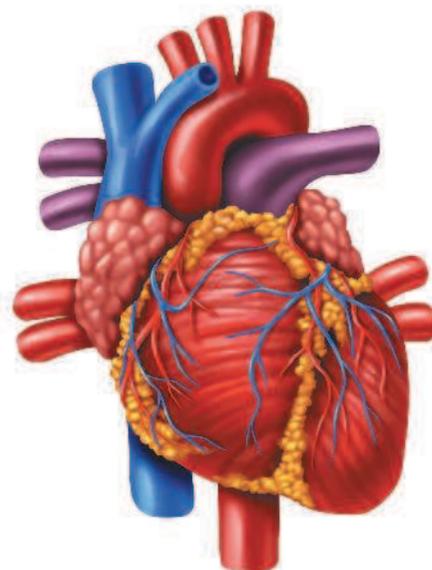




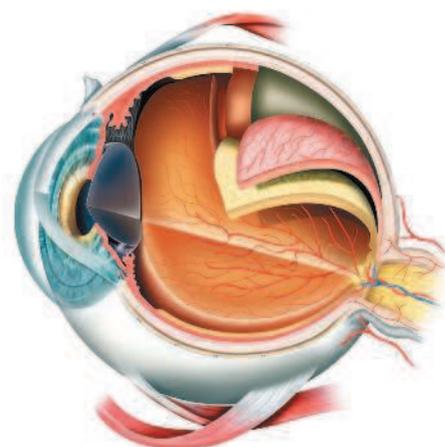
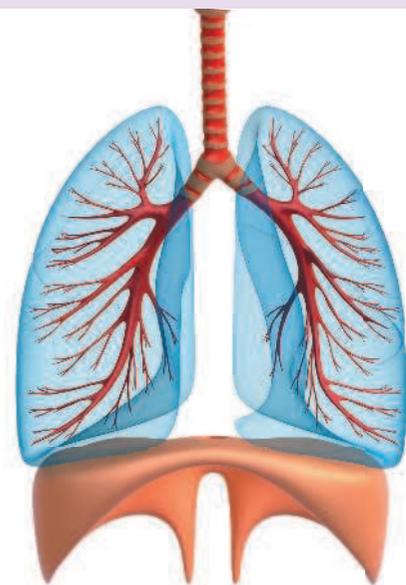
# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
СТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА.....	6
Клетка.....	8
Ткань.....	10
Органы. Аппараты и системы органов.....	12
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ.....	14
Виды костей и их строение.....	16
Скелет.....	18
Череп.....	20
Позвоночник.....	22
Грудная клетка.....	24
Пояс верхних конечностей.....	26
Скелет верхней конечности.....	28
Пояс нижних конечностей.....	30
Скелет нижней конечности.....	32
Соединения костей. Суставы.....	34
Мышечная система.....	36
Мышцы головы и шеи.....	38
Мышцы туловища.....	40
Мышцы верхних конечностей.....	42
Мышцы нижних конечностей.....	44
Гладкая мускулатура.....	46
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.....	48
Ротовая полость. Зубы.....	50
Пищевод и желудок.....	52
Поджелудочная железа. Двенадцатиперстная кишка.....	54
Печень.....	56
Тонкая кишка.....	58
Толстая кишка.....	60
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА.....	62
Кровь и её состав.....	64
Кровеносные сосуды.....	66
Сердце.....	68
Кровообращение.....	70
Селезёнка и костный мозг.....	72
ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.....	74



# ОГЛАВЛЕНИЕ

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА .....	76
Как мы дышим? .....	78
Носовая полость. Глотка. Гортань.....	80
Трахея и бронхи .....	82
Лёгкие.....	84
МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ.....	86
Почки .....	88
Нефрон.....	90
Мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал.....	92
ПОЛОВАЯ СИСТЕМА .....	94
Мужская половая система .....	96
Женская половая система .....	98
Оплодотворение .....	100
Онтогенез.....	102
Плацента. Роды.....	104
Молочные железы.....	106
НЕРВНАЯ СИСТЕМА.....	108
Нейроны и нервные импульсы .....	110
Отделы головного мозга .....	112
Кора полушарий большого мозга.....	114
Черепные нервы.....	116
Спинальный мозг .....	118
Рефлексы .....	120
ОРГАНЫ ЧУВСТВ .....	122
Кожа .....	124
Орган обоняния.....	126
Орган слуха и равновесия .....	128
Орган вкуса .....	130
Орган зрения.....	132
ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА. ГОРМОНЫ.....	134
Гипоталамус. Гипофиз .....	136
Щитовидная железа. Надпочечники.....	138
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ .....	140
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ .....	142



Анатомия человека — раздел биологии (науки о жизни), который изучает строение тела и тесно связан с физиологией (наукой о функционировании организма). Анатомия человека — основа медицины.

Человек всегда интересовался тем, как устроено его тело. Первые сведения об органах и их функциях были получены ещё в Древнем Египте и в эпоху Античности. С тех пор люди начали интенсивно накапливать знания о строении своего тела и отдельных его частей, однако анатомические исследования проводились не всегда. Например, в средневековой Европе вскрывать мёртвые тела ради научного интереса запрещали под страхом смерти.

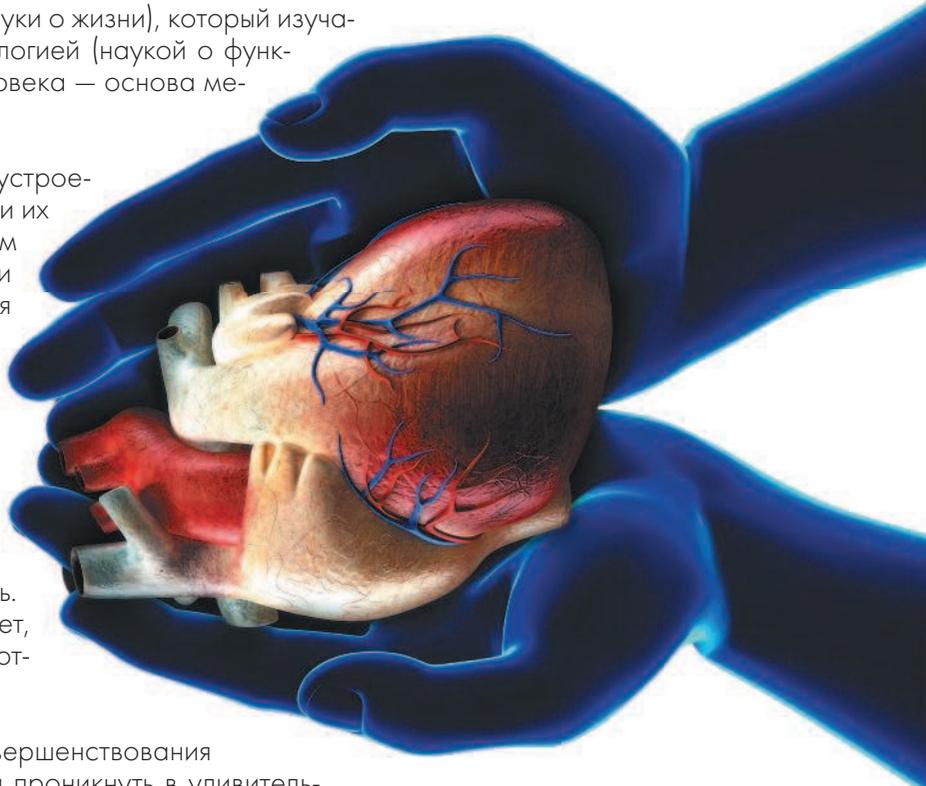
В эпоху Возрождения знания о строении тела человека значительно обогатились. Особый вклад внесли Л. да Винчи, М. Сервет, А. Везалий и У. Гарвей. Они по праву считаются основателями научной анатомии.

