

УДК 611
ББК 28.706
С71

*Серия «Детский 4D-атлас с дополненной реальностью»
основана в 2020 году*

Спектор, Анна Артуровна.

С71 Атлас анатомии человека / А. А. Спектор. — Москва : Издательство АСТ, 2020. — 128 с. : ил. — (Детский 4D-атлас с дополненной реальностью).
ISBN 978-5-17-117617-4.

Человеческое тело — удивительно сложный и интересный организм. Знаете ли вы, что желудок, чтобы не переварить себя, каждые три дня обновляет слизистую оболочку? Или то, что всего за полчаса человек выделяет столько тепла, сколько необходимо для кипячения 2 л воды? И еще — вы наверняка задумывались над вопросом, какой орган человека работает всю жизнь, не останавливаясь ни на секунду? И это только самая малая часть фактов, с которыми вы познакомитесь, читая эту книгу. Клетки, ткани, системы органов, анатомические и физиологические особенности организма — на красочных страницах этого уникального 4D-атласа есть все, что поможет приблизиться к пониманию сложного человеческого тела.

Изучайте анатомию и физиологию человека, используя дополненную реальность, — это поможет вам рассмотреть наш удивительный организм буквально со всех сторон.

Для среднего и старшего школьного возраста.

УДК 611
ББК 28.706

ISBN 978-5-17-117617-4

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2019
© ООО «Издательство АСТ», 2020
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com

Введение

Человеческий организм не перестает поражать нас своими удивительными возможностями. В нем слаженно работают различные системы, объединенные в единое целое. Сердце гонит кровь по сосудам, органы вырабатывают самые разные вещества, позволяющие перерабатывать пищу и накапливать энергию, расти и защищаться от вредных микроорганизмов, мозг по нервам передает сигналы мышцам, благодаря чему мы можем двигаться, а органы чувств воспринимают всю красоту окружающего мира. Интересно ли тебе узнать, как все это работает, почему мы дрожим, чихаем, кашляем, сколько мышц нужно задействовать, чтобы улыбнуться или заплакать, когда и зачем текут слюнки и почему нельзя пощекотать самого себя? Получить ответы на эти и многие другие вопросы тебе помогут 4D-иллюстрации, которые ты найдешь на страницах этой книги, и познавательные аудиозаписи.

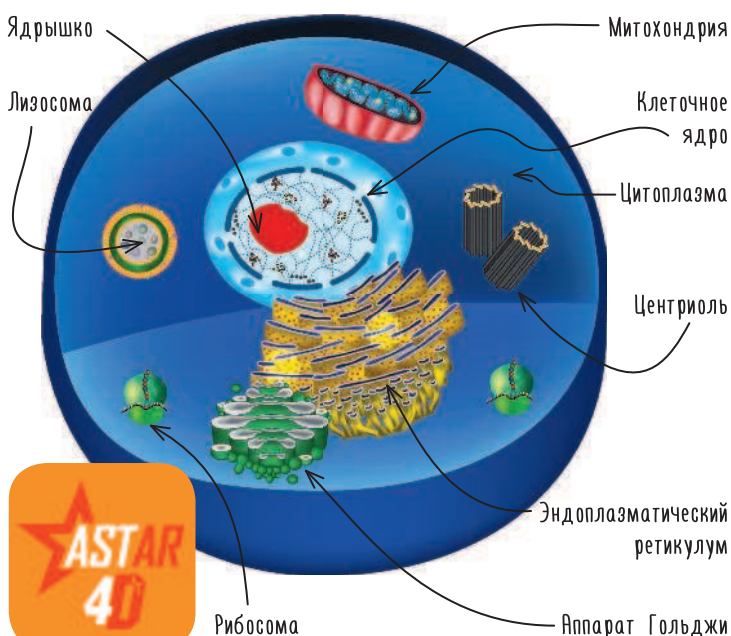


Основа живого организма

Человеческий организм состоит из клеток. Клетки объединяются в ткани. Ткани объединяются в органы, а органы, которые вместе выполняют разные функции, — в системы органов. Наука, которая изучает клетки, называется цитологией, наука, изучающая ткани — гистологией. И чтобы разобраться в анатомии, нужно, конечно, сначала познакомиться с клетками и тканями.

