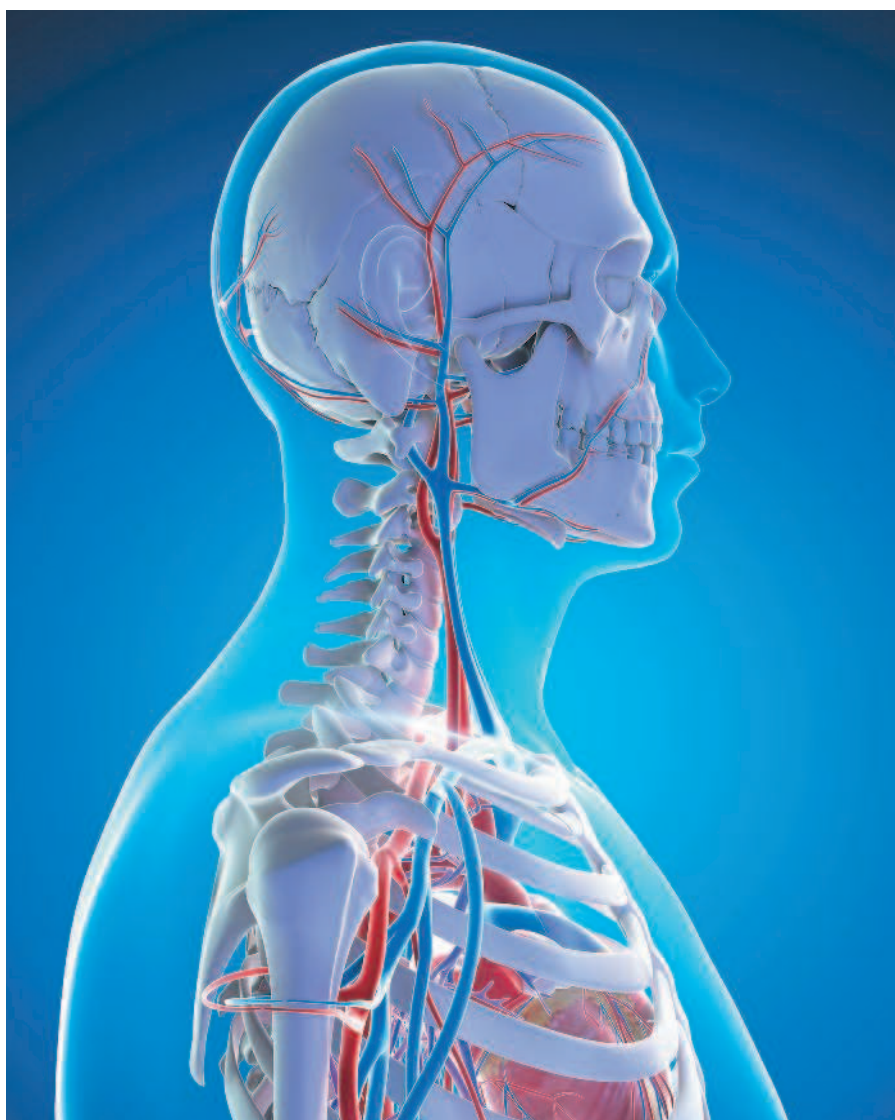


ПОПУЛЯРНЫЙ АТЛАС АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

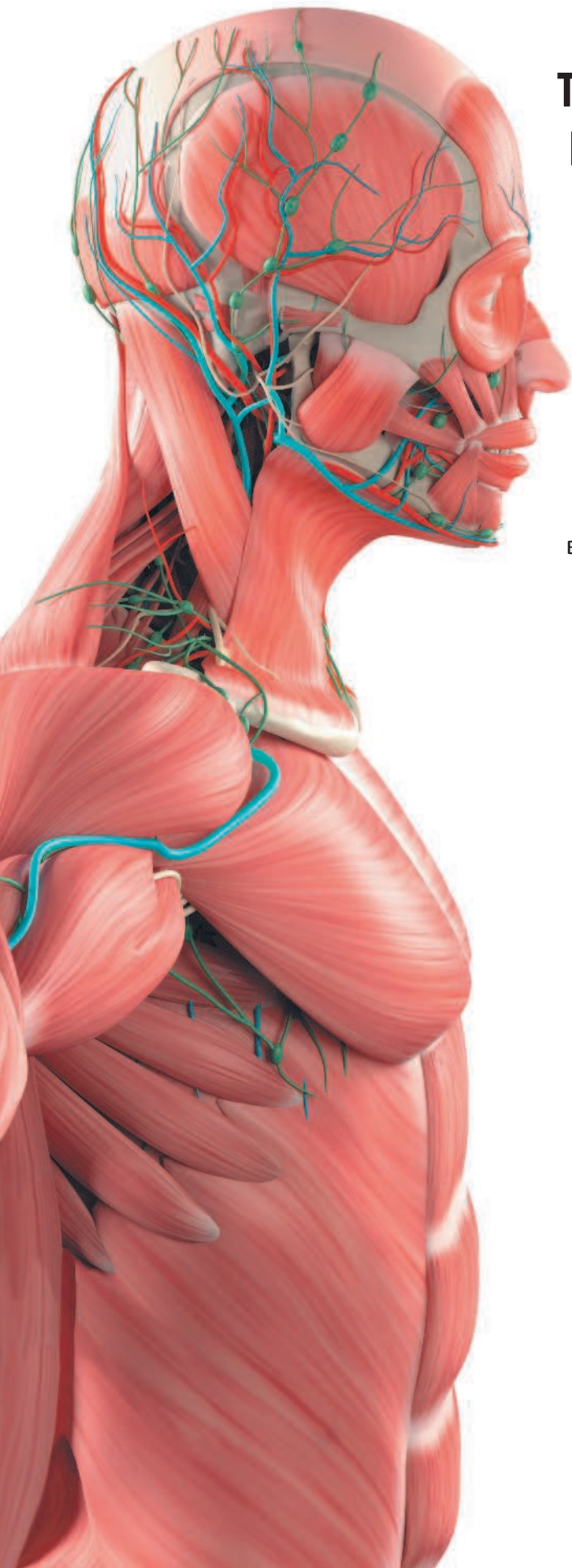


Издательство АСТ
Москва

ПОПУЛЯРНЫЙ АТЛАС АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

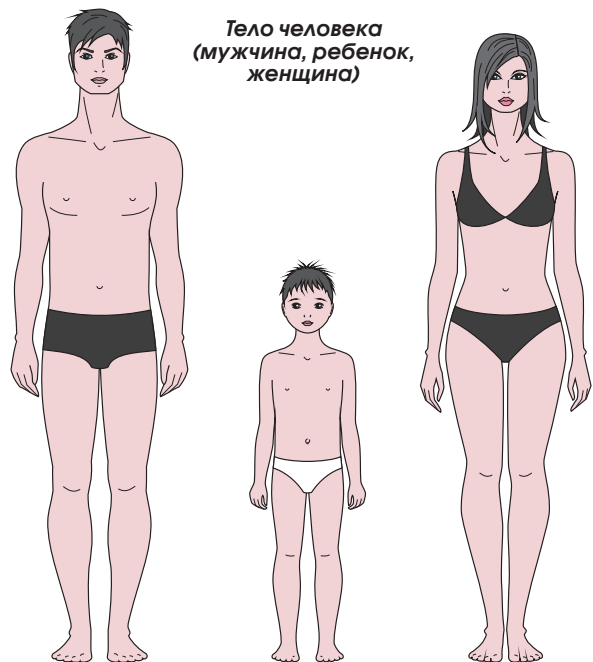


АСТ, Москва



ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА И ЕГО СТРОЕНИЕ

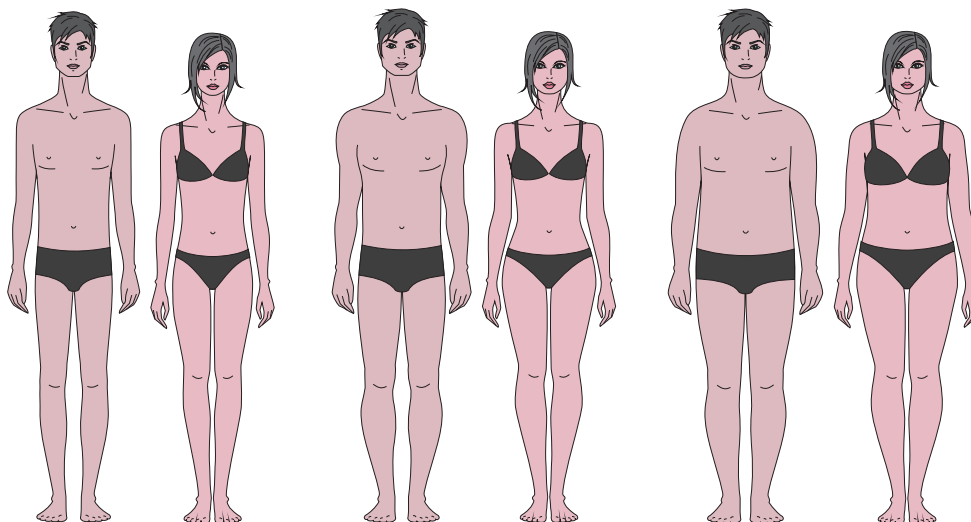
Строение тела человека изучает наука *анатомия человека*, которую принято называть нормальной анатомией. *Норма* — отражение здорового, реального состояния человека. *Нормальное строение*, или *состояние*, органа, организма — отсутствие нарушений в их функциях. Допустимы *варианты нормы* как наличие индивидуальной изменчивости. Отклонения от общей закономерности, выходящие за границы нормы, — *аномалия*.



Тело человека
(мужчина, ребенок,
женщина)