После изобретения микроскопа и его усовершенствования А. ван Левенгуком исследователи смогли проникнуть в удивительный мир строения, органов, тканей и дальше — вплоть до отдельных клеток. Главные достижения XIX в. — клеточная теория Т. Шванна, эволюционная теория Ч. Дарвина, законы наследственности Г. Менделя и А. Вейсмана, обнаружение X-лучей В. К. Рентгеном. В XX в. учёные смогли в достаточной степени изучить структуру и функции нервной системы (С. Рамон-и-Кахаль, Дж. Ленгли, Ч. Шеррингтон, Д. Экклс). Значительный прорыв в развитии науки произошёл с созданием электронного микроскопа и открытием ультраструктуры клетки (Д. Палладе, К. де Дюв, Г. Хаксли).

Сегодня анатомия человека — одна из наиболее значимых биологических дисциплин. Каждый должен иметь представление о строении собственного тела, чтобы понимать суть процессов, протекающих внутри него, и грамотно относиться к своему здоровью.

Данная книга — краткий популярный атлас анатомии человека — поможет разобраться в необъятном множестве наименований частей человеческого тела, раскроет механизмы и принципы работы органов и систем, расскажет о строении тканей и клеток. Издание содержит информативные иллюстрации, на которых обозначены анатомические структуры тела человека.

Вначале приведены общие сведения об устройстве организма, тканях и клетках. Затем, поскольку органы функционально объединены в группы, отдельно рассматривается каждая из систем — пищеварительная, сердечно-сосудистая, дыхательная, мочевая, половые, нервная, лимфатическая, эндокринная, опорно-двигательный аппарат и органы чувств. В словаре, представленном в конце книги, объясняются основные медицинские и биологические термины. В атласе нет большого количества скучной информации, громоздких терминов и сложных определений — главное место отведено красочным изображениям. Надеемся, что с их помощью вы научитесь понимать взаимосвязи структур организма, увидите строение человеческого тела во всей его необычайной сложности и одновременно удивительной гармонии.

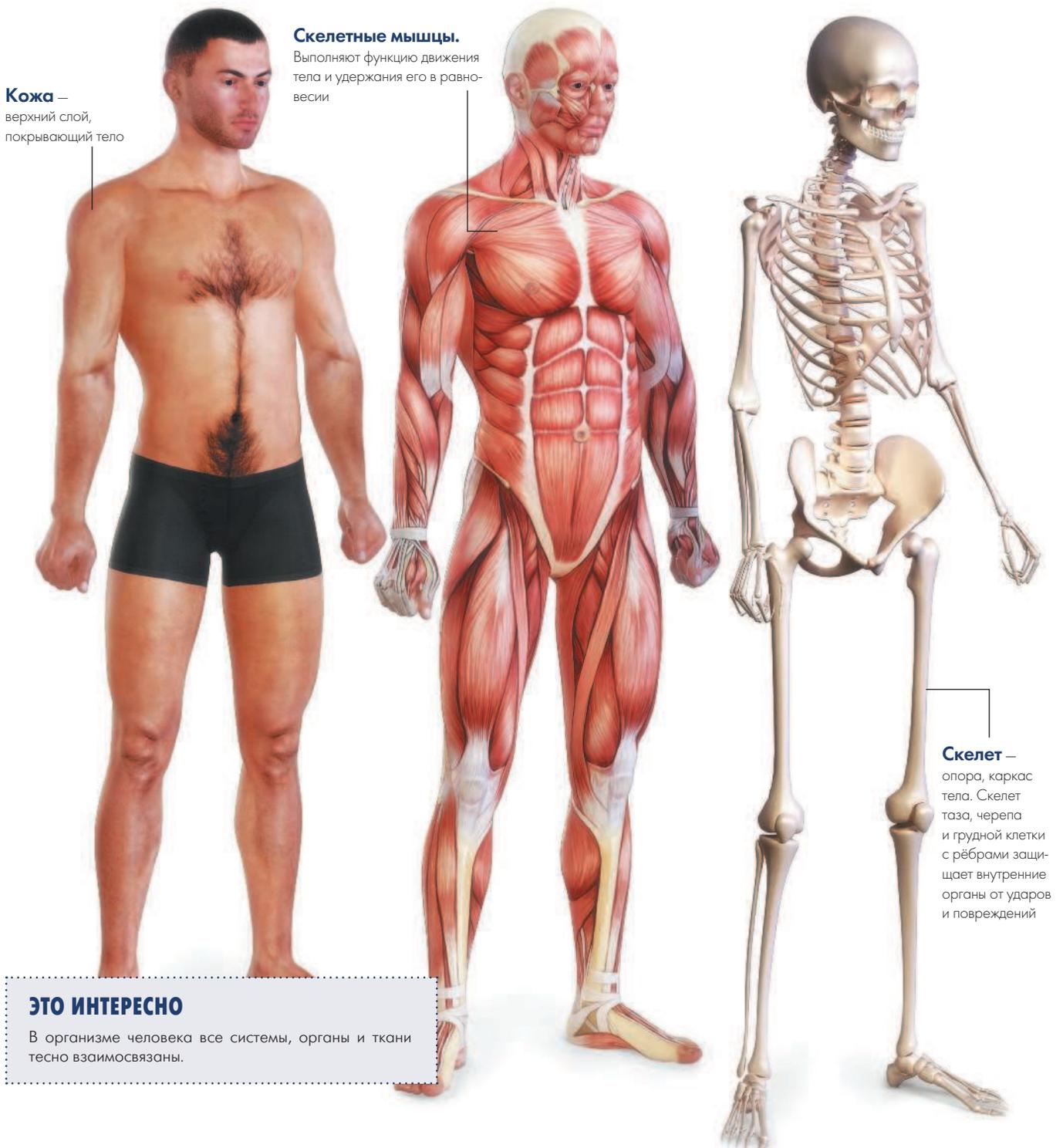


# СТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

В процессе изучения анатомии человека его структуры подразделяют на клетки, ткани, органы, аппараты и системы органов, которые в совокупности формируют целостный организм.

Строение тела зависит от пола, возраста и индивидуальных особенностей. В теле выделяют голову, шею, туловище, верхние и нижние конечности.

## ПОСЛОЙНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕЛА



### ЭТО ИНТЕРЕСНО

В организме человека все системы, органы и ткани тесно взаимосвязаны.