КЛЕТКИ — СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ОРГАНИЗМА

Кирпичиками, из которых построено наше физическое тело (кожа, кости, внутренние органы), являются клетки. Клетка — элементарный живой организм, способный к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию. Она — основа строения и жизнедеятельности всех животных и растений.



Строение клетки человеческого тела. Органеллы.

ГЛАВНЫЕ ЧАСТИ КЛЕТКИ

Любая клетка состоит из трех основных частей: мембраны, цитоплазмы и ядра. Они, в свою очередь, составлены из элементов, различающихся по форме, размерам, внутреннему строению, свойствам и функциям.

КЛЕТочная МЕМБРАНА

Это наружная часть клетки, оболочка, соприкасающаяся с внешней средой (подобно скорлупе яйца). Ее основная задача — отделять все находящееся внутри клетки от внешней среды. Она удерживает все органеллы вместе. Мембрана также регулирует перенос различных веществ в клетку и из клетки. Она полупроницаема, то есть одни вещества, например газы кислород и углекислый газ, легко проходят сквозь нее. Зато мембрана непроницаема для сахаров и солей.

ЦИТОПЛАЗМА

Представляет собой густой раствор, заполняющий внутренность клетки. Она содержит вещества, из которых клетка строит свои «органы». Примерно третью часть цитоплазмы составляет вода. Внутри цитоплазмы движутся различные клеточные органеллы и происходят биохимические реакции. Органеллы играют в клетке ту же роль, что и органы в человеческом теле — производят жизненно важные вещества, генерируют энергию, выполняют функции пищеварения и выведения органических веществ и т. д.

«ОБИТАТЕЛИ» ЦИТОПЛАЗМЫ

Эндоплазматический ретикулум — это органелла в виде сети, образованная заворачиванием клеточной оболочки (мембраны) в саму себя. Состоит из трубочек и пузырьков и тянется от внутренней поверхности клетки до ядра. Ее роль заключается в перемещении внутри клетки полезных веществ.

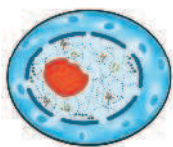
Аппарат Гольджи (комплекс Гольджи) — это специализированная часть эндоплазматического ретикулума, состоящая из собранных в стопки плоских мембранных мешочков. Он отвечает за производство, хранение и транспортировку определенных клеточных веществ.

Лизосомы — маленькие, окруженные одинарной мембраной пузырьки. Они содержат разнообразные вещества — ферменты, которые расщепляют крупные молекулы. Это, по сути, «желудок» клетки: ферменты позволяют им переваривать пищу, поступающую в цитоплазму.

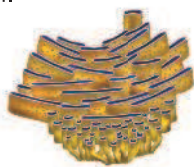
Митохондрии — это органеллы округлой или удлинённой формы, распределенные по всей цитоплазме. Они обеспечивают части клетки энергией. Кроме того, участвуют в других процессах, например клеточном дыхании, делении, росте и гибели клеток.

Центросома — органелла, обычно расположенная рядом с ядром. Играет важнейшую роль в делении клеток (или митозе). Главные компоненты центросомы — центриоли, микротрубочки — по форме напоминают древнегреческие колонны.

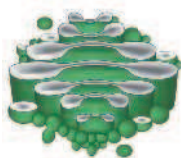
Рибосомы — очень мелкие, но многочисленные (тысячи и даже миллионы в одной клетке) органеллы. Рибосомы служат местом производства (синтеза) белков. То есть рибосомы создают нужные клеткам белки.



Ядро



Эндоплазматический ретикулум



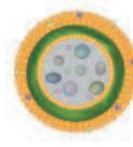
Аппарат Гольджи



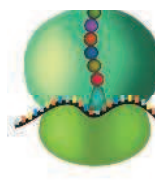
Митохондрия



Лизосома



Центросома



Рибосома

Клеточные органеллы.

ПОЗНАКОМИМСЯ С БЕЛКАМИ

Белки, или протеины, — сложные органические соединения. Они являются важнейшей частью всех клеток и тканей животных и растительных организмов.

