

**М.С. Миловзорова**

**Анатомия и физиология  
человека**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 61  
ББК 5  
М11

М11 **М.С. Миловзорова**  
Анатомия и физиология человека / М.С. Миловзорова – М.: Книга по Требо-  
ванию, 2019. – 216 с.

**ISBN 978-5-458-39700-1**

Предлагаемый учебник написан на основе положений отечественной физиологии и медицины о ведущей роли центральной нервной системы в регуляции всех функций организма. Кроме того, в нем содержится специальный материал о строении и функциях организма человека, необходимый для выработки у учащихся сознательного подхода к каждому движению, материал о причинах и предупреждении профессиональных травм, о координации движений, выворотности, режиме питания и т.д. Учебник предназначен для учащихся хореографических учебных заведений и содержит сведения об анатомо-физиологических основах двигательной деятельности, крайне необходимых будущим артистам балета.

**ISBN 978-5-458-39700-1**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2019

© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2019

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

[www.samizday.ru/reprint](http://www.samizday.ru/reprint)



участие при выполнении различных движений и удержании поз. от чего, например, зависит равновесие тела и выворотность всей ноги, почему необходимо правильно держать голову к танце и как уберечь себя от травм. Только зная строение и функции организма, артист балета сможет осознавать свои движения, понимать их значение в каждой комбинации. Сочетание выполнения движений с пониманием анатомо-физиологических закономерностей, лежащих в их основе, улучшает технику движений, делает ее более виртуозной, помогает развивать и сохранять высокую работоспособность и здоровье.

И сейчас еще распространены религиозные взгляды на происхождение человека, его психическую деятельность. Религия учит, что человек создан богом, а в психической деятельности проявляется его божественная душа. Религиозные люди считают, что болезни насылает бог в наказание людям и т. д. Данные о строении и функциях организма человека опровергли эти ненаучные взгляды, неопровержимо доказали, что человек произошел естественным путем от животных предков, что его сознание является функцией высоко развитого мозга. Вместе с тем анатомия и физиология помогли выяснить качественные отличия человека от животных. Изучение анатомии и физиологии помогает создать правильное — научное — представление о строении и функциях организма человека и о месте человека в природе.

## ОБЗОР СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

## § 1. Обзор строения организма человека

Покровы и полости. Тело человека покрыто кожей. Она выполняет разнообразные функции: защищает от неблагоприятных воздействий, участвует в выделении некоторых веществ из организма, поддерживает определенную температуру тела. Соприкасаясь с предметами, человек ощущает их шероховатость, температуру, давление и т. д. Поверхность кожи у взрослого человека составляет около 2 м<sup>2</sup>.

На коже имеются волосы. Это остатки волосяного покрова, обильно развитого у животных предков человека. Под кожей залегает подкожный жировой слой. Он защищает внутренние органы от ударов и давления, сохраняет тепло, вырабатываемое в организме.

У человека имеются грудная и брюшная полости (рис. 1, 1, 2), отделенные друг от друга диафрагмой. В грудной полости расположены сердце, крупные кровеносные сосуды, легкие, пищевод; в брюшной — печень, желудок, кишечник, поджелудочная железа, почки, мочевой пузырь, селезенка и органы размножения.

Полость рта, пищевод, желудок и кишечник, носовая полость и дыхательные пути изнутри покрыты слизистой оболочкой. В ней находится множество железок, выделяющих слизь. Кожа и слизистые оболочки—это покровы тела человека.

Системы органов. Части организма, имеющие определенное строение и выполняющие определенные функции, называются о р г а н а м и. Органы существуют и функционируют совместно, а не по отдельности. Поэтому в зависимости от выполняемых функций их делят \* на несколько групп, или с и с т е м.

Система органов дыхания осуществляет обмен кислородом и углекислым газом между организмом и окружающей средой. К ней относятся полость носа (5), гортань (4), трахея (5), бронхи (6) и легкие (7).

