель пальца, 16 – глубокий сгибатель пальца, 17 – межкостная третья м.; а – подмышечные бursы, b – подсухожильные бursы, c – подсвязочные бursы, e – синовиальные влагалища, k – капсула сустава

шади полностью находится под ней (рис. 108 – 110). Своим дистальным сухожилием она заканчивается на большом вертеле. У свиньи, жвачных и лошади с медиальной поверхности мышечного брюшка обособляется добавочная ягодичная мышца – *m. gluteus accessorius*, которая закрепляется на большом (у лошади на его краниальной части) вертеле, имея под собой подсухожильную бурсу.

Функция – разгибает тазобедренный сустав.

Иннервация: *N. gluteus cranialis*.

ХВОСТОБЕДРЕННАЯ МЫШЦА – *m. caudofemoralis* – имеется только у кошки. Она начинается от 2–4-го хвостовых позвонков и, проходя под поверхностной ягодичной мышцей, заканчивается на широкой фасции бедра и латеральной поверхности коленной чашки.

Функция – разгибает и супинирует тазобедренный сустав.

Иннервация: *N. gluteus caudalis*.

ГРУШЕВИДНАЯ МЫШЦА – *m. piriformis* – лежит под поверхностной ягодичной и имеет как самостоятельная мышца лишь у собаки, т.к. у копытных она срастается со средней ягодичной мышцей. Проксимально она закрепляется на крестцовой кости, а дистально – на большом вертеле (рис. 108).

Функция – разгибает тазобедренный сустав.

Иннервация: *N. gluteus cranialis*.

ГЛУБОКАЯ ЯГОДИЧНАЯ МЫШЦА – *m. gluteus profundus* – лежит под средней ягодичной мышцей (рис. 108 – 110). Она берет начало на латеральной поверхности седалищной ости и заканчивается на большом вертеле (у лошади на его краниальной части), имея под собой бурсу (*b. trochanterica m. glutei profundi*).

Функция – абдуктор тазобедренного сустава.

Иннервация: *N. gluteus cranialis*.

НАПРЯГАТЕЛЬ ШИРОКОЙ ФАСЦИИ – *m. tensor fasciae latae* – располагается поверхностно под кожей в треугольном пространстве вдоль переднего края бедра между маклоком, тазобедренным и коленным суставами. Она начинается от маклока и средней ягодичной мышцы, расходится веером каудовентрально и своим пластинчатым дистальным сухожилием сливается с широкой фасцией.

У свиньи и жвачных напрягатель широкой фасции своим каудальным краем срастается с поверхностной ягодичной мышцей.

Функция – сгибает тазобедренный сустав, напрягает фасцию голени и участвует в разгибании коленного сустава.

Иннервация: *N. gluteus cranialis*.

ПОДВЗДОШНАЯ МЫШЦА – *m. iliacus* – мясистая, состоит из латеральной и медиальной частей. Латеральная часть берет начало от крыла подвздошной, а медиальная – от крыла крестцовой кости, тела подвздошной и дистального сухожилия малой поясничной мышцы. Срастаясь с дистальным сухожилием большой поясничной мышцы, подвздошная мышца заканчивается на малом вертеле бедренной кости (рис. 108 – 111).

У крупного рогатого скота у места прикрепления дистального сухожилия имеется подсухожильная bursa.

Подвздошная мышца вместе с большой поясничной мышцей объединяются под общим названием – *m. iliopsoas*.

Функция – сгибает тазобедренный сустав, участвуя в выносе конечности вперед.

Иннервация: *N. femoralis et N. genitofemoralis*.

ВНУТРЕННЯЯ ЗАПИРАТЕЛЬНАЯ МЫШЦА – *m. obturatorius internus* – у собаки и лошади плоская, треугольной формы, располагается на дорсальной поверхности вентральной стенки тазовой полости. У собаки она начинается на краниомедиальной поверхности седалищной и лонной костей, а у лошади – на седалищной и подвздошной костях. Проходя через малую седалищную вырезку, она заканчивается в вертельной ямке вместе с наружной запирающей мышцей (рис. 111, 112).

У жвачных и свиньи эта мышца является внутритазовой частью наружной запирающей мышцы – *pars interpelvina m. obturatorii externi*. У жвачных она начинается только от седалищной, а у свиньи – от подвздошной костей. Проходя через запертое отверстие, она сливается с сухожилием наружной запирающей мышцы. В области седалищной вырезки у собаки и

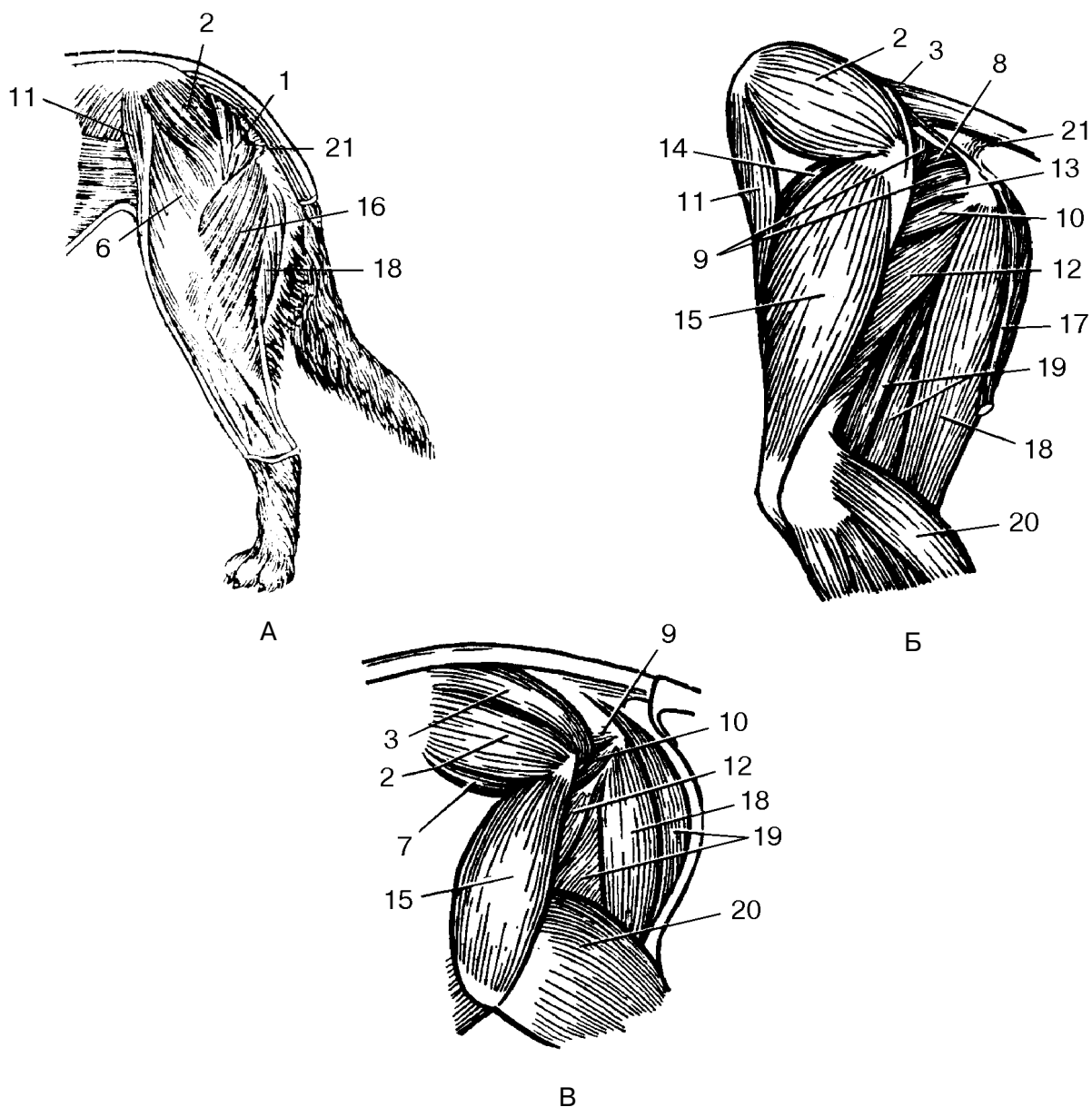


Рисунок 108 – Мышцы области таза и бедра собаки (А, Б) и свиньи (В) с латеральной поверхности:

А – поверхностные и Б, В – глубокие мышцы. 1 – поверхностная ягодичная м., 2 – средняя ягодичная м., 3 – грушевидная м., 4 – добавочная ягодичная м. (не просматривается, рис. 109), 5 – глубокая ягодичная м. (находится под средней ягодичной, рис. 109), 6 – напрягатель широкой фасции, 7 – подвздошная м., 8 – внутренняя запирательная м., 9 – двойничные м-цы, 10 – квадратная м. бедра, 11 – портняжная м., 12 – приводящие м-цы, 13 – наружная запирательная м., 14 – прямая м. бедра, 15 – латеральная широкая м. бедра, 16 – двуглавая м. бедра, 17 – каудальный абдуктор голени, 18 – полусухожильная м., 19 – полуперепончатая м., 20 – икроножная м., 21 – хвостовая м.

лошади под мышцей имеется седалищная bursa (*b. ischiadica m. obturatorii interni*), а под сухожилием – подсухожильная bursa (*b. subtendinea m. obturatorii interni*).

Функция – супинирует бедро.

Иннервация: у собаки и лошади – *N. ischiadicus*; у свиньи и жвачных – *N. obturatorius*.

ДВОЙНИЧНЫЕ МЫШЦЫ – *mm. gemelli* – небольшие, пластинчатой формы, берут начало по краю малой седалищной вырезки и заканчиваются в вертельной ямке между сухожилиями обеих запирательных мышц (рис. 112).

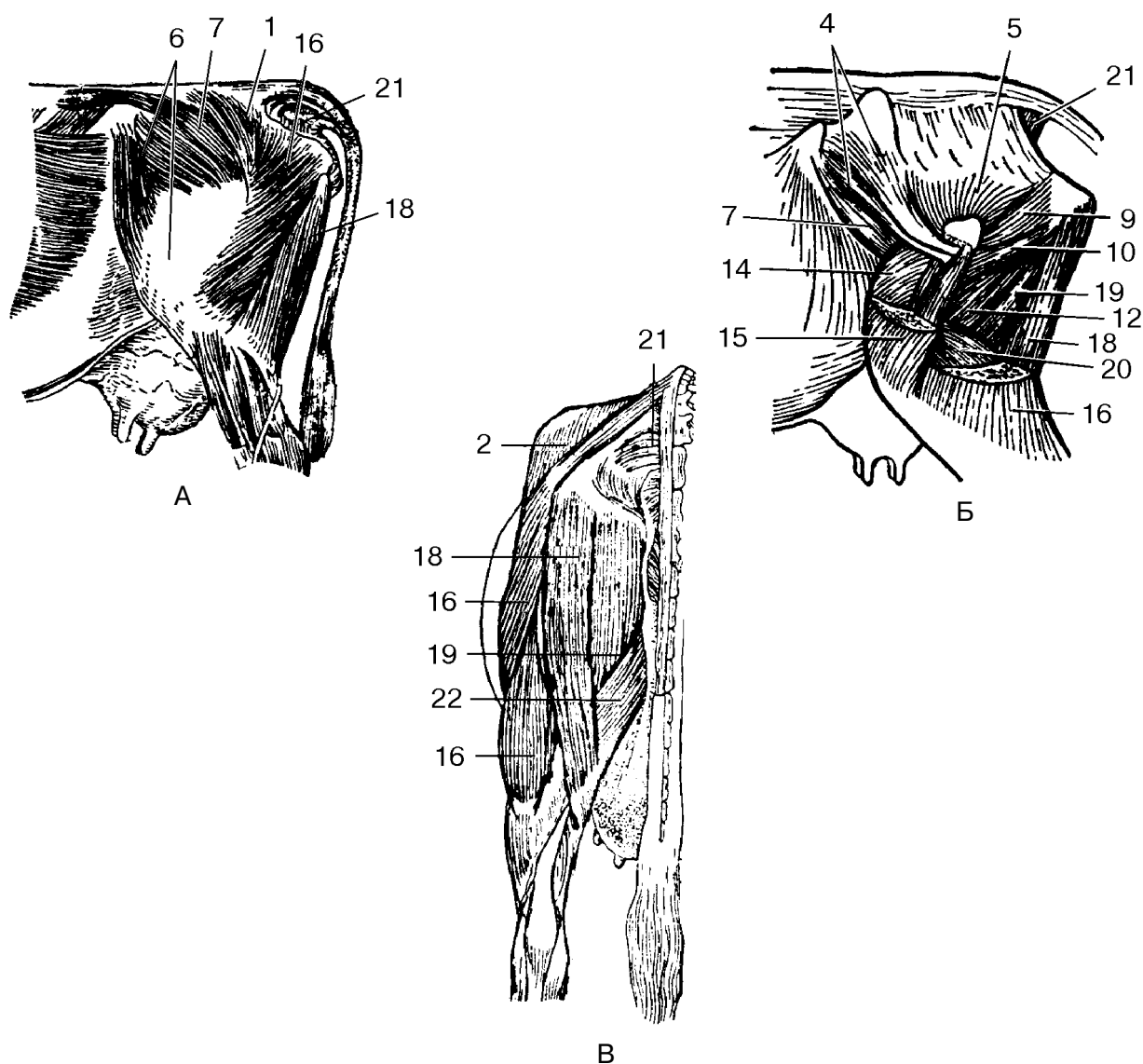


Рисунок 109 – Мышцы области таза и бедра коровы с латеральной (А, В) и каудальной (Б) поверхностями:

А, Б – поверхностные и В – глубокие мышцы. 1–21 – обозначения см. рис. 108–109; 22 – стройная м.

Функция – супинируют бедро.

Иннервация: *N. ischiadicus*.

КВАДРАТНАЯ МЫШЦА БЕДРА – *m. quadratus femoris* – небольшая, мясистая, начинается на вентральной поверхности тела седалищной кости, направляется краниоventрально и закрепляется на каудальной поверхности бедренной кости вблизи вертельной ямки (рис. 108 – 110).

Функция – разгибает тазобедренный сустав.

Иннервация: *N. ischiadicus*.

ПОРТНЯЖНАЯ МЫШЦА – *m. sartorius* – длинная, лентовидной формы, располагается на медиальной поверхности бедра (рис. 111). Начинается от подвздошной фасции и дистального сухожилия малой поясничной мышцы, а заканчивается на коленной чашке и через фасцию голени – на гребне большеберцовой кости и медиальной связке коленного сустава.

У собаки она состоит из краниальной части, начинающейся на маклоке, и каудальной части, берущей начало от крыла подвздошной кости. Первая часть заканчивается на коленной чашке, а вторая – на большеберцовой кости.

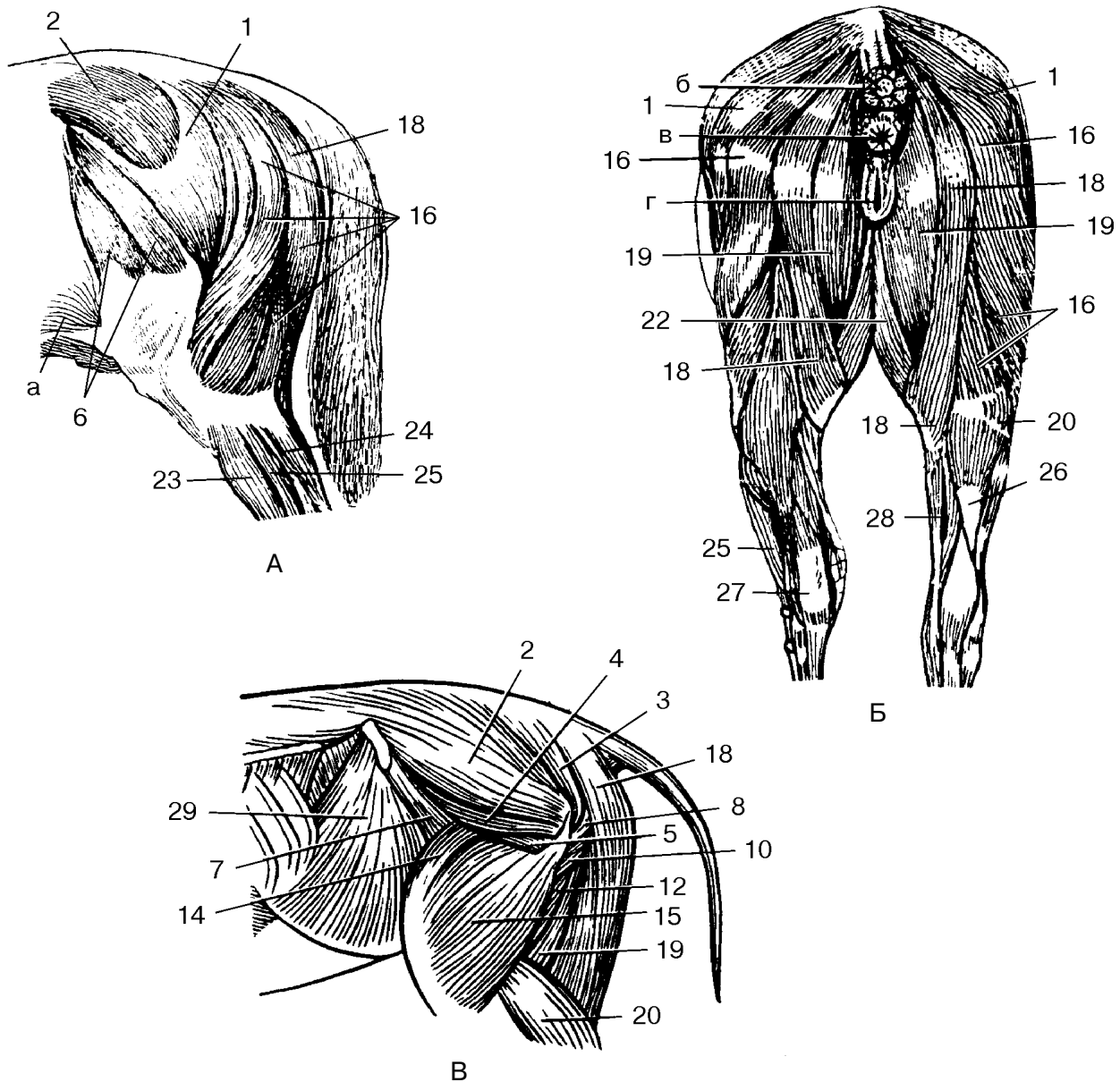


Рисунок 110 – Мышцы области таза и бедра лошади с латеральной (А, Б) и каудальной (В) поверхностей:

А, Б – поверхностные и В – глубокие мышцы. 1–21 – обозначения см. рис. 108–109; 22 – стройная м., 23 – длинный разгибатель пальцев, 24 – подошвенная м., 25 – боковой разгибатель пальцев, 26 – общее пяточное (ахиллово) сухожилие, 27 – сухожилие поверхностного сгибателя пальцев, 28 – глубокий сгибатель пальцев, 29 – внутренняя косая мышца живота; а – коленная складка, б – хвост (обрезан), в – анус, г – половая щель

Функция – участвует в сгибании тазобедренного и разгибании коленного суставов.

Иннервация: *N. femoris*.

ГРЕБЕШКОВАЯ МЫШЦА – *m. pectineus* – лежит сзади портняжной, имеет треугольную форму (рис. 111). Начинается от подвздошнолонного возвышения (у лошади и от добавочной связки) и заканчивается дистальным сухожилием несколько ниже малого вертела.

Функция – участвует в сгибании, аддукции и супинации тазобедренного сустава (в зависимости от фазы движения).

Иннервация: *N. obturatorius* (у лошади и от *N. femoralis*).

СТРОЙНАЯ МЫШЦА – *m. gracilis* – толстая, широкая, покрывающая всю медиальную поверхность бедра, располагаясь непосредственно под кожей (рис. 110, 111). Берет начало от

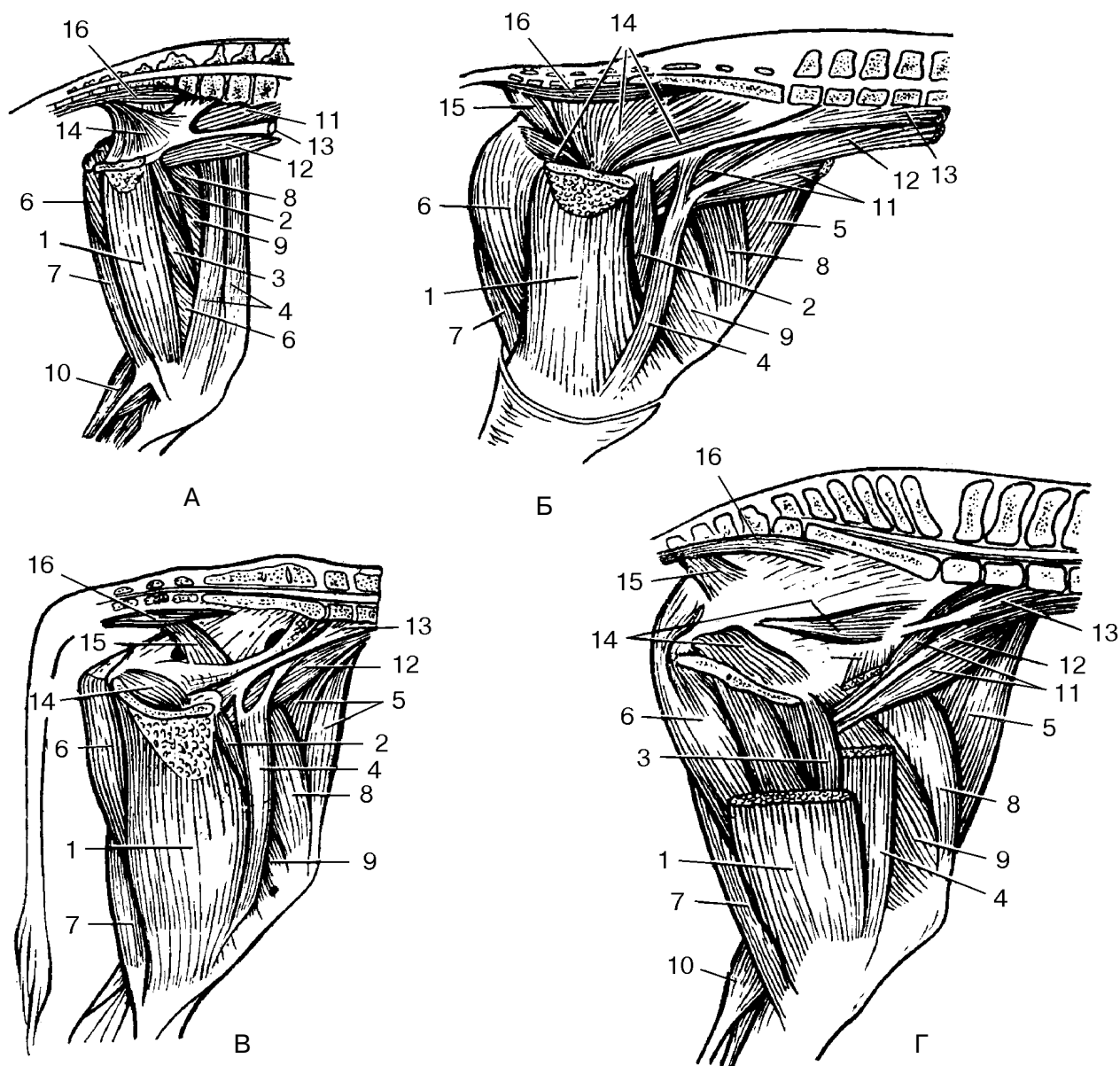


Рисунок 111 – Мышцы области таза и бедра с медиальной поверхности:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. 1 – стройная м., 2 – гребешковая м., 3 – приводящие м-цы, 4 – портняжная м., 5 – напрягатель широкой фасции, 6 – полуперепончатая м., 7 – полусухозильная м., 8 – прямая м. бедра, 9 – медиальная широкая м. бедра, 10 – икроножная м., 11 – подвздошная м. (ее медиальная часть), 12 – большая поясничная м., 13 – малая поясничная м., 14 – внутренняя запирательная м., 15 – хвостовая м., 16 – вентральная крестцово-хвостовая м.

тазового сращения симфизиальным сухожилием (*tendo symphysialis*), соприкасаясь с одноименной мышцей другой стороны. В области коленного сустава мышечное брюшко переходит в широкое пластинчатое сухожилие, закрепляющееся на прямой связке коленной чашки, гребне большеберцовой кости и фасции голени.

Функция – аддуктор тазобедренного сустава.

Иннервация: *N. obturatorius*, а у лошади, кроме того, и от *N. femoralis*.

ПРИВОДЯЩИЕ МЫШЦЫ – *mm. adductores* – подразделяются на длинную, короткую и большую приводящие мышцы (*mm. adductores longus, brevis et magnus*), которые хорошо выражены лишь у плотоядных, тогда как у остальных видов животных они слиты в одну очень мощную мясистую мышцу (рис. 108 – 111). Общее симфизиальное сухожилие берет начало от

вентральной поверхности таза, сливаясь каудомедиально от запертого отверстия с общим сухожилием обеих стройных мышц. Заканчивается мышца на каудальной поверхности бедренной кости в пределах от медиального вертела до медиального мыщелка.

Функция — аддуктор тазовой конечности.

Иннервация: *N. obturatorius*, а у лошади, кроме того, и ветвями *N. femoralis*.

НАРУЖНАЯ ЗАПИРАТЕЛЬНАЯ МЫШЦА — *m. obturatorius externus* — плоская, треугольной формы, берет начало на вентральной поверхности таза медиально от запертого отверстия, а заканчивается сухожилием в вертельной ямке (рис. 112). У свиньи и жвачных от ее мышечного брюшка отделяется межтазовая часть (*pars interpelvina*), заходящая внутрь запертого отверстия. Под ее сухожилием у свиньи и жвачных имеется подсухожильная bursa, а в области седалищной кости — седалищная bursa (*b. subtendinea et b. ischiadica m. obturatorii externi*).

Функция — супинирует тазобедренный сустав.

Иннервация: *N. obturatorius*.

СУСТАВНАЯ МЫШЦА ТАЗА — *m. articularis coxae* — имеется лишь у хищных и лошади. Располагается на передней стенке тазобедренного сустава, закрепляется над вертлужной впадиной и на шейке бедренной кости.

Функция — напрягает капсулу сустава, предотвращая ее ущемление между суставными поверхностями.

Иннервация: *N. femoralis*.

Мышцы коленного сустава

Коленный сустав — сложный, одноосный, допускающий лишь незначительные вращательные движения при сильно согнутом положении. На него, в основном, действуют мышцы-разгибатели и мышцы-сгибатели. За счет длинных многосуставных мышц он тесно взаимосвязан с выше- и нижерасположенными суставами.

ЧЕТЫРЕХГЛАВАЯ МЫШЦА — *m. quadriceps femoris* — мощная, располагающаяся на краниальной поверхности бедренной кости и образующая передний контур области бедра.

Четырехглавая мышца бедра подразделяется на прямую мышцу бедра и три головки, именуемых широкими мышцами.

Прямая мышца бедра — *m. rectus femoris* — самая мощная из всех четырех головок. Она берет начало от тела подвздошной кости в углублениях над передним краем вертлужной впадины.

Латеральная широкая мышца — *m. vastus lateralis* — располагается латерально от прямой мышцы бедра, берет начало от латеральной поверхности проксимальной половины бедренной кости, а у жвачных — и от основания большого вертела.

Медиальная широкая мышца — *m. vastus medialis* — проходит медиально от прямой мышцы бедра и берет начало от всей медиальной поверхности бедренной кости.

Промежуточная широкая мышца — *m. vastus intermedius* — находится под прямой мышцей бедра и лежит непосредственно на краниальной поверхности бедренной кости, от которой берет свое начало.

Все четыре головки в дистальной трети бедра срастаются между собой и закрепляются на коленной чашке. Прямые связки коленной чашки, характерные для лошади и крупных жвачных, есть не что иное как сухожилия четырехглавой мышцы бедра, заканчивающиеся на шероховатости большеберцовой кости.

Под проксимальным сухожилием прямой мышцы бедра находится подмышечная bursa (*b. m. recti femoris*). В области коленной чашки бурс несколько: подкожная предчашечная (*b. subcutanea prepatellaris*), подфасциальная предчашечная (*b. subfascialis prepatellaris*), подсухожильные предчашечные (*bb. subtendineae prepatellares*), проксимальная подчашечная (*b. infrapatellaris proximalis*), которая имеется у лошади, и дистальная подчашечная (*b. infrapatellaris distalis*).

Функция — разгибает коленный и помогает сгибать тазобедренный сустав.

Иннервация: *N. femoralis*.