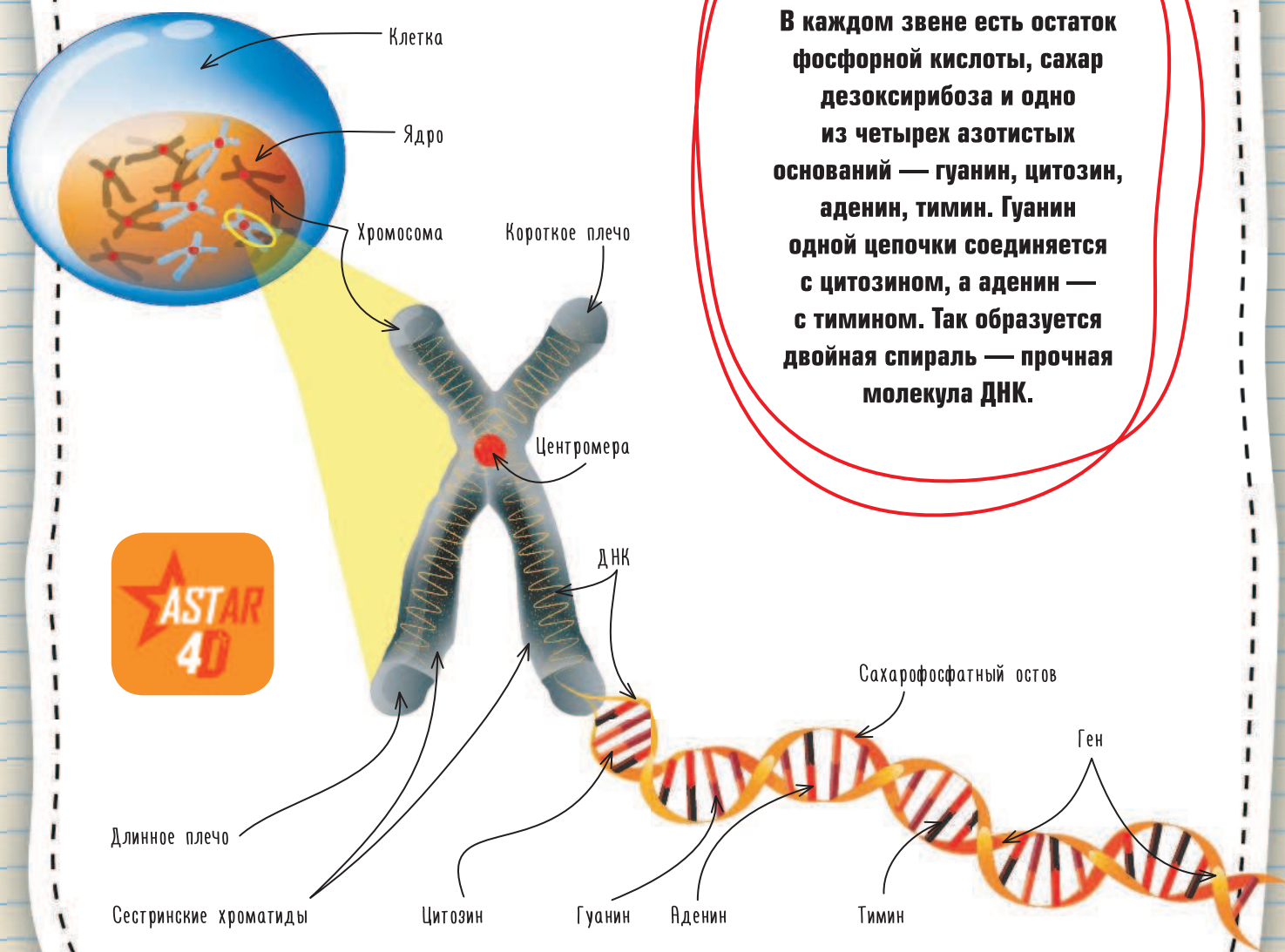
Белки являются строительным материалом организма человека. Они состоят из нескольких химических элементов: углерода, водорода, кислорода, азота и некоторых других. В клетках находится примерно 10 тыс. различных типов белков, приблизительно по миллиону копий каждого.

