

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Общая анатомия • Мышечно-скелетные системы
Сердечно-сосудистая система • Лимфатическая система
Лимфоидные и кроветворные органы

1

УДК 611
ББК 28.706
А64

TREATISE ON SYSTEMIC AND FUNCTIONAL HUMAN ANATOMY
FIRST VOLUME

by G. Anastasi et al. Estomih Mtui (Editor English Edition)

Copyright © 2022 Edi.Ermes s.r.l., Milan (Italy)

This edition of HUMAN ANATOMY — VOLUME 1 is published by arrangement with Edi.Ermes — ISBN 978-88-7051-776-7 — Print Edition (first volume)

Анастази Джузеппе, Каннас Марио, Кавалетти Гвидо, Синти Саверио, Кремона Оттавио, Д'агата Велія, Де Каро Рафаэль, Донато Розарио Франческо, Фамилиари Джузеппе, Форнаи Франческо, Гауди Эухенио, Гулисано Массимо, Манзоли Люсия, Мичетти Фабрицио, Мишиа Себастьяно, Монтелла Андреа, Квакчи Даниэла, Реззани Рита, Рибатти Доменико, Росси Пеллегрини, Сбарбати Андреа, Секкьеро Паола, Сетте Клаудио, Сфорза Кьярелла, Таккетти Карло, Верчелли Алессандро, Витале Марко, Заули Джорджио, Зекки Сандра

Анастази, Джузеппе.

А64 Анатомия человека. Эксклюзивное издание с 50-летней историей. Том 1 / Джузеппе Анастази, Марио Каннас, Гвидо Кавалетти и др. ; [перевод с английского Н. Ф. Прохоренко]. — Москва : Эксмо, 2025. — 856 с. : ил. — (Медицинский атлас. Эксклюзивное издание).

Книга представляет собой фундаментальное адаптированное руководство по систематической и функциональной анатомии человека в трех томах. Вы держите в руках первый том, в котором подробно описаны основы анатомии как науки, мышечно-скелетная, сердечно-сосудистая системы, пути транспорта лимфы, лимфоидные и кровеносные органы.

Более 1000 цветных объемных иллюстраций, сотни схем и таблиц позволяют увидеть клетки, ткани, органы и системы максимально приближенно к их реальному изображению.

Это первое русскоязычное издание, тщательно выверенное на соответствие актуальной международной анатомической терминологии ТА2, с полноценной латинской анатомической номенклатурой. Все подписи к изображениям также представлены на русском и английском языках.

Издание переведено, подготовлено и проверено лучшими российскими анатомами.

УДК 611
ББК 28.706

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научное издание

МЕДИЦИНСКИЙ АТЛАС. ЭКСКЛЮЗИВНОЕ ИЗДАНИЕ

Анастази Джузеппе, Каннас Марио, Кавалетти Гвидо

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

ЭКСКЛЮЗИВНОЕ ИЗДАНИЕ С 50-ЛЕТНЕЙ ИСТОРИЕЙ

ТОМ 1

Внимание! Издатель и Правообладатель не несут ответственности за какие-либо травмы и/или ущерб, причиненный людям или имуществу в результате использования рекомендаций из книги, идей, инструкций, процедур или методов исследования. Все материалы носят исключительно информационный характер и не могут рассматриваться как способы диагностики или лечения. По всем вопросам, связанным со здоровьем, просим вас обращаться к вашему лечащему врачу.

Главный редактор *Р. Фасхутдинов*
Главный редактор издательства «МЕДПРОФ»:
атласы, книги для врачей» *О. Шестова*
Начальник отдела *Т. Решетник*
Ответственный редактор *О. Ключникова*
Научный редактор *Н. Прохоренко*
Литературный редактор *М. Лозовская*
Координатор проекта *С. Триполко*
Художественный редактор *С. Власов*
Компьютерная верстка *С. Терентьева, О. Крайнова*
Корректоры *Е. Копылова, Е. Логунова*

Страна происхождения: Российская Федерация
Шығарушы ел: Ресей Федерациясы

ООО «Издательство «Эксмо»
123308, Россия, г. Москва, ул. Зорге, д. 1, стр. 1, эт. 20, каб. 2013. Тел.: 8 (495) 411-68-86.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru

Өндiрушi: «Издательство «Эксмо» ЖШҚ
123308, Ресей, Мәскеу қаласы, Зорге көшесі, 1-үй, 1-құрылыс, 20 қабат, 2013-қаб.
Тел.: 8 (495) 411-68-86. Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru
Тауар белгісі: «Эксмо»

Интернет-магазин : www.book24.ru

Интернет-магазин : www.book24.kz

Интернет-дукен : www.book24.kz

Импортер в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы»,
Қазақстан Республикасына импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.
Дистрибьютор и представитель по приему претензий на продукцию
в Республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»

ТОО РДЦ Алматы, Алматы, ул. Домбровский, 3-а, литер Б, офис 1.
Дистрибьютор және Қазақстан Республикасында өнімге шағымдар
қабылдау жөніндегі өкіл: «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Алматы қ., Домбровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 251-59-90/91/92. E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ
о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Эксмо»:
www.eksmo.ru/certification

Техникалық реттеу туралы РФ заңнамасына сай басылымның сәйкестігін растау
туралы мәліметтерді мына адрес бойынша алуға болады: <http://eksmo.ru/certification/>

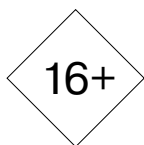
Произведено в Российской Федерации
Ресей Федерациясында өндiрiлген

Сертификаттауға жатпайды

Дата изготовления / Подписано в печать 19.09.2025. Формат 70x100¹/₈.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 107,0.

Тираж экз. Заказ



ISBN 978-5-04-215041-8



9 785042 150418 >



Хочешь стать
автором «Эксмо»?



eksmo.ru

Официальный
интернет-магазин
издательства «Эксмо»



ТЕРИТОРИЯ
КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

Официальная франшиза
издательства «Эксмо»



ISBN 978-5-04-215041-8

© Прохоренко Н.Ф., перевод на русский язык, 2024
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2025

СОСТАВ ИЗДАНИЯ

Первый том	Общая анатомия Мышечно-скелетные системы Сердечно-сосудистая система Лимфатическая система Лимфоидные и кроветворные органы
Второй том	Пищеварительная система Дыхательная система Мочевая система Мужская половая система Женская половая система Эндокринная система
Третий том	Центральная нервная система Органы чувств Периферическая нервная система