ПОДКОЛЕННАЯ МЫШЦА — *m. popliteus* — располагается внутри угла коленного сустава, где тесно прилежит к каудальной поверхности его капсулы, которая у нижнего края мышечного брюшка образует подколенное выпячивание (*recessus subpopliteus*). Начинаясь в подколенной

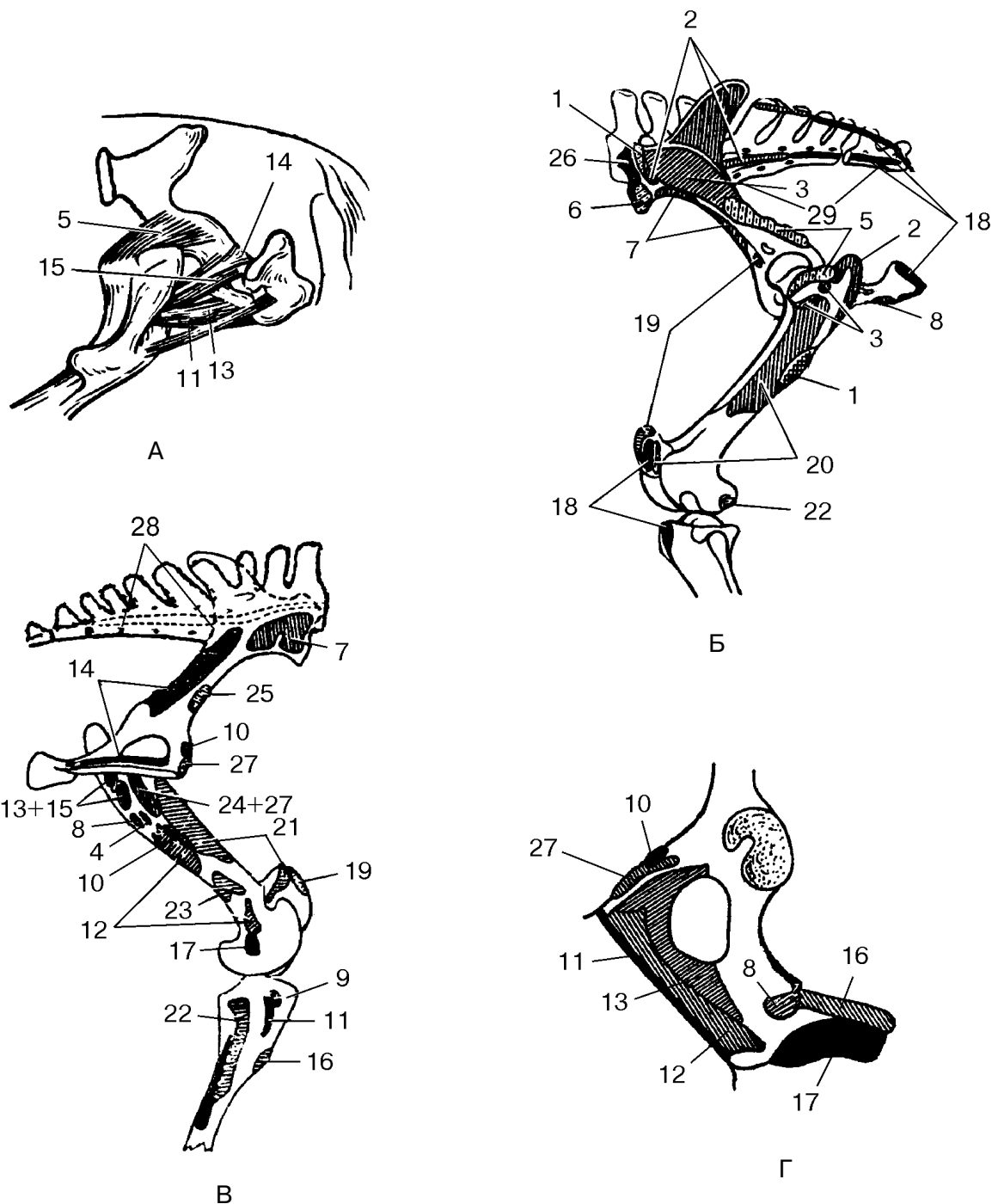


Рисунок 112 – Глубокие мышцы тазобедренного сустава и места прикрепления мышц области таза и бедра к костной основе у лошади:

А – ротаторы тазобедренного сустава (каудолатеральная поверхность); Б, В, Г – места прикрепления мышц на костях таза и бедра с латеральной (Б), медиальной (В) и вентральной (Г) поверхностей. 1 – поверхностная ягодичная м., 2 – средняя ягодичная м., 3 – добавочная ягодичная м., 4 – грушевидная м., 5 – глубокая ягодичная м., 6 – напрягатель широкой фасции, 7 – подвздошная м., 8 – квадратная м. бедра, 9 – портняжная м., 10 – гребешковая м., 11 – стройная м., 12 – приводящие м-цы, 13 – наружная запирательная м., 14 – внутренняя запирательная м., 15 – двойничные м-цы, 16 – полусухожильная м., 17 – полуперепончатая м., 18 – двуглавая м. бедра, 19 – прямая м. бедра, 20 – латеральная широкая м., 21 – медиальная широкая м., 22 – подколенная м., 23 – икроножная м., 24 – большая поясничная м., 25 – малая поясничная м., 26 – внутренняя косая м. живота, 27 – прямая м. живота, 28 – хвостовая м., 29 – вентральная крестцово-хвостовая м.

ямке латерального мыщелка бедренной кости, проксимальное сухожилие мышцы проходит под латеральной связкой коленного сустава и, расширяясь, переходит в треугольной формы мышечное брюшко, которое заканчивается на каудальном крае проксимального конца большеберцовой кости (рис. 116). У собаки в проксимальном сухожилии часто имеется сесамовидная косточка.

Функция – сгибает и пронирует коленный сустав.

Иннервация: *N. femoralis*.

ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА БЕДРА – *m. biceps femoris* – из всех мышц тазовой конечности самая мощная. Она располагается каудальнее тазобедренного сустава непосредственно под кожей. Одной головкой она начинается от крестцовой кости (у собаки развита очень слабо), а другой – от седалищного бугра. У свиньи и жвачных она тесно срастается с поверхностной ягодичной мышцей, образуя ягодичнодвуглавую мышцу (*m. gluteobiceps*). Мышечное брюшко, расширяясь дистально, заканчивается на латеральном крае коленной чашки, ее латеральных связках и шероховатости большеберцовой кости, а затем, переходя на фасцию голени, своей каудальной частью вплетается в общее пяточное (ахиллово) сухожилие (рис. 108 – 111).

Под двуглавой мышцей бедра имеются две бурсы, из которых одна находится в области седалищного бугра (*b. trochlearis*), а вторая – в области коленного сустава под ее дистальным сухожилием (*b. subtendinea m. bicipitis femoris distalis*).

Функция – мощный разгибатель тазобедренного, коленного и заплюсневого суставов. При подвешенной конечности сгибает коленный и разгибает тазобедренный и заплюсневый суставы.

Иннервация: *N. tibialis*; у свиньи и жвачных, кроме того, получает иннервацию и от *N. gluteus caudalis*.

КАУДАЛЬНЫЙ АБДУКТОР ГОЛЕНИ – *m. abductor cruris caudalis* – характерен лишь для хищных. Он имеет лентовидную форму. Начинаясь от крестцовоседалищной связки, он проходит вдоль медиокаудального края двуглавой мышцы бедра и, достигнув дистальной трети ее мышечного брюшка, истончается и сливается с ее перимизием.

Функция – помогает двуглавой мышце.

Иннервация: *N. peroneus*.

ПОЛУСУХОЖИЛЬНАЯ МЫШЦА – *m. semitendinosus* – располагается под кожей сзади двуглавой мышцы бедра и образует задний контур области бедра (рис. 108 – 111). Она берет начало от седалищного бугра, крестцовоседалищной связки, крестцовой кости (у собаки и от первых хвостовых позвонков), переходит в удлиненное мышечное брюшко и заканчивается на медиальной поверхности шероховатости большеберцовой кости, а также на фасции голени, где сливается с дистальными сухожилиями стройной и портняжной мышц.

В области седалищного бугра имеется седалищная подмышечная bursa (*b. ischiadicus m. semitendinosi*), а под дистальным сухожилием – подсухожильная bursa (*b. subtendinea m. semitendinosi*).

Функция – разгибает тазобедренный, коленный и заплюсневый суставы. При подвешенной конечности сгибает и пронирует коленный сустав.

Иннервация: *N. tibialis*, *N. gluteus caudalis* et *rr. cutanei femoris*.

ПОЛУПЕРЕПОНЧАТАЯ МЫШЦА – *m. semimembranosus* – располагается под кожей медиальнее полусухожильной мышцы. Коротким проксимальным сухожилием она крепится на каудальном крае седалищного бугра, а дистальным заканчивается на медиальном мыщелке бедренной кости и медиальной связке коленной чашки. У лошади она имеет дополнительное прикрепление на первых трех хвостовых позвонках (рис. 108 – 111). У собаки эта мышца имеет два мышечных брюшка.

Функция – разгибает тазобедренный и коленный суставы. При подвешенной конечности она сгибает и пронирует коленный сустав.

Иннервация: *N. tibialis*, а у лошади и от *N. rectalis caudalis*.

СУСТАВНАЯ МЫШЦА КОЛЕНА – *m. articularis genus* – имеется у хищных, у которых она располагается на краниолатеральной поверхности капсулы коленного сустава, прикрепляясь к суставным краям сочленяющихся костей.

Функция – напрягает капсулу коленного сустава, предотвращая ее ущемление между суставными поверхностями.

Иннервация: *N. femoralis*.

Мышцы заплюсневого сустава

Заплюсневый сустав — сложный, одноосный (у лошади пружинящий), а поэтому имеются лишь мышцы-разгибатели, располагающиеся на каудальной поверхности голени, и мышцы-сгибатели, находящиеся на ее краниолатеральной поверхности (рис. 113).

ТРЕХГЛАВАЯ МЫШЦА ГОЛЕНИ — *m. triceps surae* — образует задний контур голени. Она состоит из икроножной и подошвенной мышц (рис. 114—116).

Икроножная мышца — *m. gastrocnemius* — двусуставная мышца, берущая начало на дистальном конце бедренной кости двумя головками (*caput laterale et mediale*), которые прикрепляются по обеим сторонам от латеральной надмышцелковой шероховатости, а у копытных — по краям надмышцелковой ямки. У хищных и кролика в основе проксимальных сухожилий имеются сесамовидные косточки (*ossa sesamoidea m. gastrocnemii*). В дистальной трети голени дистальные сухожилия обеих головок объединяются в одно общее сухожилие и, переплетаясь с сухожилиями поверхностного пальцевого сгибателя, двуглавой и полусухожильной мышц, образуют общее пяточное (ахиллово) сухожилие (*tendo calcaneus communis*), которое закрепляется на пяточном бугре.

Подошвенная мышца — *m. soleus* — слабая, короткая, лентовидной формы, берет начало на латеральном мышцелке большеберцовой кости, латеральной связке коленного сустава и заканчивается на латеральной головке икроножной мышцы. У свиньи эта мышца развита наиболее сильно. У лошади она имеет свое дистальное сухожилие, сливающееся с дистальным сухожилием икроножной мышцы. Под дистальным сухожилием на пяточном бугре имеется bursa пяточного сухожилия (*b. tendinis calcanei*).

У собаки подошвенная мышца отсутствует.

Функция — разгибает заплюсневый и сгибает коленный суставы.

Иннервация: *N. tibialis*.

ЗАДНЯЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВАЯ МЫШЦА — *m. tibialis caudalis* — располагается на каудальной поверхности большеберцовой кости (рис. 114, 116). Как самостоятельная мышца имеется только у хищных. Берет начало на проксимальном конце малоберцовой кости между подколенной мышцей и длинным сгибателем большого пальца. Сверху она прикрыта длинным пальцевым сгибателем. Ее слабо развитое мышечное брюшко переходит в тонкое сухожилие, которое направляется вдоль медиального края большеберцовой кости и заканчивается у собак на центральной и первой заплюсневых костях, а также на медиальной связке заплюсневого сустава. У копытных дистальное сухожилие сливается с сухожилием глубокого пальцевого сгибателя, для которого задняя большеберцовая мышца является поверхностной латеральной головкой (рис. 114 В).

Функция — у собаки разгибает заплюсневый сустав; у копытных действует как сгибатель пальцев.

Иннервация: *N. tibialis*.

ПЕРЕДНЯЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВАЯ МЫШЦА — *m. tibialis cranialis* — начинается на проксимальном конце большеберцовой кости, над заплюсной переходит в крепкое сухожилие, которое заканчивается на плюсневых и заплюсневых костях (рис. 114—116). У собаки она лежит поверхностно и заканчивается на первой заплюсневой, второй и третьей плюсневых костях. У всех копытных она имеет плоское мышечное брюшко, которое прилежит непосредственно к большеберцовой кости, будучи прикрытой разгибателями пальцев и сгибателями заплюсны. У свиньи она заканчивается на второй заплюсневой и второй плюсневой костях. У жвачных она состоит из двух головок и перед своим прикреплением на второй и третьей заплюсневых и сросшихся третьей и четвертой плюсневых костях прободает сухожилие третьей малоберцовой мышцы. У лошади дистальное сухожилие мышцы проходит между медиальной и средней ножками третьей малоберцовой мышцы и делится на две ветви, из которых более слабая латеральная ветвь закрепляется на третьей плюсневой кости, а более сильная медиальная ветвь — на первой и второй заплюсневых и второй плюсневой костях (рис. 115 Б). Дистальное сухожилие мышцы окружено сухожильным влагалищем и под медиальной ветвью имеет подсухожильную бурсу.

Функция — сгибает заплюсневый сустав.

Иннервация: *N. peroneus*.

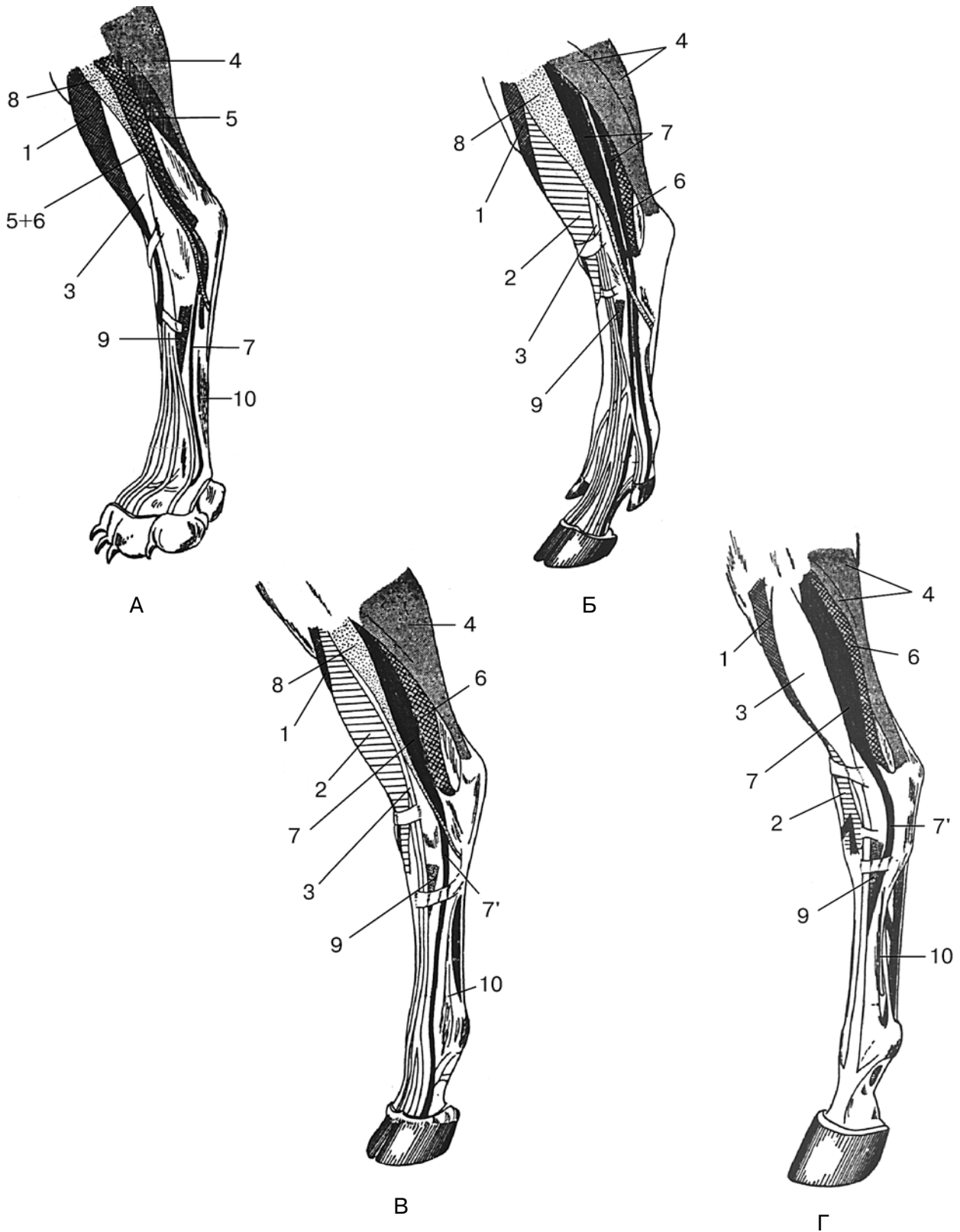


Рисунок 113 – Схема расположения мышц голени и стопы у пальце- и фалангоходящих животных (латеродорсальная поверхность):

А – собаки, Б – свиньи, В – коровы, Г – лошади. 1 – передняя большеберцовая м., 2 – третья малоберцовая м., 3 – длинный разгибатель пальцев, 4 – трехглавая м. голени, 5 – длинный сгибатель большого пальца, 6 – глубокий сгибатель пальцев, 7 – боковой разгибатель пальцев, 7' – сухожилие бокового разгибателя пальцев, 8 – длинная малоберцовая м., 9 – короткий разгибатель пальцев, 10 – межкостная м.

МАЛОБЕРЦОВАЯ ТРЕТЬЯ МЫШЦА – *m. peroneus tertius* – имеет характерные видовые отличия. Она начинается в разгибательной ямке латерального мыщелка бедренной кости, проходит в разгибательном желобе большеберцовой кости, а затем, отделившись от длинного разгибателя пальцев, вблизи заплюсневого сустава переходит в сухожилие, которое заканчивается у свиньи на первой и второй заплюсневых и второй плюсневой костях, у жвачных – на второй и третьей заплюсневых и сросшихся третьей и четвертой плюсневых костях. У лошади дистальное сухожилие подразделяется на три ветви, из которых латеральная ветвь заканчивается на пяточной кости и четвертой заплюсневой, средняя, наиболее широкая ветвь, – на центральной заплюсневой, третьей заплюсневой и третьей плюсневой костях, а медиальная ветвь – на центральной и третьей заплюсневых, а также на третьей и второй плюсневых костях. Между ветвями проходит дистальное сухожилие передней большеберцовой мышцы (рис. 114, 115).

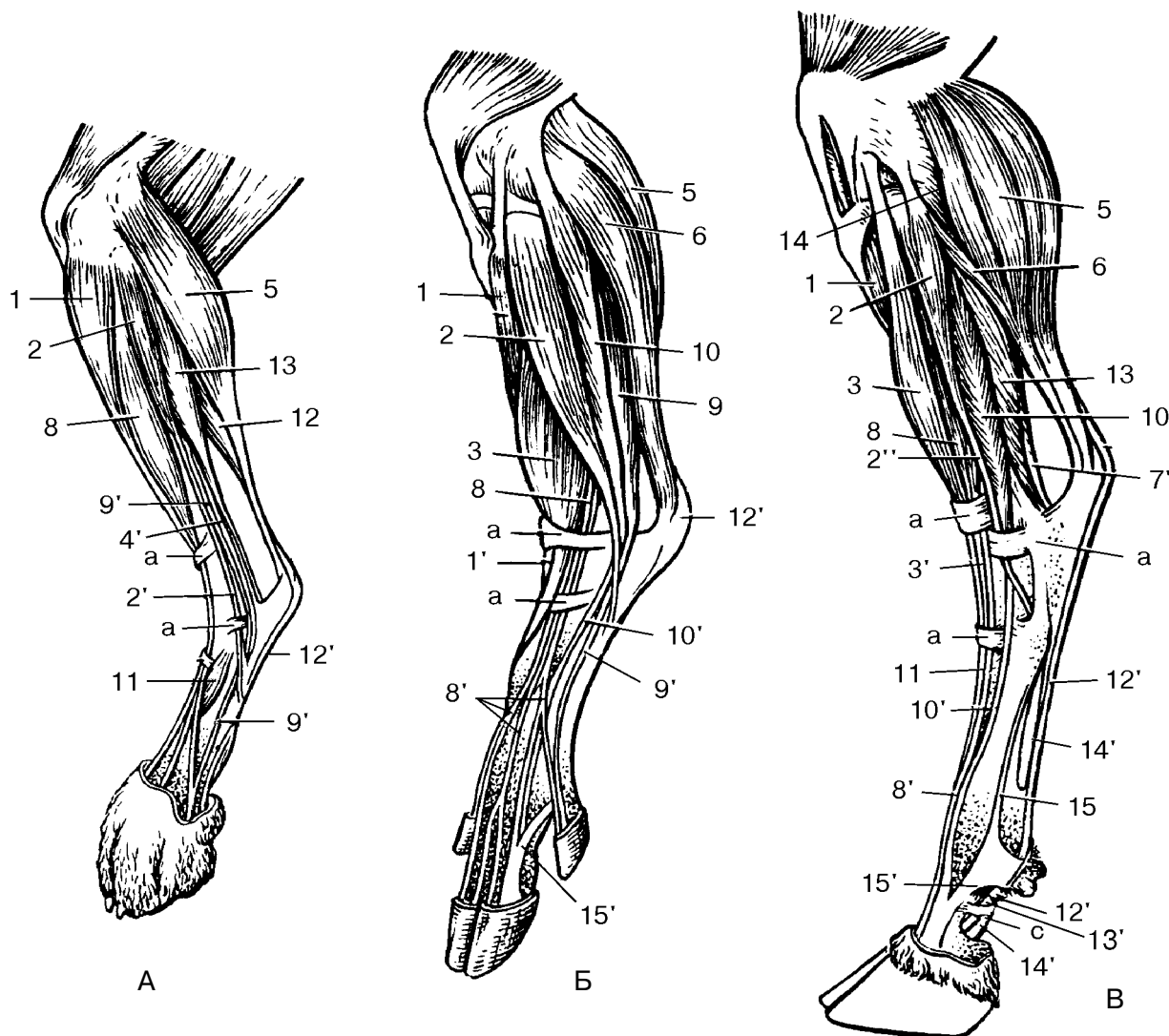


Рисунок 114 – Мышцы области голени и стопы (латеральная поверхность):

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы. 1 – передняя большеберцовая м., 1' – ее дистальное сухожилие, 2 – длинная малоберцовая м., 2' – ее дистальное сухожилие, 3 – третья малоберцовая м., 3' – ее дистальное сухожилие, 4 – короткая малоберцовая м. (прикрыта длинным сгибателем пальцев), 4' – ее дистальное сухожилие, 5 – икроножная м., 6 – подошвенная м., 7 – задняя большеберцовая м. (прикрыта длинным сгибателем пальцев), 7' – ее дистальное сухожилие, 8 – длинный разгибатель пальцев, 8' – его дистальное сухожилие, 9 – боковой разгибатель пальцев, 9' – его дистальное сухожилие, 10 – разгибатель IV пальца, 10' – его дистальное сухожилие, 11 – короткий разгибатель пальцев, 12 – поверхностный сгибатель пальцев, 12' – его дистальное сухожилие, 13 – длинный сгибатель большого пальца, 13' – его дистальное сухожилие, 14 – глубокий сгибатель пальцев, 14' – его дистальное сухожилие, 15 – межкостная м., 15' – ее сухожильная ветвь к сухожилию длинного разгибателя пальцев; а – удерживатели разгибателей, с – фиброзное влагалище пальца

У собаки малоберцовая третья мышца представлена короткой связкой, идущей от дистального конца краниального края большеберцовой кости до третьей плюсневой кости.

У лошади эта мышца на всем протяжении представлена сильно выраженным сухожильным тяжем.

Функция — у свиньи и жвачных сгибает заплюсневый и разгибает коленные суставы; у собаки удерживает заплюсневый сустав в типичном для собаки согнутом состоянии; у лошади выполняет статическую функцию, объединяя вместе с поверхностным сгибателем пальцев работу заплюсневого и коленного суставов.

Иннервация: *N. peroneus*.

ДЛИННАЯ МАЛОБЕРЦОВАЯ МЫШЦА — *m. peroneus longus* — располагается на латеральной поверхности голени (рис. 114). Она берет начало на малоберцовой кости, латеральном мыщелке большеберцовой и латеральной связке коленного сустава. Дистальное сухожилие с латеральной поверхности через щелевидное отверстие между четвертой заплюсневой и четвертой плюсневой костями (у жвачных между заплюсневой и латеральной связкой) проходит на плантарную поверхность заплюсны и заканчивается на первой заплюсневой и второй плюсневой костях. У собаки и жвачных дистальное сухожилие имеет сухожильное влагалище. У лошади эта мышца отсутствует.

Функция — сгибает заплюсневый сустав.

Иннервация: *N. peroneus*.

КОРОТКАЯ МАЛОБЕРЦОВАЯ МЫШЦА — *m. peroneus brevis* — имеется лишь у хищных. Она начинается от дистальной трети малоберцовой кости, проходит под длинной малоберцовой мышцей и заканчивается тонким сухожилием на пятой плюсневой кости.

Функция — сгибает заплюсневый сустав и разгибает пятый палец.

Иннервация: *N. peroneus*.

Мышцы суставов пальцев

Мышцы, действующие на суставы пальцев тазовых конечностей, как и на грудных, подразделяются на длинные, берущие начало на дистальном конце бедренной кости и проксимального участка большеберцовой кости, и короткие мышцы, располагающиеся непосредственно на стопе. Все разгибатели проходят по латерокраниальной поверхности голени и дорсальной поверхности стопы, а сгибатели — по каудальной поверхности голени и плантарной поверхности стопы (рис. 114–116).

ДЛИННЫЙ РАЗГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ — *m. extensor digitorum longus* — берет начало в специальной разгибательной ямке латерального мыщелка бедренной кости, вместе с малоберцовой третьей мышцей проходит в разгибательном желобе большеберцовой кости и в области ее дистальной трети переходит в дистальное сухожилие, которое заканчивается на разгибательном отростке дистальной фаланги пальца (рис. 116). В области заплюсны дистальное сухожилие окружено сухожильным влагалищем.

У свиньи в области голени длинный разгибатель пальцев прикрыт третьей малоберцовой мышцей. Он состоит из трех брюшек, сросшихся между собой и с третьей малоберцовой мышцей. Каждое мышечное брюшко имеет свое дистальное сухожилие, из которых латеральное закрепляется на втором и пятом пальцах, медиальное (глубокое) — на третьем пальце, а среднее, разделившись на две ветви, заканчивается на третьем и четвертом пальцах (рис. 114 Б).

У жвачных мышечное брюшко состоит из двух частей, из которых латеральная (поверхностная) своим сухожилием заканчивается на третьем и четвертом пальцах, а медиальная (глубокая) часть — на третьем пальце (рис. 114 В).

У лошади длинный разгибатель пальца лежит поверхностно под кожей (рис. 115 А, Б). В области разгибательного желоба под ней находится подмышечная бурса. На плюсне к сухожилию присоединяется сухожилие короткого разгибателя пальцев, а в области пальца — подкрепляющее сухожилие от межкостной третьей мышцы. Сухожилия длинного разгибателя пальцев к костной основе прижимаются тремя удерживателями, из которых проксимальный располагается на дистальном конце большеберцовой кости (*retinaculum extensorum crurale*), средний на заплюсне (*retinaculum extensorum tarsale*) и дистальный на плюсневых костях (*retinaculum extensorum metatarsale*).

Функция – разгибает суставы пальцев, помогает сгибателям заплюсневого и разгибателям коленного суставов. В фазу отталкивания участвует в активном разгибании всех суставов тазовой конечности благодаря натяжению удерживателей.

Иннервация: *N. peroneus*.

ДЛИННЫЙ РАЗГИБАТЕЛЬ I (БОЛЬШОГО) ПАЛЬЦА – *m. extensor digiti I (hallucis) longus* – в виде самостоятельной мышцы имеется у хищных, овцы и свиньи. Он располагается на малоберцовой кости и прикрыт передней большеберцовой мышцей. Он начинается на проксимальном конце малоберцовой кости. Своим дистальным сухожилием сопровождает переднюю большеберцовую мышцу и заканчивается на втором пальце, а у собаки – на рудименте первого пальца.

Функция – у хищных разгибает первый, а у овцы и свиньи – второй палец.

Иннервация: *N. peroneus*.