Все люди обладают одинаковым планом строения и принадлежат к одному виду, хотя каждый человек неповторим и отличается от других своими особенностями. *Главные принципы строения тела человека* — **двусторонняя симметрия** (сходство сторон, но не абсолютное), **полярность** (различное строение и функция полюсов), **корреляция** (соотношение между отдельными частями), **сегментарность** (у человека только в области туловища).

Анатомия рассматривает понятие о *типах телосложения*.
Квалифицируют **три типа телосложения** человека:
долихоморфный, брахиморфный и мезоморфный.



Человек долихоморфного типа телосложения

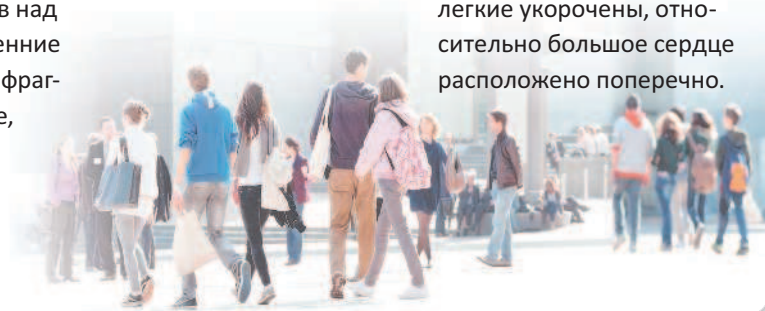
(греч. *dolychos* — длинный, *morphe* — вид, форма), или *астеник*, — стройный, с относительно более тонкими костями и длинными конечностями, более слабым развитием мышц и жира, с преобладанием продольных размеров над поперечными. Внутренние органы опущены, диафрагма расположена ниже, сердце расположено почти вертикально, легкие длиннее.