АВТОРЫ

- Giuseppe ANASTASI** Факультет медицины и хирургии, Мессинский университет (*Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi, Messina*)
- Mario CANNAS** Медицинский факультет, Университет Новары (*Scuola di Medicina, Università degli Studi, Novara*)
- Guido CAVALETTI** Школа медицины и хирургии, Миланский университет Бикокка, Милан (*Scuola di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi Milano-Bicocca, Milano*)
- Saverio CINTI** Факультет медицины и хирургии, Политехнический университет Марке, Анкона (*Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università Politecnica delle Marche, Ancona*)
- Ottavio CREMONA** Факультет медицины и хирургии, Университет Вита-Салюте Сан-Раффаэле, Милан (*Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano*)
- Velia D'AGATA** Медицинский факультет Университета Катании (*Scuola di Medicina, Università degli Studi, Catania*)
- Raffaele DE CARO** Факультет медицины и хирургии, Падуанский университет (*Scuola di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi, Padova*)
- Rosario Francesco DONATO** Школа медицины и хирургии, Университет Перуджи (*Scuola di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi, Perugia*)
- Giuseppe FAMILIARI** Факультет фармацевтики и медицины, Университет Ла Сапиенца, Рим (*Facoltà di Farmacia e Medicina, Università La Sapienza, Roma*)
- Francesco FORNAI** Медицинский факультет Пизанского университета (*Scuola di Medicina, Università degli Studi, Pisa*)
- Eugenio GAUDIO** Факультет фармацевтики и медицины, Университет Ла Сапиенца, Рим (*Facoltà di Farmacia e Medicina, Università La Sapienza, Roma*)
- Massimo GULISANO** Школа наук о здоровье человека, Университет Флоренции (*Scuola di Scienze della Salute Umana, Università degli Studi, Firenze*)
- Lucia MANZOLI** Факультет медицины и хирургии, Alma Mater Studiorum, Болонский университет (*Scuola di Medicina e Chirurgia, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna*)
- Fabrizio MICHETTI** Факультет медицины и хирургии им. А. Джемелли, Католический университет Святого Сердца, Рим (*Facoltà di Medicina e Chirurgia A. Gemelli, Università Cattolica del S. Cuore, Roma*)
- Sebastiano MISCIA** Школа медицины и наук о здоровье, Университет им. Г. Д'Аннунцио, Кьети (*Scuola di Medicina e Scienze della Salute, Università degli Studi "G. D'Annunzio", Chieti*)
- Andrea MONTELLA** Факультет биомедицинских наук, Университет Сассари (*Dipartimento di Scienze Biomediche, Università degli Studi, Sassari*)
- Daniela QUACCI** Факультет медицины и хирургии, Университет Инсубрии, Варезе (*Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi dell'Insubria, Varese*)
- Rita REZZANI** Факультет клинических и экспериментальных наук, Университет Брешии (*Dipartimento di Scienze Cliniche e Sperimentali, Università degli Studi, Brescia*)
- Domenico RIBATTI** Кафедра фундаментальных медицинских наук, неврологии и органов чувств, Университет Бари, Бари (*Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze e Organi di Senso, Università degli Studi, Bari*)
- Pellegrino ROSSI** Факультет медицины и хирургии, Университет Тор Вергата, Рим (*Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi Tor Vergata, Roma*)
- Andrea SBARBATI** Школа медицины и хирургии, Университет Вероны (*Scuola di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi, Verona*)
- Paola SECCHIERO** Кафедра морфологии, хирургии и экспериментальной медицины, Университет Феррары, Феррара (*Dipartimento di Morfologia, Chirurgia e Medicina Sperimentale, Università degli Studi, Ferrara*)
- Claudio SETTE** Факультет медицины и хирургии им. А. Джемелли, Католический университет Святого Сердца, Рим (*Facoltà di Medicina e Chirurgia A. Gemelli, Università Cattolica del S. Cuore, Roma*)
- Chiarella SFORZA** Факультет медицины и хирургии Миланского университета (*Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi, Milano*)
- Carlo TACCHETTI** Факультет медицины и хирургии, Университет Вита-Салюте Сан-Раффаэле, Милан (*Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università Vita-Salute San Raffaele, Milano*)
- Alessandro VERCELLI** Медицинский факультет Туринского университета (*Scuola di Medicina, Università degli Studi, Torino*)
- Marco VITALE** Факультет медицины и хирургии, Университет Пармы (*Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi, Parma*)
- Giorgio ZAULI** Кафедра морфологии, хирургии и экспериментальной медицины, Университет Феррары, Феррара (*Dipartimento di Morfologia, Chirurgia e Medicina Sperimentale, Università degli Studi, Ferrara*)
- Sandra ZECCHI** Школа наук о здоровье человека, Университет Флоренции (*Scuola di Scienze della Salute Umana, Università degli Studi, Firenze*)
- Estomih MTUI (редактор английского издания)** Медицинский колледж Вайля, Нью-Йорк, США (*Weill Cornell Medicine, New York, USA*)

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРОВ

«Трактат по анатомии человека»¹, впервые опубликованный издательством *Edi.Ermes* в 1975 г., уже 50 лет является справочным пособием для многих молодых студентов и врачей, посвятивших свою жизнь медицинским наукам.

Создание данного издания «Анатомии человека», сохраняющего первоначальную стройность изложения и единый методологический подход, является ответом на современные требования. Во-первых, за последние десять лет до выпуска издания во многом благодаря прогрессу технологий в области диагностической визуализации анатомия обогатилась большим массивом новых данных на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровне, а также на макроскопическом и функциональном уровне организма человека *in vivo*. Вторая проблема связана с современными требованиями к учебным курсам по медицине и хирургии, которые должны обеспечивать более тесную связь между клиническими и базовыми дисциплинами, о чем свидетельствует факт преподавания анатомии даже на более поздних курсах медицинских университетов. Таким образом, данное 1-е английское издание, основанное на новом 5-м оригинальном издании, характеризуется расширенным функциональным, клиническим и радиологическим подходами, а также тщательно выверенной и обновленной иконографией. Примеры этих инноваций можно найти в опубликованных разделах по углубленным исследованиям биомеханики суставов, в описании опорно-двигательного аппарата или в нейробиологическом подходе при описании центральной нервной системы.

Одним из основных инновационных аспектов этого издания является веб-платформа² «Виртуальный кампус — *Virtual Campus*», содержащая дополнительный дидактический материал, т. е. инте-

рактивные трехмерные реконструкции органов или изображения внутренних органов, полученных с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии, видео- и фотофиксации анатомических вскрытий трупов, видео- и фотофиксации эндоскопической анатомии человека *in vivo* и многое другое.

Наконец, в связи с тем, что издательство *Edi.Ermes* завершило перевод с латыни последней на момент подготовки данного издания анатомической номенклатуры, терминология была обновлена в соответствии с ее рекомендациями. Таким образом, читатель встретит в тексте общепринятые термины и официальную международную терминологию (например, термин «аппарат» в соответствии с новой номенклатурой в некоторых случаях был заменен термином «система»).

Мы выражаем нашу сердечную благодарность издателю, *Raffaele Grandi* и сотрудникам за то, что они поддержали коллектив авторов и помогли завершить работу над изданием с компетентностью, энтузиазмом и терпеливой преданностью делу. Более того, в связи с тем, что этот трактат успешно преодолел рубеж в 50 лет с момента его первого оригинального итальянского издания, мы обращаемся с искренней признательностью к *Italo* и *Franca Grand*, основателям *Edi.Ermes*, которые по праву очень гордятся этим изданием.

Мы посвящаем работу, проделанную для выпуска в жизнь этого издания, нашим магистрам и студентам — как тем, кто в ближайшие годы продолжит распространять стремление к изучению анатомии человека, так и тем, кто, понимая актуальность этой дисциплины, сделает ее фундаментом своей медицинской профессии.

Коллектив авторов
и *Estomiñ Mtui*
(редактор английского издания)

¹ Tarsal bones, overlying skin and extensor digitorum brevis

² Российским читателям также будет предоставлен доступ к электронной платформе *VRCampus*. Информационные материалы адаптируются и размещаются на сайте редакционного бренда МЕДПРОФ: атласы, книги для врачей в соответствующем разделе: <https://eksmo.ru/i/medprof/>

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОЯЗЫЧНОМУ ИЗДАНИЮ, ЕГО ОСОБЕННОСТИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Фундаментальное изложение анатомии — это издания вне времени. Коллективы авторов раз за разом предлагают свои способы описания и наглядного представления строения тела человека. Казалось бы, что предложить что-то новое, способное удовлетворить взыскательного студента или молодого врача, уже практически невозможно. Однако, похоже, авторы данного издания успешно решили эту непростую задачу.

