

*Серия  
«Среднее медицинское образование»*

**А. А. Швырев**

# **АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА С ОСНОВАМИ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ**

---

Под общей редакцией  
профессора Р. Ф. Морозовой



Допущено Министерством  
образования Российской Федерации  
в качестве учебного пособия для студентов  
образовательных учреждений  
среднего профессионального образования,  
обучающихся в медицинских училищах и колледжах

*Издание 6-е*

Ростов-на-Дону  
«Феникс»  
2024

УДК 611 + 612:616  
ББК 28.70 + 52.5я723  
КТК 320  
ШЗЗ

Рецензенты: директор РБМК, профессор *Р.Ф. Морозова*,  
зам. директора по УВР, врач высшей категории  
*В.О. Потатueva*

**Швырев А. А.**

ШЗЗ **Анатомия и физиология человека с основами общей патологии / А. А. Швырев; под общ. ред. Р. Ф. Морозовой. — Изд. 6-е. — Ростов н/Д : Феникс, 2024. — 411, [1] с. — (Среднее медицинское образование).**

ISBN 978-5-222-41138-4

В учебном пособии приведены современные представления о строении и функциональном значении органов и систем тела человека в норме. Дана краткая характеристика важнейших патологических процессов, протекающих в организме человека. Анатомические термины приведены в соответствии с Международной анатомической номенклатурой как на латинском, так и на русском языках.

Пособие составлено в соответствии с программой по курсу «Анатомия и физиология человека с основами общей патологии», утвержденной Министерством здравоохранения РФ, и рассчитано на студентов медицинских колледжей и лицеев.

УДК 611 + 612:616  
ББК 28.70 + 52.5я723

ISBN 978-5-222-41138-4

© Швырев А. А., 2019  
© Оформление, ООО «Феникс», 2019

Памяти учителя, Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора медицинских наук, профессора Соколова Петра Андреевича, посвящаю.

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Весь процесс обучения должен представлять собой логически связанную и тщательно отработанную систему, подчиненную единой цели — подготовке высококвалифицированного специалиста, обладающего фундаментальными знаниями, навыками и умениями по специальности и способного самостоятельно работать.

Многочисленные исследования педагогов и психологов, как в нашей стране, так и за рубежом подтверждают высказывание основоположника эмбриологии, академика Карла Бэра: «Человек по-настоящему владеет лишь тем, чем овладел самостоятельно». Только в процессе самостоятельной работы студент овладевает знаниями, обогащает свою память фактами, осмысливает понятия и проникает в суть явлений. Этому окажет большую помощь настоящее пособие, предназначенное для студентов всех отделений медицинских колледжей и училищ, а также для учащихся медицинских лицеев.

Пособие составлено в соответствии с учебной программой курса анатомии, физиологии и общей патологии. Освещение структурных и функциональных особенностей человеческого организма в их связи с патологическими процессами необходимо для последующего плодотворного усвоения клинических и морфологических дисциплин.

В пособии для обозначения частей тела, органов и их отделов приведены как русские, так и латинские термины, соответствующие международным анатомической и гистологической номенклатурам.

Автор с благодарностью примет к сведению все замечания и предложения читателей, направленные на улучшение как текстовой, так и иллюстративной частей пособия в дальнейшей своей работе.

## ВВЕДЕНИЕ

Анатомией называется наука, изучающая форму и строение тела. Термин «анатомия» произошел от греческого слова — *anatomé* — разрезать, рассекать. Основная задача анатомии человека — раскрытие структуры человеческого организма в процессе его развития и жизнедеятельности. Основным объектом изучения анатомии является человек. По методам исследования анатомия делится на макроскопическую (изучает строение организма без помощи специальных оптических приборов) и микроскопическую (с использованием микроскопа и других оптических приборов).

Изучение строения тела человека по системам (костной, мышечной, и др.) называется систематической или описательной анатомией.

Топографическая (хирургическая) анатомия изучает строение тела человека с учетом положения (топографии) органов по отношению к полостям тела (голотопия), скелету (скелетотопия) и взаиморасположение органов друг по отношению к другу (синтопия).

Пропорции и внешние формы тела человека изучает пластическая анатомия. При изучении строения тела человека широко используются данные сравнительной анатомии, изучающей строение животных в филогенезе (в процессе эволюции). Функциональная анатомия рассматривает структуры организма в связи с выполняемыми ими функциями.

Из микроскопической анатомии выделились гистология (учение о тканях) и цитология (учение о клетке).

Развитие человека в онтогенезе изучают эмбриология (развитие организма до рождения — пренатальный период развития), возрастная анатомия (развитие организма после рождения — постнатальный период развития), в которой выделяют науку о старении — геронтологию (от греческого *géron* — старик).

Современную анатомию называют функциональной, так как она рассматривает строение человека в связи с его функциями.

Основными методами исследования в анатомии являются: секционный, препаровочный, инъекционный, коррози-

онный, рентгеновский, эндоскопический, томографический, макромикроскопический, биометрический и другие методы.

Физиология человека изучает функции человеческого организма, на которых основывается современная медицина. Физиологию, как и другие науки, характеризуют ее предмет и методы. Предметом физиологии является изучение общих и частных механизмов деятельности целостного организма.

Метод физиологии — экспериментальный. Это означает, что физиолог не ограничивается простым наблюдением за течением жизненного процесса, он активно вмешивается в этот процесс.

Воздействуя на организм теми или иными способами, физиолог исследует реакции различных систем организма на эти воздействия, делая свои выводы в точном соответствии с фактическими данными, полученными в результате опыта.

Основные методы исследования в физиологии:

- метод экстирпации (удаление) органа;
- фистульный метод (введение в полый орган трубки и закрепление ее на коже);
- метод перерезки нерва (денервация);
- инструментальный метод (применение электрокардиографа, электроэнцефалографа, вживление электродов и др.);
- методы острого и хронического физиологического эксперимента;
- метод перфузии питательных веществ изолированных органов;
- вариационно-статистические методы с применением компьютерной техники.

Функциональные изменения в больном организме изучает патологическая физиология, а морфологические — патологическая анатомия. Анализируя особенности строения тела человека и его функции, анатомия и физиология являются не только науками аналитическими, но и синтетическими, составляя фундамент медицины.

Для обозначения областей тела, органов и их частей, различных понятий в анатомии пользуются специальными терминами на латинском языке — Международной анатомической номенклатурой.

## КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ

Анатомия возникла в глубокой древности в связи с развитием практической медицины. Первые медицинские труды ученых содержали неполные и примитивные анатомические данные.

Врачи и естествоиспытатели Древней Греции обогатили сведения о строении и функциях организма. Гиппократ и его ученики в IV веке до новой эры написали ряд трудов, посвященных анатомии: «Об анатомии», «О сердце», «О железах». Аристотель (IV в. до н. э.), крупнейший философ и естествоиспытатель древней Греции, собрал и изложил в своих трудах большое количество фактов, касающихся строения животных.

В IV—III в. до н. э. в Александрии врачи Герофил и Эразистрат внесли огромный вклад в развитие анатомии, производя вскрытия трупов. Герофил описал оболочки мозга, его желудочки, сосудистые сплетения и венозные синусы. Им были открыты предстательная железа, млечные (лимфические) сосуды, хрусталик и оболочки глаза. Герофил назвал начальный отдел тонкой кишки двенадцатиперстной.