Человек мезоморфного типа телосложения

(греч. *mesos* — средний), или *нормостеник*, — человек, у которого анатомические особенности приближаются к усредненным параметрам нормы (с учетом пола, возраста, и др.).

Человек брахиморфного типа телосложения

(греч. *brachys* — короткий), или *гиперстеник*, — упитанный, с преобладанием поперечных размеров. Петли тонкой кишки ориентированы преимущественно горизонтально, диафрагма расположена высоко, легкие укорочены, относительно большое сердце расположено поперечно.



Свойства живых организмов: размножение, рост, развитие, удвоение и передача биологической информации потомкам, регенерация, активная реакция на раздражения, обмен веществ, получение энергии извне и использование этой энергии для выполнения работы и поддержания постоянства, адаптация к окружающей среде.

Тело человека и его строение

Клетка

Ткани

Опорно-двигательный аппарат

Внутренние органы

Нервная система

Органы чувств

Сердечно-сосудистая система

Лимфоидная система

Эндокринные железы

Мочеполовой аппарат

Организм человека един, он способен существовать только благодаря своей целостности. Тело человека включает *сому* (греч. soma — тело), которая охватывает кожу, кости, соединения костей, мышцы и образованные ими вместилища (полости), и *внутренности*, расположенные внутри полостей. К соме и внутренностям подходят и разветвляются в них *сосуды и нервы*.

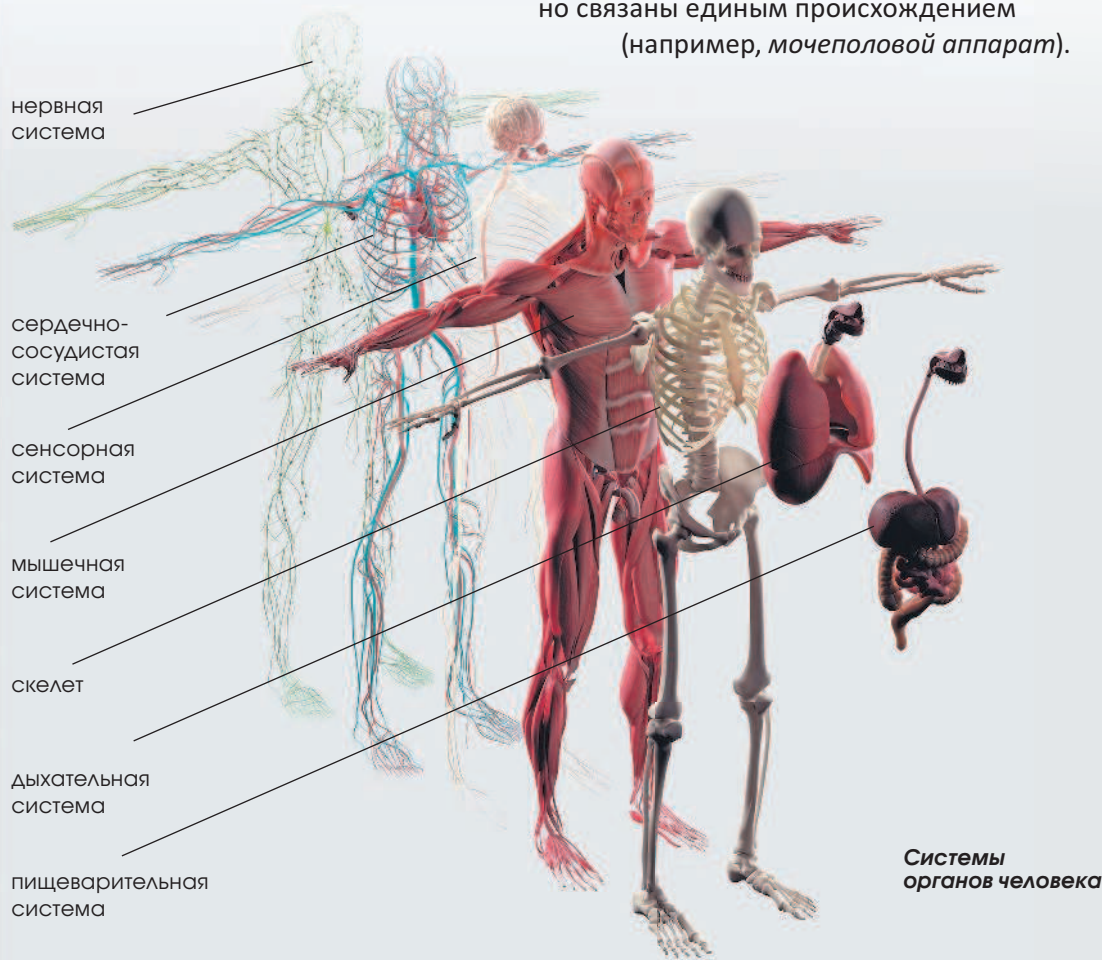
В организме человека определяют несколько иерархических уровней: организменный, системный, органнй, тканевый, клеточный.

Первый иерархический уровень строения человека — *целостный организм*.

Второй иерархический уровень — *системы и аппараты органов*.

Система — совокупность органов с общим планом строения, единства, происхождения, выполняющих одну большую функцию (например, дыхания, пищеварения и др.).