Структура издания типична и охватывает все необходимые для глубокого понимания предмета. Наряду с системностью материала, отточенной 50-летним периодом работы над этим руководством, авторы предлагают сочетание описательной и иллюстративной частей с оптимальным по глубине и объему освещением смежных с анатомией направлений (эмбриология, гистология, физиология, топографическая анатомия, кинезиология). Это помогает во всестороннем восприятии материала без дополнительного поиска по другим соответствующим руководствам.

Так, особенностями данного издания, выгодно отличающими его от других, внешне схожих, являются:

- предельно подробные рисунки, представляющие изучаемые анатомические объекты в разных видах и сечениях, а также схематичном изображении для наглядности и более легкого запоминания;
- сводные таблицы и схемы систем, наглядно обобщающие данные по разделам;
- включение в состав описания органов и систем организма человека подробных и самых современных данных по их функциональной анатомии, связывающих воедино специфику структуры и выполняемые функции вплоть до внутриклеточного уровня;
- последовательную ориентированность на клинику, реализованную многочисленными вставками с описанием клинических аспектов изучаемого материала, а также изображениями КТ, МРТ и гистологических препаратов;
- широкое использование иконографии, обеспечивающей структурную наглядность текста:



Особенности движений;



Данные по эмбриологическому и постнатальному развитию;



Особенности движений;



Синтопия (топографические взаимоотношения анатомических структур);



Особенности зон кровоснабжения и венозных анастомозов.

В основу редактирования положены принципы обеспечения корректности терминов, использования примечаний с пояснениями редко встречающихся понятий и обсуждением случаев несовпадения с трактовками русскоязычных анатомических руководств, а также предоставления в сносках многих англоязычных терминов, в том числе эпонимов, позволяющих читателю впоследствии с легкостью ориентироваться в иностранном профессиональном медицинском контенте.

Распространенным «камнем преткновения» при изучении анатомии являются терминологические особенности и использование многочисленных синонимов разных анатомических школ, в том числе и в рамках одного языка. Отсутствие жестких требований к терминам, с одной стороны, весьма позитивное явление (предоставление разносторонних взглядов, большее соответствие потребностям какой-то конкретной деятельности), но, с другой стороны, создает ненужную путаницу восприятия понятий, увеличивает трудность обучения и обмена информацией. Кроме того, отсутствие общепризнанных таблиц соответствия (мэппинга) официальных и всех употребляемых терминов тормозит трансграничное масштабирование программных средств в области медицины.

Поэтому при работе над русскоязычным изданием применен подход, ориентированный на актуальную на этот момент официальную международную терминологию *TA2, версия 2.07*. Латинские термины тщательно выверены написание и вхождение в *TA2* и приведены в дополнение к русскоязычным обозначениям на рисунках и в начале самостоятельных разделов, посвященных описанию анатомических образований. Эти термины указаны как имена собственные (с заглавной буквы) для предотвращения путаницы с пояснениями по тексту, тоже находящихся в круглых скобках, кроме русскоязычных второстепенных синонимов. Анатомические понятия иллюстраций, не включенные в *TA2*, даны с соответствующей маркировкой. Производные от исходных, а также гистологические и эмбриологические термины оставлены, так как они представлены в оригинале, без замечаний об отсутствии в *TA2*. Некоторые русскоязычные термины *TA2* отличаются от латинских по форме числа (например, единственное число у русскоязычного термина и множественное у латинского), что является особенностью трактовки множественности анатомических образований Российского анатомического номенклатурного комитета. В тексте допускались некие терминологические вариации обозначения понятий, применение синонимов, вариантных словоформ и использование зарубежной терминологии оригинала для обеспечения более литературного и сжатого стиля изложения. Термины, очень редко используемые (или не используемые) в русскоязычной профессиональной медицинской литературе, имеют соответствующие пометки.

При описании рисунков для обеспечения большей информативности также приведены англоязычные термины, использо-

ванные авторами оригинала издания. Официальные англоязычные термины международной анатомической терминологии *TA2* представлены в предметном указателе третьего тома издания в сочетании с базовыми русскоязычными терминами для возможности точного сопоставления подписей к рисункам.

Однако следует понимать, что задача полного и всестороннего сравнения терминологии не может быть решена в рамках отдельного переводного издания, так как эта проблема является общемировой и до сих пор корректно не решена на уровне национальных анатомических школ.

В оригинале издания использован минимум русскоязычных и англоязычных сокращений: так как оно представляет собой в большей степени обучающее руководство, соответственно, и при подготовке русскоязычного издания был выбран подход с ориентировкой на меньшую плотность текста.

Для наглядного предоставления дополнительной информации применены условные обозначения непостоянных анатомических образований (~) перед термином, а также маркеры, обозначающие принадлежность к мужскому и женскому полу (соответственно, ♂ и ♀) после основного термина. Синонимы

приведены в скобках после основного термина и/или выделены словесной конструкцией «, или ...».

Интернет-ссылки, потенциально представляющие интерес, продублированы QR-кодами, при наведении на которые камеры современного смартфона можно перейти на сторонний ресурс.

Важным подспорьем для читателя являются подробные предметные указатели анатомических структур на русском и латинском языках по рисункам и таблицам, которые не только облегчают и ускоряют поиск требуемой наглядной части контента с терминологией, соответствующей *TA2*, но и содержат маркировку половой принадлежности и признака непостоянства анатомических образований, а также разделение на основные термины и рекомендованные к использованию синонимы, включенные в международную номенклатуру.

Надеемся, что великолепная основа в виде оригинала, наше трепетное отношение к нему и работа по национальной адаптации помогут вам, уважаемые читатели, углубить свои знания об анатомии человека и будут полезными в клинической практике.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие авторов	5
Предисловие к русскоязычному изданию, его особенности и использование.	6
Список сокращений	11

1. ОБЩАЯ АНАТОМИЯ

Введение	13
Краткая история развития анатомии как науки	13
Методы исследования в анатомии	14
Общее строение тела человека.	17
Анатомическая терминология	18
Описание расположения.	19
Основные внешние ориентиры	20
Описание движения.	23
Строение органов	26
Паренхиматозные органы	26
Полые органы	27
Поверхностная анатомия и структура висцеральных полостей	28
Голова	28
Границы головы	29
Общее строение головы	30
Шея	30
Границы шеи	30
Общее строение шеи	30
Грудь	31
Границы груди	31
Общее строение груди	31
Живот.	33
Границы живота	33
Общее строение живота	34
Таз	37
Общее строение таза	38
Промежность	39
Общее строение промежности	40
Конечности	41

2. ОБЩИЙ ПОКРОВ

Функции покровной системы	43
Кожа	44
Морфология кожи.	44
Микроскопическая анатомия кожи	46
Подкожная основа (гиподерма)	61
Ногти	62
Микроскопическая анатомия ногтей	62
Волосы	64
Микроскопическая анатомия волос	65