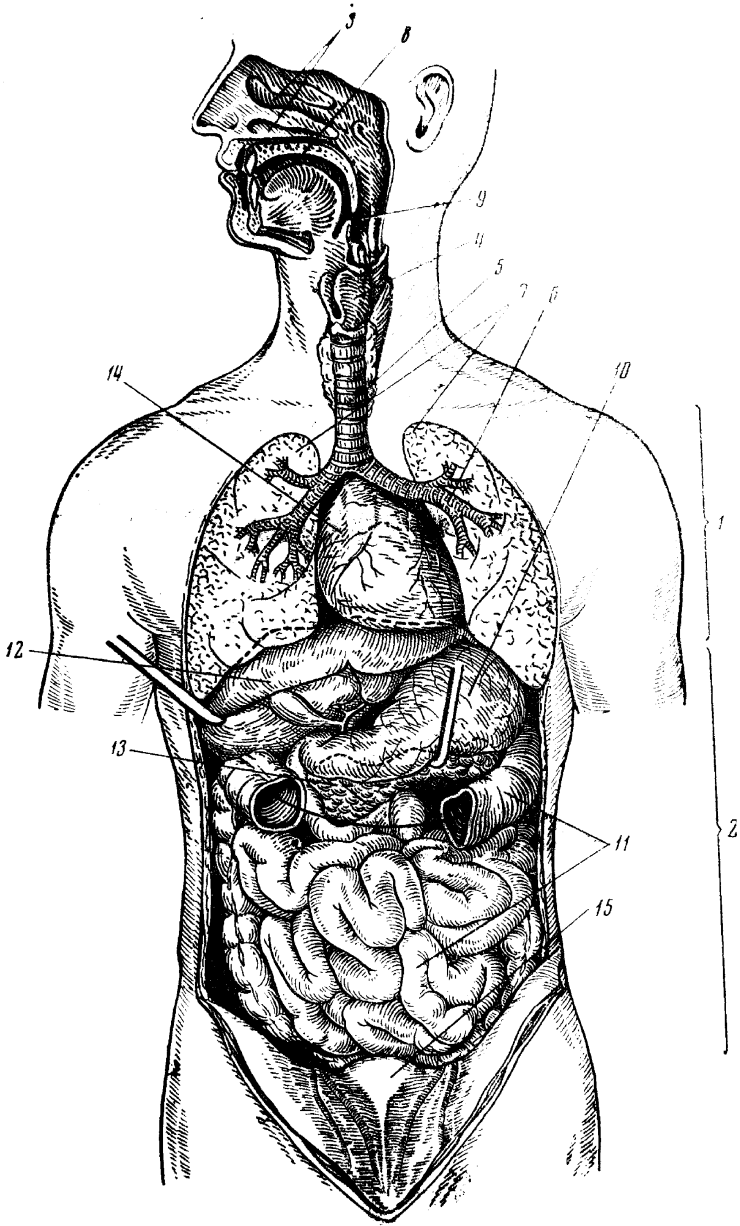


Рис. 1.

Пищеварительная система снабжает организм питательными веществами, необходимыми для существования. В нее входят ротовая полость (8), глотка (9), пищевод, желудок (10), кишечник (11), печень (12) и поджелудочная железа (13).

Система органов кровообращения, состоящая из сердца (14) и кровеносных сосудов, заполнена кровью. Передвигаясь, кровь переносит кислород и питательные вещества ко всем органам. С кровью из органов удаляются вредные вещества, вырабатывающиеся в организме.

Мочевыделительная система освобождает организм от вредных веществ, содержащихся в крови, и излишков воды. К этой системе органов относятся почки, мочеточники, мочевой пузырь (15) и мочеиспускательный канал.

Система органов опоры и движения — это мышцы и скелет. Сокращаясь, мышцы приводят в движение части скелета. С помощью опорно-двигательной системы человек передвигается, трудится, сохраняет позы тела.

Система органов размножения — это семенники у мужчин, яичники и матка — у женщин. Система органов размножения обеспечивает воспроизведение потомства.

Нервная система состоит из центральной и периферической частей. Центральная нервная система образована головным и спинным мозгом. Периферическая часть нервной системы состоит из 12 пар черепно-мозговых и 31 пары спинномозговых нервов. В сложном организме человека нервная система играет роль: она управляет деятельностью всех органов и систем, приспособляя ее к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды.

Сравнение организма человека и позвоночных животных. Из зоологии уже знакомы строение тела и некоторые функции систем органов позвоночных животных. У человека такие же системы и состоят они из тех же органов. У всех позвоночных животных и у человека центральная нервная система из головного и спинного мозга, а сердце является главным органом кровеносной системы. Легкие, печень и другие органы выполняют у них одинаковые функции. Человек и высшие позвоночные животные имеют одинаковые отделы тела: голову, шею, туловище, конечности. Наибольшее сходство у человека с человекообразными обезьянами

Но и в наше время религия продолжает утверждать, что человек «создан по образцу и подобию божьему». Однако факты убеждают нас

в другом. Сходство в строении тела человека и позвоночных животных объясняется тем, что человек происходит от высших позвоночных животных — ныне вымерших древних человекообразных обезьян.