Эразистрат (300—250 гг. до н. э.) описал извилины полушарий головного мозга, чувствительные и двигательные нервы, клапаны сердца, дугу аорты, межреберные артерии, полые вены, венозные клапаны, ввел термины «артерия», «паренхима».

Во II веке новой эры видное место в истории анатомии принадлежит врачу и ученому Клавдию Галену (131 — ок. 200), который собрал и систематизировал анатомо-физиологические сведения в труде «О назначении частей человеческого тела», издававшемся на протяжении 13 веков.

Ошибочные представления Галена о движении крови были опровергнуты только в XVII веке английским ученым Вильямом Гарвеем в труде «Анатомические исследования о движении сердца и крови у животных».

В государствах Средней Азии в IX—XI вв. возник новый очаг культуры. Особенно большой вклад в медицину

внес таджикский ученый Авиценна (Ибн-Сина Абу-Али) (980–1037). Его основной труд «Канон врачебной науки» в пяти книгах содержит массу сведений анатомического и физиологического характера. Канон пользовался широкой известностью как в странах Востока, так и Западной Европы.

Новый этап в развитии анатомии приходится на эпоху Возрождения и связан с именами Леонардо да Винчи (1452–1519) и Андрея Везалия (1514–1564). Леонардо да Винчи — великий итальянский художник и ученый. Его анатомические рисунки натуральных препаратов отображали действительное строение тела человека впервые в истории анатомии.

Андрей Везалий в 1543 г. издал свой главный труд «О строении человеческого тела в семи книгах», основанный на вскрытии и препарировании человеческих трупов. Последователи Везалия описывали различные органы тела человека. Евстахий Бартоломей (1510–1574) изучал анатомию зубов, почек, органа слуха, вен. Фаллопий Габриель (1523–1562) описал скелет, орган слуха и кровеносные сосуды человеческого плода. Боталло Леонард (1530–1600) в 1564 г. описал проток, соединяющий в период внутриутробного развития легочную артерию с дугой аорты. Варолий Костанцио (1543–1575) исследовал головной мозг и черепные нервы.

С изобретением микроскопа и открытием Марчело Мальпигии (1628–1694) кровеносных капилляров и легочных альвеол было положено начало микроскопической анатомии.

Открытие Гаспара Азелли (1581–1626) положило начало изучению лимфатической системы, которое было продолжено Жаном Пеке (1622–1674) и Олаусом Рудбеком (1630–1702).

Основоположниками науки о развитии организмов (эмбриологии) являлись Каспар Фридрих Вольф (1733–1794) и Карл Максимович Бэр (1792–1876).

Во второй половине XIX века были созданы учение о клетке и эволюционная теория, послужившие основой всех современных биологических знаний. Сформулированная

в 1839 г. Т. Шванном и Т. Шлейденом клеточная теория сыграла огромную роль в развитии анатомии.

Чарлз Роберт Дарвин (1809–1882) английский естествоиспытатель в 1859 году в работе «Происхождение видов путем естественного отбора» изложил эволюционную теорию, на которой базируется сравнительная анатомия.

Преподавание анатомии в медицинских школах России в XVII веке осуществлялось только по книгам. В 1724 году указом Петра I была основана в Петербурге Академия наук, которая стала центром научной жизни в России. Огромная заслуга в развитии естествознания и медицины принадлежала М.В. Ломоносову (1711–1765), при участии которого был открыт Московский университет. Основателем первой научной анатомической школы был П.А. Загорский (1764–1841), в 1802 г. издавший первый русский учебник «Сокращенная анатомия, или Руководство к познанию строения человеческого тела». Его ученик И.В. Буяльский (1789–1866), хирург и анатом, предложил и разработал коррозионную методику, издал атлас «Анатомико-хирургические таблицы».

С 1813 по 1835 гг. заведовал кафедрой анатомии в Московском университете профессор Е.О. Мухин (1766–1850). Им был издан учебник «Курс анатомии для воспитанников, обучающихся медико-хирургической науке».

Большое значение для развития анатомии в XIX–XX веках имели труды Лесгафта П.Ф. (1837–1909), Грубера В.Л. (1814–1890), Иосифова Г.М. (1870–1953), Воробьева В.П. (1876–1937), Шевкуненко В.Н. (1872–1952), Тонкова В.Н. (1872–1952), Долго-Сабурова В.Я. (1900–1960), Жданова Д.А. (1908–1971), Огнева Б.В. (1901–1978), Синельникова Е.Д. (1896–1983) Привеса М.Г. (1904–2000), Куприянова В.В. (1912), Сапина М.Р. (1925) и огромного количества представителей различных анатомических школ, которые внесли и вносят существенный вклад в развитие анатомической науки.

Основателем топографической анатомии является Николай Иванович Пирогов (1810–1881) — великий русский хирург и анатом, труды которого создали научную основу для хирургии.



Развитие анатомии в южном регионе России связано с переводом в город Ростов-на-Дону в 1915 г. Варшавского университета, который вначале был переименован в Донской университет, а затем в 1925 г. — в Северо-Кавказский государственный университет. В 1929–30 гг. на базе его медицинского факультета был организован Ростовский Государственный медицинский институт, который был объединен с отдельно существовавшим в Ростове женским медицинским институтом и было осуществлено совместное обучение лиц обоего пола в высшем учебном заведении. В 1980 г. медицинский институт был награжден орденом «Дружбы народов», а в 1994 г. был присвоен статус университета.

Первым заведующим кафедрой анатомии был профессор Н.Д. Бушмакин (1885–1936), который в 1915 г. приехал в Ростов с Варшавским университетом и до 1916 г. принимал активное участие в организации кафедры, которая была размещена на территории бывшей Николаевской городской больницы. В 1916 г. Н.Д. Бушмакин переехал в г. Казань, заведовать кафедрой анатомии медицинского факультета Казанского университета. С 1916 г. временное руководство кафедрой нормальной анатомии исполнял С.Н. Ящинский (1855–1920), заведующий кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии. В 1917 г. заведующим кафедрой нормальной анатомии был избран по конкурсу профессор К.З. Яцута (1876–1953). В 1924 г. К.З. Яцута как один из ведущих анатомов страны был назначен членом экспертной комиссии по проверке бальзамирования тела В.И. Ленина. Председателем экспертной комиссии был нарком здравоохранения Н.А. Семашко, а членами комиссии, кроме профессора К.З. Яцуты, состояли профессоры: А.А. Дешин, П.П. Дьяконов П.И. Карузин, Н.Ф. Мельников-Разведенков, В.П. Тонков.

Сотрудниками кафедры анатомии за 1917–1940 гг. было опубликовано более 265 печатных работ, а лично К.З. Яцутой около 30 работ, в том числе: «Краткий учебник анатомии человека для среднего медицинского персонала»; «Репетиториум по описательной анатомии»; «Руководство по препарированию мышц, суставов и внут-

ренностей» К.З. Яцута явился основоположником ростовской школы анатомов. Его ученики заведовали кафедрами в вузах различных городов.