Придатки волос	68
Функциональная анатомия волос	68
Сальные железы	70
Микроскопическая анатомия сальных желез	70
Функциональная анатомия сальных желез.	71
Мерокриновые (экринные) потовые железы	72
Микроскопическая анатомия мерокриновых потовых желез	72
Функциональная анатомия мерокриновых потовых желез	74
Апокринные потовые железы	74
Микроскопическая анатомия апокринных потовых желез	74
Функциональная анатомия апокринных потовых желез	75
Молочная железа	76
Морфология молочной железы.	76
Микроскопическая анатомия молочной железы	77
Функциональная анатомия молочных желез.	80
Молочная железа у мужчин	83
Кровоснабжение общего покрова	83
Кровоснабжение кожи.	83
Кровоснабжение придатков кожи.	84
Функциональная анатомия сосудистой системы общего покрова.	85
Иннервация общего покрова	85
Иннервация кожи	86
Иннервация придатков кожи	86
Функциональная анатомия системы иннервации общего покрова.	87
Развитие общего покрова	87

3. МЫШЕЧНО-СКЕЛЕТНЫЕ СИСТЕМЫ

Система скелета	91
Классификация костей	91
Классификация костей и кинезиология	93
Синартрозы.	94
Синовиальные суставы, или диартрозы	95
Кости головы	99
Строение черепа	99
Краниометрия	106
Кости нейрокраниума	108
Кости лицевого черепа (висцерокраниум)	121
Внешний вид (конфигурация) черепа	132
Внутренняя конфигурация черепа.	135
Общие полости мозгового и лицевого черепа (нейрокраниума и висцерокраниума).	139
Суставы и связки черепа.	147
Кости туловища.	155

Позвоночный столб	155
Общее строение позвонков	157
Особенности позвонков различных отделов позвоночного столба	159
Позвоночный канал	168
Позвоночно-двигательный сегмент	169
Соединения и связки позвоночного столба	170
Грудной скелет (грудная клетка).	181
Кости грудного скелета (грудной клетки)	182
Соединения и связки грудной клетки	186
Скелет верхней конечности.	188
Кости верхней конечности.	189
Соединения и связки верхней конечности	202
Скелет нижней конечности.	225
Кости нижней конечности.	225
Соединения и связки нижней конечности	247
Мышечная система	276
Типы мышц	277
Сокращение и работа мышц	279
Строение мышц.	280
Моторная единица	284
Строение сухожилий и апоневрозов	285
Нервно-мышечные соединения	286
Кровоснабжение и иннервация мышц	288
Вспомогательные органы мышц.	288
Фасции.	288
Фиброзные влагалища	289
Синовиальные сумки	289
Кинетические цепи.	290
Триггерная точка	291
Развитие мышц	291
Мышцы головы	293
Поверхностные мышцы головы	293
Жевательные мышцы.	302
Мышцы шеи.	305
Передние мышцы шеи	305
Латеральные мышцы шеи	310
Подзатылочные мышцы (задние мышцы шеи)	314
Фасции шеи	321
Поверхностные слои шеи	323
Пространства (комартменты) шеи	329
Дорсальная часть мышечной системы (мышцы спины)	329
Надосевые мышцы	329
Гипаксиальные мышцы спины	337
Фасции спины.	342
Грудная часть мышечной системы	346
Наружные мышцы груди	346
Внутренние мышцы груди.	350
Фасции груди	355
Брюшная часть мышечной системы	357
Переднелатеральные мышцы живота	357
Задние мышцы живота.	360
Фасции и фиброзные структуры живота	360
Мышцы таза.	370
Диафрагма таза	372
Фасции и фиброзные структуры таза	375
Мышцы промежности.	381

Мышцы мочеполовой области	386
Мышца заднепроходной (анальной) области	387
Фасции и фиброзные структуры промежности	389
Мышечная система верхней конечности	391
Лопаточно-плечевые мышцы (мышцы плечевого пояса)	391
Мышцы плеча	400
Мышцы предплечья	402
Мышцы кисти	410
Фасции верхней конечности	425
Мышечная система нижней конечности.	434
Мышцы пояса таза	434
Мышцы бедра	445
Мышцы голени	451
Мышцы стопы	460
Фасции нижней конечности	474

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Функции сердечно-сосудистой системы.	485
Общее строение сердечно-сосудистой системы	485
Сердце	489
Наружное строение сердца	489
Топография сердца	495
Внутреннее строение сердца	497
Предсердия: общие характеристики и межпредсердная перегородка.	497
Желудочки сердца: общие характеристики, клапанный комплекс сердца и межжелудочковая перегородка.	501
Проекция сердца на переднюю стенку груди: область сердца	510
Фиброзный скелет сердца.	512
Мышечная оболочка сердца	513
Мышечная оболочка предсердий.	513
Мышечная оболочка желудочков сердца.	513
Проводящая система сердца	516
Кровоснабжение и иннервация сердца.	518
Венечные артерии	518
Вены сердца	524
Лимфатические сосуды сердца	526
Иннервация сердца	526
Микроскопическая анатомия сердца.	528
Эпикард	529
Миокард.	529
Эндокард	531
Инструментальные методы исследования сердца	532
Перикард	537
Артерии	542
Общие характеристики артериальной части серечно-сосудистой системы	542
Классификация артерий	542
Ветви артерий	542
Зоны кровоснабжения	542
Анастомозы артерий	543
Кровоснабжение артерий	543

Иннервация артерий	543
Артериовенозные анастомозы (артериоловеноулярные анастомозы).	544
Микроскопическая анатомия артерий	544
Легочные артерии	549
Артерии системного кровообращения.	551
Аорта и ее основные коллатеральные ветви	551
Капилляры	644
Строение капилляров	645
Типы капилляров.	646
Вены	650
Общая характеристика вен.	650
Классификация вен	651
Клапаны вен	651
Венозные анастомозы	651
Строение стенок вен	651
Вены малого круга кровообращения.	657
Легочные вены.	657
Вены большого круга кровообращения	658
Коронарный синус	658
Система верхней полой вены	658
Система нижней полой вены	690
Система воротной вены печени	708

5. ПУТИ ТРАНСПОРТА ЛИМФЫ

Функции и строение путей транспорта лимфы	715
Преколлекторные лимфатические сосуды.	716
Приносящие и выносящие лимфатические коллекторы	716
Лимфатические узлы	718
Лимфатические стволы	718
Основные лимфатические протоки	724
Грудной проток.	724
Правый лимфатический ствол	724
Топографическое описание путей транспорта лимфы	724
Лимфатический дренаж головы и шеи.	724
Лимфатические узлы головы и шеи	724
Лимфатические сосуды головы и шеи.	730
Лимфатический дренаж верхней конечности.	730
Подмышечные лимфатические узлы	732
Лимфатические узлы верхней конечности	733
Лимфатические сосуды верхней конечности.	734
Лимфатический дренаж стенки груди	734
Поверхностная система лимфатического оттока стенки груди.	734
Глубокая система лимфатического оттока стенки груди	734
Лимфатический дренаж молочной железы	736

Лимфатический дренаж внутренних органов груди.	736
Лимфатические узлы внутренних органов груди	736
Лимфатические сосуды внутренних органов груди	737
Лимфатический дренаж стенки живота	740
Лимфатический дренаж внутренних органов брюшной полости и полости таза	740
Лимфатические узлы внутренних органов брюшной полости и полости таза.	740
Лимфатический дренаж нижней конечности.	748
Лимфатические узлы нижней конечности	748
Лимфатические сосуды нижней конечности.	750