**Организм — единое целое.** Все живые организмы состоят из клеток. Клетки образуют ткани, а из тканей состоят органы. Большинство органов тела человека состоит не из одной, а из многих тканей. Следовательно, между клетками, тканями и органами имеется взаимная связь. Взаимосвязь клеток, тканей и органов в строении — это *анатомическая связь*. *Физиологическая связь* между ними проявляется в выполнении общей функции, функции данного органа.

Каждый орган осуществляет свою функцию. Поэтому от правильного функционирования всех органов во многом зависит жизнедеятельность всего организма. Однако многие сложные процессы, такие, как дыхание, выделение и др., одним органом выполнены быть не могут. Их осуществляет система органов. Например, чтобы произошло переваривание пищи, сначала необходимо ее разжевать и проглотить. Затем пища попадает в желудок и кишечник, где выделяются пищеварительные соки. Только слаженная работа всех органов пищеварения дает возможность полностью переварить пищу. Каждый орган в данном случае выполняет часть сложного процесса, а все вместе они осуществляют пищеварение. Значит и между отделами одной системы органов существует физиологическая зависимость.

Для нормальной работы пищеварительной системы требуется поступление к клеткам ее органов питательных веществ, кислорода. Из клеток должны удаляться углекислый газ и другие вредные вещества. Иначе говоря, система органов пищеварения теснейшим образом связана физиологически с системой органов кровообращения, дыхания, выделения и др.

Мы проследили взаимную физиологическую связь нескольких систем органов на примере пищеварения. Подобные связи существуют между всеми системами органов тела человека. Управление такими физиологическими взаимосвязями осуществляется нервной системой. По многочисленным нервам она посылает сигналы во все органы тела. Кровь, разнося по телу различные вещества, влияющие на деятельность сердца и других органов, также помогает осуществлению физиологических связей в организме,

В анатомической и функциональной связи между всеми системами органов человека проявляется *целостность организма*. Живой организм, состоящий из множества органов, существует как единое целое.

## § 2. Клеточное строение тела человека

Клетки животных и человека отличаются от клеток растений. Поэтому их называют животными клетками. Они, очень разнообразны по форме, величине, наличию

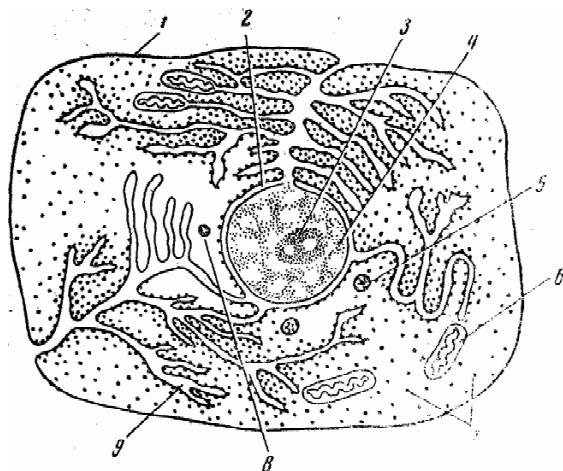


Рис. 2.

или отсутствию отростков, ресничек и т. д. Это зависит от функций, условий питания и развития клеток.

Строение животной клетки. С помощью электронного микроскопа удалось узнать много нового о строении клеток (рис. 2).

Каждая животная клетка состоит из цитоплазмы и ядра. Снаружи клетка покрыта плазматической мембраной — оболочкой (1), состоящей из уплотненного слоя цитоплазмы. Она регулирует состав содержимого клетки, пропуская в нее одни вещества и задерживая другие. В отличие от оболочки растительных клеток, это живая, функционирующая часть клетки. Цитоплазма представляет собой полужидкое, вязкое, ве-

щество очень сложного строения. Она прозрачна и бесцветна.