С 1941 г. в связи с началом Великой отечественной войны Ростовский медицинский институт был частично эвакуирован вначале в г. Куйбышев, а затем в г. Орджоникидзе. В 1943 г. медицинский институт возвратился из эвакуации и приступил к организации работы кафедр на территории клинического городка, большая часть корпусов которого была занята военными госпиталями. Временное заведывание кафедрой анатомии было поручено доценту С.А. Роджаняну, который со штатом сотрудников: А.П. Грунковой, А.В. Лерхе, Е.А. Мелиховой, Г.В. Роджаниян, И.А. Узуновой, А.А. Щербаковой, А.М. Грошевым, Т.Ф. Рыжковым был занят восстановлением кафедры, разрушенной в период немецкой оккупации.

С сентября 1947 г. на должность заведующего кафедрой нормальной анатомии в Ростовском медицинском институте был проведен по конкурсу ученик К.З. Яцуты профессор П.А. Соколов (1900–1982), который с 1933 по 1947 гг. заведовал кафедрой анатомии человека Омского медицинского института. За период заведования с 1947 по 1975 гг. профессор Соколов П.А. опубликовал более 100 научных работ, под его руководством было защищено 9 докторских и 37 кандидатских диссертаций. П.А. Соколов много времени уделял подготовке аспирантов и успешно продолжал дело профессора К.З. Яцуты по укреплению ростовской анатомической школы. В 1960 г. П.А. Соколову было присвоено звание Заслуженного деятеля наук РСФСР. Его ученики заведовали кафедрами в Ростове, Смоленске, Нальчике, Виннице и других городах России.

С 1975 г. заведует кафедрой анатомии Заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор В.В. Соколов. Основной научной проблемой возглавляемого им коллектива является изучение макро-микроскопической анатомии кровеносных сосудов различных органов в сравнительно анатомическом и возрастном аспектах и вопросы соматометрии в норме и патологии.

Начиная с XVI века для обозначения науки о животном и растительном мире стал употребляться термин «физиология», происходящий от греческого корня (physio), означающего науку о процессах, явлениях в живых организмах.

Развитие физиологии протекает в тесной связи с медицинской практикой. Врачи являлись первыми физиологами, строившими догадки о функциях человеческого тела. Первые эксперименты, осуществленные Клавдием Галеном (II в. н.э.), послужили основой для теорий, которые без изменений продержались 14 веков.

Открытие Вильямом Гарвеем в 1628 г. кровообращения считается датой основания физиологии, так как В. Гарвей ввел в практику научных исследований прием, получивший название вивисекции, для познания и выяснения фактов, определяющих физиологический процесс.

В XVIII веке Декарт выдвинул гипотезу о рефлексе. Р.Уитт установил, что у лягушек после удаления головного мозга раздражения определенных участков кожи вызывают определенные движения, которые исчезают после разрушения спинного мозга.

В 1822 г. французский физиолог Ф. Мажанди (1785–1855) доказал раздельное существование чувствительных и двигательных нервных волокон. В начале 30-х годов 18 века Иоганнес Мюллер и Маршалл Галл разработали рефлекторную теорию в том виде, в каком она существовала до И.М. Сеченова и И.П. Павлова.

В XIX столетии новый этап развития мировой физиологии начался работами И.М. Сеченова (1829–1905); В.В. Пашутина (1845–1901); М.Н. Шатерникова (1870–1939); Н.Е. Введенского (1852–1922). Наибольшее значение в развитии физиологии принадлежит И.П. Павлову (1849–1936), получившему в 1904 г. Нобелевскую премию за создание нового направления в физиологии, характеризуемого как синтетическая физиология. И.П. Павлов каждое физиологическое явление рассматривал в целом виде при разнообразных условиях его осуществления. Неразрывное сочетание анализа и синтеза является одним из основных принципов исследований И.П. Павлова и его многочисленных учеников.

Патология (от греческого *pathos* — страдание) — наука, изучающая проявления измененной или нарушенной жизнедеятельности, тесно связана с развитием анатомии и физиологии. До XVIII века патологическую анатомию называли «практической» или «медицинской» анатомией.

С XIX века патология стала специальностью для многих врачей, биологов, физиологов, химиков, которые углубились в теорию медицины и разделили патологию на многие направления: патоморфологию, патофизиологию, сравнительную патологию, палеопатологию, невропатологию, патохимию и др. Изучение основ общей патологии способствует более успешному усвоению таких классических дисциплин, как анатомия, физиология, эмбриология, биохимия, микробиология, иммунология и т. д. Общая патология сопоставляет факты, полученные этими дисциплинами, с данными клинической практики. Большой вклад в создание физиологического направления в изучении болезни принадлежит французскому ученому Клоду Бернару (1810–1878), который заложил основы современной экспериментальной патологии.

Выдающийся немецкий патолог Р. Вирхов (1821–1902) обратил внимание на то, что при болезнях изменяются не только органы в целом, но и клетки, образующие ткани этих органов, создав в 1869 г. клеточную (клеточную) патологию, согласно которой любой патологический процесс представляет собой сумму клеточных изменений.

В XX веке большой вклад в развитие общей патологии внесли исследования В.В. Пашутина (1845–1901), А.В. Репрева (1853–1930), А.Е. Фохта (1848–1930), А.И. Тальянцева (1858–1929), Ф.А. Андреева (1879–1951), В.В. Подвысоцкого (1857–1915), И.И. Мечникова (1845–1916), Н.Н. Аничкова (1885–1961), А.Д. Сперанского (1888–1961) и многих других ученых, исследования которых освещали вопросы реактивности, шока, воспаления, бластоматозного (опухолевого) роста, расстройств кровообращения, лихорадки и расстройств нервной деятельности.

От решения актуальных проблем общей патологии — рака, гипертонической болезни, расстройств сердечно-сосудистой и других систем организма — зависят успехи здравоохранения в борьбе за здоровье человека, продление жизни, снижение заболеваемости и смертности.

## СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ

Большинство живых организмов состоят из клеток, обладающих всеми свойствами живых организмов: обменом веществ и энергии, ростом, размножением и передачей по наследству своих признаков. В многоклеточном организме клетка является структурной, функциональной и генетической единицей организма. Клетки открыты в 1665 г. английским физиком Робертом Гуком. В 1677 г. голландский ученый А. Левенгук с помощью созданного им микроскопа обнаружил одноклеточные организмы, эритроциты, сперматозоиды и провел много других интересных наблюдений. Чешский ученый Я.Е. Пуркинье в 1830 г. обнаружил в клетках протоплазму. Р. Броун в 1833 г. открыл клеточное ядро. В 1839 г. немецкие ученые Теодор Шванн и Маттиас Шлейден, обобщив данные о строении растительных и животных клеток, сформулировали основные положения клеточной теории.

Клетки организма человека разнообразны по величине (от нескольких нм до 150 нм) и по форме (шаровидные, веретенообразные, плоские, кубические призматические, цилиндрические, звездчатые и отростчатые).