6. ЛИМФОИДНЫЕ И КРОВЕТВОРНЫЕ ОРГАНЫ

Функции и строение путей транспорта лимфы	752
Первичные лимфоидные органы	752
Вторичные лимфоидные органы	753
Тимус	755
Функции тимуса	755
Форма, расположение и синтопия тимуса	755
Кровоснабжение и иннервация тимуса	756
Микроскопическая анатомия тимуса	756
Функциональная анатомия тимуса	762
Селезенка	764
Функции селезенки	764
Форма, расположение и синтопия селезенки	764
Фиксирующий аппарат селезенки	766
Кровоснабжение и иннервация селезенки	766
Микроскопическая анатомия селезенки	768
Функциональная анатомия селезенки.	773
Лимфатические узлы	776
Функции лимфатических узлов.	776
Микроскопическая анатомия лимфатических узлов	777
Функциональная анатомия лимфатических узлов	781
Лимфоидная ткань, связанная со слизистыми оболочками (MALT)	785
Функции MALT	785
Микроскопическая анатомия MALT.	785
Функциональная анатомия MALT	788
Костный мозг	790
Функции костного мозга	790
Микроскопическая анатомия костного мозга	790
Функциональная анатомия костного мозга	793
Предметный указатель латиноязычных анатомических терминов	799
Предметный указатель русскоязычных анатомических терминов	828

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

<i>AIRE</i>	ген аутоиммунной регуляции	<i>AutoImmune REgulator</i>
<i>ANF</i>	предсердный натрийуретический пептид	<i>Atrial Natriuretic Factor</i>
<i>APC</i>	антиген-презентирующие клетки	<i>Antigen-Presenting Cells</i>
<i>APECED</i>	полигландулярная недостаточность 1 типа (аутоиммунная полиэндокринопатия-кандидоз-эктодермальная дистрофия)	<i>Autoimmune PolyEndocrinopathy-Candidiasis-Ectodermal Dystrophy</i>
<i>APS-1</i>	аутоиммунный полиэндокринный синдром типа 1	<i>Autoimmune Polyendocrine Syndrome type 1</i>
<i>BALT</i>	лимфоидная ткань, связанная с бронхами	<i>Bronchus-Associated Lymphoid Tissue</i>
<i>BCR</i>	рецептор В-клеток	<i>B-Cell Receptor</i>
<i>BMP</i>	костный морфогенетический белок	<i>Bone Morphogenetic Protein</i>
<i>CALT</i>	лимфоидная ткань, связанная с конъюнктивой	<i>Conjunctiva-Associated Lymphoid Tissue</i>
<i>CCL</i>	СС-хемокин	<i>CC-chemokine</i>
<i>CMJ</i>	кортико-медулярное соединение (тимуса)	<i>CorticoMedullary Junction</i>
<i>cTEC</i>	кортикальные эпителиальные клетки тимуса	<i>cortical Thymic Epithelial Cells</i>
<i>DALT</i>	лимфоидная ткань, связанная с протоками	<i>Duct-Associated Lymphoid Tissue</i>
<i>DC</i>	дендритные клетки	<i>Dendritic Cells</i>
<i>DC-SIGN</i>	лектин типа С, специфическая для дендритных клеток межклеточная адгезивная молекула-3-захватывающая неинтегрин	<i>Dendritic Cell-Specific Intercellular adhesive Molecule-3-Grabbing Non-integrin</i>
<i>DN</i>	двойные негативные тимоциты	<i>Double-Negative thymocytes</i>
<i>DT-MRI</i>	диффузионно-тензорная магнитно-резонансная томография	<i>Diffusion Tensor Magnetic Resonance Imaging</i>
<i>EGF</i>	эпидермальный фактор роста	<i>Epidermal Growth Factor</i>
<i>EPC</i>	эндотелиальные клетки-предшественники	<i>Endothelial Precursor Cells</i>
<i>FAE</i>	фолликул-ассоциированный эпителий	<i>Follicle-Associated Epithelium</i>
<i>FDC</i>	дендритные клетки лимфоидных узлов лимфатического узла (фолликулярные дендритные клетки)	<i>Follicular Dendritic Cells</i>
<i>FGF</i>	фактор роста фибробласов	<i>Fibroblast Growth Factor</i>
<i>FIPAT</i>	федеративная международная программа анатомической терминологии	<i>Federative International Programme for Anatomical Terminology</i>
<i>FOXP3</i>	скурфин (транскрипционный фактор FOXP3)	<i>Forkhead bOX P3</i>
<i>FSU</i>	позвоночно-двигательный сегмент (функциональная спинальная единица)	<i>Functional Spinal Unit</i>
<i>FTG fibers</i>	быстрые, или белые, мышечные волокна (быстро сокращающиеся, гликолитические волокна)	<i>Fast Twitch Glycolytic muscle fibers</i>
<i>FTOG fibers</i>	промежуточные мышечные волокна (быстро сокращающиеся, окислительно-гликолитические волокна)	<i>Fast Twitch Oxidative-Glycolytic muscle fibers</i>
<i>GALT</i>	лимфоидная ткань, связанная с кишечником	<i>Gut-Associated Lymphoid Tissue</i>
<i>Hh</i>	сигнальный путь Hedgehog	<i>Hedgehog signaling pathway</i>
<i>ICAM</i>	молекула клеточной адгезии	<i>Inter-Cellular Adhesion Molecule</i>
<i>IEL</i>	интраэпителиальные лимфоциты	<i>IntraEpithelial Lymphocytes</i>
<i>IFAA</i>	международная федерация ассоциаций анатомов	<i>International Federation of Associations of Anatomists</i>
<i>Ig</i>	иммуноглобулин	<i>Immunoglobulin</i>
<i>IL</i>	интерлейкин	<i>InterLeukin</i>
<i>LAD</i>	передняя межжелудочковая артерия (левая передняя нисходящая ветвь)	<i>Left Anterior Descending artery</i>
<i>LDALT</i>	лимфоидная ткань, связанная со слезным дренажем	<i>Lacrimal Drainage-Associated Lymphoid Tissue</i>
<i>LFA1</i>	интегрин $\alpha\text{L}\beta\text{2}$	<i>Lymphocyte Function-Associated antigen 1</i>
<i>MADCAM1</i>	клеточная адгезивная молекула-1-мукозный адрессин 1 (рецептор эндотелиальных клеток)	<i>Mucosal Addresssin Cell-Adhesion Molecule 1</i>
<i>MALT</i>	лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками	<i>Mucosal Associated Lymphoid Tissue</i>
<i>MARCO</i>	секретируемый растворимый рецептор макрофага с коллагеновой структурой	<i>MAcrophage Receptor with COLlagenous structure</i>
<i>MCR1</i>	рецептор меланокортина 1	<i>Melano-Cortin Receptor 1</i>
<i>MHC</i>	главный комплекс гистосовместимости	<i>Major Histocompatibility Complex</i>
<i>MHSC</i>	мультипотентные гемопоэтические стволовые клетки	<i>Multipotent Hematopoietic Stem Cells</i>
<i>MIP</i>	метод проекции максимальной интенсивности	<i>Maximum Intensity Projection</i>
<i>MITF</i>	фактор транскрипции микрофтальмии	<i>Micropthalmia-associated Transcription Factor</i>
<i>MMSC</i>	мультипотентные мезенхимальные стволовые клетки	<i>Multipotent Mesenchymal Stem Cells</i>
<i>mTEC</i>	медулярные тимусные эпителиальные клетки	<i>medullary Thymic Epithelial Cells</i>
<i>NALT</i>	лимфоидная ткань, связанная с носоглоткой	<i>Nasopharynx-Associated Lymphoid Tissue</i>