БОКОВОЙ РАЗГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ – *m. extensor digitorum lateralis* – развит сравнительно слабо (рис. 114 – 115). Он лежит на латеральной поверхности голени каудально от длинного разгибателя пальцев; берет начало от латеральной связки коленного сустава и головки малоберцовой кости. Длинное, округлой формы мышечное брюшко вблизи заплюсневого сустава переходит в сухожилие, которое, пройдя в желобе латеральной лодыжки, заканчивается у собаки на пятом, у свиньи – на четвертом и пятом, у жвачных – на четвертом пальцах, а у лошади

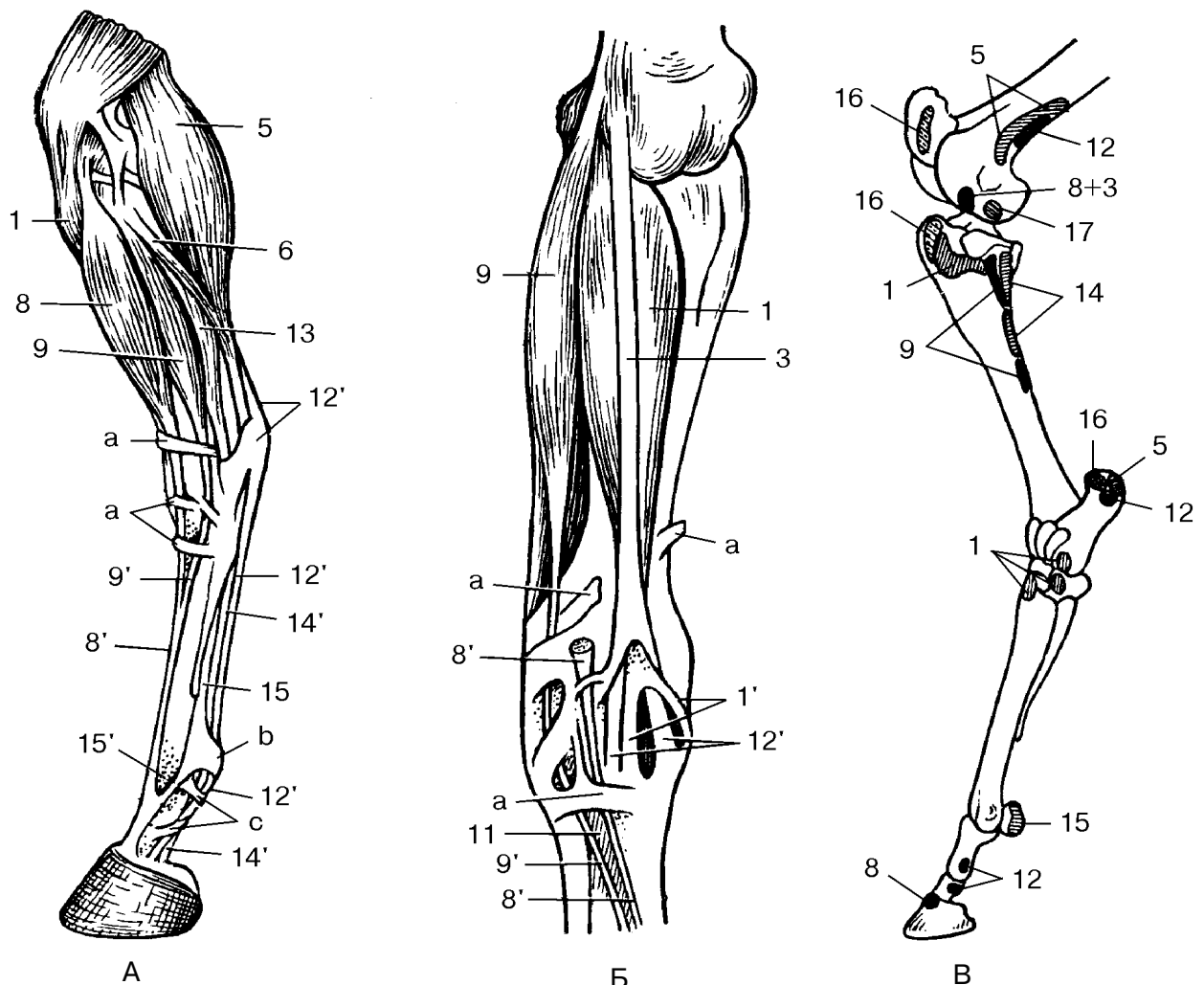


Рисунок 115 – Мышцы области голени и стопы лошади:

А – латеральная и Б – краниальная поверхности; В – места прикрепления мышц на костной основе. 1–15 – обозначения см. рис. 114; 16 – двуглавая м. бедра, 17 – подколенная м.; а – удерживатели разгибателей, b – плантарная кольцевидная связка, с – фиброзное влагалище пальца

соединяется с сухожилием длинного разгибателя пальца (рис. 115 А). В области заплюсневого сустава его сухожилие проходит в сухожильном влагалище.

Функция — разгибает суставы пальцев.

Иннервация: *N. peroneus*.

КОРОТКИЙ РАЗГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ — *m. extensor digitorum brevis* — сверху прикрыт сухожилием длинного разгибателя пальцев. Он берет начало у собаки тремя, у свиньи — двумя, у жвачных и лошади — одной головкой на проксимальных концах второй, третьей, четвертой плюсневых костей и связках заплюсневого сустава. Дистальные сухожилия закрепляются у собаки на втором — пятом, у свиньи — на средних фалангах третьего и четвертого пальцев, у жвачных и лошади — соединяются с сухожилием длинного разгибателя пальцев.

Функция — способствует разгибанию суставов пальцев.

Иннервация: *N. peroneus*.

ПОВЕРХНОСТНЫЙ СГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ — *m. flexor digitorum superficialis* — начинается на латеральной надмышцелковой шероховатости, а у копытных — в надмышцелковой ямке бедренной кости между головками икроножной мышцы, где срастается с ее латеральной головкой и переходит в мощное проксимальное сухожилие. Направляясь к пяточному бугру, мышечное брюшко поверхностного сгибателя пальцев в области дистальной трети голени образует мощное дистальное сухожилие, которое вначале проходит вдоль краниального края пяточного сухожилия, а затем, обогнув его с медиального края, ложится на его каудальную поверхность. В области пяточного бугра сухожилие имеет прикрепление к латеральной и медиальной поверхностям пяточного бугра и подсухожильную бурсу (*b. calcanea m. flex. dig. superficialis*). Здесь же над сухожилием имеется подкожная bursa (*b. subcutanea calcanea*). От пяточного бугра дистальное сухожилие направляется к пальцам и в области проксимальной фаланги расщепляется на две ножки, между которыми проходит сухожилие глубокого сгибателя пальцев. Ножки сухожилий поверхностного сгибателя пальцев заканчиваются на основаниях средних фаланг: у собаки — второго — пятого, у свиньи и жвачных — третьего и четвертого, у лошади — третьего пальцев. У свиньи, кроме двух основных сухожилий, имеются слабые сухожильные веточки ко второму и пятому пальцам. У лошади мышца на всем протяжении сильно сухожильна и поэтому полностью превратилась в мощную мышцу-связку (рис. 116).

Функция — разгибатель заплюсны и сгибатель пальцев. У лошади вместе с малоберцовой третьей мышцей участвует в объединении коленного и заплюсневого суставов в единый взаимозависимый функциональный комплекс (см. «Статический аппарат грудных и тазовых конечностей»).

Иннервация: *N. tibialis*.

ГЛУБОКИЙ СГИБАТЕЛЬ ПАЛЬЦЕВ — *m. flexor digitorum profundus* — находится непосредственно на каудальной поверхности большеберцовой кости. У собаки он образован за счет объединения длинного сгибателя пальцев и длинного сгибателя I (большого) пальца. У копытных к ним присоединяется еще и задняя большеберцовая мышца (рис. 116).

Длинный сгибатель I (большого) пальца — *m. flexor digiti I (hallicus) longus* — наиболее развитая часть глубокого сгибателя пальцев. Он начинается на латеральном мышцелке большеберцовой кости, на ее каудальной поверхности и на головке малоберцовой кости. На дистальном конце голени мышечное брюшко переходит в сухожилие, которое, перекидываясь через блок держателя таранной кости, продолжается по плантарной поверхности плюсны, где сливается с сухожилием длинного сгибателя пальцев.

Длинный сгибатель пальцев — *m. flexor digitorum longus* — располагается медиальнее предыдущего. Он берет начало на латеральном мышцелке большеберцовой кости между подколенной мышцей и длинным сгибателем большого пальца. На середине голени мышечное брюшко переходит в сухожилие, которое у копытных соединяется с сухожилием задней большеберцовой мышцы и, будучи заключенным в сухожильное влагалище (*vagina tendinis m. flexoris digitalis longi*), направляется в специальном желобе медиальной лодыжки на плантарную поверхность плюсны, где сливается с сухожилием длинного сгибателя I-го пальца. От проксимального конца третьей межкостной мышцы к сухожилию присоединяется мощная добавочная связка (*lig. accessorium*), которая усиливает его статическую функцию.

На плюсне общее сухожилие глубокого сгибателя пальцев подразделяется на сухожильные ветви соответственно числу пальцев (у собаки и свиньи ко второму — пятому, у жвачных — к третьему и четвертому; у лошади сухожилие не делится).

Функция – сгибает пальцы и разгибает заплюсневый сустав; при отталкивании участвует в активном разгибании всех суставов тазовой конечности.

Иннервация: *N. tibialis*.

МЕЖКОСТНЫЕ И КОРОТКИЕ МЫШЦЫ ПАЛЬЦЕВ – имеют много общего с таковыми на грудных конечностях. Отличия заключаются в том, что у собаки нет короткого сгибателя пятого пальца, у свиньи нет аддукторов второго и пятого пальцев и нет червеобразных мышц. У собаки более значительно выражена квадратная мышца подошвы (*m. quadratus plantarae*), которую иногда называют добавочным сгибателем (*m. flexor accessorius*). Он начинается на латеральной поверхности дистального конца пяточной кости и латеральных связках заплюсневого сустава, а заканчивается на сухожилии глубокого сгибателя пальцев.

Функция – сгибает суставы пальцев.

Иннервация: *N. tibialis*.

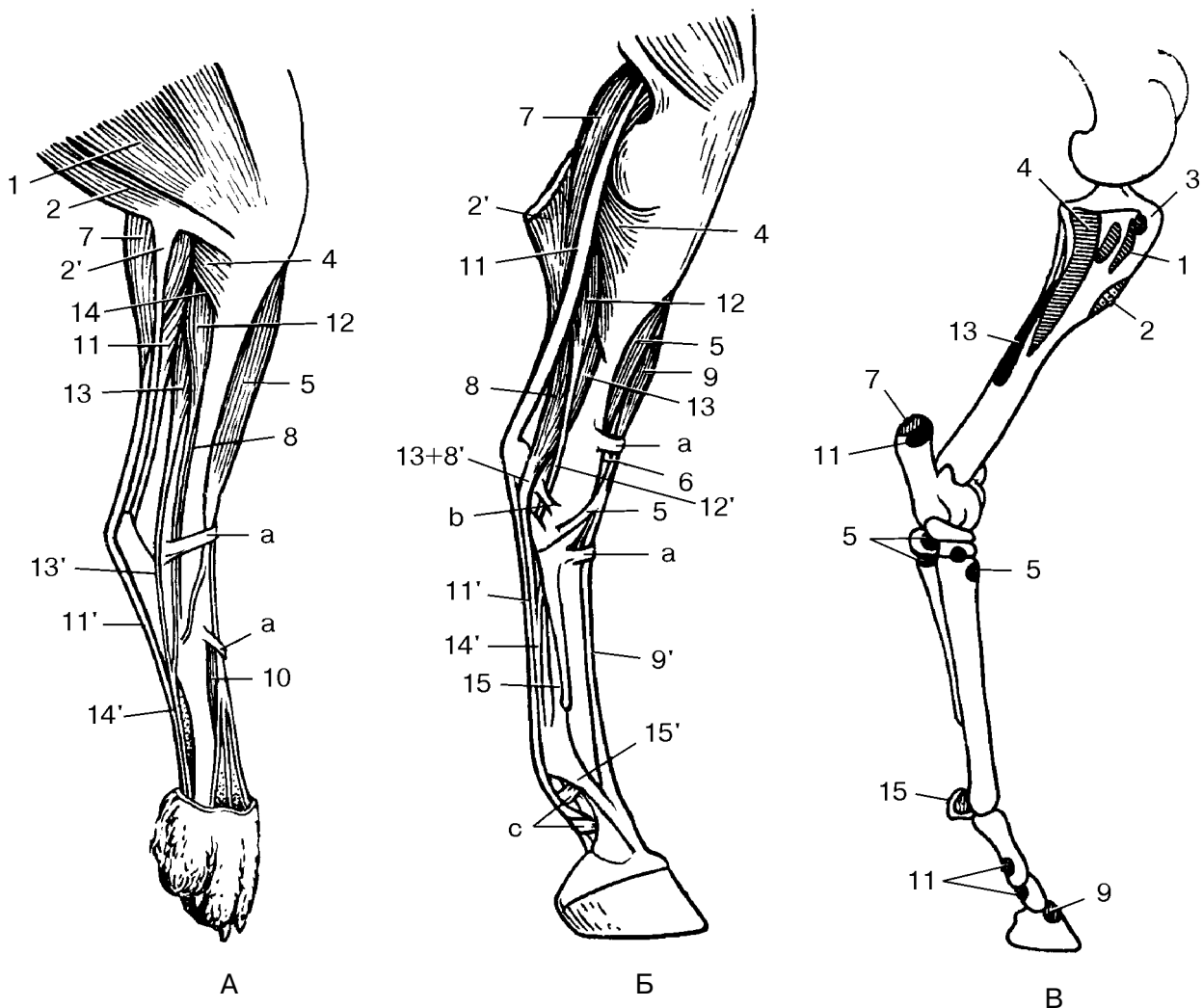


Рисунок 116 – Мышцы области голени и стопы (медиальная поверхность):

А – собаки; Б – лошади; В – места прикрепления мышц к костной основе. 1 – стройная м., 2 – полусухозильная м., 2' – ее пяточная часть, 3 – портняжная м., 4 – подколенная м., 5 – передняя большеберцовая м., 6 – третья малоберцовая м., 7 – икроножная м., 8 – задняя большеберцовая м., 8' – ее дистальное сухожилие, 9 – длинный разгибатель пальцев, 9' – его дистальное сухожилие, 10 – короткий разгибатель пальцев, 11 – поверхностный сгибатель пальцев, 11' – его дистальное сухожилие, 12 – длинный сгибатель пальцев, 12' – его дистальное сухожилие, 13 – длинный сгибатель большого пальца, 13' – его дистальное сухожилие, 14 – глубокий сгибатель пальцев, 14' – его дистальное сухожилие, 15 – межкостная м., 15' – ее ветвь к сухожилию длинного разгибателя пальцев; а – удерживатели разгибателей, б – удерживатели сгибателей, с – фиброзное влагалище пальца

Статический аппарат грудных и тазовых конечностей лошади

Лошадь относится к одному из немногих видов животных, которые обладают уникальной способностью гармоничного сочетания силы, быстроты и выносливости. В процессе эволюции одновременно с развитием быстрого и малоутомимого бега лошадь приобрела еще одну особенность — максимально экономить мышечную энергию и не только отдыхать, но и даже спать стоя. Такая специализация органов аппарата движения у лошади сопровождалась существенными морфофункциональными изменениями во всех его структурных элементах. При этом гомологичные (сходные по происхождению) звенья и органы грудных и тазовых конечностей, которые у низших наземных позвоночных были и гомофункциональными (сходными по функции), становятся далеко не равнозначными, а зачастую даже противоположными по выполняемой функции. Так, плечевой пояс, выполняющий функцию связующего отдела грудных конечностей с туловищем, с развитием быстрых поступательных движений полностью утратил костное соединение с туловищем (редукция коракоида и ключицы) и стал выполнять роль рычага при выносе конечности вперед и отведении ее назад, что, в определенной степени, стало сходным с функцией бедренной кости. Тазовый пояс, как основной передатчик импульсов к поступательному движению, полностью вошел в состав осевого отдела скелета, имея с ним тугое, малоподвижное соединение.

У лошади, как и у других копытных, в связи с переходом от стопо- к пальце- и фалангохождению кости пясти полностью вошли в состав поддерживающего столба и стали прямым продолжением костей предплечья (рис. 42). Одновременно произошли изменения и в суставах, соединяющих гомологичные звенья грудных и тазовых конечностей. Так, плечевой сустав, гомологичный тазовому, в силу ограничения боковых движений мышцами-связками (заостная и подлопаточная мышцы), по функции стал сходен с коленным суставом, а утолщение проксимального сухожилия двуглавой мышцы плеча по своему значению получило сходство с коленной чашкой. Локтевой сустав из комбинированного преобразовался в типичный гинглим с пружинящими свойствами и по своей функции стал соответствовать запястно-пястному суставу.

Сопоставляя структуру мышц, действующих на гомодинамные звенья грудных и тазовых конечностей, можно убедиться, что их внутреннее строение изменяется в соответствии с выполняемой функцией. Так, в области плеча и голени располагаются мощные мышцы, выполняющие функцию главных силовых разгибателей (трехглавая мышца плеча и трехглавая мышца голени), которые на тазовых конечностях дополнительно усиливаются за счет полусухожильной и двуглавой мышцы бедра. Здесь же располагаются мощные мышцы-связки: в области плеча двуглавая мышца плеча с ее сильно выраженными внутримышечными фиброзными тяжами, переходящими в *lacertus fibrosus*, а в области голени — малоберцовая третья мышца, полностью утратившая мышечные элементы и превратившаяся в мощный сухожильный тяж. Эти тяжи обеспечивают тесную морфофункциональную зависимость между суставами, на которые они действуют (рис. 106, 115, 118, 119).

Запястный сустав, вошедший в состав поддерживающего столба, обеспечивает объединение предплечья с пястью. Такое объединение привело к тому, что локтевые сгибатели запястья (*m. extensor carpi ulnare et m. flexor carpi ulnare*) совместно с сухожилиями сгибателей пальца по своему функциональному назначению стали соответствовать сухожилиям сгибателей пальца тазовых конечностей. Различия между гомодинамными звеньями дистальных отделов грудных и тазовых конечностей выразились и в длине рычагов. На тазовых конечностях он короткий (рычаг силы), тогда как на грудных конечностях, в силу объединения пястных костей с костями предплечья, он длинный (рычаг скорости). Выносу грудной конечности вперед способствует наличие *lacertus fibrosus*, через который двуглавая мышца действует не только на предплечье, но и на пясть (рис. 118 А).

При стоянии у лошади необходимо различать две неравноценных фазы, а именно: фазу *активного* стояния, когда тяжесть тела поддерживается между грудными конечностями за счет активного напряжения мышц плечевого пояса, и фазу *пассивного* стояния, когда в удержании тяжести тела участвуют лишь фиброзные образования мышц и их фасций. Лошадь, прежде чем перейти из активного в фазу пассивного стояния, принимает основную опорную стойку, при которой отвес, опущенный с верхней точки ости лопатки, пройдет впереди запястного сустава

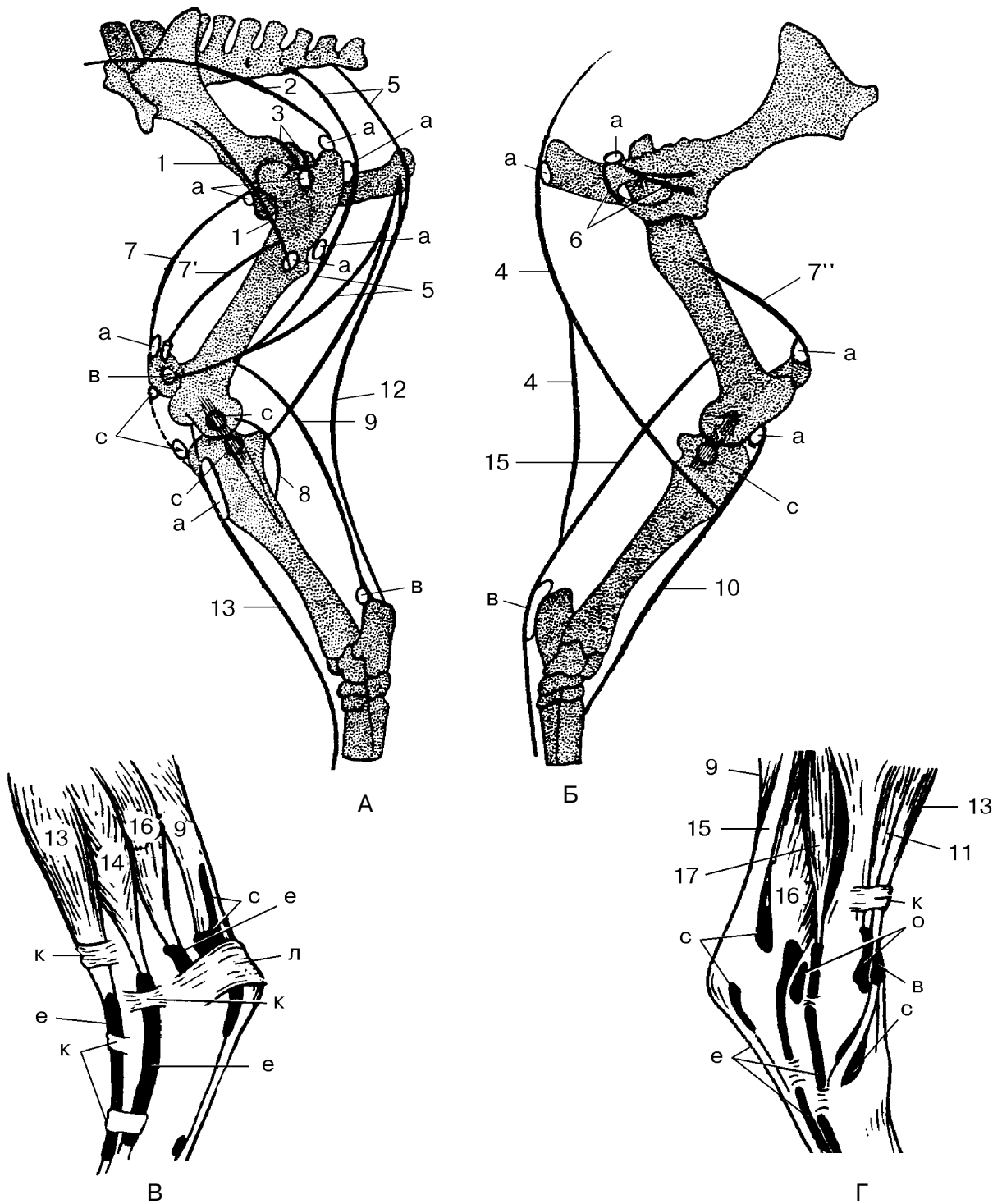


Рисунок 117 – Схема расположения бурс и синовиальных влагалищ тазовой конечности лошади:

А, В – с латеральной поверхности; Б, Г – с медиальной поверхности. 1 – поверхностная ягодичная м., 2 – средняя ягодичная м., 3 – глубокая ягодичная м., 4 – полусухожильная м., 5 – двуглавая м. бедра, 6 – внутренняя запирающая м., 7 – четырехглавая м. бедра, 7' – ее латеральная и 7'' – медиальная головки, 8 – подколенная м., 9 – икроножная м., 10 – малоберцовая третья м., 11 – передняя большеберцовая м., 12 – задняя большеберцовая м., 13 – длинный разгибатель пальцев, 14 – боковой разгибатель пальцев, 15 – поверхностный сгибатель пальцев, 16 – длинный сгибатель большого пальца, 17 – длинный сгибатель пальцев, 18 – межкостная средняя м.; а – подмышечные бursы, в – подсухожильные бursы, с – подвязочные бursы, е – синовиальные бursы, к – удерживатели разгибателей, л – удерживатели сгибателей, о – капсула сустава

и опустится в точку опоры дистальной фаланги (рис. 119). Для этого необходимо приведение запястного сустава в состояние некоторого переразгибания (дорсальная флексия) и подачи туловища вперед, что достигается за счет сокращения трехглавой мышцы плеча и активного напряжения локтевых сгибателей запястья. Трехглавая мышца плеча совместно с локтевыми сгибателями запястья при своем сокращении разгибают локтевой сустав и приводят кости предплечья ближе к отвесной линии. Кроме того, локтевые сгибатели запястья, закрепляясь на добавочной кости и грифельных костях, используют добавочную кость как своеобразный блок и тянут проксимальный конец пясти назад и вверх. С другой стороны, поверхностный и глубокий сгибатели пальцев через посредство добавочных сухожильных головок (*lig. accessorium*) в тесном содружестве с межкостной третьей мышцей, закрепляющейся на дистальном конце предплечья и пальмарной связке запястного сустава, при опорной позиции пальца стремятся оттянуть дистальный конец предплечья и проксимальный конец пясти назад и вниз. Используя правило параллелограмма сил, можно убедиться, что их равнодействующая будет направлена каудально, т. е. происходит переразгибание запястного сустава. Однако чрезмерному его переразгибанию противодействуют пальмарные связки запястья и связки добавочной кости. Этому также способствует и натяжение сухожилия лучевого разгибателя запястья с включенными в него волокнами *lacertus fibrosus*. После такого «выпрямления» костей предплечья и пясти в одну общую линию, несколько изогнутую в каудальном направлении, создаются условия для включения сухожильно-связочного (статического) аппарата грудных конечностей.

Фаза пассивного стояния при длительном отдыхе у лошади, согласно В.Г. Касьяненко (1947), осуществляется при включении «проксимального и дистального заводных механизмов».

Роль проксимального заводного механизма выполняет сила тяжести тела животного, опущенная между грудными конечностями и приводящая к натяжению вентральной зубчатой мышцы и ее зубчатой фасции. Под тяжестью тела плечевой сустав стремится согнуться, но этому противодействует натяжение экстра- и интраорганных фиброзных образований двуглавой мышцы плеча. Одновременно двуглавая мышца плеча, прикрепляющаяся к проксимальному концу лучевой кости, тянет его вперед и вверх, стремясь переразогнуть локтевой сустав, чему противодействует локтевой отросток, упирающийся в локтевую ямку плечевой кости.

Таким образом, за счет натяжения двуглавой мышцы плеча происходит укрепление плечевого и локтевого суставов.

Роль дистального заводного механизма выполняет опорная позиция пальца. Под силой тяжести тела пястно-палочный сустав, находящийся в состоянии дорсальной флексии, стремится к большему переразгибанию, что приводит к натяжению сухожилий пальцевых сгибателей, пальмарных связок запястья и суставов пальца. В результате натяжения сухожилий сгибателей пальцев и их сухожильных головок, закрепляющихся на дистальном конце предплечья, происходит неподвижное укрепление запястного и пальцевых суставов (рис. 118, 119).

На тазовых конечностях, в силу того, что тазовый пояс имеет прочное соединение с крестцовой костью, а бедренные кости своими головками упираются в вертлужные впадины костей таза, то для их укрепления при длительном отдыхе каких-либо дополнительных приспособлений не требуется. Особое положение занимают коленный и заплюсневый суставы, в которых соединяющиеся кости образуют угловые сочетания. Отвес, опущенный от тазового сустава, проходит через среднюю треть голени и достигает дистальной фаланги (рис. 119). На своем пути отвесная линия проходит внутри угла как коленного, так и заплюсневого суставов, что, естественно, под силой тяжести тела приводит их к сгибанию, но этому противодействуют два мощных сухожильных тяжа, проходящие по краниальной и каудальной поверхностям голени (малоберцовая третья мышца и поверхностный сгибатель пальца), обеспечивающие тесную морфофункциональную зависимость между коленным и заплюсневым суставами. Поэтому, если зафиксировать один из этих суставов, то укрепляется и другой. Последнее возможно лишь при помощи четырехглавой мышцы бедра, которая выполняет роль проксимального заводного механизма. При ее активном сокращении коленная чашка заводится на медиальный гребень блока бедренной кости и удерживается там на специальном выступе (*tuberculum trochleae ossis femoris*).

Роль дистального заводного механизма на тазовых конечностях, как и на грудных, выполняет сила тяжести тела, под воздействием которой плюсно-палочный сустав стремится согнуться, но этому противодействуют сухожилия сгибателей пальца и пальмарные связки суставов пальца и его сесамовидных костей (рис. 118, 119).