ГЕНЫ И ДНК

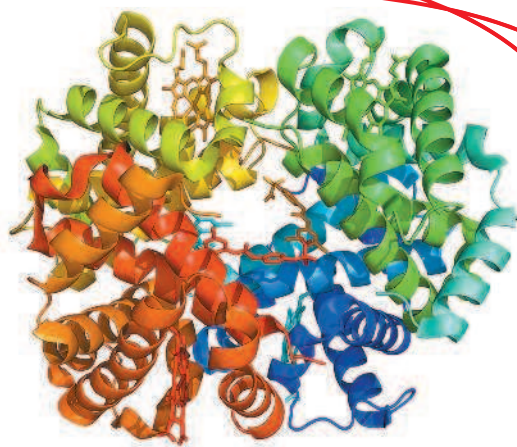
В середине XX в. стало ясно, что наследственная информация закодирована в нуклеиновых кислотах — дезоксирибонуклеиновой кислоте (ДНК) и рибонуклеиновой кислоте (РНК), а хромосомы состоят из ДНК и белка. В 1953 г. была расшифрована структура ДНК. Ген оказался участком ДНК. Постепенно выяснились механизмы регуляции работы генов, механизм синтеза белка. Был расшифрован генетический код. Началось изучение мутаций — изменений нуклеотидов — звеньев цепочки ДНК. Без генетики сегодня невозможна не только теория эволюции, но и медицина, позволяющая предсказывать и лечить наследственные заболевания, и селекция — выведение новых пород животных и сортов растений. Генетика помогает даже истории и географии, выясняя, как расселялись по Земле племена и народы.

ДНК находится в хромосомах, а хромосомы — в ядре клетки. Единственное исключение — кольцевые хромосомы в митохондриях.

ДНК — две цепочки, состоящие из звеньев. В каждом звене есть остаток фосфорной кислоты, сахар дезоксирибоза и одно из четырех азотистых оснований — гуанин, цитозин, аденин, тимин. Гуанин одной цепочки соединяется с цитозином, а аденин — с тиминном. Так образуется двойная спираль — прочная молекула ДНК.



Белок состоит из скрученной цепочки аминокислот, а их последовательность определяется генетическим кодом — последовательностью нуклеотидов в цепочке молекулы ДНК. От белков зависит наш внешний вид и обмен веществ, они — строительный материал для организма и наша защита, благодаря им мы растем, дышим, живем.



Гемоглобин — белок, переносящий кислород в крови.

НА КОГО МЫ ПОХОЖИ?

Благодаря наследственности мы похожи на родителей, а иногда не на них, а на бабушек и дедушек. Ты уже понимаешь, почему так бывает? Потому что рецессивные признаки у родителей могут находиться в скрытом состоянии и проявиться только через поколение. Но если такой рецессивный ген ребенок получает от обоих родителей, то в двух экземплярах он проявляется. И поэтому у темноволосых родителей может родиться светловолосый ребенок.

У ребенка может проявиться признак, который у родителей был в рецессивном состоянии.



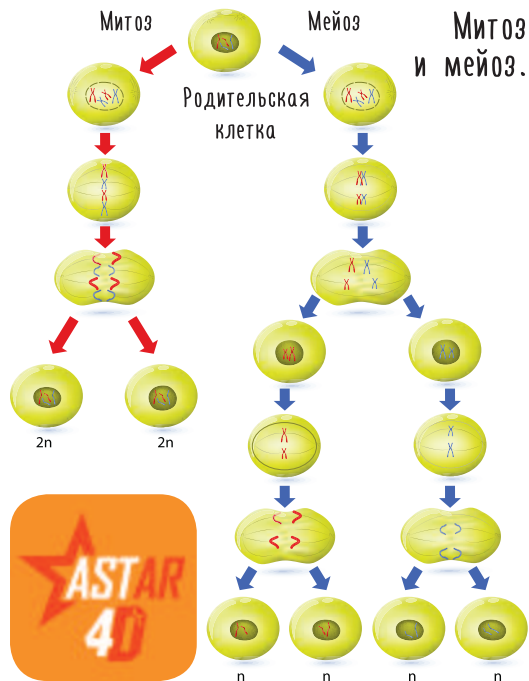
Гены передают наследственную информацию у всех живых организмов, отсюда такое разнообразие животного и растительного мира: высокие сосны и низкие кустарники, волнистая шерсть карликового пуделя и темные пятна далматина. Все это определяется генами.

Количество и форма черных пятен на шкуре далматина обусловлены генетически.