<i>NK</i>	естественные киллеры (NK-лимфоциты)	<i>Natural Killer (NK-lymphocytes)</i>
<i>NMF</i>	натуральный увлажняющий фактор	<i>Natural Moisturizing Factor</i>
<i>OM</i>	оптическая микроскопия	<i>Optical Microscopy</i>
<i>OPSI</i>	(синдром) отягощенного постспленэктомического сепсиса	<i>Overwhelming Post-Splenectomy Infection</i>
<i>PALS</i>	периартериолярное лимфоидное влагалище (центральных артериол селезенки)	<i>PeriArteriolar Lymphoid Sheath</i>
<i>PAMP</i>	патоген-ассоциированный молекулярный паттерн (компонент, антиген)	<i>Pathogen Associated Molecular Pattern</i>
<i>PCA</i>	пирролидонкарбоновая кислота	<i>Pyrrolidone Carboxylic Acid</i>
<i>PDA</i>	нижняя межжелудочковая артерия (задняя межжелудочковая артерия; нижняя межжелудочковая ветвь правой венечной артерии; задняя нисходящая артерия)	<i>Posterior interventricular branch of right coronary artery (Posterior Descending Artery)</i>
<i>POMC</i>	проопиомеланокортин	<i>Proopiomelanocortin</i>
<i>PRR</i>	паттерн-распознающие рецепторы	<i>Pattern-Recognition Receptors</i>
<i>RVIT</i>	вход в правый желудочек (входной компонент правого желудочка, путь притока правого желудочка)	<i>Right Ventricular Inflow Tract</i>
<i>RVOT</i>	артериальный конус (воронка правого желудочка; выходной компонент правого желудочка, путь оттока правого желудочка)	<i>Right Ventricular Outflow Tract</i>
<i>SEM</i>	сканирующая (растровая) электронная микроскопия	<i>Scanning Electron Microscopy</i>
<i>SO fibers</i>	медленные, или красные, мышечные волокна (волокна с медленным окислением)	<i>Slow Oxidation muscle fibers</i>
<i>SP</i>	одинарно позитивные тимоциты	<i>Single-Positive thymocytes</i>
<i>SPECT</i>	однофотонная эмиссионная компьютерная томография	<i>Single-Photon Emission Computed Tomography</i>
<i>SPRP</i>	малые белки, богатые пролином	<i>Small Proline-Rich Proteins</i>
<i>TAC</i>	транзитные амплифицирующие клетки	<i>Transit Amplifying Cells</i>
<i>Tc (lymphocytes)</i>	цитотоксичные лимфоциты	<i>cytotoxic T-lymphocytes</i>
<i>TCR</i>	рецепторы Т-клеток	<i>T-Cell Receptors</i>
<i>TDLU</i>	терминальная протоковая долька	<i>Terminal Duct Lobular Unit</i>
<i>TEC</i>	эпителиальные клетки тимуса	<i>Thymic Epithelial Cells</i>
<i>TEM</i>	просвечивающая электронная микроскопия	<i>Transmission Electron Microscopy</i>
<i>TGFβ</i>	трансформирующий фактор роста бета	<i>Transforming Growth Factor β</i>
<i>Th (lymphocyte)</i>	Т-хелпер (лимфоцит)	<i>helper T-lymphocyte</i>
<i>TLR</i>	Toll-подобные рецепторы (передачи сигнала)	<i>Toll-Like Receptors</i>
<i>TNC</i>	тимусные питающие клетки (клетки-няньки)	<i>Thymic Nurse Cells</i>
<i>TNFα</i>	фактор некроза опухоли альфа	<i>Tumor Necrosis Factor α</i>
<i>Treg</i>	регуляторные Т-лимфоциты	<i>regulatory T lymphocytes</i>
<i>TSA</i>	тканеспецифические антигены	<i>Tissue-Specific Antigens</i>
<i>TSLP</i>	тимусный стромальный лимфопоэтин	<i>Thymic Stromal Lymphopoietin</i>
<i>VCAM1</i>	молекула адгезии сосудистых клеток	<i>Vascular Cell Adhesion Molecule</i>
<i>VIP</i>	вазоактивный интестинальный пептид	<i>Vasoactive Intestinal Peptide</i>
<i>WNT</i>	сигнальный путь WNT	<i>Wingless and INT-1 signaling pathway</i>
<i>X-ray</i>	рентгенологическое (радиологическое) исследование	<i>X-radiation rays</i>
<i>αMSH</i>	α-меланоцитстимулирующий гормон	<i>α-Melanocyte-Stimulating Hormone</i>
<i>βLPH</i>	β-липотропный гормон	<i>β-Lipotropic Hormone</i>
<i>АКТГ</i>	адренкортикотропный гормон	
<i>ДОФА</i>	дигидрооксифенилаланин	
<i>КТ</i>	компьютерная томография	
<i>ЛГ</i>	лютеинизирующий гормон	
<i>ЛПВП</i>	липопротеиды высокой плотности	
<i>ЛПНП</i>	липопротеиды низкой плотности	
<i>ЛТГ</i>	лактотропный гормон	
<i>МРТ</i>	магнитнорезонансная томография	
<i>OM</i>	оптическая микроскопия (микроскоп)	
<i>ОФЭКТ</i>	однофотонная эмиссионная компьютерная томография	
<i>ПЭМ</i>	просвечивающая электронная микроскопия (микроскоп)	
<i>ПЭТ</i>	позитронно-эмиссионная томография	
<i>РАНК</i>	Российский анатомический национальный комитет	
<i>СЭМ</i>	сканирующая (растровая) электронная микроскопия (микроскоп)	
<i>ТИА</i>	транзиторная ишемическая атака	
<i>УФ</i>	ультрафиолетовый	
<i>цАМФ</i>	циклический аденозинмонофосфат	
<i>ЭКГ</i>	электрокардиография	
<i>ЭхоКГ</i>	эхокардиография	

ОБЩАЯ АНАТОМИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Изучение **нормальной анатомии человека** является обязательным во всех учебных курсах и направлений, относящихся к области медицины, кроме того, это подготовка к специализированным клиническим программам, в частности к анатомическим исследованиям хирургического профиля.

Анатомия человека дает необходимые знания о человеческом теле, его строении, поверхностных и глубоких областях, полостях, топографии и их связи с клиническими проблемами, что крайне важно для врачей в повседневной практике. Человеческое тело должно быть изучено на всех этапах развития, начиная с эмбриона и до старения.

Данное руководство по *систематической и функциональной анатомии человека* фокусируется как на общих морфофункциональных принципах всего организма человека, так и на более специфических особенностях различных органов и систем, но всегда в условиях нормы. Морфофункциональные аспекты подробно описываются с использованием основных понятий клинической практики. Строение тканей представлено на разных уровнях, от молекулярного до макроскопического, с целью глубокого понимания структуры *тела человека* от более специфических особенностей до более общих принципов.

Анатомия — это раздел **морфологии**, наука, изучающая строение (или структуру) организма. Поскольку ее внимание сосредоточено на человеческом теле, она определяется как *анатомия человека* и описывается как «нормальная», потому что она касается «здорового» организма, указывая на возможные вариации, совместимые с жизнью вне патологии.