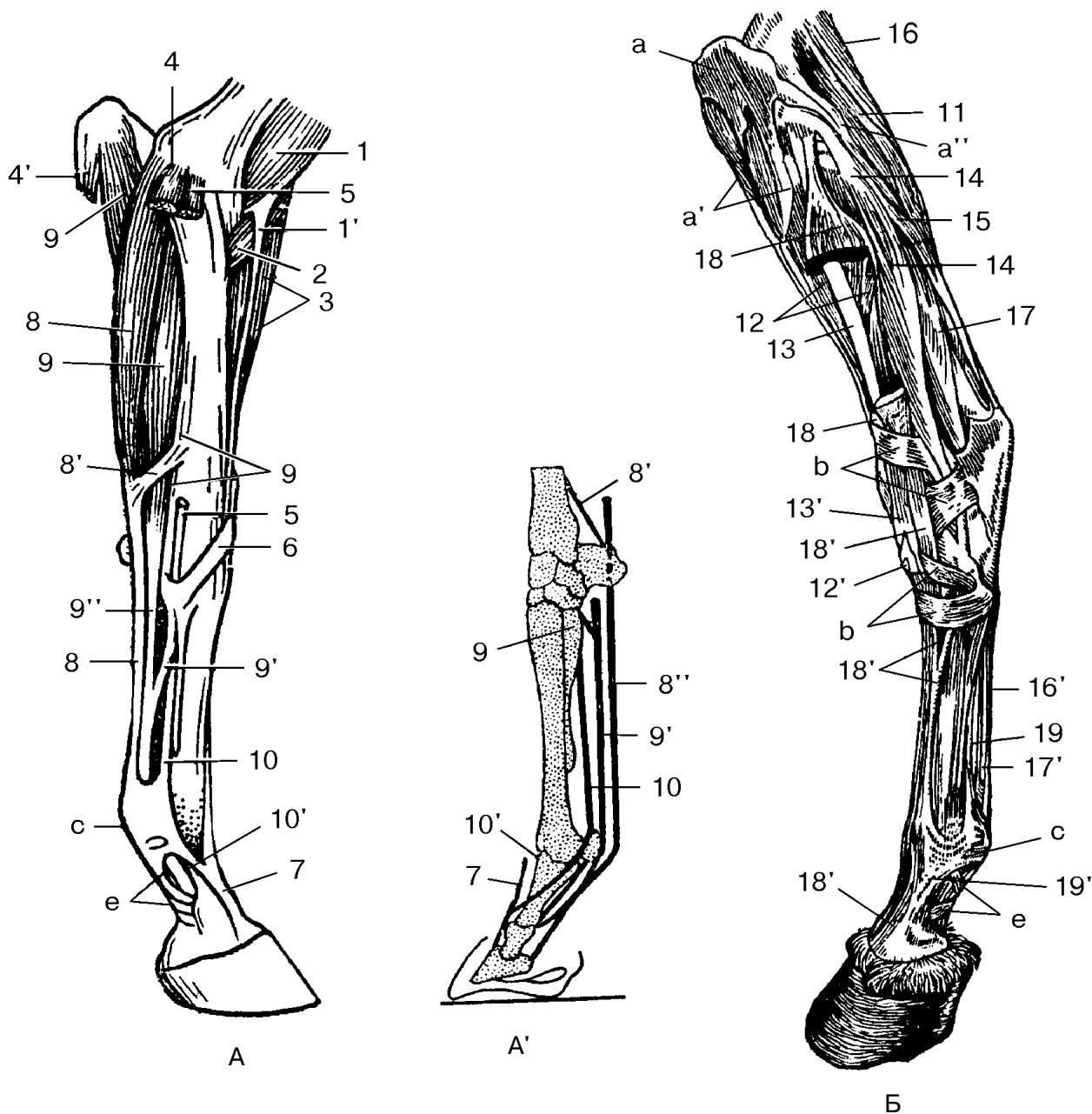


Рисунок 118 – Глубокие мышцы грудной и тазовой конечностей лошади:

А – грудная конечность с медиальной поверхности; А' – сухожилия мышц дистального отдела грудной конечности с латеральной поверхности; Б – тазовая конечность с латеральной поверхности. 1 – двуглавая м. плеча, 1' – ее фиброзный тяж, 2 – плечевая м., 3 – лучевой разгибатель запястья, 4 – локтевой сгибатель запястья (плечевая головка), 4' – его локтевая головка (обрезана), 5 – лучевой сгибатель запястья, 6 – длинный абдуктор большого пальца (его дистальное сухожилие), 7 – общий разгибатель пальца (дистальное сухожилие), 8 – поверхностный сгибатель пальца, 8' – его добавочная связка, 8'' – его дистальное сухожилие, 9 – глубокий сгибатель пальца, 9' – его дистальное сухожилие, 10 – межкостная третья м., 10' – ее ветвь к сухожилию общего разгибателя пальца, 11 – икроножная м., 12 – передняя большеберцовая м., 12' – ее дистальное сухожилие, 13 – малоберцовая м., 13' – ее дистальное сухожилие, 14 – боковой разгибатель пальца, 15 – подошвенная м., 16 – поверхностный сгибатель пальца, 16' – его дистальное сухожилие, 17 – глубокий сгибатель пальца, 17' – его дистальное сухожилие, 18' – дистальное сухожилие длинного разгибателя пальца, 19 – межкостная третья м., 19' – ее ветвь к сухожилию длинного разгибателя пальца; а – коленная чашка, а', а'' – ее связки, б – удерживатель разгибателей, с – кольцевая связка, е – фиброзное влагалище

В силу того, что при длительном стоянии четырехглавая мышца бедра утомляется, лошадь вынуждена менять опорную конечность (переминаться с ноги на ногу).

Таким образом, при длительном отдыхе лошадь имеет три точки опоры, из которых две передних представлены грудными конечностями, относящимися к полностью неутомимым, и одна задняя точка, относящаяся к тазовой конечности, которая является относительно неутомимой.

Знание статических приспособлений грудных и тазовых конечностей имеет большое значение при диагностике заболеваний мышц конечностей и их сухожильно-связочного аппарата, а также при оценке рабочих качеств лошади.

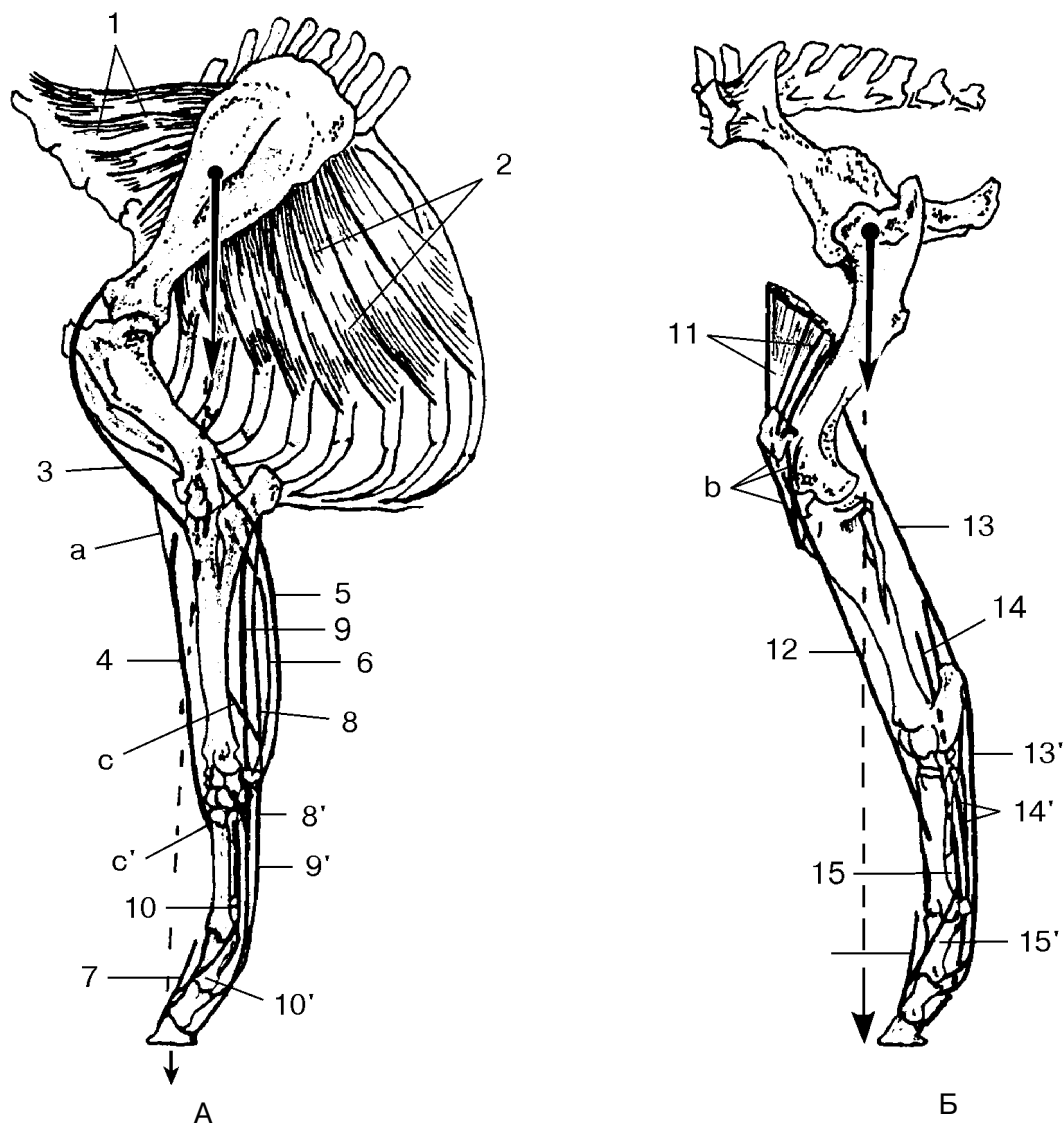


Рисунок 119 – Статический аппарат грудных и тазовых конечностей лошади:

А – грудная конечность; Б – тазовая конечность. 1 – вентральная зубчатая м. шеи, 2 – вентральная зубчатая м. груди, 3 – двуглавая м. плеча, 4 – лучевой разгибатель запястья, 5 – локтевой разгибатель запястья, 6 – локтевой сгибатель запястья, 7 – дистальное сухожилие общего разгибателя пальца, 8 – поверхностный сгибатель пальца, 8' – его дистальное сухожилие, 9 – глубокий сгибатель пальца, 9' – его дистальное сухожилие, 10 – межкостная третья м., 10' – ее ветвь к сухожилию общего разгибателя пальца, 11 – четырехглавая м. бедра, 12 – малоберцовая третья м., 13 – поверхностный сгибатель пальца, 13' – его дистальное сухожилие, 14 – глубокий сгибатель пальца, 14' – его дистальное сухожилие, 15 – межкостная третья м., 15' – ее ветвь к сухожилию длинного разгибателя пальца (16); а – фиброзный тяж двуглавой мышцы плеча, б – связки коленной чашки, с, с' – добавочные связки поверхностного и глубокого сгибателей пальца

ОБЩИЙ ПОКРОВ

Общий покров – *integumentum commune* – служит наружной оболочкой тела животного и характеризуется большим разнообразием как по своему строению, так и по выполняемой функции. Отграничивая организм от внешней среды, общий покров создает ему не только надежную защиту от внешних воздействий, но и обеспечивает постоянство его внутренней среды. Являясь мультифункциональной системой, общий покров играет важную роль в терморегуляции и обменных процессах, происходящих в организме, а также служит обширной рецепторной зоной.

Защитная функция общего покрова выражается в том, что он предохраняет глубже расположенные части и органы тела животного от непосредственного воздействия механических (физических), термических и химических раздражителей, препятствует проникновению в организм различных веществ и микроорганизмов, предотвращает потерю влаги. В зависимости от условий окружающей среды его органы, обеспечивающие защитную функцию, устроены у различных видов животных неодинаково. Ими служат ороговевший слой эпидермиса, чешуя, волосы, перья, роговые пластинки. Их защитная роль у некоторых видов животных усиливается за счет наличия и степени выраженности подкожного жирового слоя. Значительное накопление жировых запасов в подкожном слое играет не только защитную функцию, но и служит резервным запасом питательных веществ, используемых по мере необходимости в неблагоприятные моменты.

Терморегулирующая роль общего покрова заключается в предохранении организма от перегревания и переохлаждения. Эта функция обеспечивается наличием волосяного покрова, секрецией желез кожи и кровеносными сосудами, проходящими в большом количестве как в основе кожи, так и в подкожном слое. Большая роль в защите тела животного от переохлаждения принадлежит подкожной клетчатке и тем жировым запасам, которые в ней создаются.

Участие общего покрова в обменных процессах выражается в том, что через кожу в организм происходит поступление кислорода и выведение из него углекислого газа, избышек воды, солей и конечных продуктов азотистого обмена, особенно мочевины. Кроме того, кожный покров активно участвует в обмене витаминов и особенно витамина *D*, который синтезируется в коже под воздействием ультрафиолетовых лучей.

Дыхательная функция кожи, которая наиболее выражена у земноводных, у млекопитающих составляет около 1 % от общего газообмена, происходящего в организме. Ее выделительная функция обеспечивается железами кожи, среди которых наибольшее значение принадлежит потовым железам. Дыхательная и выделительная функции кожи теснейшим образом связаны с наличием в ней большого количества кровеносных сосудов, которые, кроме того, выполняют роль мощного депо крови (в венах кожи может задерживаться до 10 % всей циркулирующей крови в организме).

Из желез кожи особую роль играют молочные железы, вырабатывающие молочный секрет, необходимый для выкармливания детенышей, а также специфические железы, которые своим секретом обеспечивают животным химическую сигнализацию (мечение территории, отдельных предметов, выделение привлекающих или, наоборот, отталкивающих запахов).

Рецепторная функция общего покрова проявляется: в механорецепции – восприятии раздражений от соприкосновений и давления, в терморецепции – ощущение тепла и холода, в болевой рецепции – восприятии болевых ощущений от самых разнообразных механических, термических, химических и иных раздражителей. Наличие в общем покрове и его производных большого количества разнообразных рецепторов позволяет их относить к мощному кожному анализатору, обеспечивающему осуществление взаимосвязей организма с внешней средой.

Таким образом, наряду с большой биологической значимостью общего покрова и его производных в обеспечении важных функций организма, их морфологические признаки могут иметь большое практическое значение. Для биологов они служат важным диагностическим критерием при систематике животных. Знание особенностей строения кожи и ее производных необходимо в практическом животноводстве и ветеринарии при оценке кожевенного сырья, молока и молочных продуктов. В ветеринарной практике кожа и ее производные служат объектами клинических исследований при диагностике многих, в том числе и инфекционных, заболеваний. Через кожный покров оказывают лечебное и стимулирующее воздействие на многие жизненно важные функции организма как с целью профилактики, так и при проведении лечебных манипуляций (внутрикожные инъекции, массаж, диагностические и оперативные вмешательства).

Фило- и онтогенез общего покрова и его производных

Общий покров как мультифункциональная эктосоматическая система организма, непосредственно соприкасающаяся с внешней средой, в процессе фило- и онтогенеза претерпевает сложные преобразования.

У простейших внешний покров представлен эктоплазмой, на поверхности которой у некоторых форм находятся реснички или жгутики (ресничные инфузории, жгутиковые), выполняющие локомоторную функцию. Начиная с низших многоклеточных (губки), внешняя оболочка, имеющая эктодермальное происхождение, состоит из однослойного плоского эпителия, отделенного от эндодермы тонким слоем базальной мембраны, имеющей мезодермальное происхождение.

У кишечнополостных стенка тела состоит из эктодермы и эндодермы, разделенных бесструктурной опорной пластинкой. В эктодерме, наряду с эпителиальными столбчатыми клетками, находятся эпителиально-мышечные, стрекательные, чувствительные, а в глубине между отростками эпителиально-мышечных клеток и нервные клетки.

У гидроидных полипов наружная поверхность эктодермы покрыта кутикулой, которая выполняет защитную функцию. Образование кутикулы сопровождается утратой ресничного покрова и двигательная функция переходит к эпителиально-мышечным клеткам.

У плоских червей, у которых общий покров сохраняет примитивное строение, эктодерма содержит многочисленные кожные железы, вырабатывающие слизь и белок. У более высокоорганизованных плоских червей, к которым относятся ресничные черви, происходит обособление мышечной части от эпителиального слоя с образованием кожно-мышечного мешка. Между эпителием и кожно-мышечным мешком сохраняется слабовыраженная мембрана.

У круглых червей наружный покров представлен однородной толстой кутикулой. Эпителиальный слой, который характерен лишь для молодых особей, у взрослых преобразуется в сплошную плазматическую сетевидную массу (Б.А. Домбровский, 1961).

У членистоногих кутикула за счет пропитывания хитином приобретает значительную плотность и выполняет роль наружного скелета. У ракообразных хитиновая оболочка, пропитываясь солями извести, становится не только плотной, но и более крепкой.

У моллюсков наружный покров представлен твердой, пропитанной известью раковиной, которая может иметь самые разнообразные формы.

Основа кожи, или дерма, представляющая собой соединительнотканную основу кожи, у большинства беспозвоночных развита очень слабо. У головоногих моллюсков она содержит многочисленные пигментные клетки (хроматофоры), благодаря которым животные могут изменять свою окраску. Наибольшее развитие соединительнотканной основы характерно для иглокожих. Обширные участки, содержащие известковые отложения, позволяют ей выполнять роль наружного скелета.

К производным общего покрова у беспозвоночных, кроме ресничек и жгутиков, относятся различные кожные железы, которые могут быть представлены в виде отдельных клеток, рассеянных среди эпителиальных клеток эпидермиса или в виде одноклеточных желез, погруженных в соединительнотканную основу кожи (пиявки), или в виде многоклеточных слизистых желез (у аннелид и моллюсков). У ракообразных, многоножек, пауков, насекомых имеются еще

и специфические железы (слюнные, паутинные, пахучие, ядовитые и др.). Кожа и ее производные у некоторых беспозвоночных могут выполнять роль наружных жабер (кольчатые черви), а за счет пигментных клеток обеспечивать охранительную окраску (явление мимикрии).

У низших хордовых, в том числе и у бесчерепных (ланцетник), общий покров, как и у беспозвоночных, дифференцирован слабо. В нем различают лишь однослойный эпидермальный слой с незначительной подстилающей соединительнотканной основой.

У позвоночных в коже четко различимы два слоя, из которых эпидермальный представлен многослойным эпителием, а собственно кожа — плотной неоформленной коллагеновой соединительной тканью, имеющей мезодермальное происхождение (рис. 120). Подкожный слой как таковой характерен для наземных позвоночных, но наибольшего развития достигает лишь у млекопитающих.

Производные общего покрова у позвоночных, особенно у наземных форм, характеризуются большим разнообразием.

Железы кожи у низших позвоночных многочисленны. Если у круглоротых они представлены однотипными железистыми клетками, рассеянными по всему эпидермису, то у рыб, наряду с бокаловидными клетками, в глубоких слоях эпидермиса имеются клетки, которые выделяют свой секрет не непосредственно на поверхность кожного покрова, а в межклеточные пространства. У земноводных отдельные железистые клетки в эпидермисе имеются лишь у молодых особей, тогда как у взрослых они редуцируются и заменяются сложными многоклеточными железами, которые залегают в основе кожи. Их слизистый секрет, распределяясь по поверхности кожи, защищает роговой слой эпидермиса от высыхания. У некоторых видов земноводных в секрете желез содержатся ядовитые вещества, предохраняющие от проникновения через кожу паразитов и от нападения более крупных хищников.

У рептилий и птиц кожных желез нет. У последних имеется лишь парная копчиковая железа, располагающаяся над последними хвостовыми позвонками и продуцирующая секрет, который используется для смазки перьевого покрова и кожи.

У млекопитающих кожные железы многочисленны и разнообразны как по своему строению, так и по характеру выделяемого секрета. Они могут быть трубчатыми, альвеолярными или трубчатоальвеолярными, а по характеру секрета — потовыми, сальными и специфическими. Специфические железы могут иметь сходство с потовыми (железы носогубного зеркала жвачных), сальными (на губах, конъюнктиве, наружном слуховом проходе, около анального отверстия, в коже препуциума паховой области). К особой группе относятся молочные железы, которые свойственны лишь млекопитающим. По своему происхождению они относятся к видоизмененным потовым железам. Выделяемый ими секрет содержит все необходимые компоненты, обеспечивающие рост и развитие новорожденному до тех пор, как он сможет добывать корм самостоятельно. Число молочных желез и количество сосков у различных видов животных не одинаково, что зависит от количества рождаемых детенышей. Так, у опоссума молочные железы располагаются в два ряда вдоль вентральной срединной линии и имеют до 25 сосков. С уменьшением числа рождаемых детенышей количество сосков не превышает 8—12 пар (у свиньи, хищных), а у одно-, двуплодных животных их количество составляет 1—2(3) пары.

Защитные образования кожи также весьма разнообразны. К ним относятся чешуя рыб, которая может быть плакоидной (у селахий), ганоидной (американская панцирная щука) или костной (у всех современных костистых рыб), а также роговая чешуя на коже рептилий или конечностях птиц. У птиц все тело защищено перьевым покровом. Перья защищают тело от воздействий температурного фактора и обеспечивают функцию полета.

Для млекопитающих защитную функцию выполняют волосы, которые, как и перья у птиц, относятся к роговым образованиям. К производным кожи относятся также и местные роговые образования различного назначения: клюв у птиц, небные пластинки у китообразных (китовый ус), мякиши кисти и стопы, когти, ногти, копытца и копыта на дистальных фалангах пальцев, рога у полорогих и цельнорогих животных.

Таким образом, общий покров в процессе филогенеза возник и сформировался под непосредственным воздействием многочисленных и разнообразных факторов внешней среды. Однако многообразие в строении кожи и ее производных у домашних животных зависит не только от среды обитания и условий существования, но и многих других причин, в том числе от вида, породы, пола, возраста животного, сезона года и целенаправленного воздействия человека.

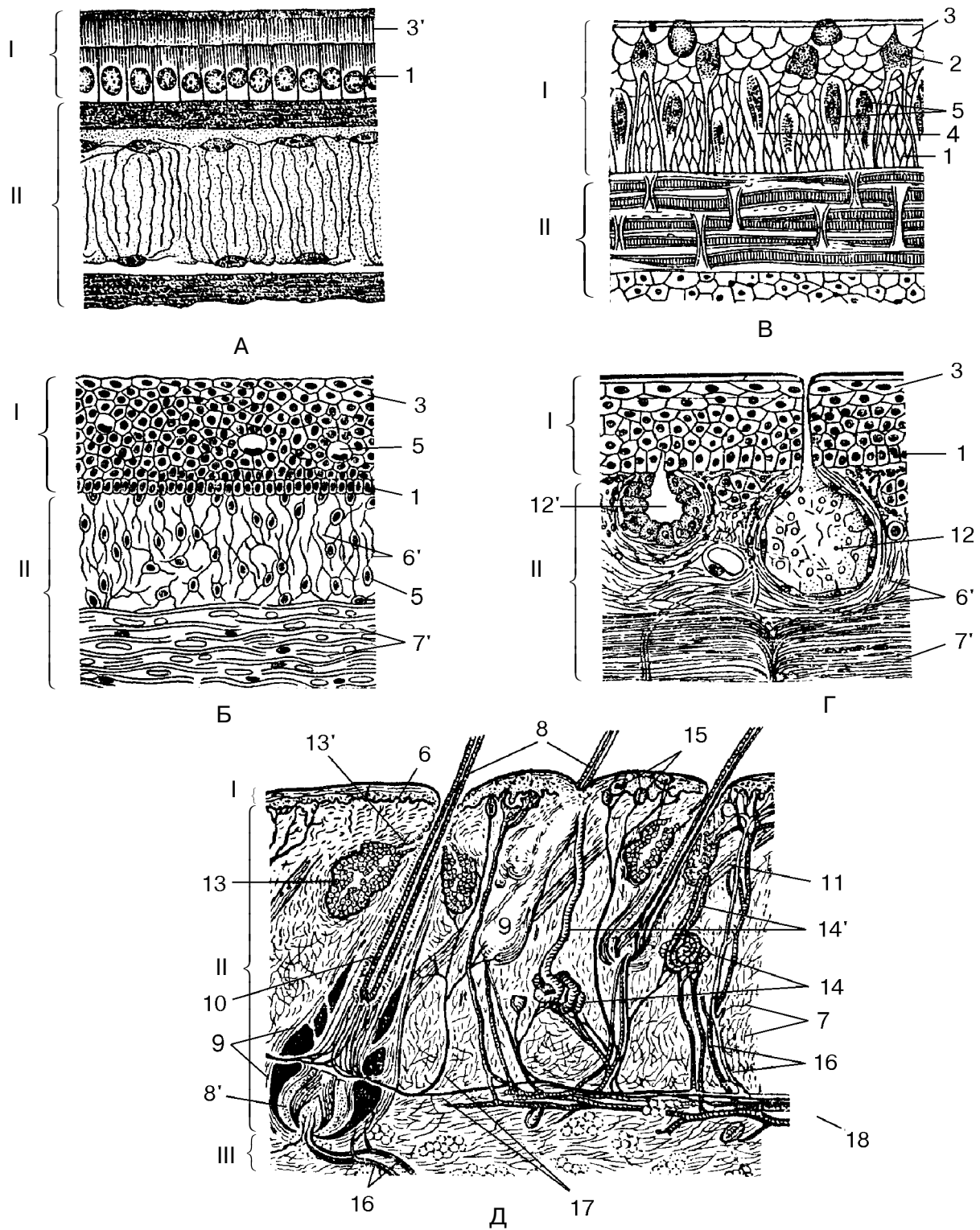


Рисунок 120 – Строение кожи хордовых:

А – ланцетника; Б – миноги; В – акулы; Г – лягушки; Д – млекопитающего. I – эпидермис, II – собственно кожа, III – подкожная основа. 1 – базальные клетки, 2 – зернистые клетки, 3 – роговые клетки, 3' – кутикула, 4 – колбовидные клетки, 5 – слизистые клетки, 6 – сосочковый слой, 6' – рыхлая соединительная ткань, 7 – сетчатый слой, 7' – плотная соединительная ткань, 8 – волосы, 8' – корень волоса, 9 – волосяной фолликул, 10 – волосяное влагалище, 11 – подниматель волоса, 12 – слизистая железа, 12' – полость слизистой железы, 13 – сальная железа, 13' – проток сальной железы, 14 – потовая железа, 14' – проток потовой железы, 15 – рецепторы, 16 – артериальные и венозные сосуды, 17 – нервы, 18 – сосудисто-нервный пучок

Особенности эмбриогенеза общего покрова и его производных у млекопитающих

В процессе эмбрионального развития общий покров и его производные у млекопитающих претерпевают сложные преобразования от простейших форм строения, в чем проявляется некоторое сходство с таковым более низко организованных животных, но и отличающееся своими характерными видовыми особенностями.

ЭМБРИОГЕНЕЗ КОЖИ И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫХ (на примере развития кожи у крупного рогатого скота, по данным Г.Г. Тинякова, 1980).

В 1-й месяц внутриутробного развития кожный покров у крупного рогатого скота представлен одним слоем кубических клеток эктодермы, являющимся зачатком эпидермиса.

На 2-м месяце развития эпидермис имеет толщину 8,2 мкм и становится двухслойным. Его поверхностные клетки крупнее базальных и имеют полигональную форму. Базальные клетки, приобретающие столбчатую форму, в большей части относятся к камбиальным, тогда как другие становятся или меланобластами, или участвуют в закладках волосяных фолликулов, корней волос, желез кожи и различных роговых образований.

На третьем месяце эпидермис имеет толщину 11,6 мкм, появляются первые признаки образования его рогового слоя. Подэпителиальная основа представлена фибробластическими элементами мезенхимного происхождения.

В возрасте трех месяцев эпидермис становится многослойным. Его толщина увеличивается до 19,8 мкм. В этом возрасте происходит интенсивная закладка новых волосяных фолликулов. Собственно кожа, или ее соединительнотканная основа, представлена большим количеством фибробластов. Здесь же из гемоцитобластов происходит закладка очагов кроветворения. Общая толщина кожи достигает 270 – 280 мкм. В силу быстрого роста кожа приобретает характерную складчатость.

В четырехмесячном возрасте происходит закладка потовых и сальных желез. Толщина эпидермиса увеличивается до 29,9 мкм. В основе кожи среди фибробластов появляются тонкие волокна коллагеновой природы, которые, группируясь в пучки, придают ей сетевидное строение. Толщина основы кожи в этом возрасте достигает 315,2 мкм.

У пятимесячных плодов в эпидермисе насчитывается до десяти рядов клеток, из которых четко выделяются клетки рогового слоя. Толщина эпидермиса достигает 57,2 мкм, а собственно кожи – 652,33 мкм.

В шестимесячном возрасте происходит некоторое уменьшение эпидермального слоя за счет сокращения количества его клеточных рядов до 5 – 9. Одновременно с уменьшением эпидермального слоя происходит значительное усиление рогового слоя, толщина которого в этом возрасте равна 4,88 мкм. Потовые железы своими дистальными отделами достигают середины основы кожи и располагаются на глубине 300 мкм.

У семимесячных плодов количество рядов в эпидермисе уменьшается до 2 – 3, в связи с чем уменьшается и его толщина до 14,67 мкм. Этот процесс сопровождается значительным усилением рогового слоя, толщина которого увеличивается до 7,03 мкм. Толщина основы кожи в этом возрасте равна 1184,9 мкм. Потовые и сальные железы хорошо развиты. Потовые железы своими дистальными отделами располагаются на уровне нижней трети корней волос (на глубине 530,4 мкм).

У восьмимесячных плодов толщина эпидермиса вновь несколько увеличивается и равняется 18,44 мкм. За счет более значительного развития сетчатого слоя толщина основы кожи достигает 1683 мкм. Волосяной покров, точно так же, как и железы кожи, к этому времени становится полностью сформированным. Сальные железы приобретают форму удлинненного мешковидного образования с тонким коротким выводным протоком.

В девятимесячном возрасте толщина эпидермиса равна 25 мкм, а основы кожи – 1975 мкм. Перед рождением кожа имеет все основные структурные элементы, свойственные коже взрослого животного.

РАЗВИТИЕ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ. Зачатки молочной железы у крупных жвачных появляются в конце первого месяца внутриутробной жизни в виде утолщений эпидермиса по обеим сторонам вентральной стенки живота и груди. Это так называемые млечные линии, или

млечные гребешки (*crista mammaria*), которые у 1,5-месячных плодов фрагментируются на отдельные холмики. В двухмесячном возрасте *молочные холмики (cumulus mammarius)* углубляются в кожу и формируют *молочные почки (gemma mammaria)* со слабовыраженными сосочками (рис. 121). Глубокий слой эпидермиса сосков углубляется в подлежащую мезенхиму, образуя колбовидной формы зачаток тела молочной железы.

На третьем месяце развития колбовидный зачаток железы приобретает вид воронки, от которой в сторону соска отходит узкий эпителиальный тяж, который у своего основания несколько расширяется и дает начало будущей молочной цистерне.

Начиная с четырехмесячного возраста в эпителиальном тяже происходит формирование *молочного протока (ductus lactifer)*, который затем преобразуется в сосковую цистерну. От железистой цистерны вглубь молочной почки вдаются *первичные отростки (processus primarius)*, от которых отходят *вторичные разветвления (processus secundarius)*, преобразующиеся затем в секреторные и выводные отделы молочной железы. Одновременно с железистыми структурами за счет соединительной ткани происходит развитие остова молочной железы, состоящего из коллагеновых, эластических и ретикулиновых волокон. Последние, располагаясь среди коллагеновых волокон, оплетают железистые зачатки.