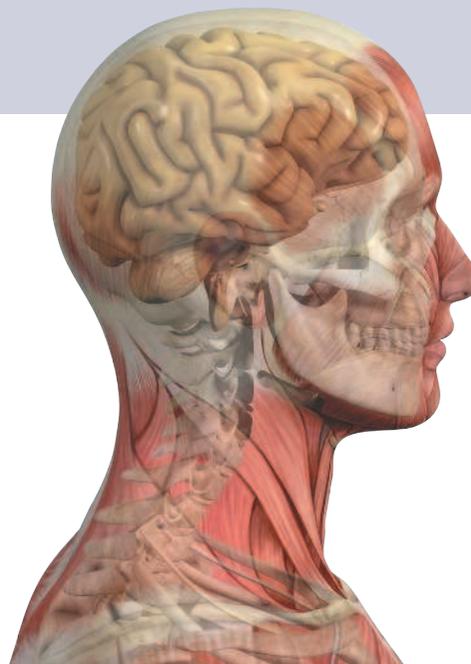
## Структура организма

Тело покрыто кожей, её площадь у взрослого человека составляет 1,5–2 м<sup>2</sup>. Под кожей находится подкожная основа — жировая клетчатка, которая является резервуаром воды и питательных веществ, защищает тело от травм, участвует в терморегуляции. Глубже расположен опорно-двигательный аппарат, выполняющий функцию опоры и передвижения в пространстве. Позвоночный канал содержит спинной мозг. В туловище имеются две полости — брюшная и грудная, которые разделены диафрагмой. В брюшной полости расположены печень, желудок, кишечник, селезёнка, желчный пузырь, тонкая и толстая кишки, почки; в грудной — сердце, лёгкие, пищевод, сосуды и нервы. В полости черепа находится головной мозг человека. Мозг — центральный орган нервной системы, управляющий организмом и отвечающий за высшие психические функции. В пределах лицевой части черепа начинаются системы пищеварения, дыхания, лежат органы чувств.



СКЕЛЕТ.  
ОБЩАЯ СХЕМА  
СТРОЕНИЯ

## РАСПОЛОЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В ЧЕРЕПНОЙ КОРОБКЕ



## Особенности мозга человека

У человека разумного очень развит головной мозг. Он в 2–2,5 раза больше мозга человекообразных обезьян — наших ближайших родственников. Соответственно и головной отдел черепа превалирует над лицевым, в отличие от всех остальных млекопитающих.

## Химическая лаборатория внутри нас

Около 60 % массы тела взрослого человека приходится на долю воды: у мужчин — 61 %, у женщин — 54 %. Разница связана с большим количеством жира в теле женщины. У новорождённого ребёнка содержание воды достигает 77 %.

В воде протекают все биохимические реакции организма, поэтому для поддержания важных процессов жизнедеятельности человеку необходима вода. Пища является источником энергии и нужна для построения новых тканей и обеспечения жизни организма. Для высвобождения энергии, полученной с пищей, происходит клеточное дыхание. Когда органические вещества проникают внутрь клеток, они окисляются кислородом, попавшим сюда благодаря работе дыхательной системы. Так, кислород воздуха — ещё один важный фактор существования человека.

Помимо воды и органических веществ, для нормальной жизнедеятельности тела необходимы витамины и минеральные элементы, неорганические вещества. В организме человека должны присутствовать следующие химические элементы: кальций, фосфор, кислород, натрий, магний, сера, бор, хлор, калий, ванадий, марганец, железо, кобальт, никель, медь, цинк, молибден, хром, кремний, йод, фтор, селен.

## Особенности строения скелета человека

Некоторые особенности конституции человека связаны с одной из главных отличительных черт нашего вида — прямохождением. Это значит, что тело почти всегда находится в вертикальном положении, при котором внутренние органы сильно давят на таз. Потому таз человека очень низкий, широкий и прочно сочленён с крестцом.

# Клетка

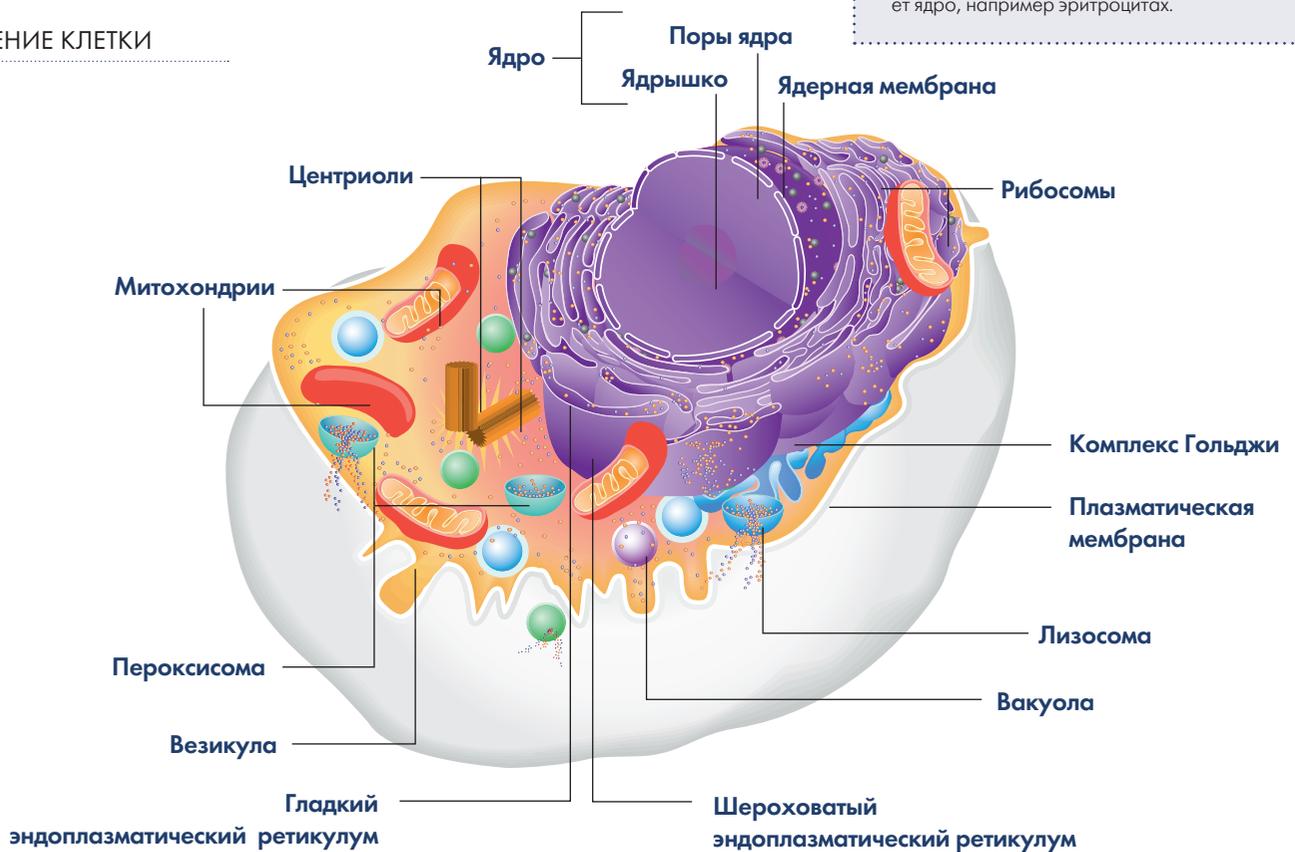
**В теле человека насчитывается более 100 трлн клеток, которые имеют разную форму и специализируются на выполнении функций, необходимых для поддержания жизни.**

Наука, которая изучает строение и жизнь клеток, называется цитологией (от греч. *kytos* — «клетка», *logos* — «наука»). Большинство клеток чрезвычайно мало, они видны только через микроскоп, поэтому история их исследования связана с созданием и развитием светового и электронного микроскопов. Клетки подразделяют на прокариотические (сине-зелёные водоросли, бактерии, хламидии и др.) и эукариотические (растения, животные, многие водоросли, грибы и лишайники).