Клетка состоит из трех основных компонентов: ядра, цитоплазмы и клеточной мембраны (рис. 1). Внешняя оболочка клетки — клеточная мембрана (цитолемма или плазмолемма) является полупроницаемой биологической мембраной, состоящей из наружной и внутренней пластинок. Молекулы белков располагаются на поверхности жирового каркаса с обеих сторон, а также пронизывают всю толщу клеточной мембраны. Клеточная мембрана ограничивает клетку от внешней среды и других клеток, защищает цитоплазму от химических и физических воздействий, образует межклеточные контакты, регулирует транспорт веществ в клетку и из нее, выполняет рецепторные функции, образует жгутики, реснички, ворсинки. Через многочисленные поры в плазматической мембране в клетку поступают вода и ионы (пассивный транспорт). Большинство веществ проникают в клетку активно, при помощи транспортных белков — ферментов.

Проникновение крупных частиц и молекул осуществляется путем выпячивания плазматической мембраны (эндоцитоз) и погружения частицы в цитоплазму.

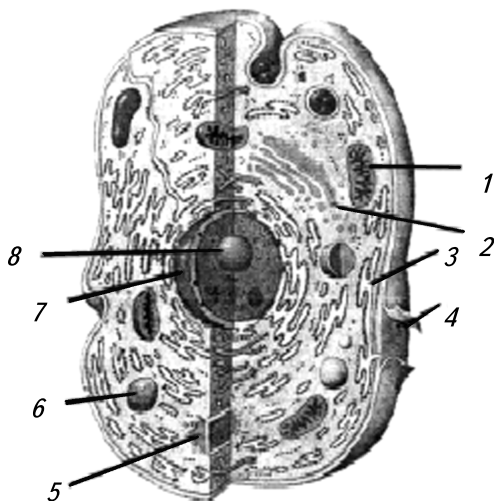


Рис. 1. Схема субмикроскопического строения клетки.

- 1 — митохондрия; 2 — комплекс Гольджи;
- 3 — эндоплазматическая сеть; 4 — мембрана;
- 5 — клеточный центр; 6 — лизосома; 7 — ядро;
- 8 — ядрышко

Различают фагоцитоз (поглощение твердых частиц) и пиноцитоз (поглощение растворенных веществ). Процесс, противоположный эндоцитозу, называется экзоцитозом, при этом вещества выделяются из клетки.

Цитоплазма включает в себя гиалоплазму и находящиеся в ней органоиды и включения. Гиалоплазма — сложная коллоидная система, содержащая воду, минеральные соли, белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, жиры и ферменты. Гиалоплазма объединяет клеточные структуры, обеспечивает их химическое взаимодействие, осуществляет транспорт веществ внутри клетки и из неё.

Ядро — важнейшая составная часть клетки, выполняет следующие функции: хранит и воспроизводит генети-

ческую информацию, регулирует обмен веществ в клетке, участвует в синтезе белка, контролирует функции всех органоидов играет важную роль при делении клетки. В ядре различают: ядерную оболочку, хроматин, одно или несколько ядрышек, нуклеоплазму.

Ядерная оболочка представлена наружной и внутренней ядерными мембранами. Наружная мембрана связана с каналами эндоплазматической сети и покрыта рибосомами, содержит крупные поры, через которые происходит обмен веществ между ядром и цитоплазмой.

Хроматин — это деспирализованные хромосомы в интерфазном ядре. Во время деления клетки хромосомы спирализуются и становятся видимыми.

Ядро заполнено нуклеоплазмой, в которой находятся ядрышки. Ядрышки (одно или несколько) состоят из РНК (15%), ДНК (5%), белка (80%), в них происходит синтез рибосомной РНК и формирование предшественников рибосом, которые через ядерные поры выходят в цитоплазму.

Органоиды — постоянные для всех клеток структуры, выполняющие жизненно важные функции. Различают мембранные (митохондрии, эндоплазматическая сеть, пластинчатый комплекс, лизосомы) и немембранные органоиды (рибосомы, полисомы, центриоли).

## **Мембранные органоиды клетки**

Цитоплазматическая (эндоплазматическая) сеть — разветвленная система канальцев, которые пронизывают цитоплазму. Различают два типа цитоплазматической сети: незернистая (гладкая) и зернистая (гранулярная). На мембранах первого типа происходит синтез углеводов и липидов. На мембранах второго типа располагаются рибосомы, синтезирующие белки, выводимые из данной клетки.

Митохондрии имеют сферическую или палочковидную форму. Оболочка митохондрии состоит из двух мембран: наружной — гладкой — и внутренней, образующей многочисленные складки (кристы), увеличивающие ее площадь. На внутренней мембране расположены ферменты, участвующие в процессах окисления (клеточного дыхания) и фосфорилирования (синтеза АТФ).

Лизосомы — сферические тела, окруженные мембраной, они содержат ферменты, которые разрушают белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты и другие органические соединения, осуществляя внутриклеточное пищеварение.

Пластинчатый комплекс (его называют внутриклеточным сетчатым аппаратом, или комплексом Гольджи) представляет собой многослойную систему плоских мембранных цистерн, которые на периферии расширяются и образуют вакуоли Гольджи. Пластинчатый комплекс накапливает и выделяет из клетки продукты внутриклеточного синтеза и продукты распада, а также обеспечивает формирование лизосом.

### **Немембранные органоиды клетки**

Рибосомы — мелкие тельца округлой формы, состоящие из двух (большой и малой) субъединиц, которые образуются в ядрышках отдельно и объединяются на м-РНК. Рибосомы могут располагаться по одиночке или группами, образуя полисомы. Функция рибосом — синтез белка.

Клеточный центр (центросома) — состоит из двух тел цилиндрической формы (центриолей), расположенных под прямым углом друг к другу, и центросферы. Центросфера — это зона светлой цитоплазмы с отходящими от неё тонкими волоконцами (фибриллами). Центриоли содержат ДНК и способны к самоудвоению, при делении клетки они формируют веретено деления. Специальные органоиды клетки.

Миофибриллы, нейрофибриллы и тонофибриллы имеют вид тонких нитей, расположенных в цитоплазме клеток.

Миофибриллы выполняют роль сократимых элементов клеток мышечной ткани.

Нейрофибриллы входят в состав нервных клеток и участвуют в проведении нервного импульса.

Тонофибриллы — встречаются в клетках эпителия, они придают клеткам прочность.

Клетки в организме человека, как и всех многоклеточных животных, могут существовать только в составе тканей.



# ТКАНИ

Клетки, обладающие сходным строением, функцией и объединенные единством происхождения, вместе с межклеточным веществом образуют ткань. Межклеточное вещество представляет сложную систему, состоящую из основного бесструктурного (аморфного) вещества, в котором располагаются волокна с различным функциональным назначением (коллагеновые, эластические, ретикулиновые). Межклеточное вещество заполняет промежутки между клетками. Связь клеточных элементов с межклеточным веществом различно: одни клетки находятся с ним в очень тесной связи, другие клетки никакой морфологической связи с ним не имеют. Каждая ткань развивается из определенных эмбриональных зачатков, что обуславливает особенности ее структуры и функции. Различают четыре типа ткани: эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную.