К восьмимесячному возрасту в молочной железе четко различимо ее дольчатое строение, значительно увеличивается длина соска, происходит подразделение молочной цистерны на железистый и сосковый отделы (рис. 121).

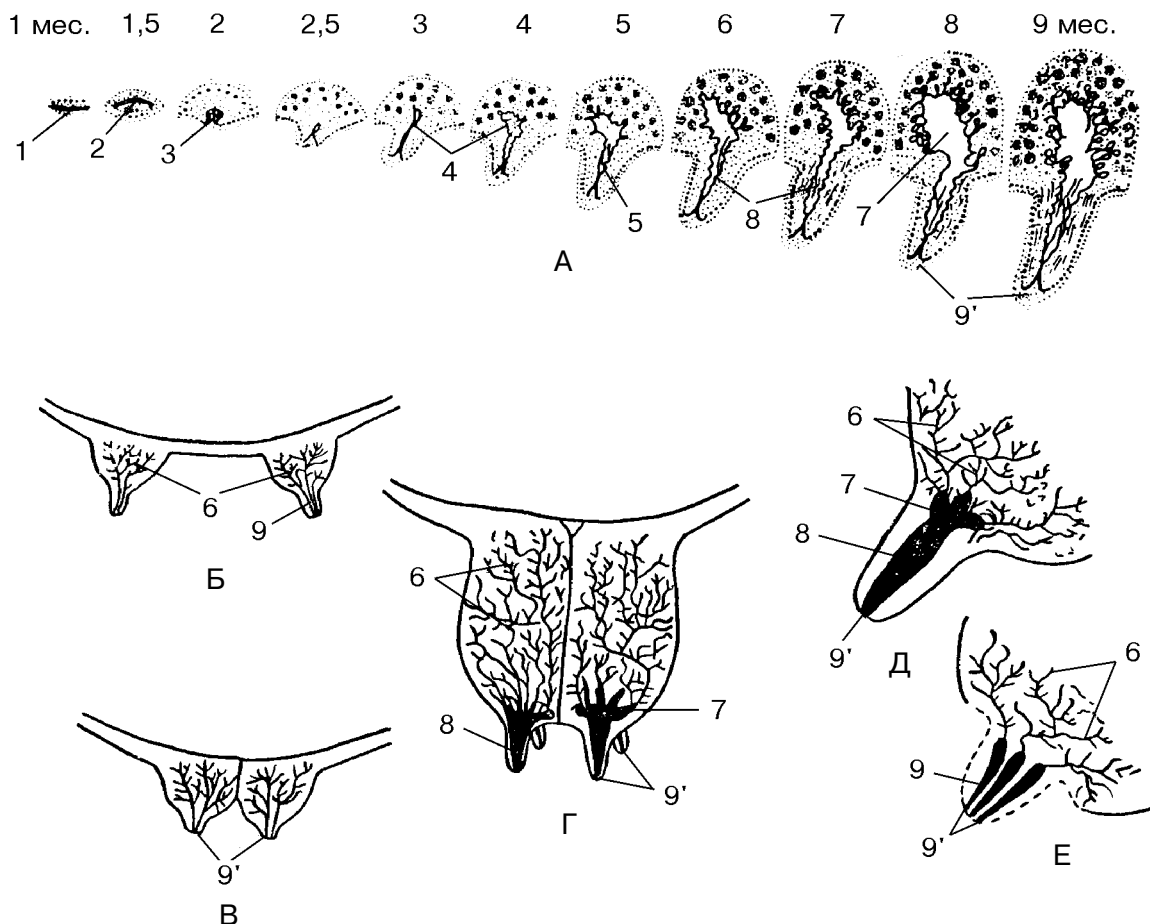


Рисунок 121 – Развитие молочной железы:

А – последовательные стадии развития молочной железы; Б – парная молочная железа; В – слияние смежных молочных желез (у кобылы); Г – слияние смежных молочных желез (у коровы); Д – сосок с одним каналом; Е – сосок с несколькими каналами. 1–9 – месяцы эмбрионального развития. 1 – млечная линия, 2 – молочный холмик, 3 – молочная почка, 4 – молочная цистерна, 5 – молочный проток, 6 – выводной проток, 7 – железистая цистерна, 8 – сосковая цистерна, 9 – сосковые каналы, 9' – сосковые отверстия

Перед рождением в молочной железе плода завершается развитие всех основных ее структурных образований. В последующем от момента рождения и до полового созревания происходит лишь окончательное их формирование и увеличение размеров молочной железы за счет разрастания жировой и в некоторой степени железистой тканей. Наибольшие изменения в молочной железе происходят с наступлением половой зрелости и особенно в период беременности, что связано с воздействием на нее гормонов яичника, а во время беременности — и со стороны плаценты.

В развитии молочной железы у других видов животных имеются некоторые различия. У многоплодных животных молочные холмики лежат парами по всей вентральной поверхности тела от подмышечной области до паха, образуя множественное вымя. В таком вымени различают грудные, брюшные и паховые молочные холмы. Если развитие получают краниально расположенные холмы, а другие подвергаются редукции, молочная железа называется *грудью (mamma)*; а при сохранении каудально расположенных холмов образуется *вымя (uber)*. Развитие вымени сопровождается слиянием смежных молочных холмов в единое образование с сохранением соответствующего числа сосков (рис. 121). Такое вымя характерно для жвачных, оленьих и мозолоногих. Реже при слиянии соседних молочных холмов происходит и слияние их сосков (у лошади). При этом в соске имеются две цистерны и два сосковых канала (рис. 126).

РОСТ И РАЗВИТИЕ КОПЫТА ЛОШАДИ. У плода в 3-месячном возрасте на дистальном конце пальца происходит обособление основы кожи, появляются сосочки и продольные листочки, которые к четвертому месяцу покрываются толстым слоем эпидермиса. К 6-му месяцу эпидермис преобразуется в пигментированный дефинитивный рог. На 8-м месяце происходит обособление венчика с образованием венечного желоба. В силу того, что эпидермальные трубочки венчика еще не достигают подошвенного края, у новорожденных жеребят проксимальные участки роговой стенки значительно толще, чем дистальные.

В постнатальный период скорость роста роговой стенки неодинакова. Так, в зимний период скорость ее роста равна 3—11 мм в месяц, а весной и летом — 4—22 мм. У взрослых животных рост роговой стенки осуществляется за счет производящего слоя венчика. При повреждениях роговой стенки в области венечного края дефект на дорсальной части копыта исчезает через 12 месяцев, а ближе к пяточному краю — через 6 месяцев. Эти особенности следует учитывать при прогнозировании сроков восстановления целостности роговой стенки при ее нарушениях.

Видовые особенности строения роговых образований дистальных отделов конечностей очень разнообразны, что связано как с типом опоры, так и с образом жизни животного (рис. 122). Особый интерес представляют морфологические и функциональные взаимоотношения роговых образований пальца с пальцевым мякишем у лошади. Чтобы понять всю сложность их эволюционных преобразований, следует сравнить особенности строения копыта и пальцевого мякиша у различных представителей непарнокопытных (бегемот, носорог, тапир и лошадь). При сравнении можно убедиться, что если у бегемота и носорога пальцевый мякиш представлен в виде самостоятельного образования, как это имеет место и у парнопалых, то у тапира и особенно у лошади он становится неотъемлемой частью рогового башмака (рис. 122 А). Такое объединение их в единое целое с одновременным развитием копытных хрящей имеет большое значение в механизме копыта как при стоянии животного, выполняя роль амортизатора, так и при движении, способствуя автоматическому разгибанию пальцев (рис. 123). Возможные нарушения во взаимоотношениях роговой стенки копыта с пальцевым мякишем, что может возникнуть и в результате неправильной расчистки копыта, неизбежно сопровождаются серьезными нарушениями в его функциональных отправлениях.

Кожа

Кожа — *cutis* (гр. *derma*), или кожный покров, представляет собой весьма массивное образование. Ее масса от общей массы тела животного в среднем составляет 6—9%. У разных видов животных ее толщина подвержена значительным колебаниям (табл. 10), что зависит от многих причин, из которых наибольшее значение имеет среда обитания. Даже у одного и того же животного ее толщина имеет существенные отличия. Так, у крупных жвачных она колеблется в

пределах от 4,5 до 6,0 мм, у лошади – 1,0–7,0 мм, овцы – 0,7–2,0 мм, свиньи (без подкожного слоя) – 4,5–6,0 мм и у собаки – 0,4–2,0 мм. У пушных зверей она значительно тоньше: у кролика – 0,3–0,35 мм, норки – 0,2–0,5 мм и у соболя – 0,3–0,8 мм. На защищенных участках тела она имеет меньшую толщину, чем на незащищенных. Так, у лошади в области крупа ее толщина равна 7,0 мм, в области поясницы – 4,5 мм, тогда как на внутренней поверхности бедра всего лишь 1,0 мм.

Таблица 8 – Морфометрические показатели кожи домашних животных

Вид животного	Масса кожи		Поверхность кожи, дм ²	Толщина кожи, мм
	абсолютная, кг	относительная к массе тела, %		
Лошадь	8,0–20,0	5,5–6,0	105–340	1,0–7,0
Корова	20,0–40,0	6,0–7,0	320–380	3,0–4,0
Овца	1,5–2,5	5,0–7,3	60–80	0,7–2,0
Свинья	7,0–10,0	5,6–6,0	130–175	0,6–3,0
Кролик	0,34–0,35	11,5	90–230	2,6

Строение кожи

Кожный покров млекопитающих как эктосоматическая система, непосредственно соприкасающаяся с внешней средой, характеризуется не только своей мультифункциональностью, но и сложным строением. В коже на поперечном срезе различают три слоя: наружный (надкожица, или эпидермис), средний (основа кожи, или собственно кожа) и глубокий (подкожная клетчатка).

НАДКОЖИЦА, или **ЭПИДЕРМИС** – *epidermis*, – представлена плоским многослойным ороговевающим эпителием, который от основы кожи отделен основной (базальной) мембраной, представляющей собой сетчатую структуру, состоящую из коллагеновых и ретикулиновых волокон.

Эпидермис наибольшее развитие имеет у безволосых животных (бегемот, носорог, свинья) и в тех участках, где кожа испытывает наибольшие механические воздействия (подошвенная поверхность лапы, круп у лошади, кожа груди у жвачных). В таких участках эпидермис представлен пятью слоями, из которых самый глубокий, располагающийся на базальной мембране, называется базальным, а затем ближе к поверхности кожи различают шиповатый, зернистый, блестящий и, наконец, роговой, который является самым поверхностным.

Базальный слой – *stratum basale* – представлен кубическими или столбчатыми клетками, которые способны к активному митотическому делению. Последнее позволило этот слой называть производящим или камбиальным. Размножающиеся клетки, перемещаясь ближе к поверхности кожи, приобретают крыловидную форму с округлыми и заостренными краями, что послужило поводом их называть шиповатыми, а слой, который они образуют, шиповатым.

Шиповатый слой – *stratum spinosum* – может состоять из нескольких рядов клеток, в которых происходит постепенная коагуляция цитоплазмы с образованием зерен кератогиалина, что позволило их назвать зернистыми клетками, а слой, основу которого они составляют, зернистым.

Зернистый слой – *stratum granulosum* – характеризуется тем, что в его клетках происходит дегенерация ядра, а зерна кератогиалина преобразуются в эллаидин с одновременным их перемещением ближе к оболочке клетки. Последнее сопровождается образованием пустотелых клеток, что позволило их относить к роговым, а слой, которые они образуют, назвать прозрачным.

Прозрачный, или **блестящий, слой** – *stratum lucidum* – на неокрашенных гистопрепаратах имеет вид прозрачной полосы, тогда как на окрашенных, в результате заполнения пустотелых клеток красящим веществом, приобретает темную окраску. В вышерасположенных рядах пустотелые клетки сплющиваются и приобретают вид роговых чешуек, составляющих основу рогового слоя.

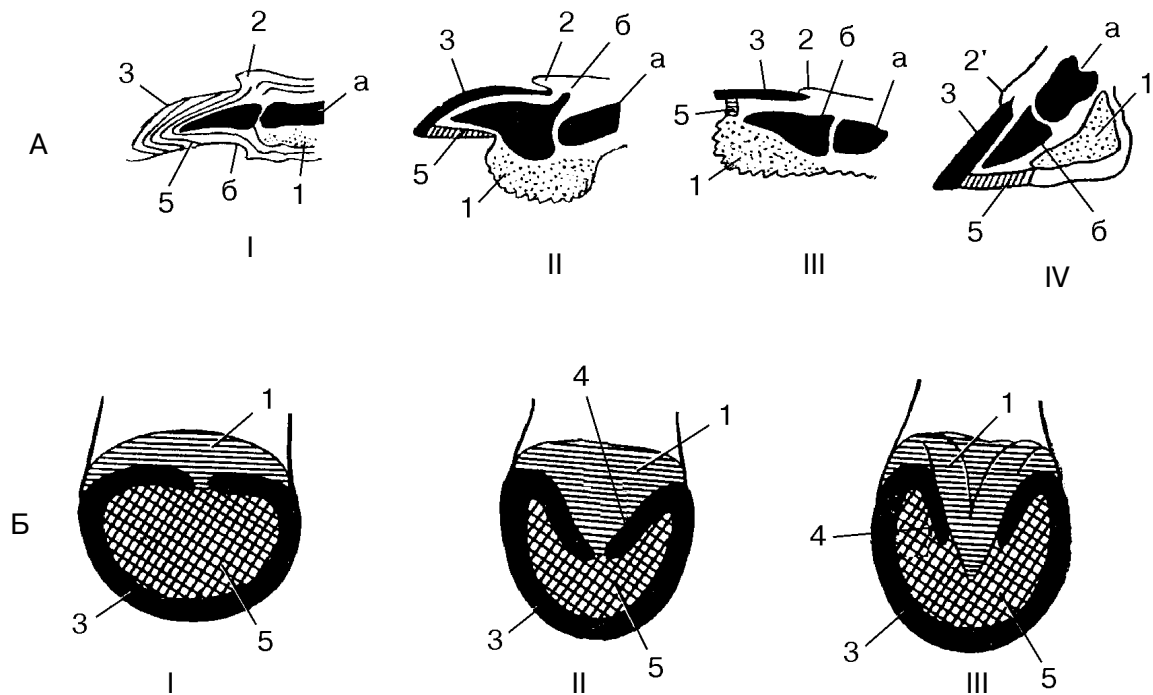


Рисунок 122 – Роговые наконечники пальца:

А – продольный срез пальца: I – крокодила, II – собаки, III – обезьяны, IV – лошади; Б – подошвенная поверхность пальца: I – носорога, II – тапира, III – лошади. 1 – пальцевый мякиш, 2 – когтевой (ногтевой) валик, 2' – копытная кайма, 3 – роговая (копытная) стенка, 4 – заворотная часть копытной стенки, 5 – роговая подошва; а – средняя и б – дистальная фаланги пальца.

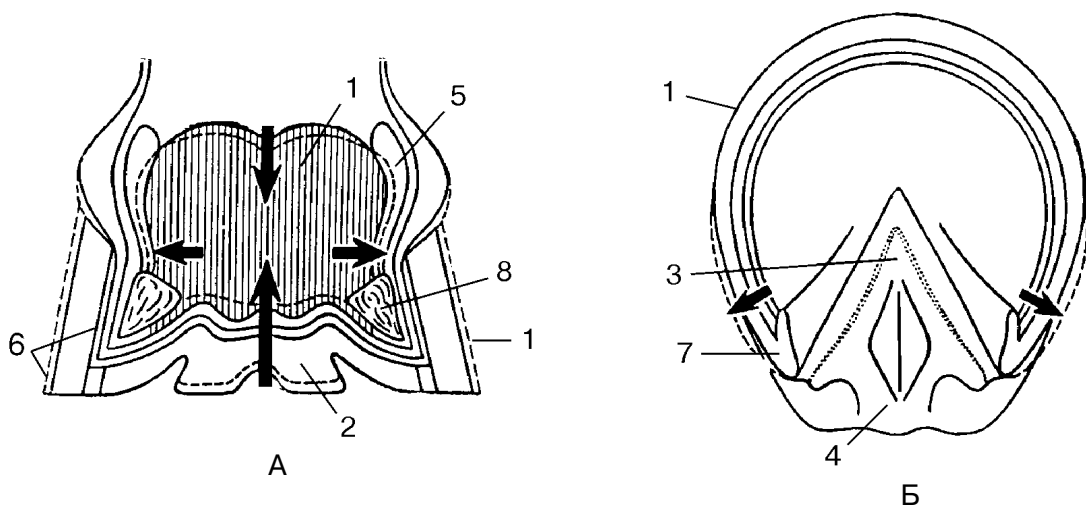


Рисунок 123 – Функциональные взаимоотношения пальцевого мякиша с роговой стенкой копыта лошади:

А – на продольном срезе; Б – подошвенная поверхность. 1 – подушка пальцевого мякиша, 2 – роговая стрелка, 3 – верхушка стрелки, 4 – основание стрелки, 5 – копытный хрящ, 6 – копытная стенка, 7 – заворотная часть копытной стенки, 8 – ветвь копытной кости, \rightarrow – направления силы давления

Роговой слой – *stratum corneum* – самый поверхностный в эпидермисе. Его мертвые клетки, оттесняемые нижерасположенными рядами к поверхности кожи, постепенно отторгаются, поэтому его называют шелушащимся. Благодаря отделяющимся чешуйкам, которые в обыденной жизни называют перхотью, происходит очищение кожи от приставшей грязи, паразитов и микрофлоры, поселившихся на поверхности кожи.

Наружная поверхность рогового слоя покрывается тонкой эмульсионной пленкой, состоящей из воды и жиров. Эта пленка имеет важное биологическое значение, т.к. предохраняет кожу от высыхания, намокания, резких температурных колебаний, проникновения экзогенной инфекции, а также придает коже характерный запах, который наиболее выражен у половозрелых животных.

У животных с тонкой кожей и в коже на защищенных участках эпидермис имеет четко выраженные лишь базальный и роговой слои. В базальном слое клетки, интенсивно размножаясь, перемещаются ближе к поверхности кожи и, подвергаясь ороговению, превращаются в пластинки рогового слоя. В глубоких слоях эпидермиса наряду с производящими клетками имеются еще и пигментные клетки, которые различаются по содержанию в них меланина и меланиноподобного вещества на меланобласты, меланоциты, меланофоры и др. В зависимости от их количества кожа приобретает определенную окраску (черную, коричневую, желтую и другие оттенки). Благодаря пигментации эпидермис хорошо заметен невооруженным глазом (например, кожа лошади). Внутренняя поверхность эпидермиса, обращенная к основе кожи, имеет множество углублений, в которые внедряются сосочки дермы.

Эпидермис богат нервными волокнами и чувствительными окончаниями (рецепторами), но не содержит кровеносных сосудов.

ОСНОВА КОЖИ, или СОБСТВЕННО КОЖА – *dermis, s. corium* – в противоположность эпидермису построена из плотной коллагеновой соединительной ткани, состоящей из коллагеновых и частично из эластических волокон с небольшим количеством клеточных разновидностей (фибробласты, гистиоциты, лейкоциты, пигментные, тучные клетки, а также гладкомышечные клетки и их пучки, связанные с эластическими волокнами). В основе кожи залегают кожные железы, корни волос, проходят кровеносные сосуды, нервные волокна и многочисленные рецепторы.

В основе кожи различают два слоя – сосочковый и сетчатый, из которых первый в волосистой коже (*cutis pilose*) выражен слабо.

Сосочковый слой – *stratum papillare* – прилежит к эпидермису, хорошо выражен у безволосой кожи (*cutis apilosa*), которая у животных имеет место в области носового зеркала, мякишей и роговых образований пальцев. Сосочки, увеличивая поверхность основы кожи, обеспечивают прочность соединения эпидермиса с основой кожи, достаточную площадь для размещения громадного числа клеток производящего слоя эпидермиса, наилучшие условия для их питания кровеносными сосудами, проходящими в основе кожи и подкожной клетчатке. Кроме того, здесь за счет наличия большого числа разнообразных рецепторов создаются оптимальные условия для восприятия различных раздражений.

Сетчатый слой – *stratum reticulare* – расположен под сосочковым слоем и без резких границ переходит в подкожный слой (рис. 120). Коллагеновые волокна, составляющие основу сетчатого слоя, сплетаясь в разных направлениях, образуют прочную опору для эпидермиса. Эластические волокна, представленные в сетчатом слое в небольшом количестве, придают коже характерную упругость и эластичность (кожа, собранная в складки, быстро расправляется). Однако эластичность кожи в различных участках тела неодинакова. Так, в одних участках кожа растянута равномерно во всех направлениях, тогда как в других она образует складки различной конфигурации.

В основе кожи находятся многочисленные кровеносные сосуды, образующие артериальные сети (*rete arteriosum subpapillare et rete arteriosum dermidis*), венозные сплетения (*plexus venosus subpapillaris superficialis et profundus, plexus venosus dermidis profundus*), глубокую сеть лимфатических капилляров (*rete lymphocapillare cutis profundum*). Здесь же находятся и многочисленные нервные сплетения (*plexus nervorum subepidermidis et plexus nervorum dermatis*), и окончания нервов (*terminatio nervi cutis*).

ПОДКОЖНАЯ ОСНОВА – *tela subcutanea* – построена из рыхлой соединительной ткани. Она без особой прочности соединяет основу кожи с глубже лежащими фасциями и мышцами. От степени развития подкожного слоя зависит подвижность кожного покрова. В подвиж-

ных участках или в местах, испытывающих частые механические воздействия, под кожей при определенных условиях могут образовываться подкожные бурсы (*bursa subcutanea*), которые выполняют защитную функцию (рис. 120).

В подкожной основе у упитанных животных происходит значительное отложение жира, образующего жировой слой (*panniculus adiposum*). У отдельных видов животных жир откладывается в определенные периоды года (летом, осенью), тогда как у домашней свиньи это происходит независимо от сезона года. Подкожный жир служит не только запасом питательных веществ, но и выполняет защитную функцию, предохраняя организм от переохлаждения. Жир больше накапливается у диких животных, обитающих в условиях холодного климата или впадающих в спячку. Подкожная основа особенно сильно выражена в области мякишей.

Видовые особенности строения кожи. У собак различных пород кожа имеет значительные отличия как по своей толщине, так и по эластичности.

У крупного рогатого скота, по сравнению с другими видами домашних животных, кожа отличается наибольшей толщиной, которая в среднем равна 3–4 мм, но в отдельных участках она может достигать 6–7 мм, из которых на долю эпидермиса приходится 0,6–0,7 мм.

Собственно кожа в своей основе имеет пучки толстых коллагеновых волокон, которые придают ей большую прочность. Наибольшую толщину кожа имеет в области лба и на крупе, а наименьшую – в области шеи. У молодых животных кожа в два раза тоньше таковой взрослых животных.

В области груди кожа образует характерную складку, носящую название подгрудок (*palear*).

У овец кожа имеет значительные породные отличия. У грубошерстных овец ее толщина колеблется в пределах 0,5–3 мм. Она наиболее толстая в области шеи, спины и на конечностях, тогда как в области живота и лопатки ее толщина незначительна.

Основа кожи у грубошерстных овец в 1,5 раза толще, чем у полутонкорунных и в 2 раза – по сравнению с тонкорунными.

У коз, по сравнению с овцами, кожа несколько толще, прочнее и эластичнее. Ее толщина в среднем равна 3,3 мм.

У свиньи кожа представляет собой весьма массивное образование. Наибольшую толщину она имеет на голове, вентральной поверхности шеи и груди, где она образует так называемый щит. У породистых свиней кожа несколько тоньше, чем у беспородных. В основе кожи граница между сосочковым и сетчатым слоями не выражена. В эпидермисе хорошо выявляются все его основные слои, особенно в области живота.

У лошади кожа несколько тоньше, чем у крупного рогатого скота. Ее толщина колеблется в пределах от 1 до 7 мм. В области крупа ее толщина максимальная, тогда как на внутренней поверхности бедер минимальная. В основе кожи много эластических волокон, которые вместе с пучками коллагеновых волокон придают коже большую прочность и эластичность. В области лопатки толщина основы кожи равна 1923 мкм.

Кожа вместе с волосами называется шкурой, а подвергшаяся технической обработке, когда удалены волосы, эпидермис и подкожная основа, она именуется кожей, используемой для изготовления различных кожаных изделий.

Производные кожного покрова

К производным кожи относятся: волосы, перья, роговые чешуи, железы кожи, мякиши, роговые образования на пальцах (когти, ногти, копытца, копыта) и на голове (рога крупных и мелких жвачных, оленьих). Все эти органы имеют эпидермальное происхождение и поэтому их часто называют эпидермальными образованиями.

Волосы

Волос – *pilus*. Волосы покрывают почти всю кожу. По своей длине и толщине они крайне разнообразны не только у различных видов животных, но и в различных участках тела одной и той же особи. Количество волос на единицу площади (их густота) зависит от многих факторов: вид животного, порода, возраст, продуктивность, сезон года. На 1 см² поверхности кожи у

коров мясо-молочного направления количество волос больше, чем у коров молочных пород (в среднем около 2600 волос); у лошади их насчитывается на такой площади 7000, у романовской овцы – 3000 – 4000, а у меринсов – до 8000.

Значение волосяного покрова состоит в механической защите кожи и в теплоизоляции, предотвращая проникновение к телу животного холодного воздуха. Толща воздушной прослойки может увеличиваться за счет взъерошивания волоса, которое осуществляется благодаря приподниманию волос специальными мышцами, находящимися в основе кожи. В условиях холодного климата волосяной покров у животных более густой и нежный, тогда как у животных, обитающих в районах с теплым климатом, он более редкий и зачастую очень грубый.

Волосы по достижении определенного возраста стареют, выпадают и на их месте вырастают новые. Этот процесс называется сменой волос или линькой. Линька может происходить в определенные периоды года – весной и осенью (сезонная линька) или постоянно (перманентная линька). Для некоторых видов животных характерен смешанный тип смены волос. Особое место занимает ювенильная, или возрастная, линька, которая связана с заменой первичного (плодного) волосяного покрова на постоянный, что происходит в первые месяцы жизни животного.

Длинные волосы на хвосте, гриве выпадают через 3 – 5 лет.

Строение волоса

Волос представляет собой эпидермальное образование, имеющее в значительной своей части вид тонкой, плотной, но гибкой и эластичной нити (рис. 124). С поверхности волос покрыт кутикулой, состоящей из плоских клеток. Под кутикулой располагается корковый слой, в центре находится сердцевина, построенная из крупных и разнообразных по форме клеток. Цвет волос зависит от пигмента, содержащегося в корковых клетках, и от наличия в его толще воздуха.

В волосе различают стержень (*scapus pili*), выступающий над поверхностью кожи, корень (*radix pili*) и луковицу (*bulbus pili*), которые заключены в волосяной фолликул (*folliculus pili*). Последний погружен в основу кожи и имеет сосочек волоса (*papilla pili*), внедряющийся в основание луковицы. Волосяной фолликул состоит из корневого влагалища (*vagina radialis*), образованного эпидермисом, и волосяной сумки (*bursa pili*), происходящей из мезодермы основы кожи.

Волосы выходят из волосяного фолликула или поодиночке, как это имеет место у крупных жвачных и лошади, или группами по три (у собаки), или даже по 8 – 12 (у тонкорунных овец). По отношению к поверхности кожи волосы занимают наклонное положение и могут образовывать потоки (рис. 125 Б). Потоки волос могут быть в виде линии *расходящихся волос (linea pilorum divergens)* или, наоборот, *сходящихся волос (linea pilorum convergens)*, или в виде вихря, в котором волосы могут иметь *центр сближения (vortex pilorum convergens)* или *центр расхождения волос (vortex pilorum divergens)*.

Волосы способны изменять угол наклона к поверхности кожи за счет специальных мышц – поднимателей волос (*mm. arrectores pilorum*), состоящих из пучков гладких мышечных клеток. Эти мышцы одним концом закрепляются на базальной части волосяного фолликула, а другим – в области сосочкового слоя основы кожи. Приподнимая волосы, эти мышцы увеличивают слой воздушной среды, что предохраняет потерю тепла. Эти мышцы способствуют уменьшению потери тепла также и воздействием на сосочковый слой основы кожи, в результате чего происходит сдавливание кровеносных сосудов («гусиная кожа») и уменьшение потоотделения. Кроме того, охватывая снизу сальные железы, они способствуют их секреторной функции и выведению выработанного секрета на поверхность кожи.

Волосы по строению подразделяются на три основные группы: покровные, длинные и чувствительные.

Покровные, или кроющие, волосы отличаются разнообразием строения не только у животных, относящихся к различным видам, но и у тех, которые принадлежат к различным породам. В последнем легко убедиться при сравнении короткошерстных и длинношерстных собак или овец различной шерстной продуктивности.