## ЭТО ИНТЕРЕСНО

Самая крупная клетка тела человека — яйцеклетка, а самая маленькая — малый лимфоцит. Оформленное ядро есть только у эукариот. Большинство клеток — одноядерные, но есть и двухядерные, например некоторые нейроны, клетки печени, кардиомиоциты (клетки сердечной мышцы). В отдельных высокоспециализированных клетках отсутствует ядро, например эритроцитах.

## СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ



## Этапы возникновения цитологии

В 1609–1610 гг. — Г. Галилей сконструировал первый микроскоп.  
 В 1665 г. — Р. Гук обнаружил ячейки в вырезе пробки, которым дал название «клетки». Благодаря усовершенствованию микроскопа А. ван Левенгуком появилась возможность изучать клетки. Этот учёный впервые рассмотрел и описал эритроциты, сперматозоиды, открыл неведомый мир микроорганизмов, которые назвал инфузориями.  
 В 1831 г. — Р. Броун обнаружил в клетке ядро.  
 В 1837 г. — М. Шлейден создал теорию образования клеток.  
 В 1839 г. — Т. Шванн создал клеточную теорию, которая утверждала, что все ткани состоят из клеток; клетки животных и растений имеют общие принципы строения; каждая клетка самостоятельна, а деятельность организма представляет собой сумму жизнедеятельности отдельных клеток.  
 В 1858 г. — Р. Вирхов показал, что клетка является постоянной структурой и возникает только путём размножения клеток.

## Современная клеточная теория

- Клетка — уникальная элементарная единица живого.
- Клетки всех организмов принципиально сходны по строению, химическому составу и функциям.
- Клетки размножаются только путём деления исходной клетки.
- Клетки хранят, перерабатывают и реализуют генетическую информацию.
- Многоклеточные организмы являются сложными клеточными ансамблями, образующими целостные системы.
- Благодаря деятельности клеток в организме происходит рост, развитие, обмен веществ и энергии.

## Структура эукариотической клетки

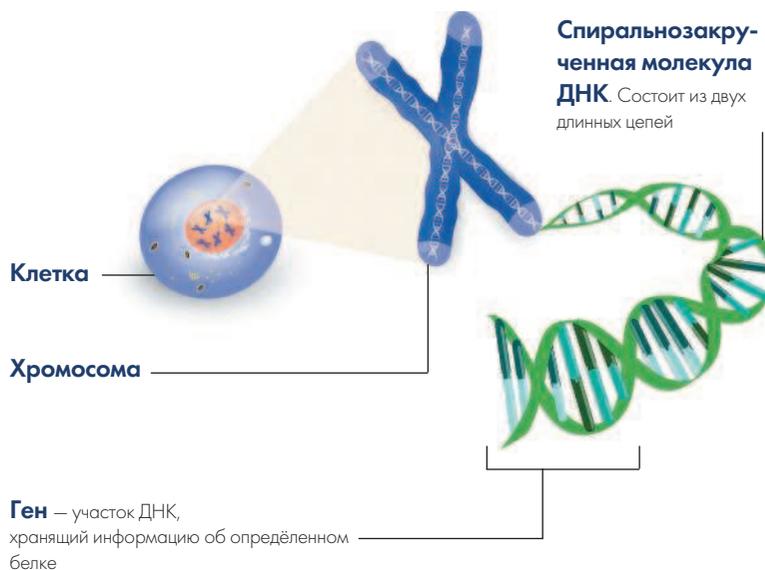
Несмотря на то что в теле человека встречаются самые разные по форме и размерам клетки, все они обладают общими чертами. Каждая клетка имеет три основные структуры: цитоплазматическую мембрану, цитоплазму и ядро.

Цитоплазматическая мембрана покрывает клетку, участвует в обмене веществ с окружающей средой, защищает клетки и воспринимает сигналы (рецепторная функция). Мембрана обеспечивает избирательную проницаемость веществ и их транспорт.

Цитоплазма занимает основной объём клетки. В ней различают гиалоплазму, органеллы и включения. В гиалоплазме протекают различные биохимические реакции, в ней взвешены органеллы и включения. Органеллы — структурированные элементы клетки, которые выполняют конкретные функции. К ним относятся эндоплазматический ретикулум, рибосомы, лизосомы, митохондрии, комплекс Гольджи, клеточный центр, цитоскелет.

Ядро — обязательная структура большинства эукариотических клеток (кроме зрелых эритроцитов). Оно хранит наследственную информацию и регулирует процессы обмена веществ. Оболочка ядра — кариолемма. Внутри оно заполнено ядерным соком — нуклеоплазмой. Основное вещество, находящееся в ядре, — хроматин, который состоит из ДНК, РНК и белка, формирующих хромосомы. ДНК несёт генетическую информацию. Молекула ДНК состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных одна вокруг другой в виде двойной спирали (дезоксирибонуклеиновая кислота), в которой в определённой последовательности располагаются гены.

## СОДЕРЖИМОЕ ЯДРА КЛЕТКИ — ХРОМОСОМЫ



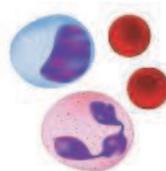
## ВИДЫ КЛЕТОК



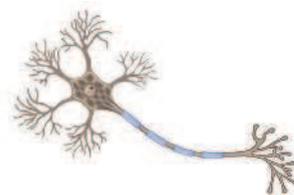
**Костная клетка**  
(остеоцит)



**Клетки эпидермиса**  
(эпителиальные клетки)



**Клетки крови**



**Нервная клетка** (нейрон)



**Клетки сердечной мышцы**  
(кардиомиоциты)



**Клетки скелетных мышц**  
(скелетные мышечные волокна)



**Столбчатый эпителий**



**Клетки гладких мышц**  
(гладкие мышцы)

## Химический состав клетки

Большую часть клетки составляет вода, которая необходима для всех процессов жизнедеятельности.

Соли кальция, натрия, магния, калия играют огромную роль в жизни клеток. В организме соли содержатся в небольшом количестве.

Белки — огромные сложные молекулы, которые могут выступать в роли ферментов, регуляторов процессов, осуществлять транспорт веществ, служить строительным материалом.

Углеводы — важнейшие органические вещества, выполняющие строительную и энергетическую функции.

Жиры играют строительную, энергетическую и защитную роли в жизни клетки.