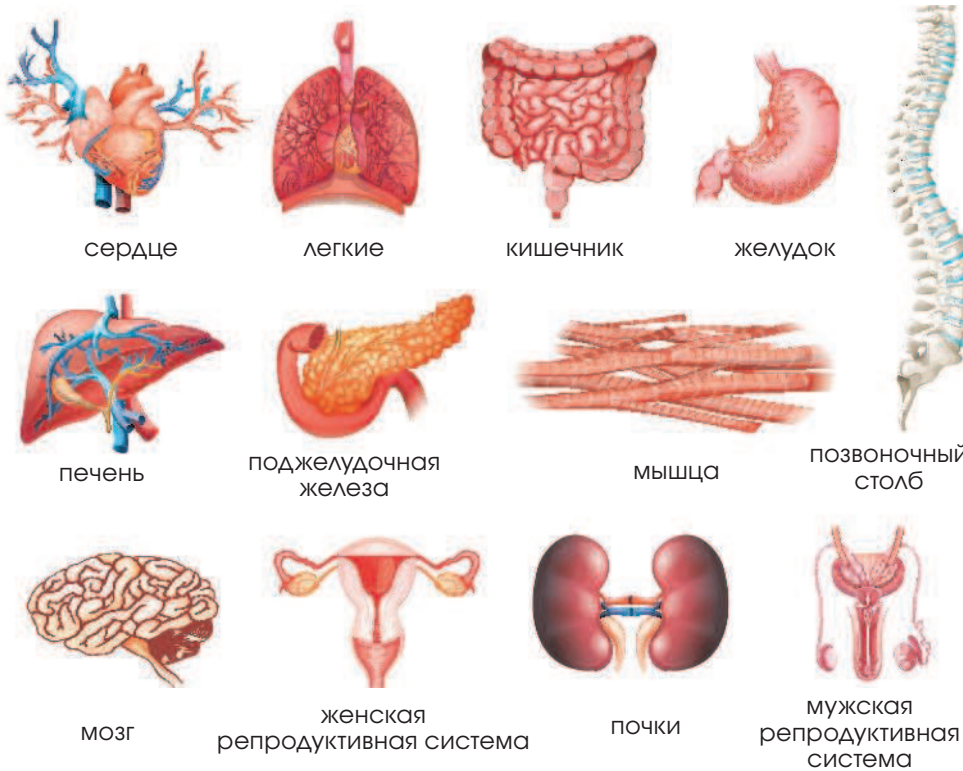
В организме человека выделяют следующие системы органов: *дыхания (дыхательная), пищеварения (пищеварительная), сердечно-сосудистая, кровеносная, мочева, половая, нервная, органы чувств (сенсорные системы), лимфатическая и лимфоидная (органы кроветворения и иммунной системы)*. По функциональному признаку органы объединены в аппараты: либо органы с различным строением и происхождением, возможно не связаны между собой анатомически, но выполняют общую функцию (например, *опорно-двигательный аппарат*), либо органы выполняют разные функции, но связаны единым происхождением (например, *мочеполовой аппарат*).



Тело человека и его строение

Третий иерархический уровень — *органы*.

Орган — структурная единица организма со специфической функцией (или функциями). Каждому органу (например, сердце, глаз, кишка) свойственны определенные форма и строение, которые приспособлены к выполнению специальной функции.



Органы человека

Четвертый иерархический уровень организации — образующие органы *ткани*.

Ткань — совокупность клеток и межклеточного вещества, которые объединены схожестью происхождения, строения и функции. В организме человека установлено четыре типа тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервная.

Пятый иерархический уровень организации — *клетка*. Невозможно понять строение и функции тканей без знаний основных принципов строения клеток.

ЗАНИМАТЕЛЬНО!

Наше тело состоит из огромного количества химических элементов. Самую важную роль играют кислород, углерод, водород и азот, которых в организме взрослого человека около 7 килограммов! Почти 2 килограмма в нас кальция и фосфора, а железа — всего 6 граммов.

Клетка

Ткани

Опорно-двигательный аппарат

Внутренние органы

Нервная система

Органы чувств

Сердечно-сосудистая система

Лимфоидная система

Эндокринные железы

Мочеполовой аппарат

КЛЕТКА

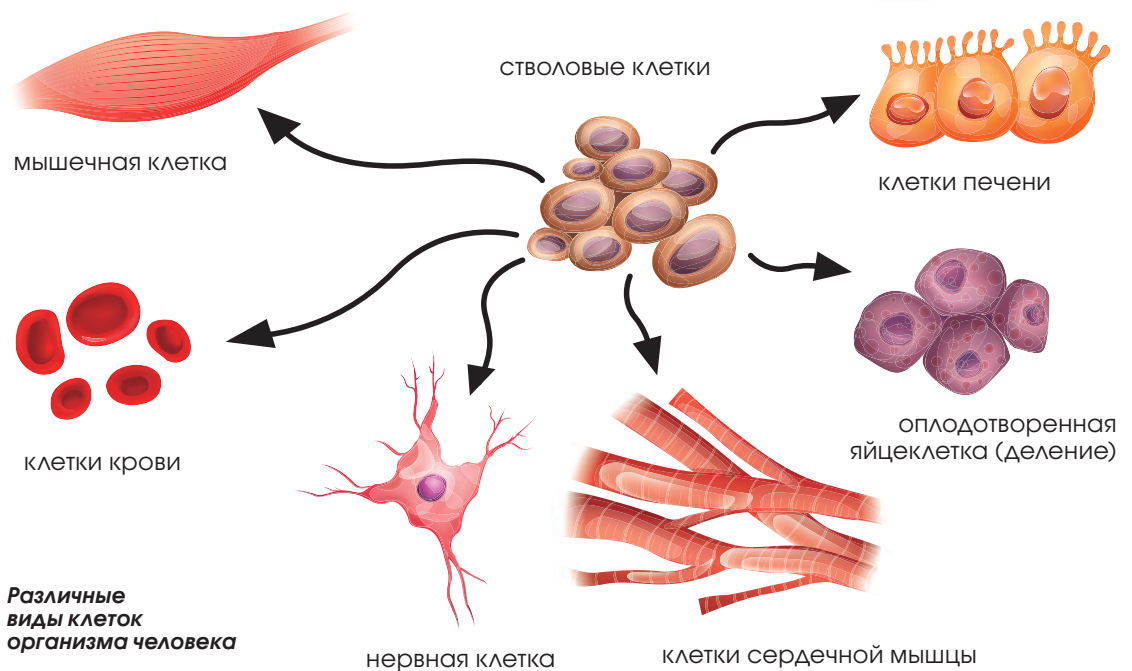
Существуют два типа клеток: **эукариотические клетки** (простейшие водоросли, грибы, лишайники, растения, животные) и **прокариотические клетки** (бактерии, микоплазмы, спирохеты, хламидии, риккетсии, актиномицеты, синезеленые водоросли).

