



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»*

Электронное издание



Оренбург  
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*

3. В процессе исторического развития, т.е. в ФИЛОГЕНЕЗЕ<sup>1</sup> (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 палеонтологии<sup>2</sup> (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. Макромикроскопическую<sup>3</sup> 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-

<sup>1</sup> Термин «филогенез» предложен Э. Геккелем в 1866 г.

<sup>2</sup> Термин «палеонтология» предложен А. Бленвилем в 1822 г.

<sup>3</sup> 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 Гиппократов, 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 уходе 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 полостью 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. Рюйша (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. Рюйшем, 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. Добонтонна (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. Максимова, 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