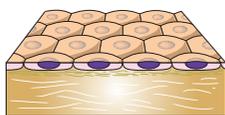
Нуклеиновые кислоты — сложные молекулы. В клетках человека присутствуют два типа нуклеиновых кислот: ДНК (входит в состав ядра) и РНК (содержится в ядрышках, рибосомах и цитоплазме).

# Ткань

**Общность клеток и межклеточного вещества, связанных единством происхождения, строения и функции.**

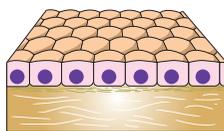
Наука, которая занимается изучением тканей, называется гистологией (от греч. histos — «ткань», logos — «наука»). В теле человека выделяют следующие типы тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную. Эпителиальные ткани выполняют покровные функции и образуют железы; соединительные — опорную (механическую), трофическую (питательную) и защитную; мышечная осуществляет функцию движения; основные функции нервной ткани — получение, переработка, проведение и передача информации.

## ТИПЫ ЭПИТЕЛИЯ



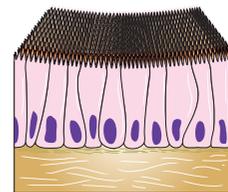
### Однослойный плоский эпителий.

Выстилает серозные оболочки (брюшины и плевры)



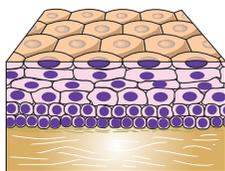
### Однослойный кубический эпителий.

Выстилает каналцы почек



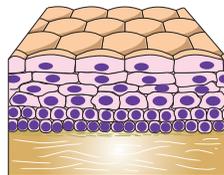
### Однослойный призматический эпителий.

Выстилает пищеварительную трубку



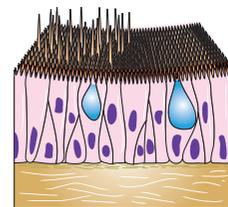
### Многослойный плоский неороговевающий эпителий.

Выстилает ротовую полость, пищевод, задний проход, влагалище, роговицу глаза



### Переходный эпителий.

Выстилает мочевой пузырь, мочеточники, почечные лоханки



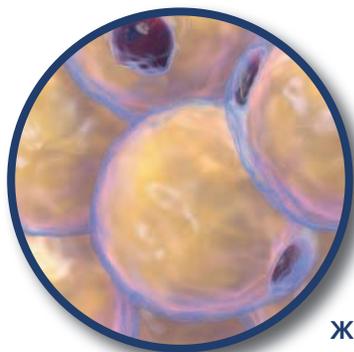
### Псевдомногослойный столбчатый (реснитчатый) эпителий.

Выстилает дыхательные пути

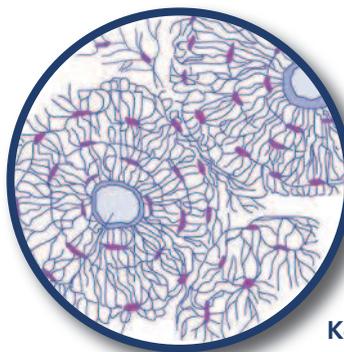
## Эпителиальная ткань

Эпителиальная ткань покрывает тело, выстилает слизистые оболочки, образует железы. Клетки этой ткани плотно прилегают друг к другу, между ними почти нет межклеточного пространства. Эпителий может быть однослойным и многослойным (ороговевающим и неороговевающим). Он выполняет защитную функцию, всасывает и выделяет продукты обмена веществ.

## ТИПЫ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ



Жировая ткань



Костная ткань

## Соединительная ткань

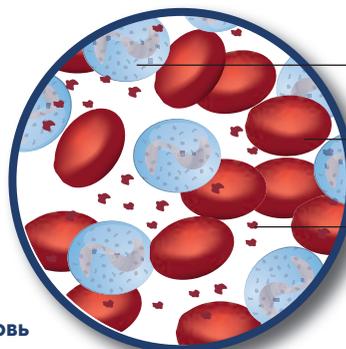
К её видам относятся кровь, лимфа, рыхлая и плотная волокнистые ткани, а также жировая, хрящевая, костная, ретикулярная, пигментная.

## ЭТО ИНТЕРЕСНО

Разные виды тканей тела человека обладают неодинаковой способностью к восстановлению (регенерации). Так, соединительная и эпителиальная ткани достаточно легко регенерируют, а нервная регенерирует слабо.



**Коллагеновые волокна**



**Кровь**

**Белые кровяные тельца**  
(лейкоциты)

**Красные кровяные тельца**  
(эритроциты)

**Тромбоциты**

## Мышечная ткань

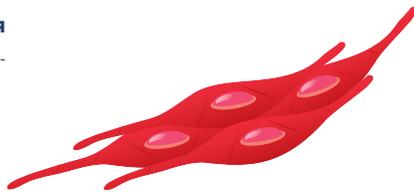
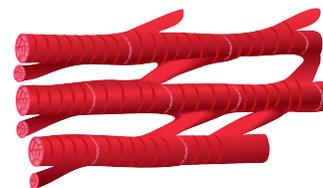
Мышечная ткань выполняет функцию движения. Существуют две её разновидности: поперечно-полосатая (скелетная и сердечная) и неискреченная (гладкая). Первая образует скелетные мышцы и миокард, вторая входит в состав стенок внутренних органов.

## ВИДЫ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

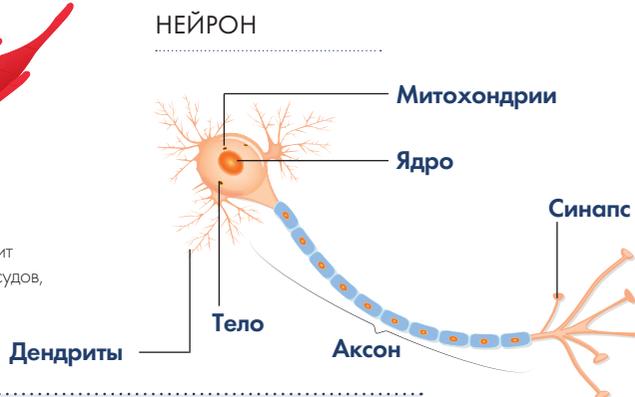


**Поперечно-полосатая мышечная ткань.** Образует скелетные мышцы, сокращается произвольно

**Сердечная мышечная ткань** (мускулатура). Из неё состоит сердечная мышца. Похожа на поперечно-полосатую, однако неподконтрольна сознанию человека



**Гладкая мышечная ткань.** Входит в состав стенок внутренних органов и сосудов, сокращается непроизвольно



## НЕЙРОН

**Митохондрии**

**Ядро**

**Синапс**

**Тело**

**Аксон**

**Дендриты**

## Нервная ткань

Нервная ткань сформирована нервными клетками (нейронами) с отходящими от них отростками и клетками глии. Каждый нейрон имеет тело, где расположены ядро и отростки — дендриты, по которым нервные импульсы поступают к телу клетки на периферии. Нейроны связаны между собой с помощью синапсов (от греч. *synapsis* — «связь»), передающих нервный импульс от одного нейрона к другому. Нервная ткань образует головной и спинной мозг, нервные узлы и нервы. Функции нервных клеток — получение, переработка и передача информации.