Клетка — структурная элементарная единица всего живого. Клетки растений и животных принципиально сходны между собой, все они возникают одинаково; все ткани и органы состоят из клеток; деятельность организмов — сумма жизнедеятельности отдельных клеток. Клетка имеет высокоупорядоченное строение.

Клетка осуществляет рост, развитие, обмен веществ и энергии, хранит, перерабатывает, реализует генетическую информацию. Клетка состоит из центра (ядра) и окружающей его цитоплазмы, где располагаются органеллы и включения (гранулы). Клетка обязательно отделена от внешней среды плазматической мембраной (цитолеммой, плазмалеммой). Клетки разнообразны по строению, химическому составу, форме, способу обмена веществ.

ЛЮБОПЫТНО!

Только 10% клеток нашего тела являются собственными, остальные 90% — микроорганизмы, которые живут внутри нас и на поверхности нашей кожи.



Клетка

Ткани

Опорно-двигательный аппарат

Внутренние органы

Нервная система

Органы чувств

Сердечно-сосудистая система

Лимфоидная система

Эндокринные железы

Мочеполовой аппарат

Химический состав клетки включает более 100 химических элементов, из которых около 98 % составляют кислород, углерод, водород, азот. Остальные элементы — *макроэлементы* (кальций, магний, железо, калий, натрий, фосфор, сера) и *микроэлементы* (йод, цинк, фтор, медь, марганец и др.), играющие важную роль при обмене веществ в клетке.

Клетка состоит из органических и неорганических веществ. *Органические вещества* — белки, углеводы, жиры (липиды), нуклеиновые кислоты. **Белки** являются биологическими катализаторами, они увеличивают скорость химических реакций в клетке в миллионы раз, а также выполняют строительную (пластическую), двигательную, защитную, энергетическую функции, обеспечивают транспорт веществ внутри клетки, из клетки и в нее.

ИНТЕРЕСНО!

Самая крупная клетка человеческого тела — женская яйцеклетка, а самая маленькая клетка — мужской сперматозоид.

Углеводы — это основные источники энергии. Углеводы подразделяются на моносахариды и полисахариды (построены из моносахаридов). Полисахарид гликоген находится в животных клетках, полисахариды крахмал и целлюлоза — в растительных.

Липиды — жиры и жироподобные вещества (холестерин, лецитин, некоторые гормоны). В строении молекулы жиров основные компоненты — глицерин и жирные кислоты. Липиды выполняют строительную и энергетическую функции.

Нуклеиновые кислоты — полимерные молекулы, образованные мономерами (нуклеотидами). Все клетки имеют два типа нуклеиновых кислот, отличающиеся по составу оснований и сахаров: дезоксирибонуклеиновую (ДНК) и рибонуклеиновую (РНК).

Молекула РНК состоит из **одной** полинуклеотидной цепи и находится в ядре и цитоплазме.



Молекула ДНК

состоит из **двух** полинуклеотидных цепей, закрученных одна вокруг другой в виде двойной спирали.

В ДНК записана генетическая информация, определяющая специфичность белков клетки, т.е. последовательность аминокислот в белковой цепи. ДНК передает по наследству все свойства организма.

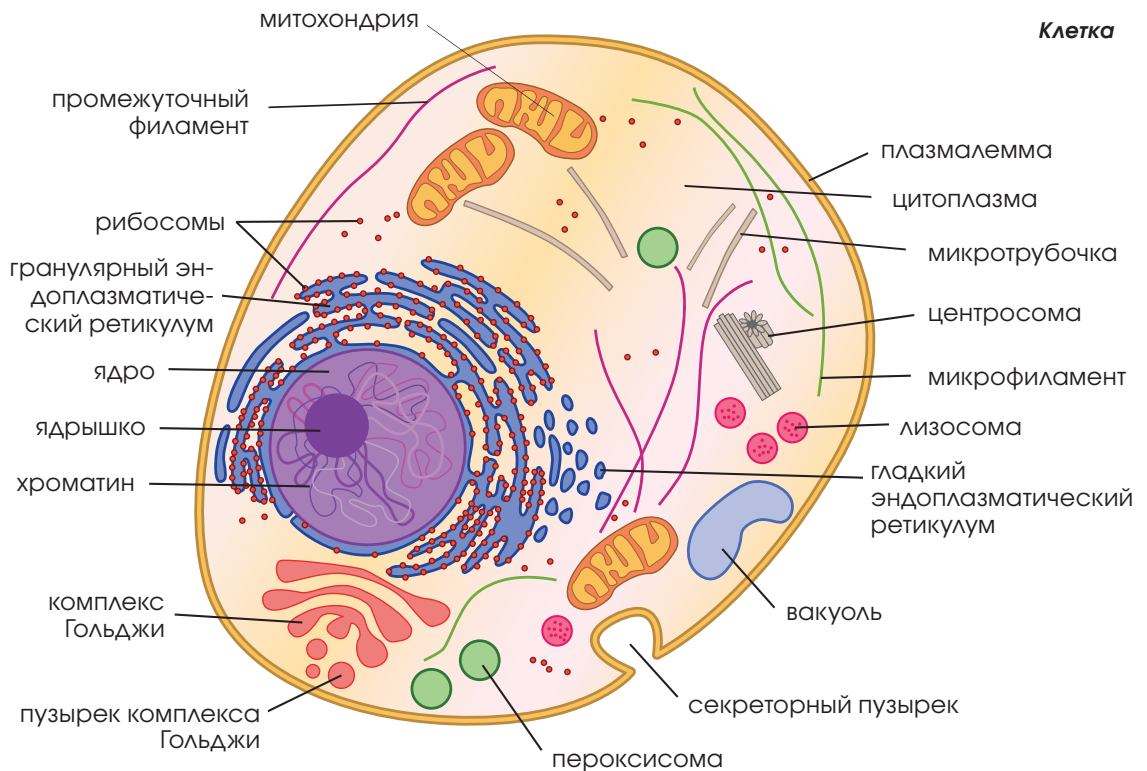
Ген — участок молекулы ДНК, элементарная структурная и функциональная единица наследственности, материальный носитель наследственности, который характеризуется строго определенной последовательностью нуклеотидов и отвечает за синтез одного белка или признак. **Геном** — весь генетический материал организма, включая гены в хромосомах. **Генотип** — совокупность генов, находящихся в хромосомах организма.