## Эпителиальная ткань

Эпителиальная ткань (эпителий) покрывает поверхность тела, выстилает стенки полых внутренних органов образуя слизистую оболочку, железистую (рабочую) ткань желез внешней и внутренней секреции. Эпителий отделяет организм от внешней среды, выполняет покровную, защитную и выделительную функции. Эпителий представляет собой слой клеток, лежащих на базальной мембране, межклеточное вещество почти отсутствует. Эпителий по характеру строения подразделяется на покровный и железистый. Покровный эпителий подразделяется на однослойный и многослойный (рис. 2). Однослойный покровный эпителий может быть однорядным и многорядным. Клетки однорядного покровного эпителия имеют одинаковую форму (кубическую, цилиндрическую, плоскую). Клетки многорядного покровного эпителия имеют различную форму.

*Однослойный плоский эпителий* — мезотелий (рис. 2а), имеет мезодермальное происхождение, выстилает поверхности околосоледречной сумки, плевры, брюшины,

сальника, выполняя разграничительную и секреторную функции. Гладкая поверхность мезотелия способствует скольжению сердца, легких, кишечника в их полостях. Через мезотелий осуществляется обмен веществ между жидкостью, заполняющей вторичные полости тела, и кровеносными сосудами, заложенными в прослойке рыхлой соединительной ткани.

**Однослойный кубический эпителий** (рис. 2 б) образован клетками кубической формы, является производным трех зародышевых листков (наружного, среднего и внутреннего), располагается в канальцах почек, выводных протоках желез, бронхах легких. Однослойный кубический эпителий выполняет всасывательную, секреторную (в канальцах почек) и разграничительную (в протоках желез и бронхах) функции.

**Однослойный цилиндрический (или призматический) эпителий** (рис. 2 в) — эктодермального происхождения, выстилает внутреннюю поверхность желудочно-кишечного тракта, желчного пузыря, выводных протоков печени и поджелудочной железы. Эпителий образован клетками призматической формы. В кишечнике и желчном пузыре этот эпителий называется каемчатым, так как образует многочисленные выросты цитоплазмы — микроворсинки, которые увеличивают поверхность клеток и способствуют всасыванию. Цилиндрический эпителий мезодермального происхождения (рис. 2 г), выстилающий внутреннюю поверхность маточной трубы и матки, имеет микроворсинки и мерцательные реснички, колебания которых способствуют продвижению яйцеклетки.

**Однослойный многорядный мерцательный эпителий** (рис. 2 д). Клетки этого эпителия различной формы и высоты имеют мерцательные реснички, колебания которых способствует удалению осевших на слизистую оболочку инородных частиц. Этот эпителий выстилает воздухоносные пути и имеет эктодермальное происхождение. Функции однослойного многорядного мерцательного эпителия — защитная и разграничительная.

Многослойный эпителий подразделяется на три вида: неороговевающий, ороговевающий и переходный.

**Многослойный неороговевающий эпителий** состоит из трех слоев клеток: базального, шиповидного и плоского.

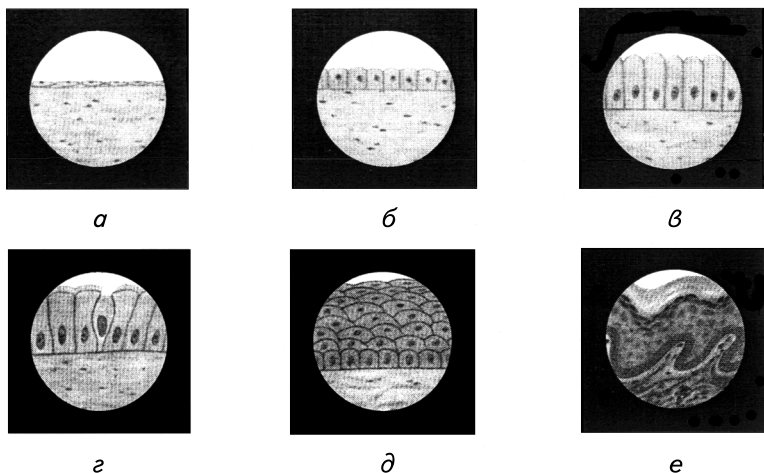


Рис. 2. Различные виды эпителия (схема): а — плоский однослойный; б — однослойный кубический; в — однослойный цилиндрический; г — однослойный мерцательный; д — многослойный неороговевающий; е — многослойный ороговевающий эпителий кожи

Наличие большого числа слоев позволяет выполнять защитную функцию. Многослойный неороговевающий эпителий выстилает роговицу, полость рта и пищевод, является производным наружного зародышевого листка (эктодермы).

**Многослойный ороговевающий эпителий** (рис. 2 е) имеет эктодермальное происхождение, покрывает поверхность кожи, некоторые сосочки языка. Состоит из пяти слоев клеток: базального, шиповатого, зернистого, блестящего и рогового. Базальный и шиповатый слои называют ростковыми, их клетки активно размножаются. Уплотненные клетки зернистого слоя содержат белок — кератогиалин. Блестящий слой образован плоскими клетками, в цитоплазме которых содержится белок элеидин. Кератогиалин и элеидин превращаются в роговое

вещество — кератин. Клетки рогового слоя состоят из роговых чешуек. Основная функция многослойного ороговевающего эпителия — защитная.

**Переходный эпителий** выстилает почечные лоханки, мочеточники и мочевой пузырь объем которых изменяется в зависимости от заполнения их мочой. При сокращении стенки органа толщина эпителиального слоя увеличивается, а при растяжении — уменьшается.

**Железистый эпителий.** Клетки железистого эпителия обладают способностью синтезировать и выделять особые вещества. Эта функция называется секреторной, а выделяемые вещества — секретами. Железистый эпителий образует рабочую (основную) ткань желез как внутренней, так и внешней секреции. Свойством вырабатывать и выделять секреты обладают не только железы, но и отдельные клетки, входящие в состав эпителиального слоя — одноклеточные железы (бокаловидные клетки кишечного эпителия и др.).

## Соединительная ткань

Соединительная ткань состоит из основного вещества — клеток и межклеточного вещества — коллагеновых, эластических и ретикулярных волокон. Различают собственно соединительную ткань (рыхлую и плотную волокнистые) и ее производные (хрящевую, костную, жировую, кровь и лимфу). Соединительная ткань и ее производные развиваются из мезенхимы. Она выполняет опорную, защитную и питательную (трофическую) функции. Обладая регенераторной (восстановительной) способностью, соединительная ткань принимает активное участие в заживлении ран, образуя соединительнотканый рубец.

**Рыхлая волокнистая соединительная ткань** (рис. 3 а) состоит из клеток и межклеточного вещества. Она заполняет промежутки между органами, окружает сосуды и нервы, образует остов кровеносных органов, органов иммунной системы и жировой ткани. Межклеточное вещество этой ткани состоит из основного вещества, коллагеновых, эластических и ретикулиновых волокон.

Основное вещество — гомогенная, коллоидная система, может быть в разном состоянии (от жидкого до желе-

образного) от этого зависит его проницаемость, изменения которой влияют на процессы обмена веществ между кровью и клетками. В основном веществе рыхло расположены коллагеновые и эластические волокна.