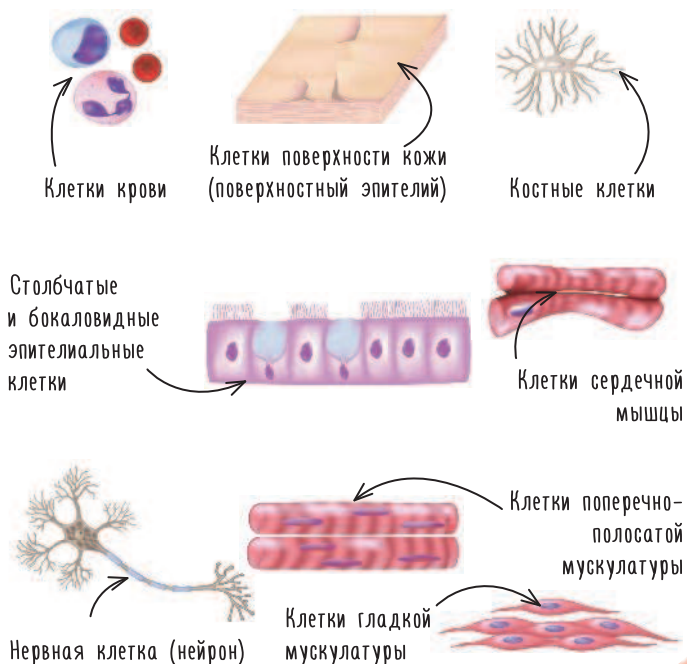
ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ

Обычно при делении клетки число хромосом удваивается. Такое деление называется непрямым, или митозом. Создание клеток с одинарным числом хромосом требует иного способа деления, он называется мейозом. При оплодотворении клетки с одинарным набором хромосом сливаются, и вновь образуется клетка с исходным количеством хромосом, которая и дает начало новому организму. Мейоз предотвращает удвоение числа хромосом в каждом поколении.



ТКАНИ

Ткани — это группы клеток, сходных по происхождению, строению и функциям. Например, эпителиальная ткань (эпителий) покрывает поверхность тела снаружи и изнутри, выстилает все его полости. Ее функции — защита, всасывание, секреция и восприятие раздражения. Соединительная ткань — это кости и сухожилия, кровь и лимфа. Она образует скелет, является основой органов, формирует иммунитет и обмен веществ. Мышечная ткань обеспечивает движение человека или отдельных частей его тела. Нервная ткань способствует слаженной работе всех органов.



В человеке более 100 триллионов клеток, и они составляют различные ткани.

ОДИН НАБОР ГЕНОВ И РАЗНЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
Клетки отличаются друг от друга, но ДНК у всех одинаковая, и набор генов один и тот же и в нервной клетке, и в мышечной, и в клетке кожи. Это свойство называется тотипотентность. Просто в нервной клетке активна одна группа генов, в мышечной — другая, в клетке кожи — третья. Это значит, что клетки дифференцированы.