Строение клетки

В организме человека имеются клетки самых разных форм: шаровидные, отростчатые, овоидные, кубические, веретеновидные, пирамидальные, чешуйчатые, амебовидные, призматические, полигональные, звездчатые, плоские. Размеры клеток варьируют от нескольких микрометров до 200 мкм (яйцеклетка).

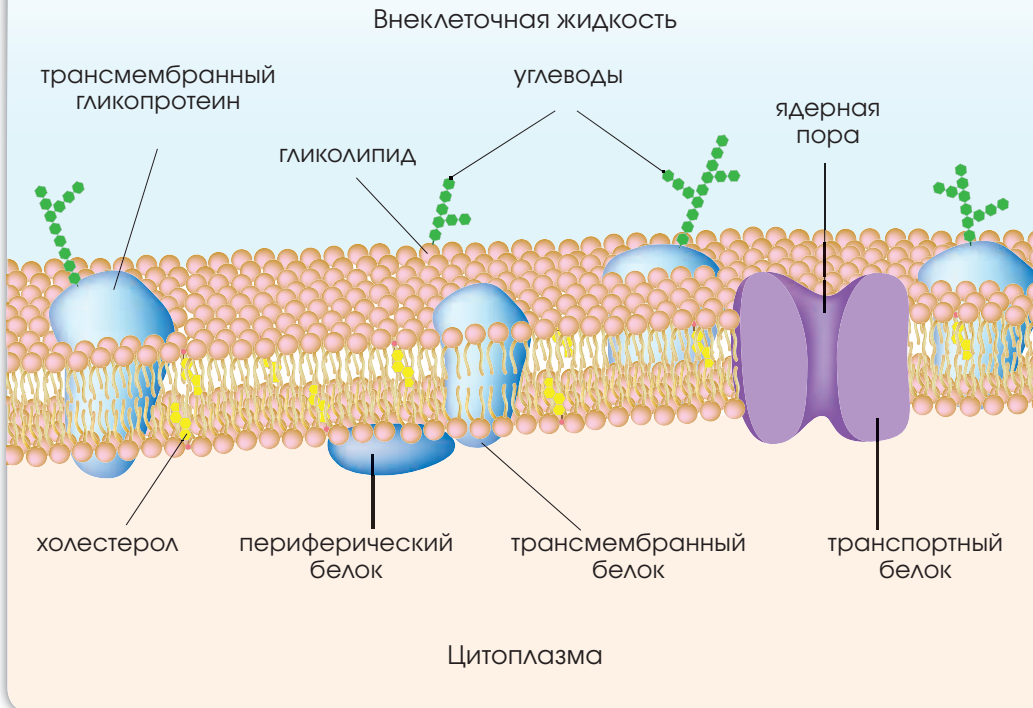


Каждая клетка имеет цитоплазму и ядро. **Цитоплазма** состоит из гиалоплазмы, органелл общего назначения, которые есть во всех клетках, и органелл специального назначения, имеющиеся только в определенных клетках и выполняющих специальные функции.



Клетка

Плазматическая мембрана (цитолема, плазмалемма) имеет трехслойную структуру, покрывает клетку снаружи и ограничивает ее от внеклеточной среды. Цитолема имеет два слоя молекул липидов (билипидный слой). В билипидный слой погружены молекулы белка, некоторые из которых проходят через всю толщу мембраны, другие находятся в наружном или внутреннем слоях мембраны. **Функции** цитолеммы: обеспечение поверхностных свойств клетки, разграничительная, транспортная, защитная, участие в иммунных процессах, рецепция (восприятие сигналов внешней для клетки среды).