Ядро тоже, состоит из полужидкого вещества — нуклеоплазмы (от лат. нуклеус — ядро). Мембрана, окружающая ядро — ядерная оболочка (2), как и оболочка клетки, состоит из цитоплазмы и регулирует постоянное поступление веществ в ядро и из него. Внутри ядра находятся одно или несколько ядрышек (3) и темные глыбки вещества хроматина (4). Обычно ядро лежит в центре клетки. Оно управляет всеми процессами, протекающими в клетке.

Любая, даже самая маленькая клетка имеет очень южное строение.

Кроме основных структур — оболочки, ядра и цитоплазмы, в ней имеются мелкие органоиды, выполняющие разные функции.

В цитоплазме клетки имеются лизосомы (5). Это «пищеварительный аппарат» клетки. В них усваиваются питательные вещества, принесенные к клетке кровью. Тут же находятся митохондрии (6). Они овальной формы, покрыты оболочкой и внутри разделены (не до конца) перегородками. Митохондрии снабжают клетку энергией, необходимой для жизни. Больше всего в клетке рибосом (7). На их поверхности образуются белки, входящие в состав тела человека. Близ ядра находится клеточный центр (8). Вся цитоплазма пронизана многочисленными каналами (9).

Ядро тоже содержит органоиды — хромосомы, но видны они не всегда. О них будет рассказано ниже.

**Химический состав клетки.** В животной клетке имеются органические вещества: углеводы, жиры, белки и нуклеиновые кислоты.

Углеводы состоят из углерода, водорода и кислорода. В организме человека они присутствуют в виде глюкозы и животного крахмала — гликогена. Углеводы входят в состав цитоплазмы клеток.

Жиры состоят из тех же химических элементов, что и углеводы. Но кислорода в них меньше. Они входят в состав клеточных мембран, их много в нервных клетках.

Белки составляют основную массу цитоплазмы и ядра. Кроме углерода, водорода и кислорода, они содержат азот, серу, фосфор и некоторые другие элементы. Каждая молекула белка состоит из тысяч атомов. Вот

формула молекулы белка гемоглобина, окрашивающего кровь в красный цвет:  $C_{3832}H_{4616}O_{872}N_{780}S_8Fe_4$ .

С помощью особых белков, имеющих в цитоплазме, осуществляются все физиологические процессы, происходящие в клетке. Эти белки называют ферментами. Всего в клетке содержится около 1000 различных белков.

Нуклеиновые кислоты впервые были выделены из ядер, но содержатся они и в цитоплазме. Состоят нуклеиновые кислоты из углерода, кислорода, водорода, азота, фосфора. Их молекулы иногда крупнее молекул белков. Важнейшими являются дезоксирибонуклеиновая (сокращенно ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты. РНК участвует в синтезе белков. Двадцать видов молекул РНК «подвозят» к рибосомам, каждая свою из 20 составных частей молекул белка. Из них на поверхности рибосом при участии ферментов строится белковая молекула. Кроме органических веществ, в клетках содержатся вода и минеральные соли.

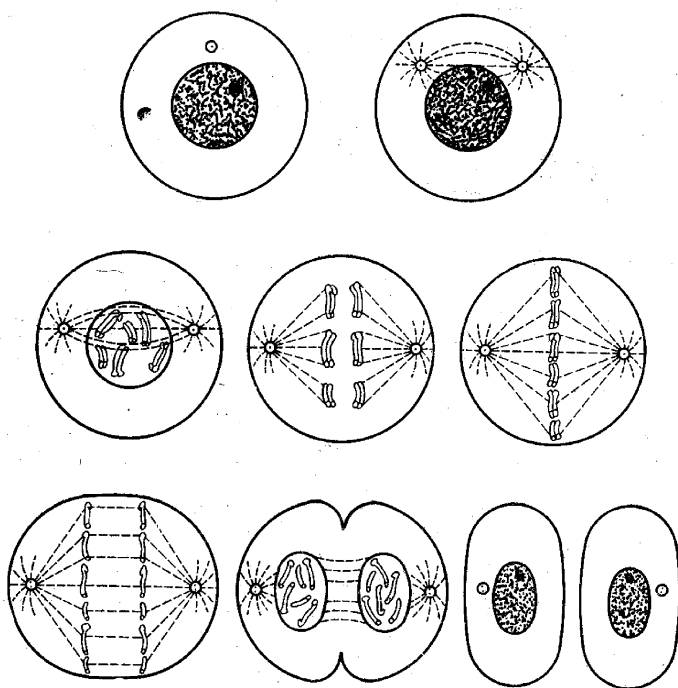
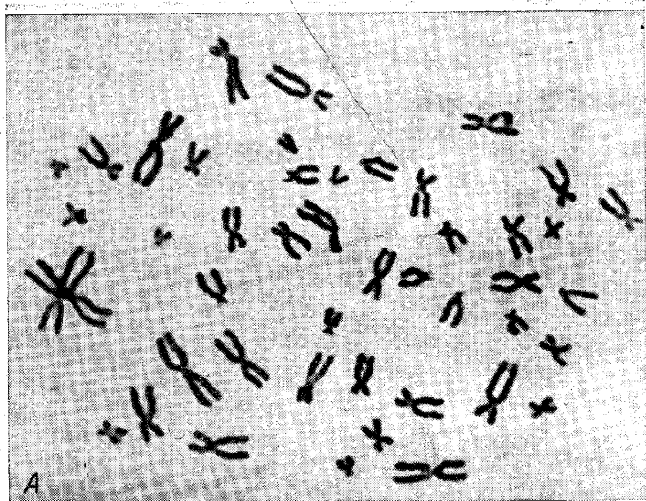
Жизнедеятельность клетки. Живые клетки поглощают кислород и питательные вещества, за счет усвоения питательных веществ происходит рост клеток и замена соединений, разрушившихся в процессе жизнедеятельности...