Мышечной и нервной тканям присущи раздражимость и возбудимость. Раздражимость — способность реагировать на поступающую стимуляцию; нервная генерирует и передаёт электрические импульсы, мышечная сокращается. Возбудимость — свойство генерировать нервный импульс.

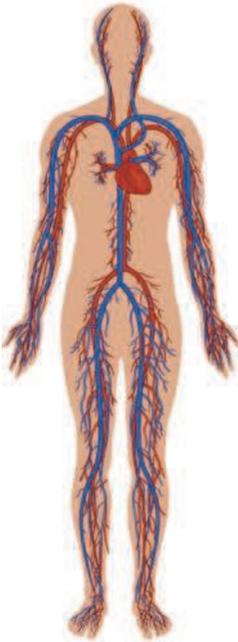
# Органы. Аппараты и системы органов

Ткани формируют органы тела.

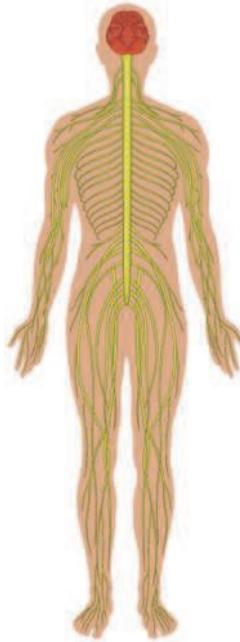
Орган — часть тела, которая имеет определённую форму, строение, расположение и выполняет специфическую функцию (функции). Орган содержит все виды тканей, но одна из них является рабочей и играет главную роль. Например, в печени, почках, лёгких — это эпителиальная. Соединяющая ткань выполняет в каждом органе опорную, трофическую функции, образует каркас.

**Системы органов** — это ряд органов, имеющих общий план строения, единое происхождение и выполняющих одну функцию.

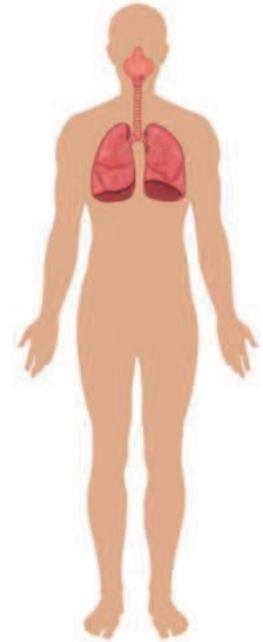
## СИСТЕМЫ ОРГАНОВ



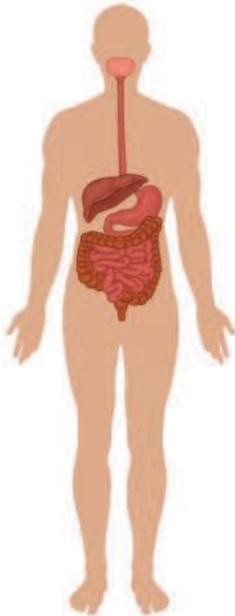
Сердечно-сосудистая система (с. 62–73)



Нервная система (с. 108–121)



Дыхательная система (с. 76–85)



Пищеварительная система (с. 48–61)

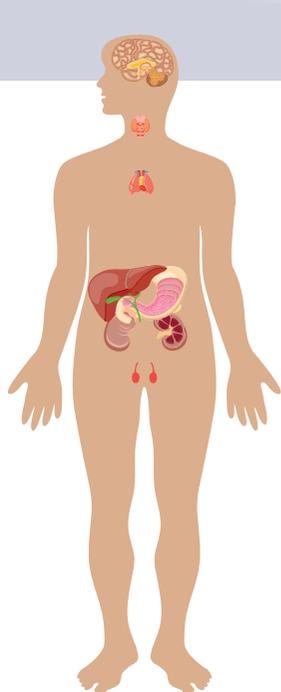


Опорно-двигательный аппарат (с. 14–47)

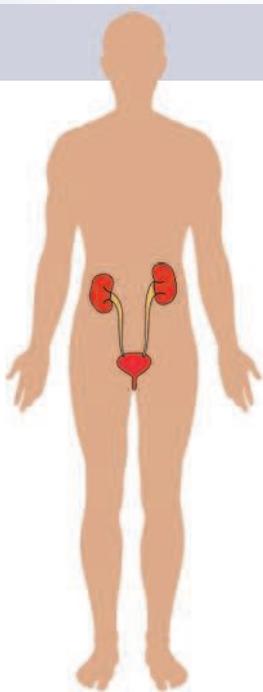


**Аппарат** объединяет ряд органов, которые либо выполняют общую функцию (опорно-двигательный), либо связаны единым происхождением (мочеполовой).

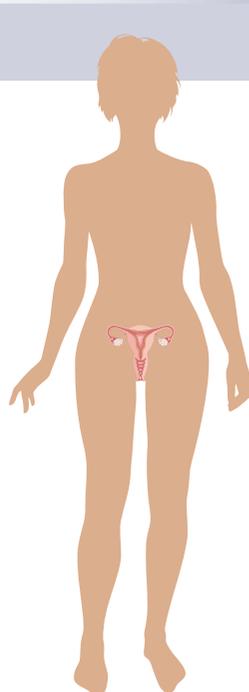
## СТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА



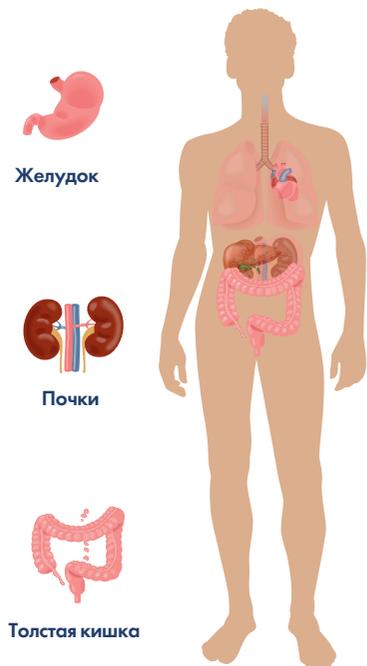
Эндокринная система (с. 134–139)



Мочеполовой аппарат (с. 86–93)



Половая система (с. 94–107)



Желудок



Почки



Толстая кишка



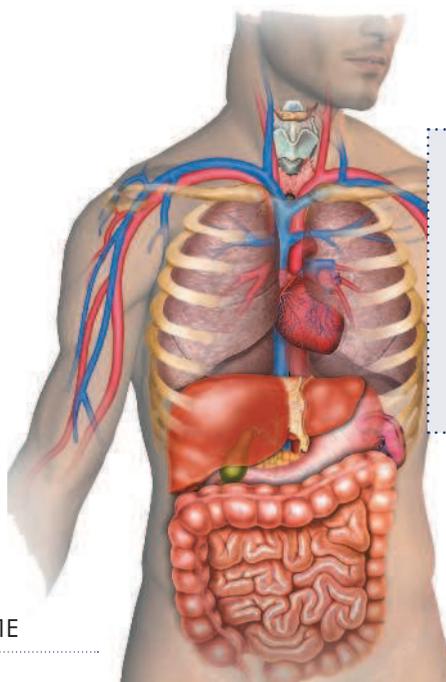
Лёгкие



Сердце



Печень

**Внутренние органы**

Большинство жизненно важных органов располагаются в брюшной полости и грудной клетке, которые защищены от повреждений рёбрами, грудиной (с брюшной стороны) и позвоночным столбом (со стороны спины).

**ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ И ИХ РАСПОЛОЖЕНИЕ В ТЕЛЕ****ЭТО ИНТЕРЕСНО**

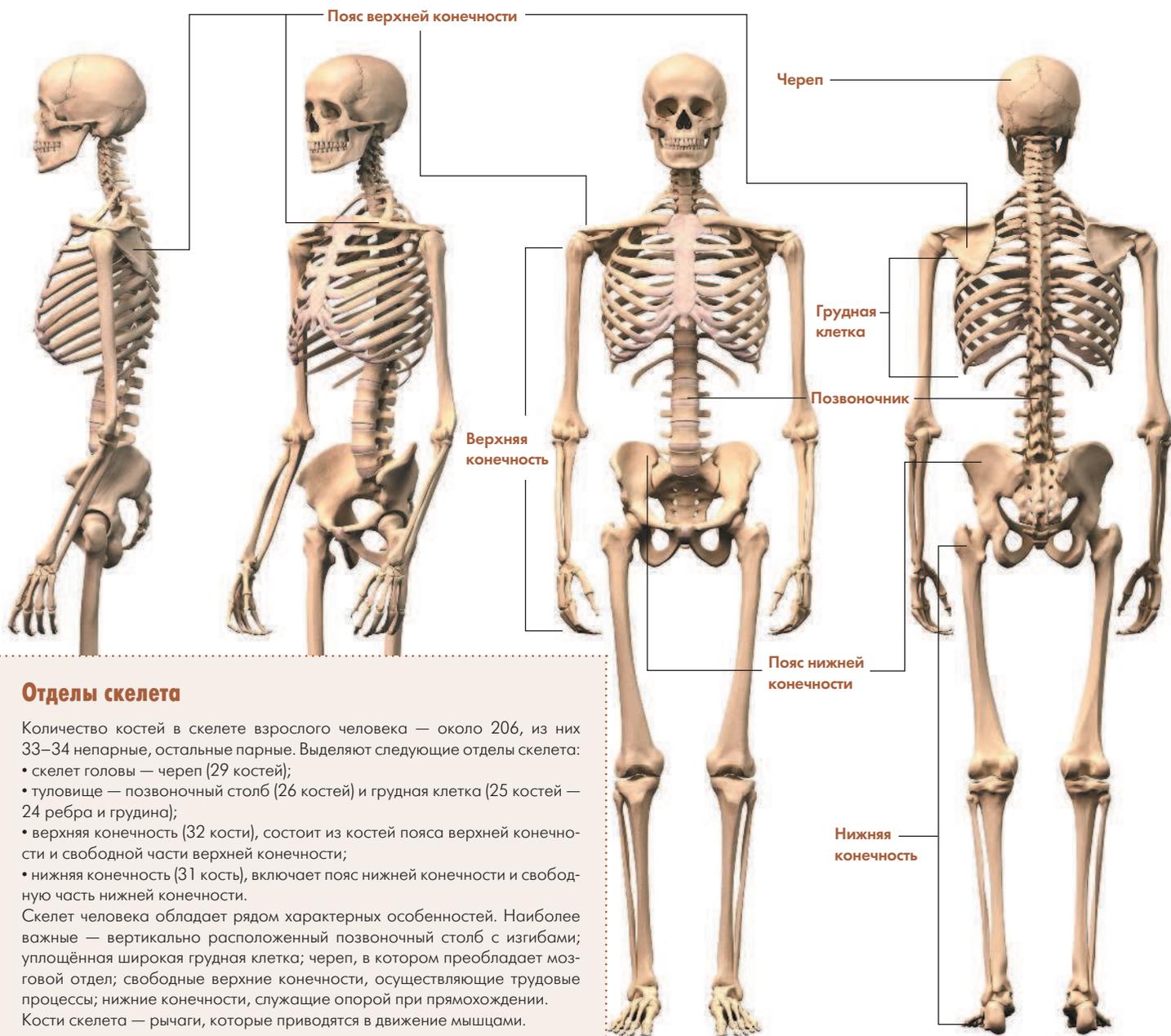
Самый длинный внутренний орган в теле человека — тонкая кишка. Её размер составляет 3,5–4 м. Особенно быстро растёт кишечник у детей в возрасте от одного года до трёх лет. Рост этого органа продолжается до 15 лет, затем постепенно угасает и после 20 лет прекращается.

# ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Передвижения в пространстве и изменение положения тела — одна из основных функций тела. Её осуществляет опорно-двигательный аппарат, а кроме того, кости скелета, образуя полости (черепа, грудную, брюшинную, тазовую, позвоночный канал), которые надёжно защищают находящиеся в них органы.

Опорно-двигательный аппарат — совокупность структур, формирующих каркас организма, который поддерживает постоянную форму, даёт опору, защищает внутренние органы и обеспечивает передвижение в пространстве. Состоит из трёх подсистем: скелета, соединений и мышечной системы.

## СКЕЛЕТ ЧЕЛОВЕКА



### Отделы скелета

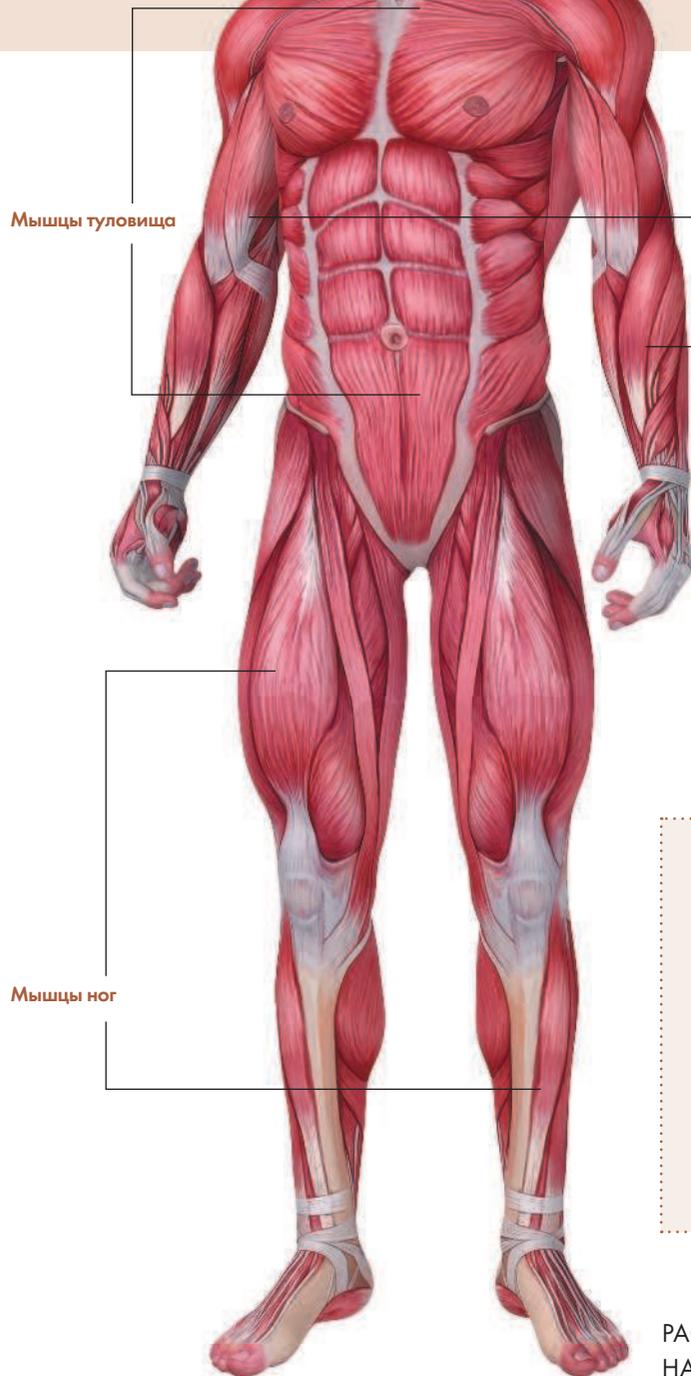
Количество костей в скелете взрослого человека — около 206, из них 33–34 непарные, остальные парные. Выделяют следующие отделы скелета:

- скелет головы — череп (29 костей);
- туловище — позвоночный столб (26 костей) и грудная клетка (25 костей — 24 ребра и грудина);
- верхняя конечность (32 кости), состоит из костей пояса верхней конечности и свободной части верхней конечности;
- нижняя конечность (31 кость), включает пояс нижней конечности и свободную часть нижней конечности.

Скелет человека обладает рядом характерных особенностей. Наиболее важные — вертикально расположенный позвоночный столб с изгибами; уплощённая широкая грудная клетка; череп, в котором преобладает мозговой отдел; свободные верхние конечности, осуществляющие трудовые процессы; нижние конечности, служащие опорой при прямохождении.

Кости скелета — рычаги, которые приводятся в движение мышцами.

## СКЕЛЕТНЫЕ МЫШЦЫ ЧЕЛОВЕКА



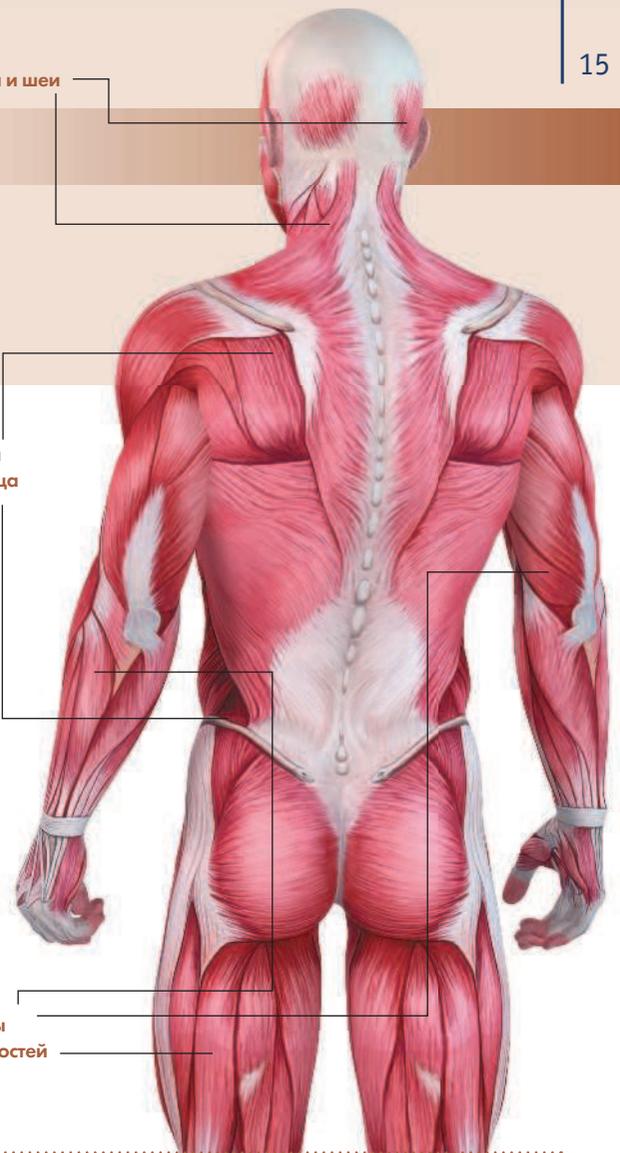
Мышцы головы и шеи

Мышцы  
туловища

Мышцы  
рук

Мышцы  
конечностей

Мышцы ног



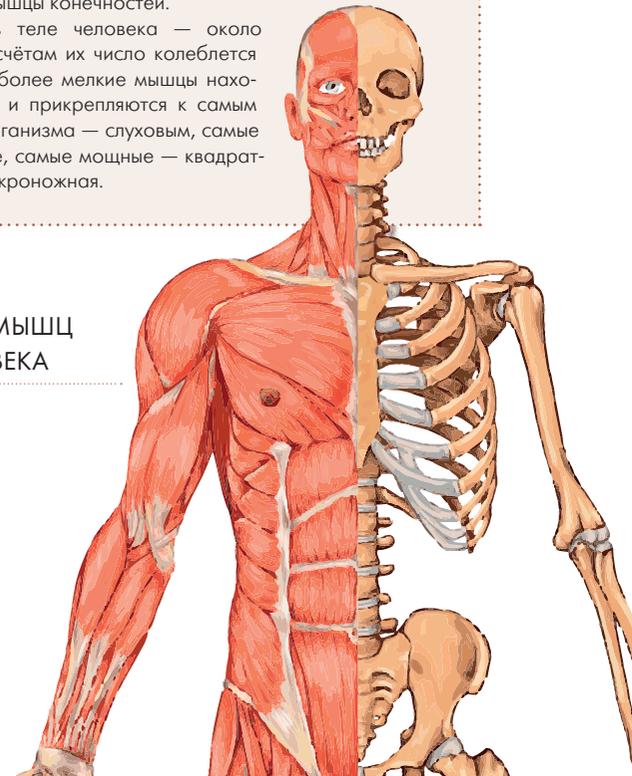
### Мышечная система

Мышечная система — совокупность мышц, осуществляющих движение или его фрагменты.

В зависимости от того, где расположены мышцы, их можно разделить на следующие большие группы: мышцы головы и шеи, мышцы туловища и мышцы конечностей.

Количество мышц в теле человека — около 640 (по разным подсчётам их число колеблется от 650 до 850). Наиболее мелкие мышцы находятся в среднем ухе и прикрепляются к самым мелким косточкам организма — слуховым, самые крупные — ягодичные, самые мощные — квадратная мышца бедра и икроножная.

### РАСПОЛОЖЕНИЕ МЫШЦ НА СКЕЛЕТЕ ЧЕЛОВЕКА



### ЭТО ИНТЕРЕСНО

Общая масса скелетных мышц новорождённого ребёнка составляет 20–22 % тела, взрослого человека — 40 %, после 50–60 лет — 25–30 %.