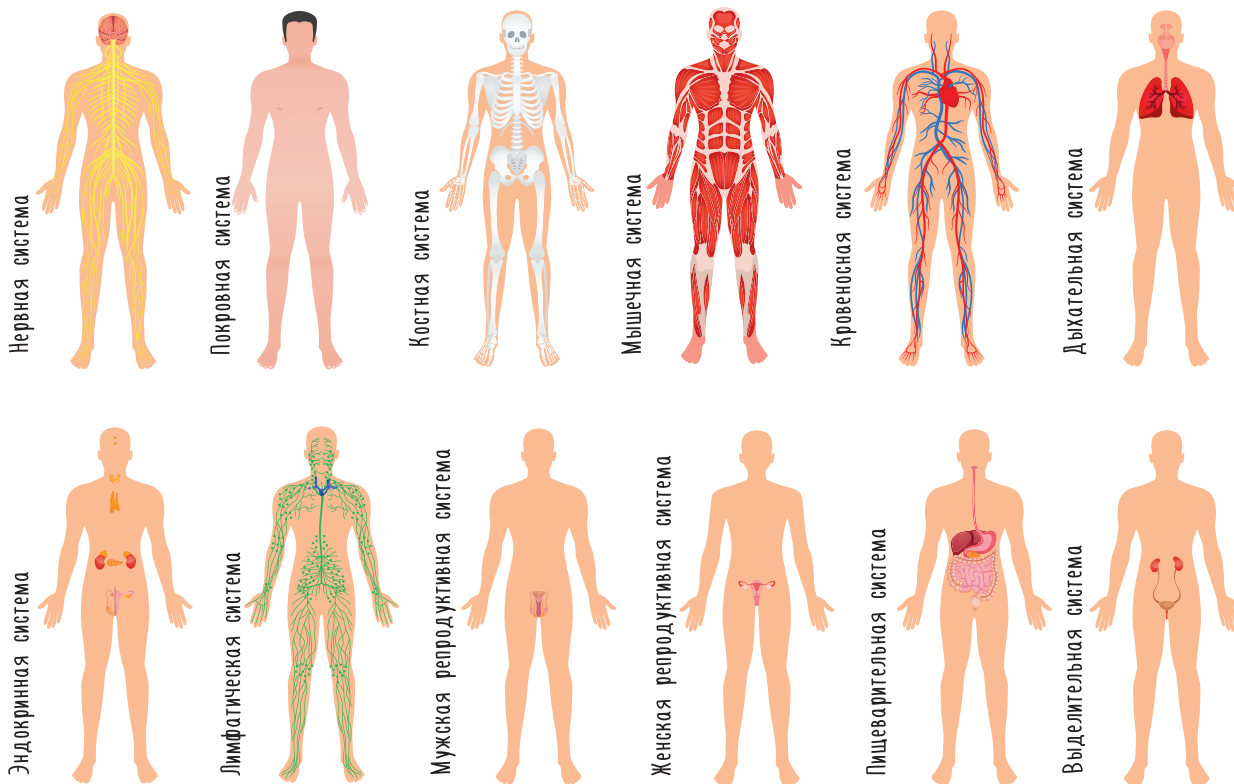


СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Группы органов, имеющих общие задачи, объединены в системы — пищеварительную, мышечную, нервную и другие. Каждая из них выполняет определенную функцию. Функции связаны между собой, и разные системы оказывают друг другу помощь в их исполнении.

Системы тела человека

Нервная система	Головной и спинной мозг, нервы, органы чувств
Покровная система	Кожа, волосы, ногти
Костная система	Кости тела, хрящи, суставы, связки
Мышечная система	Мышцы тела, которые управляются произвольно или непроизвольно
Сердечно-сосудистая система	Сердце и кровеносные сосуды
Дыхательная система	Нос, рот, гортань, трахея, легкие, бронхи, диафрагма
Эндокринная система	Железы внутренней секреции
Лимфатическая система	Лимфатические узлы и сосуды, селезенка, миндалины, вилочковая железа и иные структуры, работающие над поддержанием иммунитета
Репродуктивная система	Репродуктивные органы мужчины и женщины
Пищеварительная система	Рот, зубы, язык, слюнные железы, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, желчный пузырь, поджелудочная железа
Выделительная система	Почки, мочевой пузырь, мочеточники, толстая и прямая кишки, потовые железы



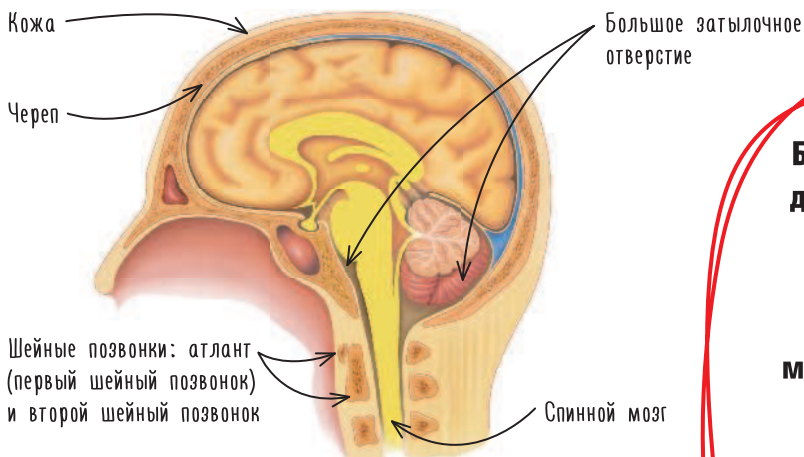
Системы органов человека.

Полости тела

Полость тела — это ограниченное внутренней поверхностью стенки тела пространство, в котором расположены внутренние органы. Важнейшие органы человеческого тела находятся в полости черепа, грудной клетке и брюшной полости. В черепе человека размещены черепная, носовая и околоносовые полости. В туловище находятся грудная клетка и брюшная полость. Последняя, в свою очередь, подразделяется на собственно брюшную полость и полость малого таза.