Для того, чтобы изучить строение, необходимо сначала получить представление об общем строении тела, его поверхностной топографии, а затем «углубиться» в него. Так мы переходим от морфологии к **анатомии** (от греч. ἀνατέμνω, *anatemno*, что означает «разрезать на части»), дисциплине, основанной главным образом на препарировании человеческого тела.

Термин «анатомия» часто описывается в зависимости от области интересов, например:

- *сравнительная анатомия*, которая сравнивает развитие и строение тела у разных видов животных;
- *топографическая анатомия*, которая дает понятия о положении и взаимосвязях анатомических структур (синтопии), включая их проекции на поверхность тела, выделяет части тела (и/или области) и дает полезную информацию для медицинских, особенно хирургических практических аспектов.

Иногда термин «анатомия» приобретает собственную коннотацию, например:

- *хирургическая анатомия*, изучение анатомических структур применительно к патологии, представляющей хирургический интерес;
- *анатомия эмбриона*, изучающая развитие организма;
- *микроскопическая анатомия*, наблюдение за телом на микроскопическом уровне с помощью соответствующих приборов и методов;
- *макроскопическая анатомия*, возвращающая исследование на визуальный уровень, в том числе инструментами для проведения таких наблюдений, включая данные о весе и цвете органов;
- *молекулярная анатомия*, анализ систем на молекулярном уровне;
- *радиологическая анатомия*, которая в последние годы получила важное развитие благодаря совершенствованию радиологических методов, даже самых сложных, что позволило по-новому взглянуть на многие аспекты анатомических знаний;
- *клиническая анатомия*, изучение структуры и организации тела для клинического применения.

Это лишь некоторые из областей, которые привели к развитию самостоятельных дисциплин, применяющих свои собственные методы изучения и имеющие специфическую направленность, а следовательно, использующие свои особые определения и понятия.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АНАТОМИИ КАК НАУКИ

Изучение анатомии и интерес к морфологическому наблюдению за живыми организмами и интерес к внутренностям жертв охоты существовали уже во времена древних цивилизаций, часто пересекаясь с религиозными аспектами или ритуалами. Впоследствии появились требования к углубленному знанию форм тела, необходимых для точного художественного воспроизведения в скульптурах и картинах.

Изучение строения тела, сначала в религиозных, а затем и в художественных целях, а также необходимость понять, как «создаются» живые организмы и как они функционируют, приобрели все более важное значение на протяжении веков и сформировали неразрывную связь между **анатомией** и **медициной**.

Первые анатомические школы с научной базой и первые тексты по анатомии относятся к древнегреческой цивилизации. Ве-

¹ Печать с гравированной деревянной доски (прим. ред.).



Рисунок 1.1. Три великих мастера античной медицины: Гален (римский), Авиценна (персидский) и Гиппократ (греческий). Ксилография¹ медицинского текста на латинском языке, датируемая началом XV века (фото: Shutterstock)

роятно, именно **Гиппократ**¹ начал препарировать человеческие тела. Он был греческим врачом, которого обучали медицине жрецы, основал школу медицины и сформулировал свод основных этических принципов, которым должны следовать врачи, впоследствии названный «клятвой» по его имени (**рис. 1.1**).

Гиппократ жил между второй половиной IV века и первой половиной III века до Рождества Христова (около 460–370 гг. до н. э.), но, поскольку о нем существует лишь множество легенд, узнать правду о его жизни очень трудно. Однако, по-видимому, у него была возможность много путешествовать и, что важнее — избавиться от типичного эмпиризма своего времени. Он формировал свои знания на наблюдении за явлениями жизни, интерпретируя их, следуя своим рассуждениям. По сути, Гиппократ положил начало эре научной наблюдательной медицины, которая продолжалась несколько столетий, вплоть до XVIII века, когда был введен экспериментальный подход. Его «клятва» цитируется до сих пор, с некоторыми вариациями в зависимости от места и эпохи.

В первые годы следующего тысячелетия другой греческий врач по имени **Гален**² (129–201 гг. н. э.) работал в Риме и проводил наблюдения над животными, так как считал их анатомически схожими с человеком (**рис. 1.1**).

После Галена и в начале Средневековья практика препарирования полностью прекратилась и возобновилась только около XIV века в городах с наиболее важными университетскими центрами Италии, таких как Болонья, Падуя и Турин.

Запрет на вскрытие человеческих тел существовал весьма продолжительное время, и теория Галена о полном соответствии человеческой и ветеринарной анатомии оставалась незыблемой до XVI века, задерживая прогресс анатомии, а следовательно, и медицины.

Впоследствии ряд ученых-интеллектуалов (врачи и анатомы), родившихся или работавших в Италии, расширили свои знания, укрепив неразрывную связь между анатомией и медициной. Так, **Везалий**³ (1514–1564), фламандский анатом, работавший в Падуе в 1537 году, был среди них и стал известен как своими *Tabulae anatomicae*⁴, так и, прежде всего, *De humani corporis fabrica*⁵.

¹ Hippocrates.

² Galen.

³ Vesalius.

⁴ Анатомические таблицы.

⁵ О строении человеческого тела.

Вспоминают также **Фаллопия**⁶ (1523–1562), чье имя связано с изучением женских внутренних половых органов, а также **Мальпиги**⁷ (1628–1664), который, несомненно, внес большой вклад в анатомические исследования.

В частности, Мальпиги ввел в практику исследований использование микроскопа и, таким образом, проложил путь к совершенно новой области знаний — микроскопической анатомии, основанной на наблюдении и экспериментальных исследованиях.

Исследования Мальпиги, выполненные в области изучения тела человека, были завершены работами **Морганьи**⁸ (1682–1771), положившими, таким образом, начало современной научной анатомии.

Морганьи жил в Падуе и Болонье и уделял большое внимание логическим рассуждениям и тщательному наблюдению за мелкими деталями.

С этого момента началось развитие итальянской, английской и французской школ, а в XVII веке — и немецкой. Анатомические исследования продолжают до наших дней, параллельно с развитием хирургии, и совершенствуются благодаря новым биохимическим, ультраструктурным и молекулярным методам.

История анатомии изобилует и другими именами ученых, в честь которых в термин включено и их имя, — эпонимы, связанные с хорошо известными семиологическими системами понятий или с названиями структур тела или их частей.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНАТОМИИ

Методы исследования в макроскопической и микроскопической анатомии различные.

Макроскопическая анатомия — исследование производится путем измерения размеров, изучения цвета и других переменных, а также путем препарирования, выборочного и исторически практикуемого метода, используемого для изучения всей структуры или ее частей (например органов).

Диссекция⁹ является наиболее известным и полезным методом исследования в области анатомии. Изучение человеческих трупов имеет важное значение для целей обучения, подготовки кадров и научных исследований. Тем не менее вскрытие трупов должно производиться легальным, регламентированным и этичным способом, в соответствии с законодательством каждой страны. Международная федерация ассоциаций анатомов (IFAA¹⁰) выпустила соответствующие рекомендации¹¹, чтобы для преподавания и исследований использовались только специально пожертвованные для этих целей тела с письменным согласием родственников или официальных представителей человека на некоммерческой основе. Тем не менее многие страны по всему миру по-прежнему зависят от использования трупов, у которых не удастся обнаружить родственников или на которые

⁶ Fallopius.

⁷ Malpighi.

⁸ Morgagni.