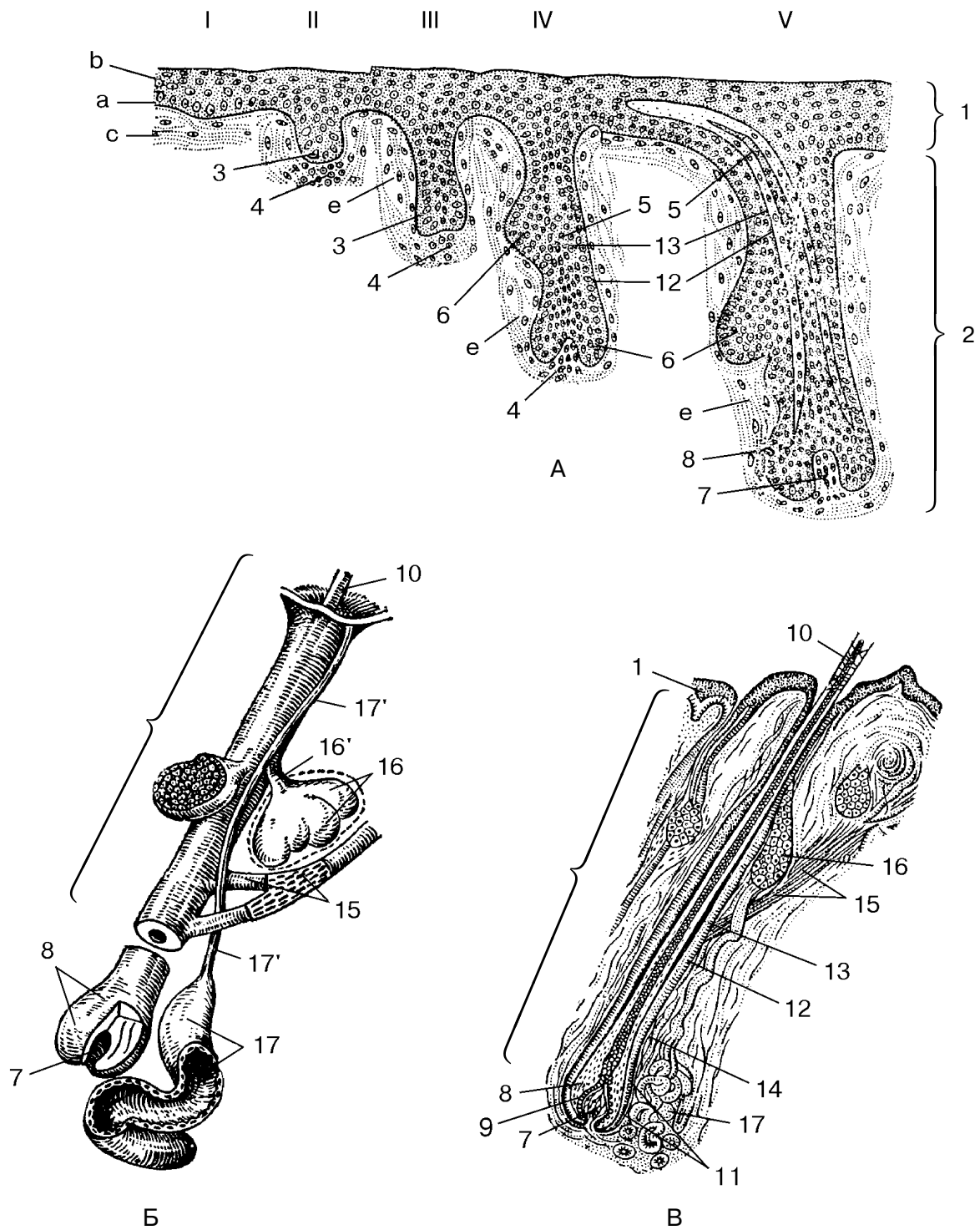


Рисунок 124 – Развитие и строение волоса:

А – последовательные стадии (I, II, III, IV, V) развития волоса; Б – волосяно-железистый комплекс из кожи овцы (объемное изображение); В – волос на продольном срезе. 1 – эпидермис, 2 – основа кожи (дерма), 3 – эктодермальная закладка волоса, 4 – закладка соединительнотканной основы сосочка волоса, 5 – волосяной конус, 6 – закладка сальной железы, 7 – волосяной сосочек, 8 – волосяная луковица, 9 – корень волоса, 10 – стержень волоса, 11 – волосяной фолликул, 12 – наружное корневое влагалище, 13 – внутреннее корневое влагалище, 14 – волосяная сумка, 15 – подниматель волоса, 16 – сальная железа, 16' – ее проток, 17 – потовая железа, 17' – ее проток; а – базальные (производящие) клетки, б – роговые клетки, с – мезенхимные клетки, е – соединительная ткань

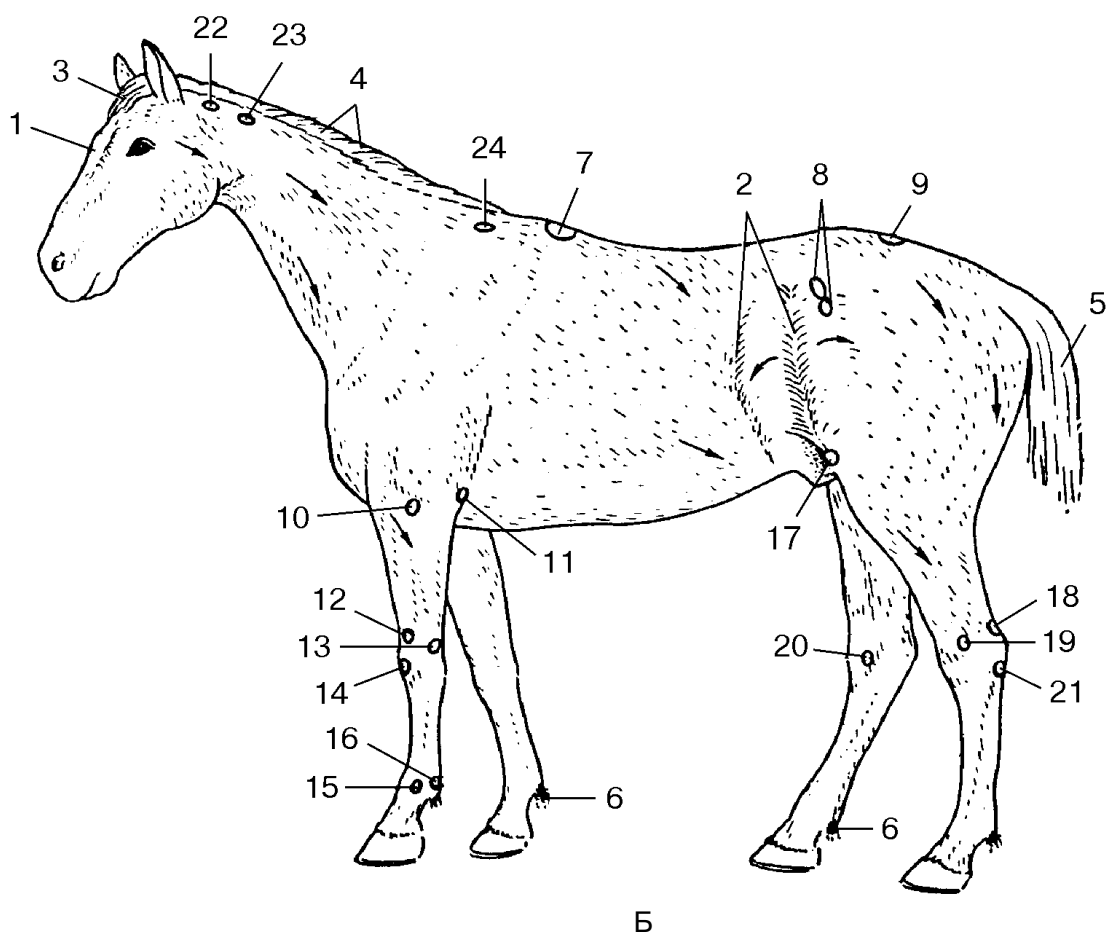
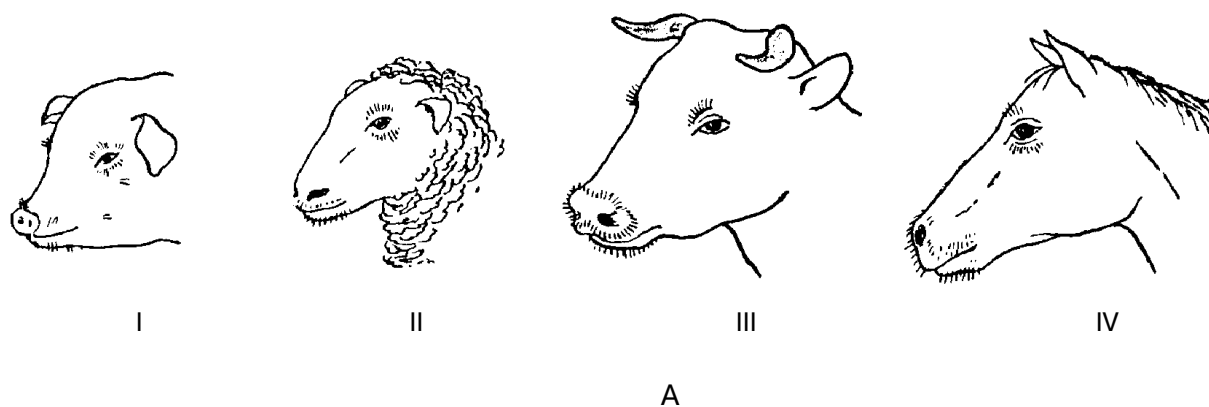


Рисунок 125 – Топография кроющих, длинных и чувствительных волос:

А – распределение чувствительных волос на голове свиньи (I), овцы (II), коровы (III) и лошади (IV); Б – потоки волос и длинные волосы на теле лошади; расположение важнейших подкожных и подвязочных бурс на туловище и конечностях: 1 – вихор в области лба, 2 – линейные потоки подвздошной и паховой областей, 3 – челка, 4 – грива, 5 – хвост, 6 – щетки; подкожные бursы: 7 – над остистыми отростками 5–7-го грудных позвонков, 8 – над маклоком, 9 – над остистым отростком 1-го крестцового позвонка, 10 – над латеральным связочным бугром лучевой кости, 11 – над локтевым бугром, 12 – над сухожилием общего разгибателя пальца, 13 – над основанием 3-й пястной кости, 14 – над латеральным шиловидным отростком, 15 – над латеральной поверхностью основания путовой кости, 16 – над пальмарной поверхностью пястно-путового сустава, 17 – над коленной чашкой, 18 – над бугром пяточной кости, 19 – над латеральной лодыжкой, 20 – над медиальной лодыжкой, 21 – над основанием 4-й запянуевой кости; подвязочные бursы: 22 – над атлантом, 23 – над осевым позвонком, 24 – над остистыми отростками 2–3-го грудных позвонков

Покровные волосы характеризуются умеренной длиной и толщиной, наличием сердцевин. Среди покровных волос выделяют шерстные и щетинистые волосы. Шерстные волосы (*pili lanei*) по своей структуре нежные, хотя их длина и толщина могут иметь различные колебания. В них сердцевина или отсутствует, или слабо выражена. Щетинистые, или остевые, волосы (щетина — *setae*) — грубые, с хорошо выраженной сердцевинкой и на верхушке расщепляются в виде кисточки. Они могут быть рассеяны среди шерстных волос или, как это имеет место у свиней, покрывают все тело.

Длинные волосы сравнительно тонкие и грубые, встречаются в определенных участках тела и имеют специальные названия: ресницы — *cilia*, борода — *barba*, челка — *cirrus capitis*, грива — *juba*, волосы наружного слухового прохода — *tragi*, волосы ноздрей — *vibrissae*, щетки пясти и плюсны — *cirrus metacarpus et metatarsus*, волосы хвоста — *cirrus caudae*.

Чувствительные волосы — *pili tactiles* — толстые, сравнительно длинные и характеризуются наличием в волосяной сумке большого числа кровеносных сосудов и нервных окончаний. Луковицы чувствительных волос обычно залегают не только в толще основы кожи, но и в подкожном слое. Они располагаются на губах, щеках, подбородке, вокруг глаз, а у кошки и в области запястья.

Особенности. У собаки в связи с разнообразием пород волосяной покров характеризуется многообразием. Волосы у них выходят пучками по 3–8 штук из одной волосяной воронки, из которых один нередко имеет большую длину. Чувствительные волокна располагаются над глазами, в области жевательной мышцы, в межчелюстном пространстве.

У свиньи волосяной покров редкий. Между длинными и жесткими волосами встречаются тонкие и мягкие. На холке и спине преобладают щетинистые волосы. Линейные дивергирующие потоки имеют направление от хоботка к спине и до кончика хвоста, а также от нижней губы до гортани. Имеются и другие потоки волос.

У овец волосы подразделяются на покровные, шерстные (руно) и остевые, которые более длинные и грубые. Шерстинки вместе с остевыми волосами выходят пучками по 10–12 волосков.

У коз среди покровных волос в большом количестве рассеяны нежные, мягкие пуховые волосы. У козлов на морде имеется борода, состоящая из длинных грубых волос.

У лошади покровные волосы короткие. На веках, щеках, губах, подбородке и в подчелюстном пространстве имеются чувствительные волосы. Длинные волосы образуют челку, гриву, щетки пясти и плюсны, хвост. В определенных участках головы, шеи и туловища четко выражены потоки волос (рис. 125).

Железы кожи

Железы кожи — *glandulae cutis* — характеризуются большим разнообразием как по своему строению и расположению, так и по выполняемой функции. Их секрет может вырабатывать кожное сало для смазки кожи и волосяного покрова (сальные железы), выполнять выделительную функцию (потовые железы), защитную или привлекающую роль (специфические железы) или выделять секрет, который необходим для выкармливания детенышей (молочная железа).

САЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ — *gll. sebaceae* — по строению относятся к сложным альвеолярным железам голокринового типа секреции. Они рассеяны почти по всей поверхности кожи и своими протоками открываются в корневое влагалище волоса (рис. 120, 124). Реже сальные железы открываются непосредственно на поверхности кожи (тарсальные железы век, железы препуция, срамных губ и наружного слухового прохода). Стенка у сальных желез состоит из нескольких слоев клеток, которые, разрушаясь, образуют секрет, называемый кожным салом (*sebum*). Кожное сало обеспечивает смазку поверхности кожи и стержней волос, предохраняя их от высыхания и размягчения. Выводной проток у них короткий и выстлан плоским многослойным эпителием, переходящим в эпителий наружного корневого влагалища волосяного фолликула. Снизу к сальной железе прилежит подниматель волоса, который способствует выделению и выведению сального секрета на поверхность кожи. У свиньи сальных желез больше в области затылка, ушных раковин. Меньше их на вентральных поверхностях грудной и брюшной стенок. Их больше у беспородных животных; отсутствуют на мякишах, роговом башмаке, носовом и носогубном зеркалах и сосках вымени.

Особенности. Самые крупные сальные железы характерны для лошади и собаки. Особенно сильно они развиты у коротковолосых пород собак, а среди свиней – у беспородных. У крупных жвачных наиболее крупные сальные железы находятся в области венчика копыльца. В безволосой коже сальных желез нет.

ПОТОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ – *gill. sudoriferae* – трубчатые, клубочковые; по типу секреции мекриновые. Своим дистальным отделом они лежат несколько глубже волосяных луковиц. Их количество примерно соответствует количеству волосяных фолликулов. Наиболее крупные потовые железы концентрируются вблизи с безволосыми участками – на носу, губах, у свиней вокруг сосков, в подмышечной области и вокруг анального отверстия. Своими протоками они открываются или в корневое влагалище волоса, или непосредственно на поверхность эпидермиса (рис. 120, 124). Для них характерно наличие в клубочковом отделе однослойного кубического эпителия, а с поверхности – особых миоэпителиальных клеток, обеспечивающих своими сокращениями выделение секрета – пота (*sudor*). С потом из организма выводятся излишки жидкости и некоторые соли, в связи с чем химический состав пота отличается большим разнообразием. Иногда он содержит и специфические пахучие вещества. Пот смачивает волосы, эпидермис и предохраняет их от высыхания. При испарении пота кожный покров охлаждается, что особенно важно при высокой температуре окружающей среды. Потовые железы отсутствуют вблизи чувствительных волос, на головке полового члена и на сосках вымени.

Особенности. У собаки потовые железы, в отличие от других видов животных, развиты слабо; в дистальном отделе клубка не образуют, а имеют лишь некоторую извилистость. Потовых желез особенно много в области спины. У длинноволосых пород собак они выражены сильнее.

У свиньи потовые железы развиты хорошо. Их особенно много в коже мошонки, паха и на пяточке, где они нередко имеют разветвленное строение.

У жвачных наиболее крупные потовые железы имеются в коже области головы. На 1 см² кожи в среднем в области конечностей приходится около 1000, а в области шеи и подмышечной – до 2500 потовых железок.

У овец потовые железы своими выводными протоками открываются воронкообразным расширением в области верхней трети волосяного фолликула. Наибольшее их количество имеется в области спины, в коже мошонки, вокруг ануса и препуция, где они часто имеют разветвленное строение.

У лошади наибольшее количество потовых желез находится в области шеи, груди, ventральной стенки живота и паха. У лошади пот содержит значительное количество белка, который при длительной и напряженной работе может сбиваться с образованием обильной пены. Потовые железы имеются и на мякишах (рис. 129 E).

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ, или МОДИФИЦИРОВАННЫЕ, железы представлены скоплением железистых структур в местах перехода волосатой кожи в безволосую или на границе кожного покрова со слизистой оболочкой. При этом одни из них по типу строения могут относиться к трубчатым, а другие – к альвеолярным.

К трубчатым железам, вырабатывающим серозноподобный секрет, принадлежат железы носового зеркала (*gll. plani nasalia*) у овцы, носогубного зеркала (*gll. plani nasolabialis*) у крупных жвачных и хоботкового зеркала (*gll. plani rostralis*) у свиньи. У собаки в носовом зеркале таких желез нет. К специфическим железам, которые практически имеются у большинства млекопитающих, относятся железы наружного слухового прохода (*gll. ceruminosae*), железы хвоста (*gll. caudae*) и железы мякишей (*gll. tori*). Кроме перечисленных желез у отдельных видов животных имеются свои, только им присущие железы, а именно: у свиньи – на медиопальмарной поверхности запястья (*gll. carpeae*) и на подбородке (*gll. mentales*), у овцы – железы подглазничного синуса (*gll. sinus infraorbitalis*), пахового синуса (*gll. sinus ingunalis*) и межпальцевого синуса (*gll. sinus interdigitalis*), у хищных – вокруг анального отверстия (*gll. circumanales*) и железы околоанального синуса (*gll. sinus paranalis*), а у кошки – еще и вокруг ротового отверстия (*gll. circumorales*).

Из всех специфических желез наиболее характерными видовыми, породными и возрастными особенностями отличаются молочные железы. В своем строении они сочетают признаки как трубчатых, т.к. по своему происхождению близки к потовым железам, так и альвеолярных

желез, а по своей функции они во многом зависят от состояния половой системы и, кроме того, различных экзогенных, эндогенных и антропогенных факторов, постоянно воздействующих на организм животного.

МОЛОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА – *glandula mammaria* – сложная, трубчато-альвеолярного строения с апокриновым типом секреции. Своего полного развития она достигает к моменту полового созревания животного.

В каждой молочной железе различают тело, разделенное срединным желобом (*sulcus intermammarius*) на правую и левую половины. Каждая половина молочной железы может иметь одну, две и большее число долей (*lobi glandulae mammariae*), снабженных собственным соском (*papilla mammae*).

Тело молочной железы – (*corpus mammae*) состоит из соединительнотканной основы, или остова, и железистой части, или паренхимы (рис. 126 – 128). С поверхности тело молочной железы покрыто нежной кожей, обладающей большой эластичностью, что позволяет в значительных размерах изменять объем органа в зависимости от степени накопления в ней молочного секрета. На коже тела молочной железы имеются нежные волосы, которые на вымени коровы с краниальной и латеральной поверхностей своими свободными концами направлены вниз, а на каудальной поверхности – снизу вверх. Место соединения двух противоположно направленных потоков волос четко обозначает границу каудальной поверхности вымени, обозначаемую у коров как «зеркало вымени». Степень оброслости вымени волосами находится в зависимости от породности животного. У беспородных коров количество волос на коже вымени значительно больше и они по своей структуре более грубые. На сосках кожи волосы и кожные железы отсутствуют.

Под кожей на теле молочной железы находится фасция, которая подразделяется на поверхностный и глубокий слои. Поверхностный слой фасции, окружая молочную железу с боковых поверхностей, составляет основу латеральных и медиальных пластинок (*laminae laterales et mediales*), выполняющих подвешивающую функцию (*lamellae suspensoriae*). При слиянии симметричных молочных холмов и образовании вымени, особенно у жвачных, медиальные пластинки, объединяясь в единое структурное образование, формируют срединную перегородку вымени (*septum uberis*), которую называют подвешивающей связкой вымени (*ligamentum suspensorium uberis*). В совокупности латеральные и медиальные подвешивающие пластинки образуют подвешивающий аппарат молочной железы (*apparatus suspensorius mammarius*).

От глубокого листка подвижной фасции в глубь молочной железы отходят многочисленные перегородки, подразделяющие ее на отдельные доли (*lobi glandulae mammariae*) различной величины и состоящие из более мелких долей (*lobuli glandulae mammariae*).

Каждая долька в своем составе имеет железистые альвеолы, альвеолярные каналы, соединяющиеся в один общий долевым протоком, а также внутри- и междольковую соединительную ткань, которая составляет основу стромы молочной железы. Самые мелкие дольки могут иметь грушевидную, сердцевидную или иную форму (рис. 128). Их диаметр колеблется в пределах от 0,5 до 5 мм.

Железистая альвеола (*alveolus glandulae*) чаще имеет грушевидную форму. Их количество в каждой отдельной дольке у коров может быть от 156 до 226. При этом их диаметр может колебаться в широких пределах от 50 до 350 мкм, что зависит от степени заполнения их полости молочным секретом (Ю.Т. Техвер, 1971).

Стенка железистой альвеолы в своей основе имеет бесструктурную базальную мембрану, на которой с внутренней поверхности находится один слой кубической формы молочных экзокринных клеток (*exocrinocytus lactus*), которые часто называют просто молочными клетками (*lactocytus*). Между базальной поверхностью экзокринных клеток и базальной мембраной располагается сеть, состоящая из звездчатых миоэпителиальных клеток (*myoepitheliocytus stellatus*). Своим сокращением они обеспечивают отделение молочного секрета из железистых клеток и выведение его из альвеолы в молокоотводящую систему. Эти клетки со стенки альвеолы переходят на стенку выводящих альвеолярных канальцев, эпителий которых еще сохраняет секреторную функцию.

Железистые альвеолы с наружной поверхности окружены периальвеолярной внутридольковой соединительной тканью, в которой проходят многочисленные кровеносные и лимфатические сосуды и нервные волокна (рис. 128).

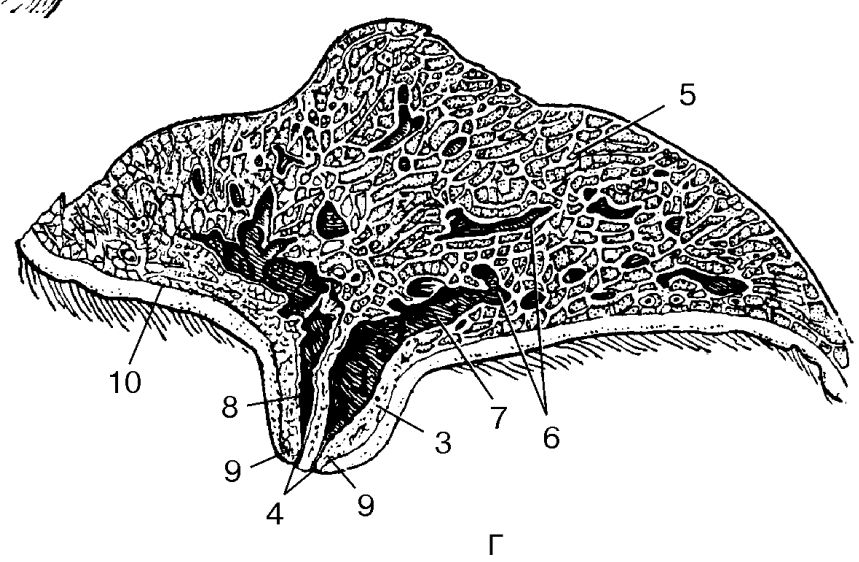
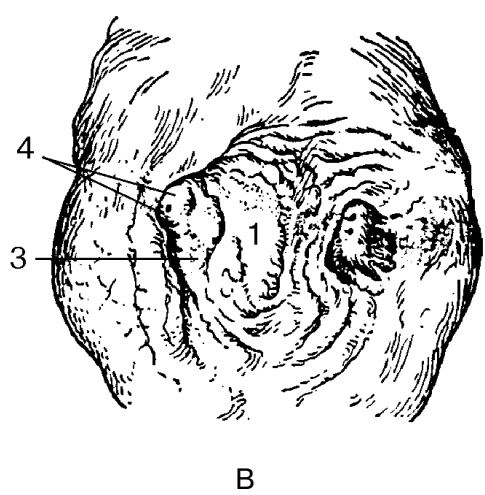
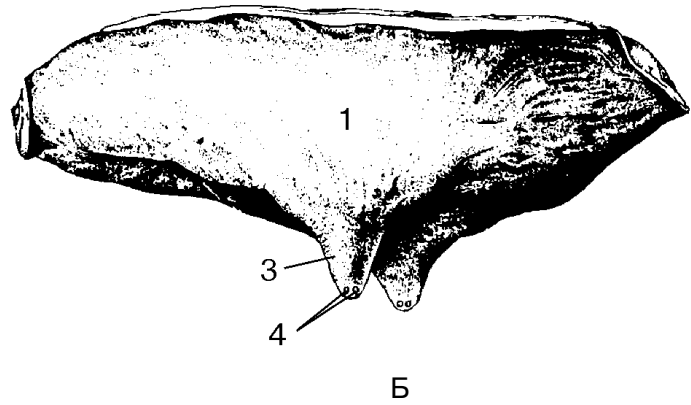
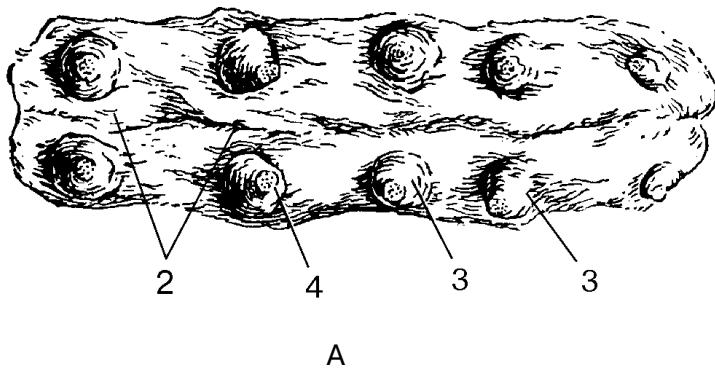


Рисунок 126 – Молочная железа свиньи и лошади:

А – множественное вымя свиньи с вентральной поверхности; Б – вымя кобылы с латеральной поверхности; В – вымя кобылы с вентральной поверхности; Г – вымя кобылы на продольном срезе. 1 – тело молочной железы, 2 – срединный желоб, 3 – молочные соски, 4 – сосковые отверстия, 5 – паренхима молочной железы, 6 – молочные протоки, 7 – железистая цистерна, 8 – сосковая цистерна, 9 – сосковый канал, 10 – кожа вымени

Молокоотводящая система берет начало от суженной части альвеолы альвеолярным молочным канальцем (*ductus alveolaris lactifer*), имеющим диаметр 6 – 10 мкм. Объединяясь с другими аналогичными канальцами, они образуют внутريدольковый молочный проток (*ductus lactifer*), диаметр которого может колебаться в пределах от 40 до 100 мкм. Протоки, проходя в междольковой соединительной ткани и объединяясь между собой, образуют молочные ходы, или общие собирательные протоки (*ductus lactifer colligens*), открывающиеся в просвет молочной цистерны или молочного синуса (*sinus lactiferi*). В стенке собирательных протоков происходит увеличение количества мышечных и эластических волокон, а эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность протока, становится двухслойным.

Молочный синус выстлан двухслойным эпителием, в котором поверхностный слой представлен столбчатыми, а базальный – кубическими клетками. Основа слизистой оболочки молочного синуса состоит из фиброзной соединительной ткани, содержащей густую сеть эластических волокон, которые позволяют ему в значительной степени увеличивать свой объем при заполнении молочным секретом.

От молочного синуса у животных с множественным выменем (хищные, свинья) берут начало сосковые каналы, которых у хищных в каждом соске 5 – 8 и у свиньи – 1 – 3. У жвачных и кобылы молочный синус заходит глубоко в сосок и кольцевой складкой слизистой оболочки подразделяется на железистую часть (*pars glandularis*), находящуюся в теле молочной железы, и сосковую (*pars papillaris*), которая занимает большую часть длины соска. Сосковая цистерна у вершины соска, резко суживаясь, переходит в розетку соска, от которой берет начало сосковый канал (*ductus papillaris*), открывающийся на вершине соска сосковым отверстием (*ostium papillare*). Диаметр соскового канала у коровы колеблется в пределах от 2,6 до 3,8 мм.

В каждом соске у жвачных имеется одна цистерна и один сосковый канал, тогда как у кобылы их по два. Сосковый синус, как и железистый, выстлан двухслойным эпителием, который в сосковом канале становится плоским, многослойным, ороговевающим.

Молочный сосок – *papilla mammae* – подразделяется на основание, прилежащее к вентральной поверхности тела молочной железы, среднюю часть и верхушку. Снаружи сосок покрыт кожей, которая у коровы и свиньи лишена волос и кожных желез. Эпидермис кожи соска состоит из большого числа рядов клеток, что повышает его защитную функцию против механических воздействий при сосании или при доении (для получения 1 л молока требуется произвести руками около 100 доильных движений).