Ткани

Опорно-двигательный аппарат

Внутренние органы

Нервная система

Органы чувств

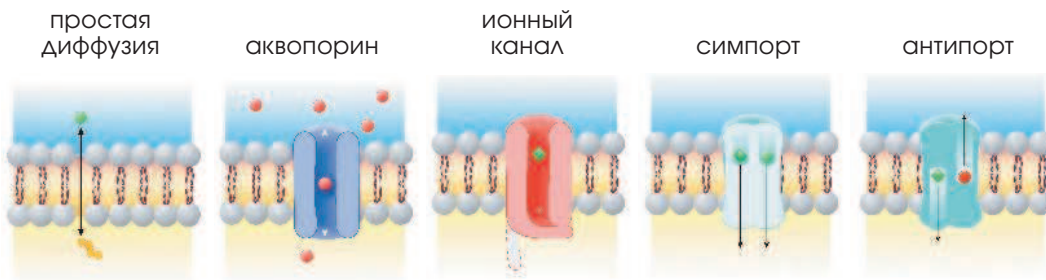
Сердечно-сосудистая система

Лимфоидная система

Эндокринные железы

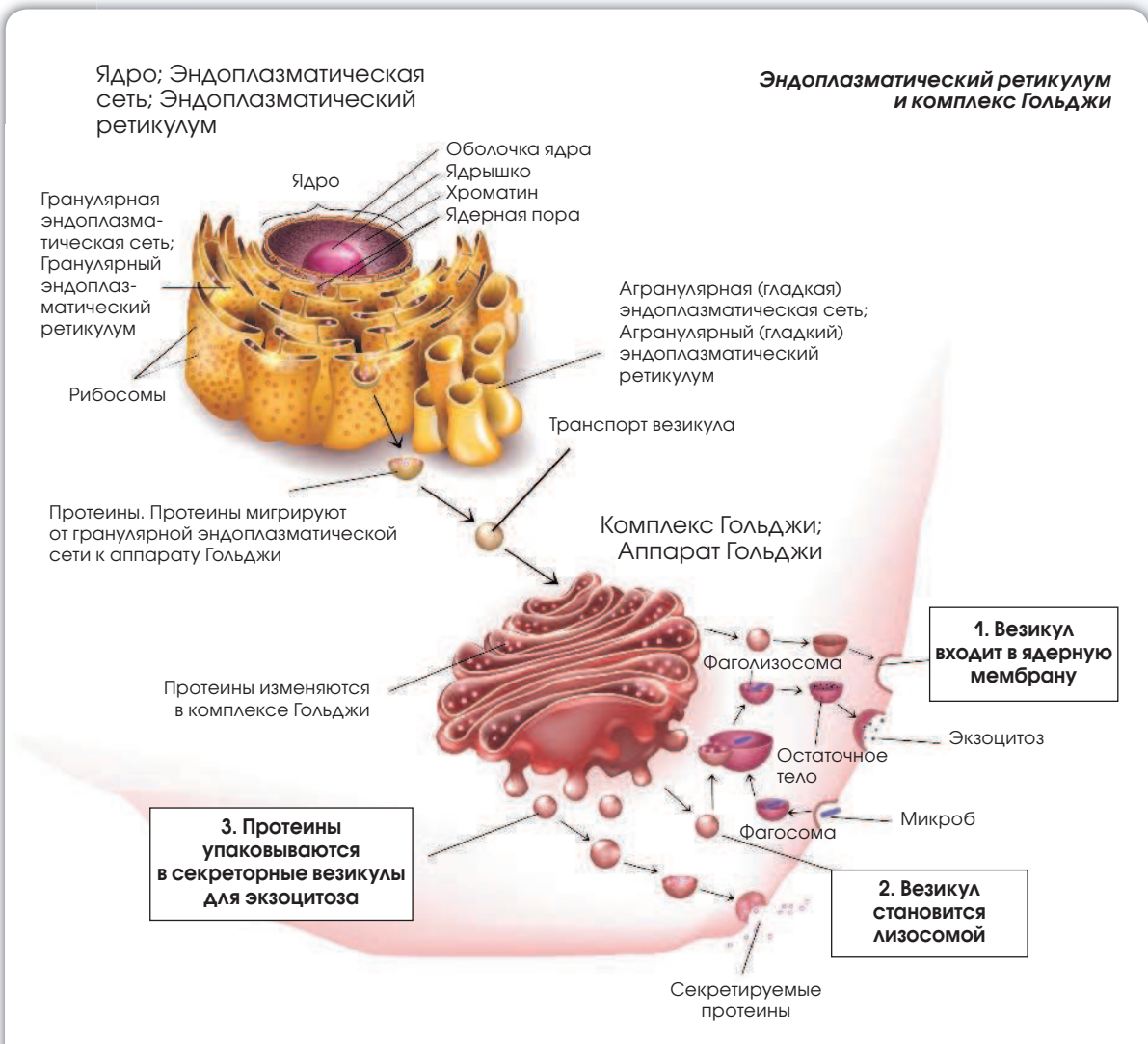
Мочеполовой аппарат

Транспорт веществ — одна из необходимых функций плазматической мембраны. Различают два вида транспорта: пассивный (не нужна энергия) и активный (нужна энергия). **Активный транспорт** осуществляют белки-переносчики с помощью энергии молекул АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) или за счет протонного потенциала.



Мембранный транспорт

Мембранные органеллы — огромное количество внутриклеточных мембран клеток человека (ядро, эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи, митохондрии, лизосомы, пероксисомы). Мембранные органеллы обеспечивают большое количество разнообразных биохимических реакций.



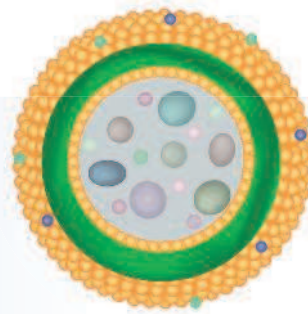
Эндоплазматическая сеть (ЭПС) — единая система внутриклеточных мембран в виде множества трубочек, плоских или округлых цистерн, мембранных пузырьков. **Функции** ЭПС — синтез и транспорт веществ в клетке.

Комплекс, или аппарат Гольджи (внутриклеточный сетчатый аппарат, КГ), — совокупность цистерн, пузырьков,

трубочек, пластинок, мешочков, ограниченных мембраной, в которых накапливаются, сортируются и упаковываются синтезированные продукты. **Функции** комплекса Гольджи — синтез полисахаридов, образование белково-углеводных комплексов и выведение из клетки с помощью элементов КГ модифицированных макромолекул.