Клетки отвечают на раздражители. Это свойство называется раздражимостью. Она присуща и одноклеточным организмам и клеткам тела животных и человека.

Клетки размножаются делением. При делении в клетке происходят большие изменения, особенно в ее ядре. К моменту деления в ядре исчезают ядрышки, а из хроматина образуются похожие на палочки хромосомы (рис. 3, А). Затем становится заметным удвоение числа хромосом, расхождение их в обе половины делящейся клетки (рис. 3, Б).

В хромосомах содержится ДНК. Она является веществом наследственности: от нее зависит характерная особенность живых организмов — способность воспроизводить потомков, подобных себе. Из делящейся клетки образуются две дочерние, точно такие же, как и материнская. Дети похожи на родителей, а клетка дочерняя па материнскую потому, что ДНК хромосом управляет процессом синтеза белка в клетках.

В процессе жизнедеятельности клетка поглощает одни вещества и выделяет другие. Так происходит обмен веществ между клеткой и окружающей средой.



Б

Рис. 3 (А, Б).

### § 3. Ткани

Понятие о тканях. В организме человека, помимо клеток, есть вещество, не обладающее клеточным строением. Оно заполняет промежутки между клетками.

Клетки, обладающие, сходным строением и выполняющие в организме определенную функцию, вместе с межклеточным веществом образуют ткань. Она развивается из определенных клеток зародыша. Строение и функция каждой ткани зависят друг от друга.

У животных и человека различают четыре группы тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервную *К*

Эпителиальные ткани. Клетки эпителиальных тканей плотно прилегают друг к другу. Межклеточного вещества в них мало. Такое строение обеспечивает выполнение защитной функции. Эпителий составляет наружный слой кожи и роговицы глаза. Он выстилает полости органов: трахеи, кишечника, желудка и др. Эпителий бывает однослойный и многослойный (рис. 4, *Л, В*).

Эпителий кожи и роговицы глаза защищает их от неблагоприятных внешних воздействий. В желудке и кишечнике эпителий защищает стенки этих органов от переваривающего действия желудочного и кишечного соков. Кроме того, в кишечнике через эпителий осуществляется всасывание переваренных веществ.

Из эпителия состоят все железы тела. Железистые эпителиальные клетки (рис. 4, *В*) выделяют слизь, пищеварительные соки. Выделение веществ железами называется секрецией, а их функция — секреторной. Одни железы выделяют свои секреты через трубчатые протоки внутрь ротовой полости, желудка и других органов — это железы внешней секреции. Железы внутренней секреции не имеют протоков, их секреты — гормоны — выделяются непосредственно в кровь и участвуют в обмене веществ.

Соединительные ткани. В организме человека несколько видов соединительной ткани: рыхлая, костная, плотная волокнистая, хрящевая и др. Их строение и функ-

<sup>1</sup> Нервная и мышечные, ткани, а также некоторые виды соединительных тканей рассматриваются в соответствующих разделах учебника.