В основе кожи соска заложено большое количество эластических волокон и мышечных пучков. Здесь же имеются многочисленные рецепторы. Средняя оболочка соска имеет трехслойное расположение пучков гладких мышечных клеток, из которых самый глубокий имеет циркулярное направление, а последующие, ближе к коже, – весьма неопределенное. Все они вокруг соскового канала составляют основу его сфинктера (*m. sphincter papillae*). Здесь же имеются в большом количестве эластические и коллагеновые волокна, которые усиливают функцию сфинктера.

Таблица 11 – Характеристика молочных желез у домашних млекопитающих

Вид животного	Кол-во долей или молочных холмов на каждой стороне	Число сосков на каждой стороне	Кол-во тел молочной железы на каждой стороне	Число каналов в соске	Топография молочной железы
Корова	2(3)	2(3)	1	1	Пах
Овца	1(2)	1(2)	1 (подразд.)	1	–”–
Коза	1	1	1	1	–”–
Северный олень	2	2	1 (разделен) 1	1	–”–
Верблюд	2	2	(подразд.)	3	–”–
Лошадь	2(3)	1	1 (подразд.)	2–3	–”–
Свинья	6(5–8)	6(5–8)	12 (10–16)	2(3)	От груди до паха
Собака	5(4)	5(4)	10(8)	6–12(20)	–”–
Кошка	4	4	8	4–6	Грудь, брюхо
Кролик	3–5(8–10)	3–5(8–10)	6–10(16–20)	10–15	От груди до паха

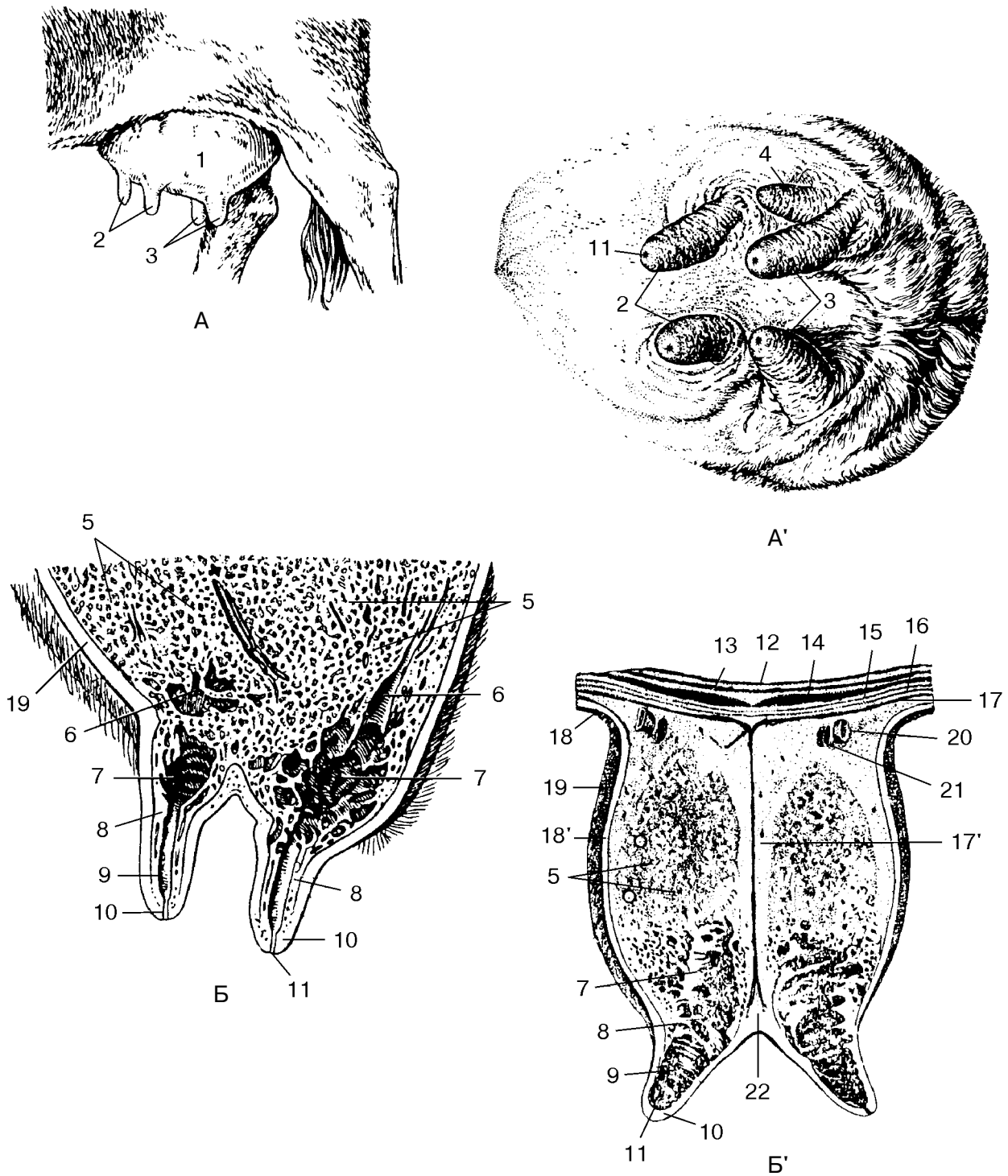


Рисунок 127 – Молочная железа коровы:

А – вымя с латеральной и А' – с вентральной поверхности; Б – вымя на продольном и Б' – на поперечном раз-
 резах. 1 – тело вымени, 2 – соски краниальных долей, 3 – соски каудальных долей, 4 – добавочный сосок,
 5 – паренхима вымени, 6 – молочные протоки, 7 – железистая цистерна, 8 – кольцевая складка слизистой
 оболочки, 9 – сосковая цистерна, 10 – сосковый канал, 11 – сосковое отверстие, 12 – поперечная фасция
 живота, 13 – апоневроз глубокой мышцы живота, 14 – прямая мышца живота, 15 – апоневроз внутренней
 кривой мышцы живота, 16 – апоневроз наружной кривой мышцы живота, 17 – глубокий листок подкожной фас-
 ции, 17' – медиальная пластинка подвешивающей связки, 18 – поверхностный листок подкожной фасции,
 18' – латеральная пластинка подвешивающей связки, 19 – кожа, 20 – артерии, 21 – вены, 22 – перегородка
 вымени (подвешивающая связка вымени)

В стенке соска кровеносные сосуды могут образовывать артериовенозные анастомозы, которые более выражены в сосках, лишенных волосяной защиты.

У самцов молочная железа представлена рудиментарными сосками. Остов, или строма, молочной железы состоит из соединительной ткани. Через соединительнотканый остов в молочную железу проходят кровеносные сосуды и нервы (рис. 128).

Особенности. У собаки и свиньи вымя множественное. У собаки имеется 5 (4–6) парных молочных холмов; у кошки их 4. На коже молочной железы имеются нежные волоски; в основе кожи заложены сальные и потовые железы. Число сосковых протоков колеблется от 6 до 12, но может быть и больше (до 20).

У свиньи число парных долей колеблется в пределах 5–8; соски короткие, с 2–3 сосковыми протоками, которые имеют небольшие расширения в виде сосковых цистерн.

У коровы вымя развито очень сильно. На нем различают дорсальную поверхность (основание вымени), две латеральных, каудальную («молочное зеркало») и вентральную поверхность, на которой находятся молочные соски (рис. 127, 128). Вымя у коров образуется за счет слияния 2, иногда 3 пар молочных холмов. Правая и левая половины вымени с двумя, реже с тремя сосками отделены друг от друга срединным желобом (*sulcus intermammarius*). Краниальная и каудальная доли каждой половины вымени сращены без видимых границ. В их паренхиме имеются две-три системы молочных протоков, которые открываются в молочную цистерну. Последняя заходит в основание соска, где кольцевидной складкой слизистой оболочки подразделяется на железистую и сосковую части (рис. 127 Б, Б').

Молочные соски чаще имеют цилиндрическую форму и длину, равную 6–9 см. В каждом соске имеется одна сосковая цистерна, которая, резко сужаясь, переходит в сосковый канал, открывающийся на вершине соска сосковым отверстием (рис. 127).

Вымя коровы имеет сравнительно нежную кожу с тонкими волосами. У беспородных коров волосы более грубые и располагаются значительно гуще, чем у породных. Каудальная поверхность вымени по направлению к половой щели от его боковых поверхностей отделена складками кожи. Ограниченная складками поверхность получила название «молочное зеркало». Под кожей вымени простирается подкожная фасция, именуемая латеральными пластинками подвешивающего аппарата вымени. От желтой брюшной фасции вдоль белой линии отходят две медиальные пластинки, которые, плотно срастаясь между собой, образуют срединную перегородку вымени (*septum uberi*), называемую подвешивающей связкой вымени (*lig. suspensorium uberi*). Латеральные и медиальные подвешивающие пластинки вместе составляют подвешивающий аппарат молочной железы (*apparatus suspensorius mammarius*). Соотношение соединительнотканых элементов вымени к ее паренхиме у коров может колебаться в значительных пределах, что зависит от многих причин, в том числе от породности, возраста, кормления, условий содержания, эксплуатации, полового цикла. При слабом развитии остова вымя, освобожденное от молока, становится мягким, дряблым и, напротив, оно будет плотным, когда остов развит сильно. Последнее может быть также следствием ожирения.

У козы вымя образовано за счет слияния одной пары молочных холмов. Оно имеет два длинных соска (иногда встречаются и добавочные соски). В каждом соске имеется значительных размеров сосковая цистерна и один сосковый канал. Вымя сильно оттянуто вниз.

У овцы вымя двураздельное и имеет 2–4 соска. Сосковые цистерны у них по размерам меньше, чем у козы.

У кобылы вымя разделено срединным желобом на правую и левую половины (рис. 126). В каждой половине имеется по одному соску с двумя цистернами и двумя сосковыми каналами, открывающимися самостоятельными отверстиями на вершине соска. Кожа вымени гладкая, с очень нежными волосами. Потовые и сальные железы имеются не только в коже тела вымени, но и у основания сосков. Вымя укреплено подвешивающей связкой.

Васкуляризация. У собаки и свиньи — *rr. mammarii* от латеральных кожных ветвей *aa. intercostales dorsales*, отходящих от *rr. perforantes a. thoracica interna* и от *a. epigastrica cranialis*; у мелких жвачных — *rr. mammarii* от *a. perinealis ventralis*, отходящей от *a. pudenda interna*; у коровы и кобылы — *a. mammaia cranialis et caudalis* от *r. labialis ventralis* и от *a. epigastrica caudalis superficialis*, отходящих от *a. pudenda externa*.

Иннервация. У собаки и свиньи — *rr. mammarii laterales*, отходящие от латеральных кожных ветвей *nn. intercostales*; *rr. mamarii mediales*, отходящие от вентральных кожных ветвей

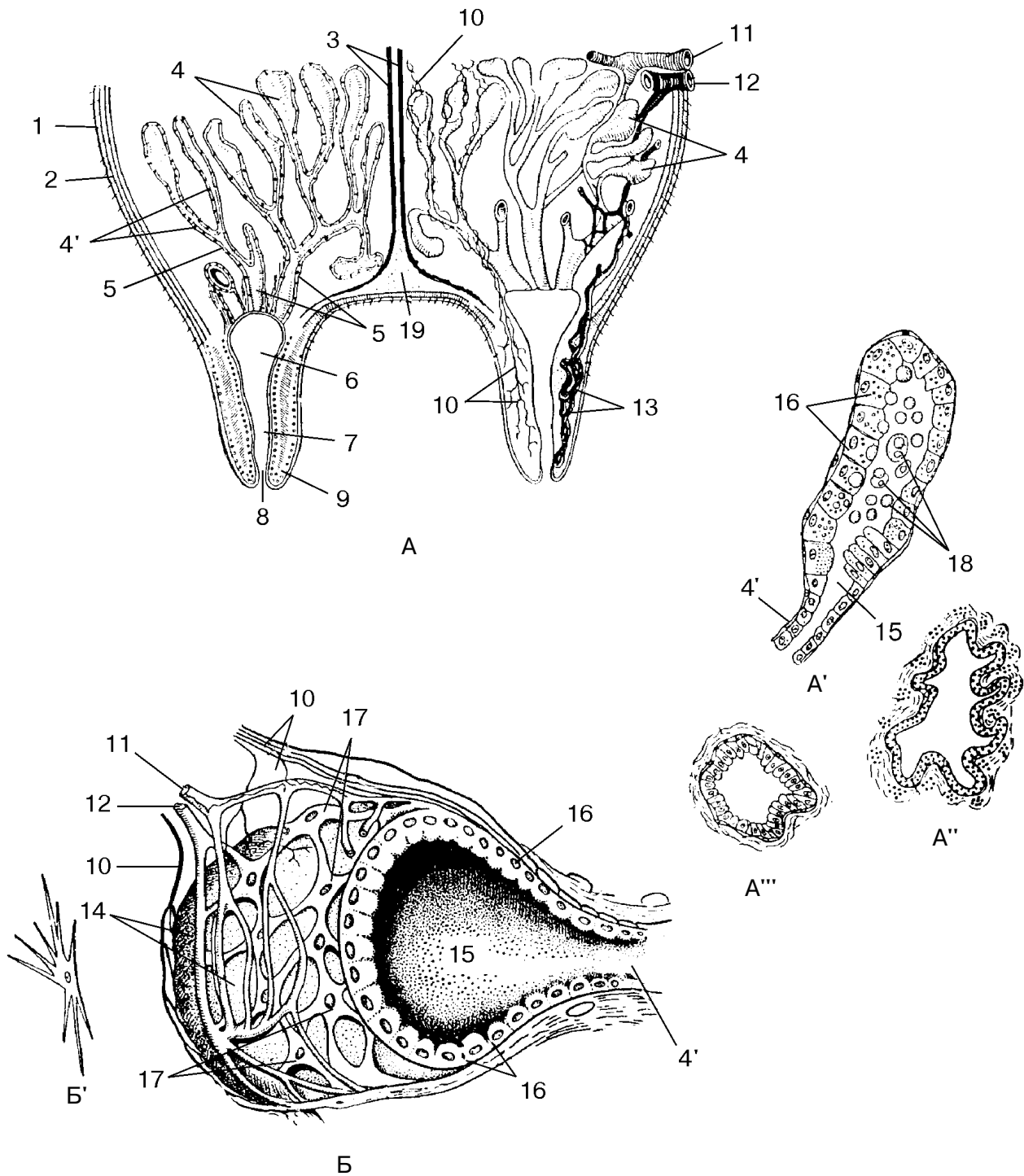


Рисунок 128 – Схема строения молочной железы коровы:

А – вымя на поперечном разрезе, А' – железистая альвеола, А'' – молочный каналец, выстланный однослойным эпителием, А''' – молочный проток, выстланный двуслойным эпителием; Б – железистая альвеола с поверхности и на разрезе, Б' – миоэпителиальная клетка (изолированная). 1 – кожа, 2 – латеральная подвешивающая пластинка, 3 – медиальные подвешивающие пластинки, 4 – железистая альвеола, 4' – выводящий каналец железистой альвеолы, 5 – молочные протоки, 6 – железистая цистерна, 7 – сосковая цистерна, 8 – сосковый канал, 9 – сфинктер соскового канала, 10 – нервные волокна, 11 – артерии, 12 – вены, 13 – венозное сплетение соска, 14 – стенка железистой альвеолы, 15 – полость железистой альвеолы, 16 – клетки железистого эпителия, 17 – миоэпителиальные клетки, 18 – молочный секрет, 19 – перегородка вымени (подвешивающая связка вымени)

n. intercostobrachialis, n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis, n. genitofemoralis. У жвачных и кобылы — *rr. mammarii*, отходящие от *n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis, n. genitofemoralis et r. mammarius n. pudendus*.

Мякиши

Мякиш — *torus* — представляет собой подушкообразное утолщение кожного покрова на пальмарной и плантарной поверхностях лап (кисти и стопы). У стопо- и пальцеходящих животных различают пальцевый, пястный (плюсневый) и запястный (заплюсневый) мякиши (рис. 129).

ПАЛЬЦЕВЫЙ МЯКИШ — *torus digitalis* — имеется у всех видов животных и располагается в области между средней и дистальной фалангами пальца (рис. 129 — 131). У копытных этот мякиш развит очень сильно, так как имеет непосредственное отношение к роговому наконечнику пальца (копытной капсуле). У лошади он называется копытным мякишем (*torus ungulae*).

ПЯСТНЫЙ (ПЛЮСНЕВЫЙ) МЯКИШ — *torus metacarpeus (metatarsus)* — располагается в области пястно- (плюсно-) фалангового сустава. В примитиве он имеется на каждом пальце. У собаки пястный и плюсневый мякиши имеют сердцевидную форму. На широком проксимальном крае каждого из них четко выделяются три возвышения, которые служат подтверждением произошедшего здесь их слияния в единое образование (рис. 129 А). У свиньи и жвачных пястных и плюсневых мякишей нет; у лошади они приобрели вид шпор (*calcar metacarpeum, calcar metatarsium*).

ЗАПЯСТНЫЙ МЯКИШ — *torus carpeus* — имеется у собаки и лошади (рис. 129 А, Г). У собаки он располагается в области добавочной кости, у лошади — в области дистального конца предплечья и не имеет подкожного слоя. У лошади он получил название каштан (*callum*).

ЗАПЛЮСНЕВЫЙ МЯКИШ — *torus tarseus* — имеется лишь у лошадей в области медиоплантарного края заплюсны (рис. 129 П). Его также называют каштаном.

Функция мякишей у стопо- и пальцеходящих животных заключается в защите соответствующих участков лапы при опорной позиции конечности, в смягчении толчков при движении для осязания почвы. Последнее обеспечивается наличием в них большого количества нервных окончаний.

Строение мякишей. *Эпидермис мякиша* — *epidermis tori* — довольно толстый, с мягким роговым слоем. Волосы и сальные железы отсутствуют.

Основа кожи мякиша — *corium (dermis) tori* — формирует довольно длинные сосочки, соединяющиеся с роговыми сосочками эпидермального слоя мякиша.

Подкожная основа мякиша — *tela subcutanea tori* — хорошо выражена в виде упругой жировой подушки, пронизанной коллагеновыми и эластическими волокнами (рис. 129 Е, 130 А).

Особенности. У хищных роговой слой мякиша имеет небольшие, величиной с булавочную головку, возвышения. Они придают мякишу характерную шероховатость, обеспечивающую лучшее сцепление с почвой (рис. 129 А). В пальцевых мякишах имеются потовые железы.

У свиньи и жвачных пальцевый мякиш имеет значительные размеры, участвует в образовании заднего участка подошвы копыта (рис. 129 Б, В).

У лошади пальцевый мякиш массивный, имеет клиновидную форму и играет важную роль в механизме копыта (рис. 123; 129; 131 Г, Д). Он имеет заднюю выпуклую часть — пальцевая подушка мякиша (*pars torica pulvini digitalis*) и переднюю заостренную часть — пальцевая подушка стрелки (*pars pulvini digitalis*), которые вместе составляют стрелку копыта.

СТРЕЛКА КОПЫТА — *cuneus ungulae* — клиновидной формы. Своей вершиной она вклинивается в подошву копыта, с которой прочно срастается (рис. 131 Г).

Эпидермис стрелки — *epidermis cunei* — развит очень сильно. Он образует роговую стрелку (*cuneus corneus*) с вершиной (*apex cunei*) и двумя ножками (*crus cunei laterale et mediale*), разделенными межножковой бороздой или центральным желобом (*sulcus cunealis centralis*). С внутренней поверхности этому желобу соответствует четко выраженный гребень — ость стрелки (*spinae cunei*). По обе стороны от ножек проходят латеральная и медиальная окологребенчатые борозды (*sulcus paracunealis lateralis et medialis*), отделяющие роговую стрелку от заворотной части стенки и центрального края подошвы (рис. 131 Г).

Основа кожи стрелки — *dermis (corium) cunei* — повторяет форму наружной поверхности роговой стрелки (рис. 131 Д).

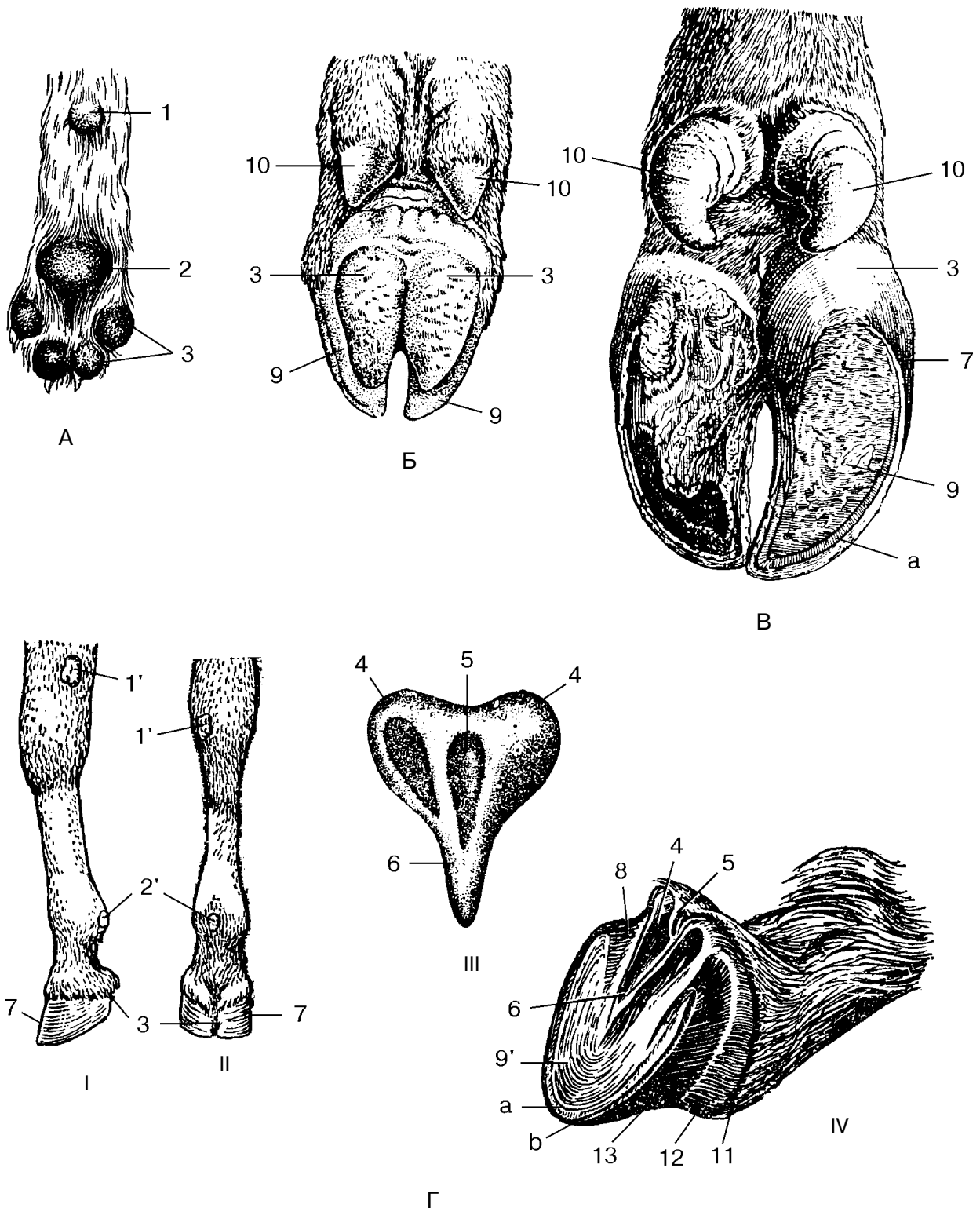


Рисунок 129 – Мякиши домашних животных:

А – собаки; Б – свиньи; В – коровы; Г – лошади. I – грудная и II – тазовая конечности, III – основа кожи стрелки, IV – палец тазовой конечности с основой кожи копыта и стрелки. 1 – запястный мякиш, 1' – каштан, 2 – пястный мякиш, 2' – шпора, 3 – пальцевый мякиш, 4 – пальцевая подушка мякиша, 5 – межпальцевая борозда, 6 – вершина стрелки, 7 – роговая стенка, 8 – основа кожи заворотной части стенки, 9 – роговая подошва, 9' – основа кожи подошвы, 10 – рудиментарные пальцы, 11 – копытная кайма, 12 – основа кожи венчика, 13 – основа кожи стенки; а – белая зона, б – подошвенный край

Подкожная основа стрелки — *tela subcutanea cunei*, или пальцевая часть подушки стрелки — *pars cunealis pulvini digitalis*, — составляет единое целое с подкожной основой задней части мякиша, называемое также упругой частью стрелки (рис. 129 Е). Последняя, прилегая к фасции сухожилия глубокого сгибателя пальца, специальной связкой прикрепляется к дистальному концу путовой кости.

Копытный хрящ — *cartilago unguularis lateralis et medialis* — парное образование, развившееся в подкожном слое пальцевого мякиша и выполняющее роль амортизационного приспособления дистального отдела конечности (рис. 72, 73).

Копытный хрящ имеет вид неправильной формы четырехугольной пластинки с выпуклой наружной и вогнутой внутренней поверхностями. Своим верхним краем копытный хрящ выступает под кожей над копытной каймой, достигая средней трети венечной кости. Спереди хрящ доходит до сухожилия общего разгибателя пальца, а сзади, охватывая подушку мякиша, загибается навстречу хрящу противоположной стороны. Своей вогнутой поверхностью он плотно прилежит к подушке пальцевого мякиша, прикрывая собой венечную кость. Копытный хрящ плотно соединен с фалангами пальца и между собой (рис. 73).

Копытные хрящи вместе с пальцевым мякишем участвуют в механизме копыта (рис. 123).

Роговые образования кожи

Роговые образования кожи характерны для дистальных участков пальцев (когти, ногти, копытца, копыто). У некоторых видов животных они могут располагаться на голове в виде рогов (жвачные, олени).

Значение роговых образований самое различное: органы защиты и зацепления о почву или иной субстрат (когти, ногти), защиты и опоры (копытца, копыто), защиты и нападения (рога). Могут быть и специфические роговые образования, связанные с функцией захвата и добывания пищи (клюв птиц, цедильный аппарат китообразных).

У домашних млекопитающих роговые образования на дистальных участках пальцев сохраняют форму дистальной фаланги и могут иметь вид когтя (хищные), копытца (свинья, жвачные) или копыта (лошадь). На голове рога могут быть полыми (полорогие животные — жвачные) или цельными (цельнорогие — олени).

Коготь, копытце и копыто у различных видов животных, несмотря на разнообразия формы, в своем строении имеют много общего, так как в их образовании участвуют все три слоя, которые присущи коже: эпидермис, основа кожи и подкожная основа. Последние в различных участках роговых образований представлены неодинаково (рис. 122 А). В них принято различать кайму, венчик, стенку и подошву.

Кайма — *limbus* (у хищных **валик** — *vallum*) — в виде узкой полоски безволосой кожи располагается между волосатой кожей и проксимальным (свободным) краем роговой стенки.

В кайме различают **эпидермис** (*epidermis limbi*), основу кожи (*corium, s. dermis limbi*) и подкожную основу (*tela subcutanea limbi*). Основа кожи каймы своими тонкими сосочками (*papillae cornea*) прочно соединяется с тонкими эпидермальными трубочками (*tubuli epidermales*), образуя у новорожденных и молодых животных наружный слой¹ (*stratum externum*) роговой стенки. С возрастом он разрушается и сохраняется над венечным краем роговой стенки в виде небольшого напластования (*perioplum*), состоящего из рыхлого трубчатого рога. Этот роговой слой под воздействием влаги легко набухает.

Подкожная основа каймы выполняет роль подушки (*pulvinus limbi*). Вместе с роговой каймой подкожная основа, обладающая эластическими свойствами, выполняет амортизационную роль, ослабляя давление роговой стенки на кожу пальца.

Венчик — *corona* — располагается ниже каймы и, охватывая полукольцом переднюю и боковые части пальца, прилежит к внутренней поверхности венечного края роговой стенки, оставляя на ней у копытных животных характерный отпечаток — венечный желоб (*sulcus coronarius*).

¹ В старых руководствах его называли поверхностным (*stratum superficiale*), покрывающим (*str. tectorium*) или глазурью (*str. vitreum*).