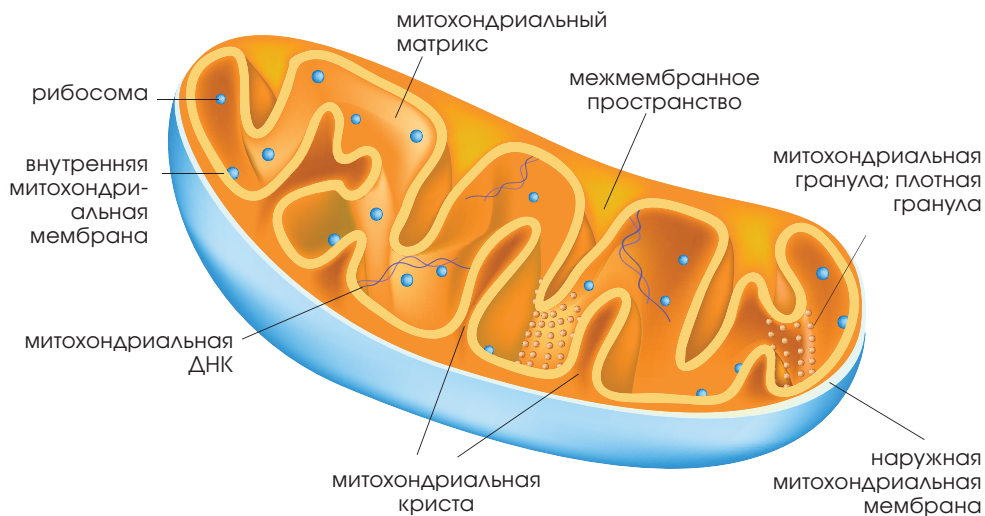
Клетка

Лизосомы — мембранные органеллы диаметром 0,4—0,5 мкм, содержащие около 50 видов различных гидролитических ферментов. **Функции** лизосом — внутриклеточное расщепление различных веществ.



Митохондрии — органеллы с двойными мембранами, между которыми расположено межмембранное пространство. Митохондрии обладают собственной ДНК, обеспечивающей, как и ДНК ядра, хранение, передачу и воспроизведение наследственной информации. **Функции** митохондрий — участие в процессах клеточного дыхания. От количества имеющихся митохондрий зависит дыхание каждой клетки: чем их больше, тем интенсивнее дыхание. Так, в одной печеночной клетке их около 2500.

Митохондрии являются «энергетическими станциями клетки». Энергия запасается в химических связях аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Они преобразуют энергию химических веществ в доступную для использования клеткой форму: мышечного сокращения, синтеза различных веществ и другие работы.



Митохондрия

Ткани

Опорно-двигательный аппарат

Внутренние органы

Нервная система

Органы чувств

Сердечно-сосудистая система

Лимфоидная система

Эндокринные железы

Мочеполовой аппарат

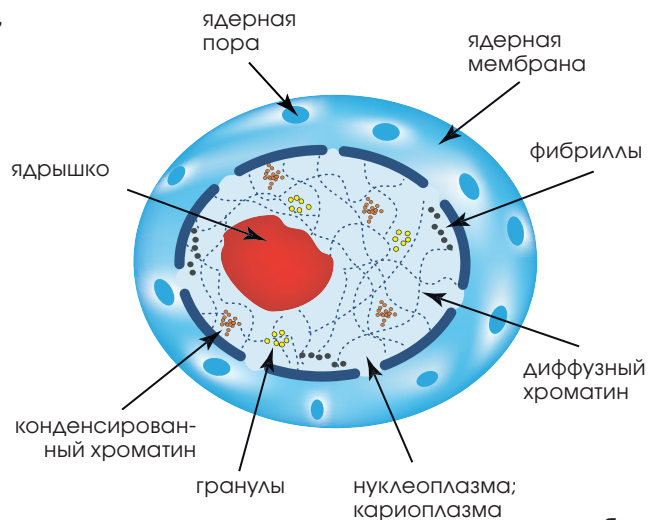
В клетке постоянно происходит обмен веществ, или **метаболизм**. Энергия, заключенная в химических связях аминокислот, простых сахаров и жирных кислот, которые образуются в результате пищеварения из белков, углеводов, жиров, поступает в клетку и используются клеткой.

Клеточный центр, находящийся вблизи ядра, образован двумя центриолями. Каждая центриоль — цилиндр, стенка которого состоит из микротрубочек. **Функции** центриолей — участие в образовании базальных телец ресничек и жгутиков и митотического веретена.

Реснички и жгутики — выросты клетки, окруженные цитолеммой. Жгутики эукариотических клеток похожи на реснички, но они длиннее (например, жгутики сперматозоидов). **Функция** ресничек и жгутиков — движение.

Ядро — основная структура клетки, имеющаяся во всех клетках человека, кроме тромбоцитов и эритроцитов. В ядре в виде плотного интенсивно окрашивающегося округлого однородного тельца имеется одно или несколько **ядрышек**. **В ядрышке образуются рибосомы**. Окружает ядро и отделяет содержимое ядра от цитоплазмы **ядерная оболочка**. Через множество **ядерных пор** округлой формы, пронизывающих ядерную оболочку, осуществляется обмен веществ между ядром и цитоплазмой и избирательный транспорт крупных частиц.

Хроматин находится в ядре. Он образован ДНК, которая связана с РНК и белками.



Ядро
клетки

Хромосомы — носители наследственной информации, записанной в определенной последовательности нуклеотидов. Хромосомы — удлинённые палочковидные структуры с двумя «плечами», которые разделены центромерой. В организме существует два типа клеток: соматические (это большинство клеток) и половые. В **соматических клетках** имеются по две копии каждой хромосомы — **гомологичные хромосомы**: одинаковы по строению, форме, длине, расположению полос, несут одни и те же гены, которые локализованы одинаково. Каждая пара хромосом соматической клетки представляет собой одну «материнскую» (происходит из яйцеклетки, гомологична) и одну «отцовскую» (происходит из сперматозоида, гомологична) хромосомы. **Половые хромосомы** не являются гомологичными: женская (X) хромосома совершенно отличается от мужской (Y) хромосомы. Y-хромосома намного меньше X-хромосомы и других хромосом.