Клеточный состав рыхлой волокнистой соединительной ткани представлен фибробластами, гистиоцитами, тучными, плазматическими, жировыми, пигментными, адвентициальными клетками и лейкоцитами крови.

Фибробласты — это клетки отростчатой формы, с их деятельностью связывают образование основного вещества и волокон, а также грануляционной и рубцовой ткани при патологических процессах в организме.

Гистиоциты — или клетки-макрофаги — имеют круглую форму с четкими границами и неровными краями, обладают способностью захватывать и переваривать (фагоцитировать) различные частицы. В очаге воспаления количество гистиоцитов увеличивается, к ним присоединяются моноциты крови, это способствует уничтожению микроорганизмов и их токсинов.

Тучные клетки (лаброциты) имеют округлую форму, располагаются группами по ходу кровеносных сосудов. При заболеваниях число тучных клеток увеличивается.

Плазматические клетки — округло-овальной формы с ядрами, расположенными у одного из полюсов клеток. Принимают активное участие в синтезе белка, образуют специфические белки — антитела, которые играют большую роль в иммунитете. Плазматические клетки находятся в соединительной ткани многих органов, особенно в костном мозге, селезенке, лимфатических узлах. При хронических воспалительных заболеваниях их число увеличивается.

Адвентициальные (периваскулярные) клетки — вытянутой формы с овальным ядром, располагаются по ходу кровеносных капилляров, способны превращаться в другие клеточные формы: фибробласты, макрофаги, клетки крови и даже в гладкомышечные клетки.

Эндотелий представляет слой плоских вытянутых клеток, образующих кровеносные и лимфатические капилляры. Через клетки эндотелия происходит обмен веществ между кровью и тканями.

Жировые клетки имеют шаровидную форму (рис. 3 г), содержат в цитоплазме каплю нейтрального жира. Клетки в жировой ткани плотно прилегают друг к другу, приобретая многоугольную форму. Жировая ткань является депо жира, участвует в процессах терморегуляции, выполняет защитную (механическую) функцию, предохраняя органы от повреждений.

Пигментные клетки — это вытянутые отростчатые клетки в цитоплазме которых содержатся зерна пигмента. Одни клетки вырабатывают пигмент, другие лишь захватывают его. Пигментные клетки содержатся в соединительной ткани, находящейся в сосудистой оболочке глазного яблока, сосках, мошонке и других частях тела.

**Ретикулярная ткань** (от лат. *reticulum* — сетка) образована ретикулярными клетками, контактирующими между собой посредством отростков и основного вещества, образованного ретикулиновыми волокнами, идущими в разных направлениях. Выделяют два типа ретикулярных клеток: базофильные со светлыми ядрами и клетки с более темными ядрами. Клетки первого типа способны превращаться в макрофаги, фибробласты. Клетки второго типа богаты органеллами и способны к фагоцитозу. Ретикулярная ткань образует строму (остов) кроветворных органов — костного мозга, селезенки, лимфатических узлов, в которых ретикулярные клетки вступают во взаимодействие с созревающими клетками крови и фагоцитируют инородные частицы, погибающие и поврежденные клетки крови, принимая участие в защитных реакциях организма (образование иммунитета).

Плотная волокнистая соединительная ткань содержит больше волокнистых структур, чем рыхлая соединительная ткань. В зависимости от расположения и направления волокнистых структур выделяют: плотную неоформленную и плотную оформленную соединительные ткани.

**Плотная неоформленная соединительная ткань** (рис. 3б) образована переплетающимися между собой пучками эластических и коллагеновых волокон и небольшого количества основного вещества. Клеточный состав идентичен рыхлой соединительной ткани (фибробласты, макрофаги, тучные, плазматические, жировые и др.),

но их число значительно меньше. Плотная неоформленная соединительная ткань образует основу кожи, придавая ей высокую прочность.

**Плотная оформленная соединительная ткань** (рис. 3 в) характеризуется большим количеством коллагеновых волокон, расположенных параллельными пучками, между которыми располагается сеть эластических волокон. Основного вещества мало, оно представлено в основном фибробластами. Группы пучков окружают тонкие прослойки рыхлой соединительной ткани, в которых проходят кровеносные, лимфатические сосуды и нервы. Плотная оформленная соединительная ткань образует сухожилия, связки, фасции, апоневрозы и др. Истинные голосовые, желтые и выйная связки образованы параллельно расположенными пучками эластических волокон.

**Хрящевая ткань** состоит из хрящевых клеток (хондроцитов) и основного бесструктурного вещества. Хрящ покрыт надхрящницей, образованной соединительной тканью и клетками — хондробластами, за счет которых происходит рост хрящевой ткани. В хряще нет кровеносных, лимфатических сосудов, питание происходит из надхрящницы.

Различают три вида хрящевой ткани: гиалиновую, коллагеново-волокнистую и эластическую.

**Гиалиновая хрящевая ткань** (рис. 4 а) состоит из хрящевых клеток — хондроцитов и межклеточного вещества. Хондроциты заложены в особых полостях межклеточного вещества группами по 2–3 клетки. Межклеточное вещество состоит из коллагеновых волокон и основного гелеобразного вещества. Из гиалинового хряща построены реберные хрящи, суставные хрящи и эпифизарные хрящи.

**Коллагеново-волокнистая хрящевая ткань** (рис. 4 в) содержит в основном веществе большое количество коллагеновых волокон, придающих ему повышенную прочность. Коллагеново-волокнистая хрящевая ткань образует межпозвоночные диски, внутрисуставные диски и мениски, симфиз лонных костей, покрывает суставные поверхности височно-нижнечелюстного и грудино-ключичного суставов.

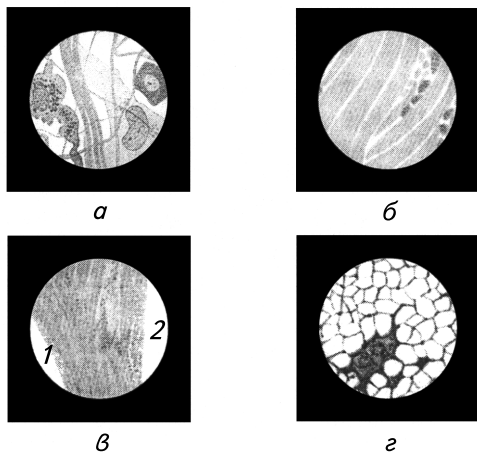


Рис. 3. Соединительная ткань: а — рыхлая волокнистая соединительная ткань; б — плотная неоформленная соединительная ткань; в — плотная оформленная соединительная ткань: 1 — пучки коллагеновых волокон; 2 — поперечно-полосатая мышца; г — жировая ткань

**Эластическая хрящевая ткань** (рис. 4 б) в основном веществе содержит большое количество эластических волокон, придающих хрящу упругость. Из эластической хрящевой ткани построены ушная раковина, надгортанник, рожковидные и клиновидные хрящи гортани, хрящевые части слуховой трубы и наружного слухового прохода.