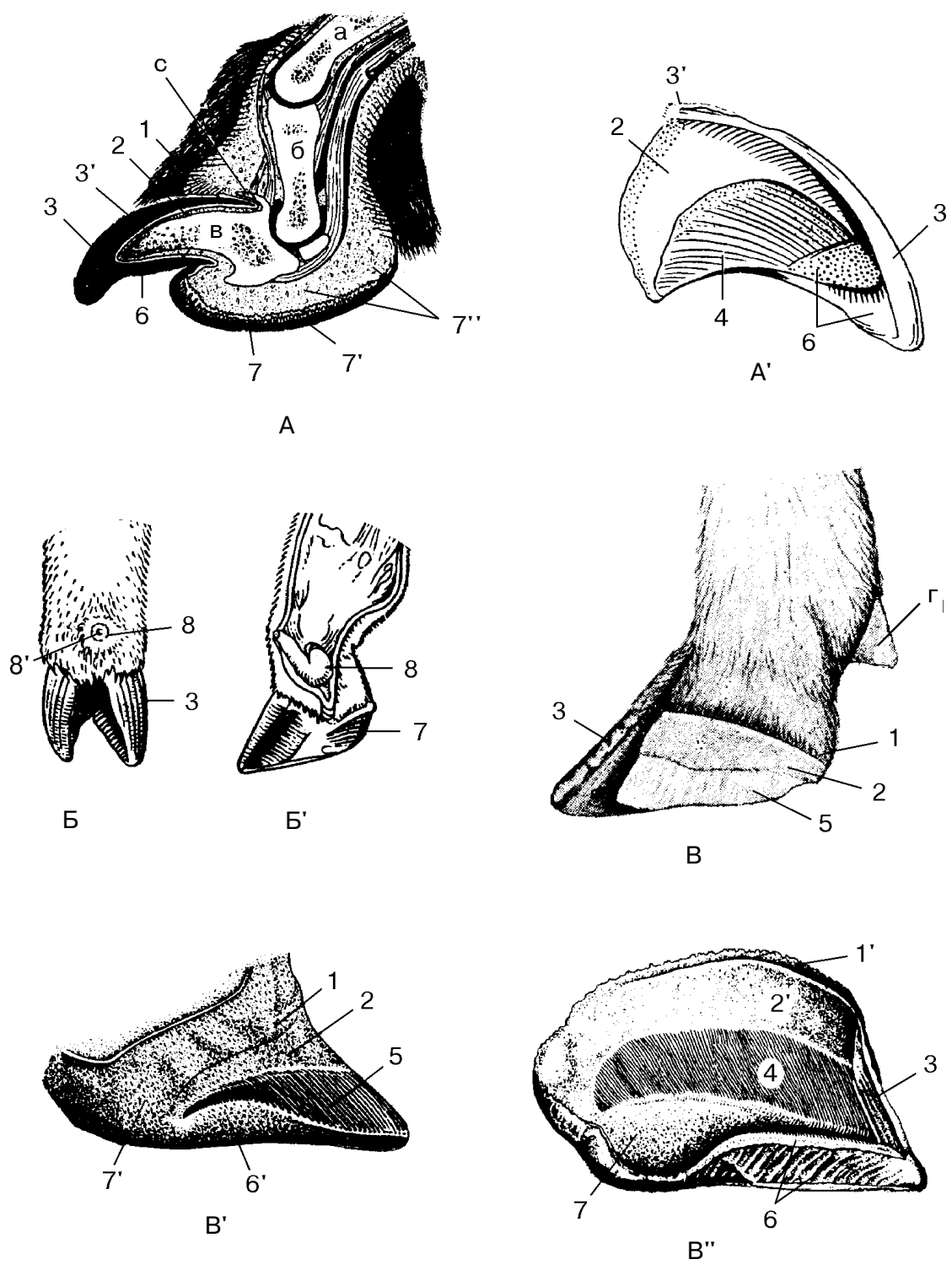


Рисунок 130 – Строение когтя собаки и копытец жвачных:

А – палец собаки на сагитальном разрезе, А' – роговой коготь собаки с внутренней поверхности; Б – копытка овцы с дорсальной поверхности, Б' – копытке овцы с осевой поверхности; В – копытка коровы с неосевой поверхности (роговая стенка и роговая подошва удалены), В' – основа кожи копытка с осевой поверхности, В'' – роговое копытке с внутренней поверхности. 1 – кайма (у собаки когтевой валик), 1' – желоб каймы, 2 – основа кожи венчика, 2' – венечный желоб, 3 – роговая стенка, 3' – венечный край роговой стенки, 4 – листочки роговой стенки, 5 – листочки основы кожи стенки, 6 – роговая подошва, 6' – основа кожи подошвы, 7 – эпидермис пальцевого мякиша, 7' – основа кожи пальцевого мякиша, 7'' – подушка пальцевого мякиша, 7''' – подушка пальцевого мякиша, 8 – межпальцевый синус, 8' – его выводное отверстие; а – проксимальная, б – средняя и в – дистальная фаланги пальца, г – основа кожи рудиментарного пальца, с – когтевой желоб

Венчик имеет эпидермис (*epidermis coronae*), основу кожи (*corium, s. dermis coronae*) и подкожную основу (*tela subcutanea coronae*). Основа кожи венчика имеет довольно крупные и длинные сосочки (*papillae coronales*), которые, соединяясь с крупными эпидермальными трубочками (*tubuli epidermales*), образуют мощный средний слой роговой стенки (*stratum medium*).

Стенка – *paries* – представляет большую часть рогового наконечника пальца (у лошади капсула копыта – *capsula ungulae*). Она имеет эпидермис стенки (*epidermis parietis*), с эпидермальными листочками (*lamellae epidermales*), и основу кожи (*corium, s. dermis parietis*), которая своими листочками (*lamellae coriales*) прочно соединяется с эпидермальными листочками. Подкожная основа стенки отсутствует и поэтому основа кожи прочно срастается с надкостницей дистальной фаланги.

Подошва – *solea* – находится с пальмарной (плантарной) поверхности роговой капсулы или рогового наконечника. Она имеет эпидермис (*epidermis soleae*), участвующий в образовании роговой подошвы, основу кожи (*corium soleae*) и подкожную основу (*tela subcutanea soleae*), которая очень слабо выражена лишь у хищных. У копытных подкожная основа подошвы отсутствует.

КОГОТЬ – *unguicula* – характерен для хищных. Он имеет вид крючка с заостренной вершиной (рис. 130 А, Б).

Когтевой валик – *vallum unguiculae* – располагается на границе с волосатой кожей. Эпидермис и основа кожи валика при переходе на венчик образуют когтевой желоб (*sulcus unguiculae*), в который вдается свободный край роговой стенки когтя (рис. 130 А).

Венчик – *corona unguiculae* и роговая стенка когтя – *paries unguiculae* – охватывают дорсальную и боковые поверхности когтевидной фаланги. Роговая стенка когтя представлена наружным, средним и внутренним слоями (*stratum externum, medium et internum*). На ней различают венечный, дорсальный и подошвенный края (*margo coronalis, dorsalis et solearis*) и боковые части – осевую и неосевую коллатеральные части (*pars collateralis axialis et abaxialis*).

Подошвенная часть – *pars solearis* – соединяет боковые части роговой стенки. Она имеет вид узкой полоски, построенной из рыхлого трубчатого рога (рис. 130 Б).

У хищных, особенно у кошки, благодаря наличию между средней и дистальной фалангами пальца эластической связки (рис. 71 Г) коготь заходит в глубь когтевого желоба, вследствие чего у кошки пальцевые мякиши сильно выступают вперед, обеспечивая животному мягкое пружинистое движение.

КОПЫТЦЕ – *ungula* – у свиньи и жвачных конусовидной формы, с заостренным дорсальным краем, выпуклой неосевой и прямой или слегка вогнутой осевой поверхностями (рис. 129, 130). Венечный край роговой стенки заострен и по внутренней поверхности переходит в широкий венечный желоб. На внутренней поверхности роговой стенки у крупных жвачных насчитывается 500–650, у мелких жвачных – 250–300 и у свиньи – 70–90 роговых листочков. На неосевой части стенки у места ее соединения с роговой подошвой четко выделяется белая зона (*zona alba*).

Подошвенная часть копытца плоская, у вершины значительно утолщена, а сзади, расширяясь, образует две ножки, из которых одна осевая (*crus soleae axiale*), а другая неосевая (*crus soleae abaxiale*). Обе ножки с боков охватывают пальцевый мякиш.

КОПЫТО – *ungula* – у лошади имеет вид башмака, полностью закрывающего дистальный конец пальца (рис. 131).

Копытная кайма – *limbus unguulae* – у лошади в виде узкой (ширина 0,5–0,7 см) полоски безволосой кожи полукольцом охватывает спинку и боковые поверхности пальца вдоль верхнего венечного края копыта, переходя на боковые поверхности пальцевого мякиша. Снаружи кайма прикрыта потоком волос прилежащего участка кожи. Основа кожи каймы имеет длинные тонкие сосочки. Эпидермальный слой каймы у молодых животных представлен тонкими эпидермальными трубочками, прикрывающими снаружи роговую стенку копыта, образующими ее наружный слой (*stratum externum*) или глазурь (*stratum vitreum*). Этот слой предохраняет роговую стенку от высыхания или, наоборот, от набухания при повышенной влажности. С ростом копыта наружный слой разрушается и от него сохраняется лишь небольшой участок рыхлого рога (*perioplum*).

Копытный венчик – *corona unguulae* – имеет вид упругого валика шириной 1–1,5 см, охватывающего палец с дорсальной и боковых поверхностей, переходящих на заворотные части

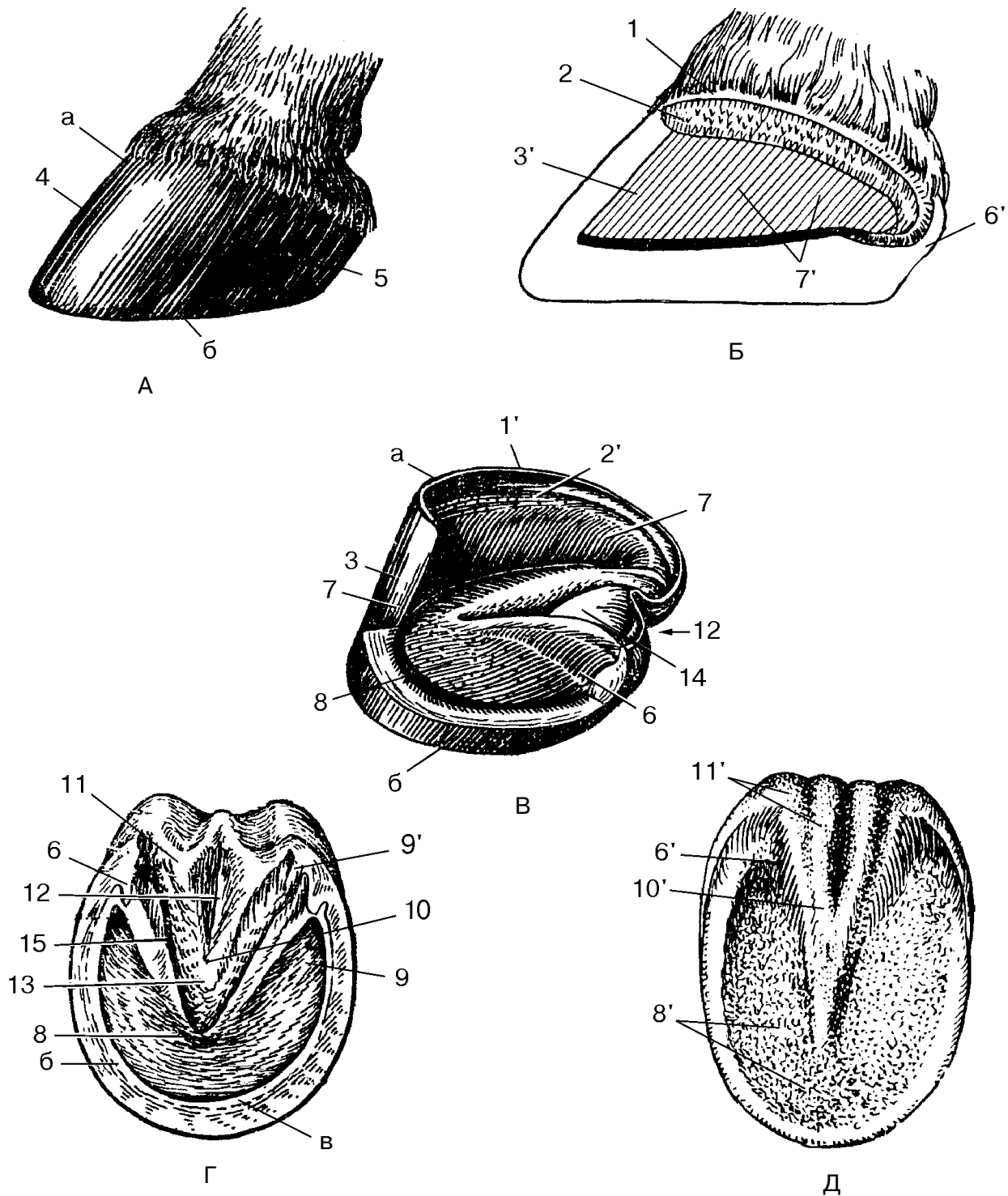


Рисунок 131 – Строение копыта и пальцевого мякша лошади:

А – палец грудной конечности; Б – основа кожи копыта сбоку; В – копытная капсула (часть стенки удалена); Г – подошвенная поверхность копытной капсулы; Д – основа кожи подошвы и пальцевого мякша (стрелки).
 1 – кайма, 1' – желоб каймы, 2 – основа кожи венчика, 2' – венечный желоб, 3 – роговая стенка, 3' – основа кожи стенки, 4 – зацепная, 5 – боковая и 6 – заворотная части роговой стенки, 6' – основа кожи заворотной части стенки, 7 – роговые листочки стенки копыта, 7' – листочки основы кожи стенки, 8 – роговая подошва, 8' – основа кожи подошвы, 9 – тело подошвы, 9' – ножки подошвы, 10 – роговая стрелка, 10' – основа кожи стрелки, 11 – ножки стрелки, 11' – основа кожи ножек стрелки, 12 – межножковая борозда, 13 – верхушка роговой стрелки, 14 – ость стрелки, 15 – околострелочная борозда; а – венечный край роговой стенки, б – подошвенный край роговой стенки, в – белая зона

копыта (рис. 131 Б). Трубчатый рог, продуцируемый производящим слоем венчика, составляет основу роговой стенки, имеющей в дорсальной части толщину до 1,5 см.

Копытная стенка — *paries ungulae* — подразделяется на части: зацепную, или дорсальную (*pars dorsalis*), боковые (*pars collateralis lateralis et medialis*) и заворотные (*pars inflexa lateralis et medialis*). На венечном крае с внутренней поверхности имеется слабо выраженный желоб каймы (*sulcus limbalis*) и хорошо обособленный желоб венчика (*sulcus coronalis*). Внутренняя поверхность копытной стенки представлена листочковым слоем, состоящим из большого числа роговых листочков. Роговые листочки (*lamellae epidermales*), которых насчитывается до 600, имеют в зацепной части ширину 1–4 мм и толщину от 50 до 120 мкм. Наибольшую длину они имеют в зацепной части и наименьшую — в боковых и заворотных. Каждый листочек у лошади, в отличие от других видов копытных, на себе несет до 100 вторичных мелких листочков. Общая поверхность роговых листочков составляет более 1 м², что обеспечивает их прочную связь с листочками основы кожи копыта.

Подкожная основа в области стенки копыта отсутствует, в силу чего основа кожи прочно срастается с надкостницей копытовидной кости.

Копытная подошва — *solea ungulae* — имеет роговой слой и основу кожи подошвы (рис. 131 В, Г).

Роговая подошва (*solea cornea*) образуется за счет крепкого трубчатого рога эпидермального слоя подошвы. Роговые трубочки копытной подошвы короткие и плотно соединены между собой промежуточным роговым веществом. В роговой подошве различают тело (*corpus soleae*) и две ножки (*crus soleae lateralis et medialis*). Обе ножки, вклиниваясь между роговой стенкой, ее заворотными частями и роговой стрелкой, образуют подошвенные углы (*angulus soleae lateralis et medialis*). Край ножки подошвы, прилежащий к роговой стенке, носит название пристеночного (*margo parietalis*), а обращенный к центру — центрального (*margo centralis*). Последний от роговой отделен окологрелочным желобом (рис. 131 Г). На границе со стенкой копыта роговая подошва образует четко выраженную белую зону (*zona alba*), лишенную кровеносных сосудов и нервных окончаний, что позволяет ее использовать в качестве направляющей при подковывании лошадей.

Основа кожи подошвы (*corium s. dermis soleae*), как и в области стенки, не имеет подкожной основы и поэтому тесно срастается с надкостницей подошвенной поверхности копытовидной кости.

Роговая стенка, роговая подошва и роговая стрелка, сливаясь в единое целое, образуют монолитное роговое образование — капсулу копыта (*capsula ungulae*), в которой все структурные элементы находятся в тесной морфологической и функциональной взаимосвязи и взаимозависимости, что и обеспечивает его сложный механизм при движении животного.

Кровоснабжение роговых образований наиболее богато представлено в основе кожи венчика, стенки и подошвы, что особенно выражено в сосудистом слое, прилежащем к надкостнице.

Иннервация в различных участках когтя, копытца и копыта неодинакова. Наиболее богато иннервация представлена в основе кожи и подкожном слое венчика и пальцевого мякиша, в основе кожи подошвы и прилежащей к ней надкостнице дистальной фаланги, куда нервы проникают со стороны основы кожи.

Рога жвачных

Рога — *cornu*. У жвачных на лобных костях имеются полые роговые отростки (*proc. cornualis*), которые у животных разных пород имеют разнообразную форму и неодинаковую величину. Зачатки костных роговых отростков появляются в период внутриутробного развития и имеют кожное происхождение. Впоследствии они срастаются с лобными костями в единое костное образование.

Кожный покров, одевающий костные роговые отростки, имеет лишь два слоя — эпидермис и основу кожи. Сильно развитый эпидермис формирует роговой чехол или рог (*cornu*). На роге различают основание, тело и верхушку (рис. 132).

Основание рога — *basis cornus* — находится на границе с кожным покровом лба. **Тело рога** — *corpus cornus*, постепенно утолщаясь, продолжается от основания к **верхушке рога** (*apex cornus*).

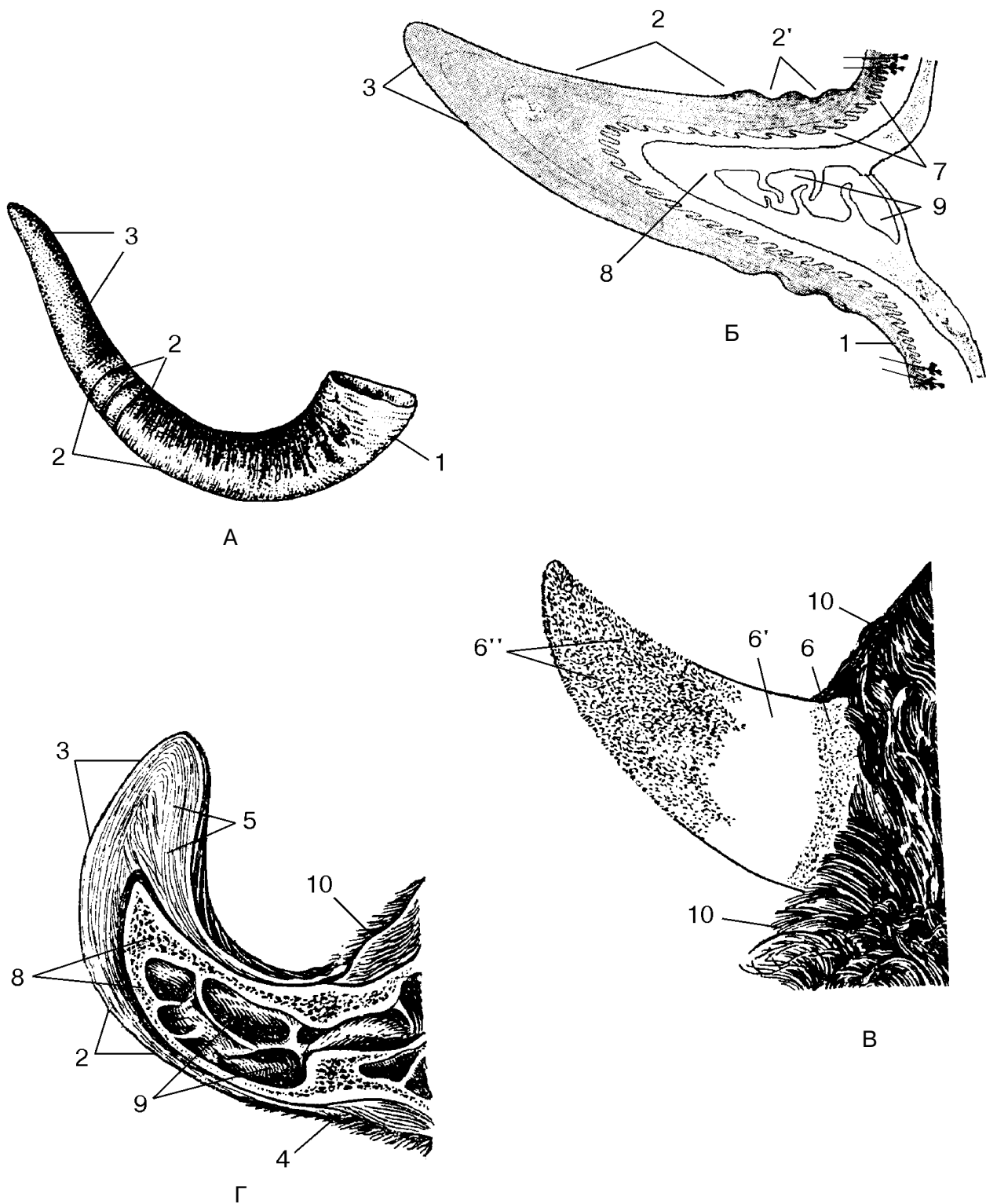


Рисунок 132. Строение рога крупных жвачных:

А – роговой чехол; Б, В – рога различной формы на продольных срезах; Г – основа кожи рога на роговом отростке лобной кости. 1 – основание рога, 2 – тело рога, 2' – кольцевые желоба на теле рогового чехла, 3 – верхушка рога, 4 – восковица, 5 – эпидермальные пластинки, 6 – основа кожи у основания рога, 6' – основа кожи на теле рога, 6'' – основа кожи на верхушке рога, 7 – сосочки основы кожи, 8 – роговой отросток лобной кости, 9 – ячеи лобной пазухи рогового отростка, 10 – кожа лба

На наружной поверхности рога заметны поперечные кольца, которые указывают на неравномерность роста рога, что связано с различиями в условиях питания в зависимости от периодов года, а у коров и в связи с беременностью (по наличию колец на роге можно определить количество беременностей и возраст животного). Изогнутость рогов также находится в зависимости от неравномерного роста роговой массы (рис. 132 А, В).

У крупных жвачных рога более или менее округлые и у разных пород могут быть различной длины и весьма разнообразной формы и степени изогнутости. У барана они несколько сплюснуты и спирально изогнуты (у овцы рога отсутствуют). У козы рога слегка сплюснуты с боков, дугообразно изогнуты вверх и назад, а вершинами развернуты в боковые стороны. Передний край рога заострен, а задний несколько расширен.

Эпидермис рога – *epidermis cornus* – у основания по своему строению занимает промежуточное положение между эпидермисом кожи и эпидермисом тела рога. Это так называемая восковица (*epiceras*), которая имеет сходство с эпидермисом каймы (*perioplum*). Основу рогового чехла составляют пластинки (*tubuli epidermales*). Производящий слой эпидермиса рога находится на границе между основой кожи рога и роговым чехлом. Роговой чехол имеет трубчатое строение. Роговые трубочки ближе к поверхности становятся более плоскими.

Основа кожи рога – *dermis s. corium cornus* – представлена нитевидными сосочками, направленными от основания рога в сторону его вершины. В силу того, что рост рога происходит на уровне всех его сосочков, роговой чехол ближе к его вершине постепенно утолщается (рис. 132 Б-3). Наиболее интенсивный рост рога характерен для молодых животных.

У северного оленя рога сплошные и ветвистые. У домашних оленей рога имеются как у самцов, так и у самок. Каждый год рога у них сбрасываются и на оставшихся «пеньках» вырастают новые, но с большим количеством боковых ветвей. Роговые отростки роговой капсулы не имеют. Кожный покров на них сохраняется до окончания их роста и формирования. После завершения их окостенения кожа постепенно отторгается и сбрасывается. На поверхности ветвей рога остаются хорошо заметные борозды от проходивших здесь кровеносных сосудов.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЮ.....	4
Анатомия как наука и ее значение в системе высшего ветеринарного образования	5
Краткая история анатомии	7
Организм животного как целое	13
Структурные элементы животного организма	15
Клетка.....	15
Ткань	15
Органы и системы органов	20
Гистогенез и закладка основных органов тела животного	23
Основные законы построения и развития животного организма	25
Понятие о норме, вариантах и аномалиях	27
Объекты и методы, используемые при изучении анатомии домашних животных	28
Части и области тела животного	29
Анатомические термины, указывающие направления и расположение частей тела	37
ОСТЕОЛОГИЯ	41
Аппарат движения – apparatus locomotorius	41
Пассивная часть аппарата движения	41
Костная система – systema skeletale	41
Фило- и онтогенез скелета	44
Кость как орган	46
Химический состав и физические свойства костей	46
Строение костей и особенности их внутренней архитектоники	48
Классификация костей	50
Деление скелета на отделы и звенья	51
Осевой скелет	53
Фило- и онтогенез осевого скелета	53
Скелет шеи, туловища и хвоста	55
Позвоночный столб	56
Грудная клетка – thorax.....	70
Скелет головы	72
Фило- и онтогенез скелета головы	74
Кости мозгового отдела головы, или кости черепа – ossa cranii	80
Затылочная кость	80
Клиновидная кость	84
Крыловидная кость	86
Височная кость	87
Межтеменная кость	90
Теменная кость	90
Лобная кость	93

Решетчатая кость	94
Кости лицевого отдела головы, или кости лица – ossa faciei	96
Носовая кость	96
Слезная кость.....	96
Верхняя челюсть	97
Вентральная носовая раковина	99
Сошник	100
Резцовая кость	100
Хоботковая кость	103
Скуловая кость	103
Небная кость	103
Подъязычная кость	104
Нижняя челюсть	104
Периферический скелет	107
Фило- и онтогенез конечностей позвоночных	108
Кости грудной конечности – ossa membri thoracici	112
Пояс грудной конечности	112
Скелет плеча	114
Скелет предплечья	117
Скелет передней лапы	119
Кости тазовой конечности – ossa membri pelvini	124
Пояс тазовой конечности	124
Скелет бедра	131
Кости голени	133
Скелет задней лапы	135
АРТРОЛОГИЯ	140
Соединения костей скелета	140
Фило- и онтогенез соединений костей.....	141
Типы соединений костей	141
Непрерывные соединения	142
Прерывные соединения	143
Компоненты сустава и их характеристика	144
Вспомогательные приспособления суставов	145
Классификация суставов и их морфофункциональная характеристика	145
Соединения костей осевого скелета	148
Соединения костей скелета головы	148
Соединения элементов подъязычной кости между собой и с черепом	149
Соединения нижней челюсти между собой и с височной костью	149
Соединения затылочной кости с первыми шейными позвонками	150
Соединения позвонков между собой	151
Соединения костных и хрящевых элементов грудной клетки	153
Соединения костей периферического скелета	156
Соединения костей грудной конечности – articulationes membri thoracici	156
Соединение костей предплечья	159
Соединения костей кисти.....	159
Связки копытных хрящей лошади	166
Соединения костей тазовой конечности – articulationes membri pelvini.....	166
Соединения костей таза между собой.....	166
Соединение тазовой кости с крестцом.....	167
Тазобедренный сустав	167
Коленный сустав	169
Соединения костей голени между собой	173
Соединения костей стопы	174
Заплюсневый сустав	174

МИОЛОГИЯ	180
Активная часть аппарата движения	180
Мышечная система – Systema musculorum	180
Филогенез функции движения	180
Мышца как орган	182
Классификация мышц	183
Вспомогательные органы мышц	185
Мышцы и фасции осевого отдела	186
Фило- и онтогенез мышц осевого отдела	186
Кожные мышцы	188
Фасции шеи, туловища и хвоста	190
Мышцы шеи, туловища и хвоста	192
Мышцы плечевого пояса	192
Мышцы позвоночного столба	198
Дорсальные мышцы позвоночного столба	198
Вентральные мышцы позвоночного столба	204
Мышцы грудной клетки	207
Мышцы-вдыхатели	207
Мышцы-выдыхатели	208
Диафрагма	210
Мышцы брюшной стенки	210
Мышцы головы	213
Происхождение мышц головы	213
Мимические мышцы	216
Жевательные мышцы	222
Мышцы подъязычного аппарата	223
Мышцы конечностей	225
Происхождение мышц конечностей	225
Мышцы грудной конечности	227
Мышцы плечевого сустава	227
Мышцы локтевого сустава	230
Мышцы запястного сустава	232
Мышцы суставов пальцев	235
Короткие мышцы пальцев	240
Мышцы тазовой конечности	242
Мышцы тазобедренного сустава	242
Мышцы коленного сустава	249
Мышцы заплюсневого сустава	252
Мышцы суставов пальцев	255
Статический аппарат грудных и тазовых конечностей лошади	259
ОБЩИЙ ПОКРОВ	264
Фило- и онтогенез общего покрова и его производных	265
Особенности эмбриогенеза общего покрова и его производных у млекопитающих	268
Кожа	270
Строение кожи	271
Производные кожного покрова	274
Волосы	274
Строение волоса	275
Железы кожи	278
Мякиши	286
Роговые образования кожи	288
Рога жвачных	292

Учебное издание

АНАТОМИЯ ЖИВОТНЫХ
В ДВУХ ТОМАХ

Юдичев Юрий Федорович
Дегтярев Владимир Васильевич
Хонин Геннадий Алексеевич

Том 1

Введение в анатомию. Osteология. Артрология. Миология. Общий покров

Тех. редактор *М.Н. Рябова*
Корректор *Н.А. Иванов*
Комп. верстка *Б.З. Хавин*

Подписано в печать 30.03.2013. Формат 60×84/8.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 34,6.
Тираж 220 экз. Заказ № 5064.

Издательский центр ОГАУ.
460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.
Тел. (3532) 77-61-43.