⁹ Лат. *dissectio*, от *dissecare*, «рассекать» — трупосечение, вскрытие, анатомическое исследование трупов. Современное использование термина в медицине относится как к хирургической технике расслоения («раздвигания») тканей тупым инструментом, так и к расслоению тканей органов при некоторых патологических процессах (*прим. ред.*).

¹⁰ International Federation of Associations of Anatomists

¹¹ «Рекомендации по лучшим практикам пожертвования и изучения человеческих тел и тканей для анатомических исследований» (*Recommendations of Good Practice for the Donation and Study of Human Bodies and Tissues for Anatomical Examination*, IFAA, 2014 URL: <https://ifaa.net/wp-content/uploads/2017/09/IFAA-guidelines-220811.pdf>)

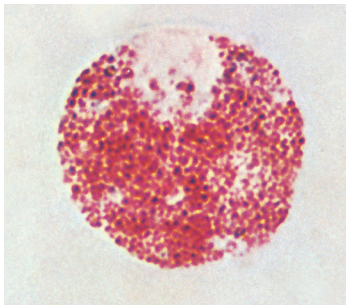
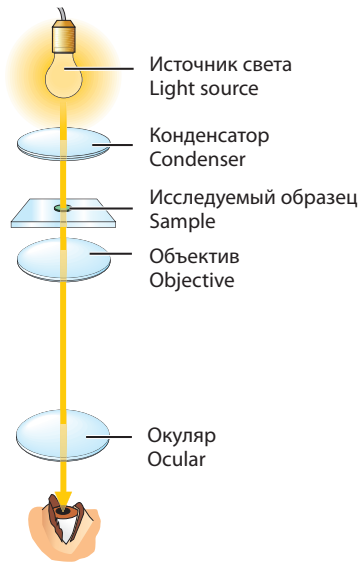
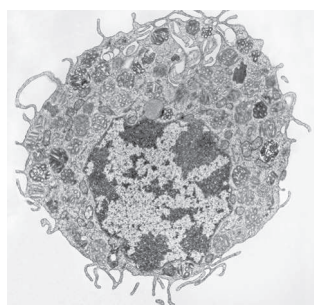
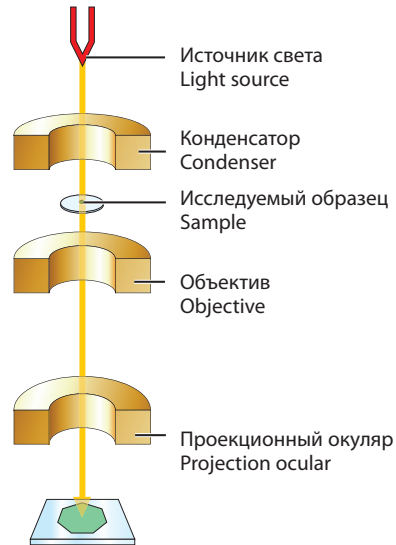
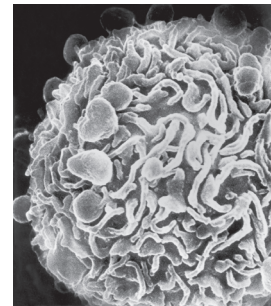
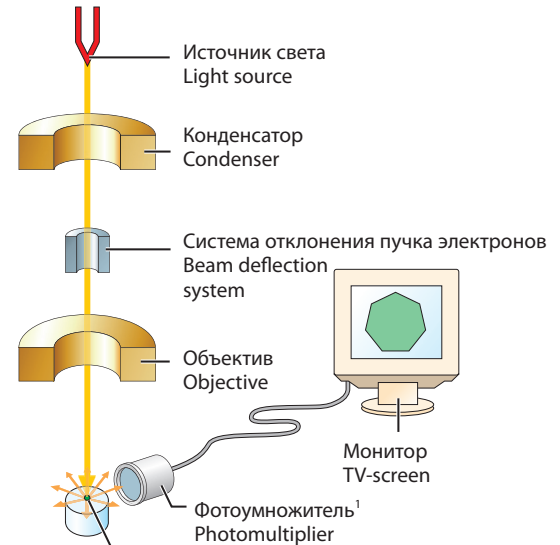
Оптический микроскоп
ОМПросвечивающая электронная микроскопия
ТЕМСканирующая (растровая) электронная микроскопия
СЭМ

Рисунок 1.2. Три изображения одной и той же клетки (зрелой тучной клетки), полученные с помощью микроскопов трех типов, позволяют получить разную информацию об исследуемом объекте. Образец для **оптического микроскопа** (ОМ), подготовленный путем окрашивания метакроматическим красителем, позволяет получить хроматическое (цветное) изображение, включающее двумерную проекцию всего объема клетки. При этом цитоплазма, заполненная гранулами красно-фиолетового цвета, практически полностью маскирует ядро. Образец для **просвечивающей электронной микроскопии** (ПЭМ) представляет собой ультратонкий срез клеточного элемента, фиксированного и контрастированного с тяжелыми металлами, что позволяет получить изображение для структур с разной плотностью. Видны отдельные детали паракристаллической организации гранулярного содержимого, некоторых органелл и порции ядра, а также микроскладки плазматической мембраны. Образец для **сканирующей (растровой) электронной микроскопии** (СЭМ) похож на мазок, но не окрашен, а покрыт напылением тонкого углеродно-золотого слоя, что позволяет электронам пучка отражаться и формировать изображение поверхности клетки. На поверхности напыленной мембраны видны шаровидные образования, соответствующие экзоцитозным пузырькам гранул

они не претендуют, и/или от ввоза законсервированных тел из-за рубежа.

Во всем мире следует поощрять вышеуказанные рекомендации *IFAA*, направленные на поддержку этичного обращения с человеческим телом, используемого для обучения анатомии будущих врачей.



Микроскопическая анатомия — требует использования соответствующих инструментов и применяет различные методы увеличения, которые могут быть задействованы после фиксации (химической или физической), начиная от простой линзы и заканчивая стереомикроскопией (в последней используются два отдельных оптических пути, имеющих различное расположение и заканчивающихся двумя объективами и двумя окулярами). Так как изображения поступают к наблюдателю с разным углом наклона, то изображение исследуемого образца получается стереоскопическим.

Оптический **микроскоп** (классический, с объективом и окуляром, известный всем в деталях) претерпел замечательную эволюцию для более детального исследования клеток, тканей или органов, в том числе культивируемых *in vitro*, в соответствии с самыми современными требованиями. Это такие методы, как

фазово-контрастная микроскопия; микрокопирование в поляризованном свете, интерференционная микроскопия и микроскопия, используемая при иммуногистохимических методах (рис. 1.2).

Эти понятия не будут подробно описываться в настоящей работе, поскольку они общеизвестны и имеют отношение к другим дисциплинам, к материалам которых можно обратиться, если потребуется расширенная информация.

Область оптики начинается с базовых представлений о фотонах и доходит до современного анализа изображений, который требует использования специального и часто очень дорогого дополнительного оборудования и программного обеспечения, способного исследовать детали изображения, а затем сравнивать их с другими изображениями.

Область электроники также требует дорогостоящих инструментов, в которых используются пучки электронов, испускаемые электродом, ускоренные разностью потенциалов между катодом и анодом в вакуумной среде, а затем концентрируемые в определенной области, позволяющей проходить через объекты и получать изображения.

¹ Прибор, преобразующий оптический сигнал в электрический за счет вторичной эмиссии электронов (прим. ред.).