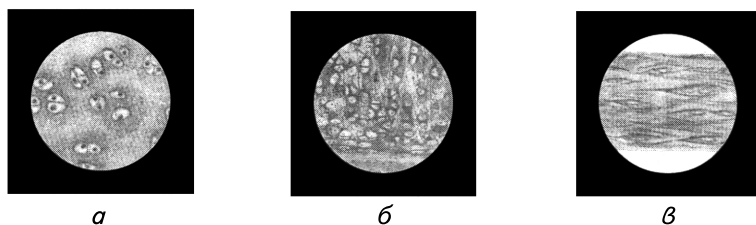


Рис. 4. Хрящевая ткань: а — гиалиновый хрящ; б — эластический хрящ; в — волокнистый хрящ

**Костная ткань** (рис. 5) представлена отростчатыми костными клетками — остеоцитами и межклеточным веще-



ством. Отростки остеоцитов соединяют клетки между собой, расположены в костных канальцах, а их тела — в особых костных полостях. Межклеточное вещество состоит из основного вещества, образованного оссеиновыми волокнами, пропитанными солями кальция, фосфора, магния и др. Кроме остеоцитов в костной ткани имеются остеобласты и остеокласты. Остеобласты образуют костную ткань. Выделяя межклеточное вещество и замуровываясь в нем, они превращаются в остеоциты. Остеобласты встречаются только в участках роста и регенерации (восстановления) костной ткани. Остеокласты выделяют ферменты, которые принимают активное участие в разрушении кости.

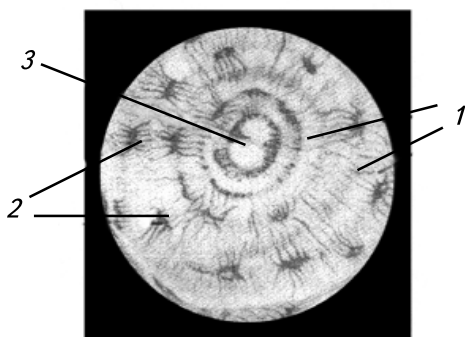


Рис. 5. Костная ткань: 1 — костные пластинки; 2 — костные клетки; 3 — центральный канал

Структурно-функциональной единицей костной ткани является **ОСТЕОН**. Остеон состоит из костных клеток и концентрически расположенных, вставленных друг в друга костных пластинок, имеющих цилиндрическую форму. В центре остеона проходит центральный канал, в котором проходят кровеносные сосуды. В зависимости от расположения волокон в межклеточном веществе различают грубоволокнистую и пластинчатую костную ткань. Грубоволокнистая ткань образует все кости в эмбриональном периоде развития, во взрослом организме этот вид ткани встречается только в местах прикрепления сухожилий. В процессе роста и развития организма грубоволокнистая костная ткань постепенно преобразуется в пластинчатую

костную ткань. Поверхностный слой кости образован надкостницей, за счет которой происходит питание кости, ее рост в процессе развития и регенерация при повреждениях.

## **Внутренняя среда организма. Кровь**

Внутренняя среда организма представлена кровью, лимфой и тканевой жидкостью. Она обеспечивает связь между клетками организма, имеет постоянный состав и физико-химические свойства. Постоянство внутренней среды является необходимым условием нормальной жизнедеятельности организма и называется гомеостазом.

Значение крови в организме огромно. Она выполняет следующие функции:

1 — доставляет питательные вещества и кислород к клеткам тканей;

2 — удаляет продукты метаболизма из клеток тканей;

3 — обеспечивает гуморальную регуляцию организма (при помощи гормонов);

4 — выполняет защитную функцию (выработка антител и способность к свертыванию);

5 — участвует в процессе терморегуляции.

В организме взрослого человека содержится около 5 л крови, или 6–8% от массы тела. Кровь состоит из жидкой части — плазмы крови (55–60% от общего объема крови) и форменных элементов — клеток (гематокрит 40–45%). К клеткам крови относятся: эритроциты (красные кровяные тельца), лейкоциты (белые кровяные тельца), тромбоциты (красные пластинки) (рис. 6).

Плазма крови — это жидкость желтоватого цвета. Она содержит 92% воды, 7% белков (альбумины, глобулины, фибриноген), 0,1% глюкозы, 0,9% минеральных солей. Плазма крови имеет слабощелочную реакцию (рН 7,36–7,42), осмотическое давление ее составляет 7,6–8,1 атм. Постоянство осмотического давления плазмы обеспечивает постоянное содержание воды в клетках и, следовательно, постоянство их объема, что является необходимым условием для правильного хода физиологических процессов. Вязкость крови — 5,0, а плазмы 1,7–2,2 (по отношению к вязкости воды, которая равна 1). Удельная плотность кро-

ви — 1,050–1,060, плазмы — 1,025–1,034, эритроцитов — 1,090. Состав и свойства плазмы крови постоянны и мало изменяются. Плазма крови без фибриногена называется сывороткой.

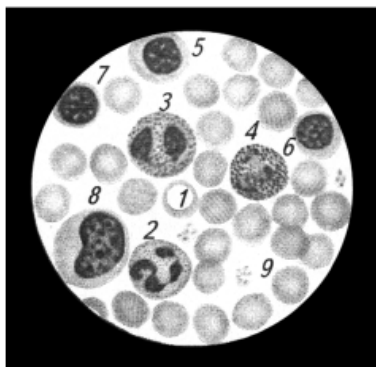


Рис. 6. Мазок крови: 1 — эритроциты; 2 — нейтрофильный гранулоцит; 3 — эозинофильный гранулоцит; 4 — базофильный гранулоцит; 5, 6, 7 — лимфоциты; 8 — моноцит; 9 — тромбоциты

### **Форменные элементы крови**

**Эритроциты** — красные кровяные тельца имеют форму двояковогнутых дисков размером 7–8 мкм. Зрелые эритроциты не имеют ядер. Основной функцией эритроцитов является транспорт кислорода и углекислого газа. У здорового человека в 1 мм<sup>3</sup> крови содержится от 4 млн до 5 млн эритроцитов, или  $4,0\text{--}5,0 \times 10^{12}$  в литре. Образуются эритроциты в красном костном мозге (до 10 млн ежесекундно), а разрушаются в селезенке и печени. Продолжительность их жизни 120–150 дней. В состав эритроцитов входит гемоглобин, состоящий из белка (глобина), содержащего железо (гем). Гемоглобин переносит кислород и углекислый газ. В норме содержится 140 г/л гемоглобина: у женщин — 120–140 г/л, у мужчин — 130–155 г/л. Гемоглобин легко вступает в реакцию с кислородом, образуя неустойчивое соединение — оксигемоглобин.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
Введение .....	4
Краткий исторический очерк развития анатомии и физиологии .....	6
<b>СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ</b> .....	<b>13</b>
Мембранные органоиды клетки .....	15
Немембранные органоиды клетки .....	16
<b>ТКАНИ</b> .....	<b>17</b>
Эпителиальная ткань .....	17
Соединительная ткань .....	20
Внутренняя среда организма. Кровь .....	26
Форменные элементы крови .....	27
Иммунная система. Иммунитет .....	31
Мышечная ткань .....	35
Нервная ткань .....	37
<b>ОРГАНЫ И СИСТЕМЫ ОРГАНОВ, ЦЕЛОСТНОСТЬ ОРГАНИЗМА И СРЕДЫ. ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В ПРИРОДЕ</b> .....	<b>38</b>
Плоскости и оси .....	39
Опорно-двигательный аппарат .....	41
Строение кости .....	43
Химический состав костей .....	44
Общие данные о соединении костей .....	45
Скелет туловища .....	48
Ребра и грудина .....	55
Соединения позвонков между собой и черепом. Позвоночный столб в целом .....	57
Соединение ребер с позвонками и грудиной. Грудная клетка в целом .....	62
Скелет головы .....	65
Кости лицевого черепа .....	74
Соединения костей черепа .....	79
Височно-нижнечелюстной сустав .....	81
Череп в целом .....	82
Возрастные особенности черепа .....	92

Аномалии черепа .....	93
Скелет и соединения конечностей .....	94
Соединения костей плечевого пояса .....	100
Соединение костей свободной верхней конечности .....	102
Аномалии верхних конечностей .....	107
Скелет нижних конечностей и его соединения .....	108
Соединения костей нижней конечности .....	115
Аномалии нижних конечностей .....	125
Мышечная система .....	125
Общее понятие о мышцах .....	125
Физиология мышц .....	127
Мышцы туловища .....	131
Поверхностные мышцы спины .....	131
Глубокие мышцы спины .....	133
Топографические образования и фасции и спины .....	137
Мышцы груди .....	138
Фасции груди .....	142
Мышцы живота .....	142
Фасции живота .....	146
Паховый канал .....	148
Мышцы шеи .....	150
Топография и фасции шеи .....	155
Мышцы головы .....	158
Мимические мышцы .....	158
Жевательные мышцы .....	162
Фасции головы .....	164
Мышцы верхней конечности .....	164
Мышцы плечевого пояса .....	165
Мышцы свободной верхней конечности .....	167
Фасции верхней конечности .....	177
Топография верхней конечности .....	179
Мышцы нижней конечности .....	180
Внутренние мышцы таза .....	180
Мышцы свободной нижней конечности .....	184
Фасции нижних конечностей .....	197
Топография мышц нижней конечности .....	199
<b>ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА .....</b>	<b>201</b>
Полость рта .....	201

Зубы .....	205
Язык .....	209
Глотка .....	211
Пищевод .....	212
Желудок .....	213
Тонкая кишка .....	215
Толстая кишка .....	216
Пищеварительные железы и физиология	
пищеварения .....	220
Слюнные железы. Пищеварение в ротовой	
полости .....	221
Железы желудка. Пищеварение в желудке .....	221
Печень .....	223
Поджелудочная железа .....	224
Железы кишечника. Пищеварение	
в кишечнике .....	225
Брюшина .....	226
Обмен веществ и энергии .....	228
Обмен белков .....	229
Обмен углеводов .....	230
Обмен жиров .....	231
Обмен воды и минеральных солей .....	232
Витамины .....	232
Пищевой рацион .....	234
<b>ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА .....</b>	<b>235</b>
Носовая полость .....	235
Гортань .....	237
Трахея .....	239
Бронхи .....	240
Легкие .....	240
Газообмен в легких .....	242
Дыхательные движения .....	243
Регуляция дыхания .....	243
Гигиена дыхания. Первая помощь при нарушении	
дыхания .....	244
<b>МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ .....</b>	<b>245</b>
Мочевыделительная система .....	245
Образование мочи .....	248
Половые органы .....	251

Мужские половые органы .....	251
Женские половые органы .....	254
<b>ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ</b>	
<b>ИЛИ ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА .....</b>	<b>262</b>
<b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ</b>	
<b>И ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. АНАТОМИЯ</b>	
<b>И ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА .....</b>	<b>267</b>
Строение сердца .....	270
Работа сердца .....	275
Общие данные о сосудах малого и большого кругов	
кровообращения .....	278
Сосуды малого (легочного) круга	
кровообращения .....	278
Сосуды большого круга кровообращения .....	279
Вены большого круга кровообращения .....	286
Система верхней полой вены .....	286
Вены головы и шеи .....	288
Вены верхней конечности .....	289
Вены грудной полости .....	290
Нижняя полая вена .....	290
Вены нижней конечности .....	291
Система воротной вены .....	291
Лимфатическая система .....	293
Лимфатические сосуды нижней конечности .....	296
Лимфатические сосуды и узлы таза .....	297
Лимфатические сосуды и узлы забрюшинного	
пространства .....	298
Лимфатические сосуды и узлы грудной полости	
и ее стенок .....	299
Лимфатические сосуды и узлы верхней	
конечности .....	301
Лимфатические сосуды и узлы шеи .....	302
Лимфатические сосуды и узлы головы .....	302
<b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>303</b>
Анатомия и физиология спинного мозга .....	303
Анатомия и физиология головного мозга .....	309
Анатомия и физиология спинномозговых нервов .....	318
Плечевое сплетение .....	321
Передние нервы грудных нервов .....	324

Анатомия и физиология периферической нервной системы. Черепные нервы .....	329
Вегетативная (автономная) нервная система .....	339
Анатомия и физиология органов чувств .....	345
Орган зрения .....	346
Орган слуха .....	348
Орган осязания (кожа) .....	353
Орган обоняния .....	353
Орган вкуса .....	354
<b>ВОПРОСЫ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ .....</b>	<b>355</b>
Понятие о болезни .....	355
Понятие об этиологии и патогенезе .....	357
Роль внешней среды в развитии заболеваний .....	358
Кинетозы .....	360
Действие акустических волн на организм .....	361
Воздействие термических факторов на организм .....	362
Перегревание (гипертермия) .....	363
Понятие о лихорадке .....	364
Этиология лихорадки .....	364
Патогенез лихорадки .....	365
Типы температурных кривых .....	365
Изменения функций внутренних органов при лихорадке .....	367
Действие низких температур .....	368
Действие лучистой энергии .....	369
Болезнетворное действие электричества .....	373
Болезнетворное действие измененного атмосферного давления .....	374
Болезнетворные химические факторы .....	375
Биологические факторы, вызывающие смерть .....	376
Понятие об инфекции .....	376
Нарушение обмена веществ в органах и тканях ...	378
Патология дыхания .....	387
Некроз и апоптоз .....	392
Нарушения кровообращения .....	394
Шок .....	398
Воспаление .....	399
Приспособление и компенсация .....	402
Опухоли. Общие положения .....	404
Литература .....	407





*Учебное издание*

**Швырев Александр Андреевич**  
**АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ**  
**ЧЕЛОВЕКА С ОСНОВАМИ ОБЩЕЙ**  
**ПАТОЛОГИИ**

Ответственный за выпуск  
Технический редактор  
Компьютерная верстка:

*Д. Волкова*  
*Г. Логвинова*  
*А. Патулова*

Формат 84 x108/32. Бумага типографская.  
Тираж 2000. Заказ №

Издатель и Изготовитель: ООО «Феникс»  
Юр. и факт. адрес: 344011, Россия, Ростовская обл.,  
г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 150.  
Тел./факс: (863) 261-89-50, 261-89-59.

Изготовлено в России. Дата изготовления: 10.2023.  
Срок годности не ограничен.

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»  
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»  
432980, Россия, Ульяновская обл.,  
г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.