ПОЛОСТЬ ЧЕРЕПА

Череп защищает мозг и органы чувств. Сам мозг — это похожее на желе вещество, покрытое очень прочной мозговой оболочкой. Он заполняет всю черепную полость. Когда растёт мозг, увеличивается и череп. У новорожденного кости черепа подвижны, потому что соединяются между собой хрящом. В двухлетнем возрасте у ребенка хрящ полностью заменяется костью, и череп отвердевает. Кроме того, череп — опора для элементов пищеварительной и дыхательной систем. У его основания имеется несколько отверстий — проходов для артерий, вен и нервов. Самое большое отверстие — проход для спинного мозга.



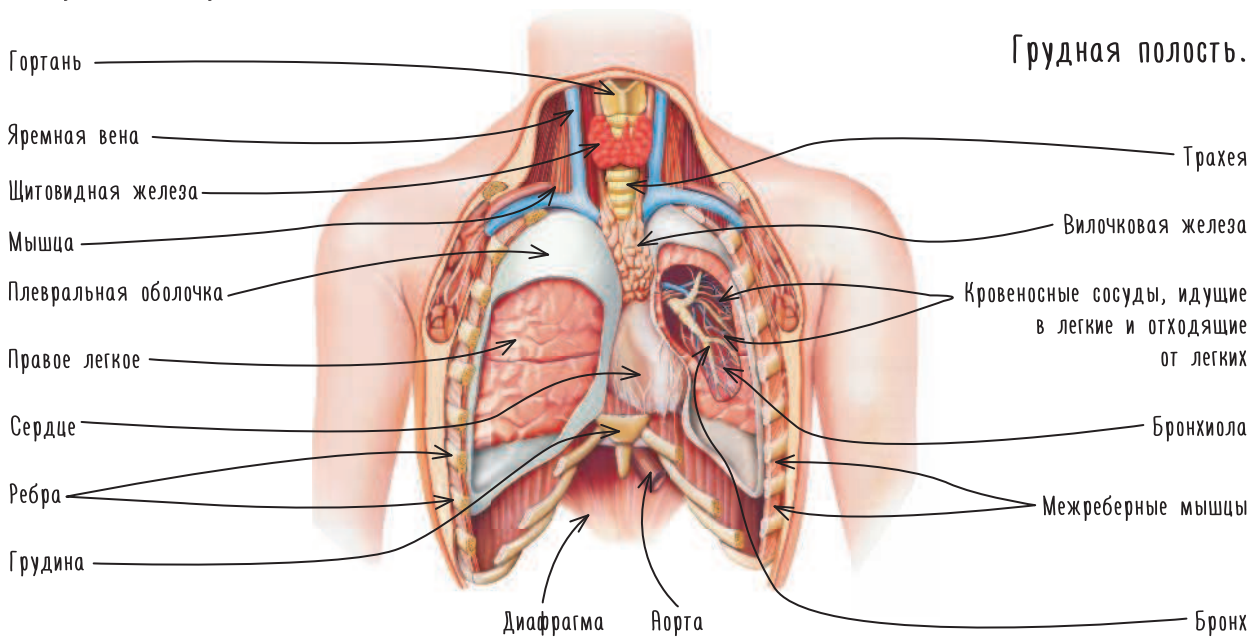
В черепной полости находятся мягкие ткани головного мозга. Саму полость изнутри выстилают три мозговые оболочки — твердая, паутинная и мягкая. В основании черепа имеется большое отверстие, через которое спинной мозг входит в черепную полость.

Мозговые оболочки защищают самый главный орган нашего тела.

Большие полости отделяются друг от друга перегородками. Перегородка носовой полости — мягкое нёбо, полость черепа выстилают мозговые оболочки, а грудную клетку и брюшную полость разделяет диафрагма. Перегородки позволяют полостям сообщаться между собой, способствуя согласованной работе органов, систем органов и всего организма в целом.

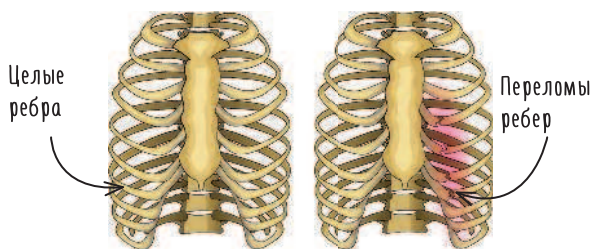
ГРУДНАЯ ПОЛОСТЬ

Грудная полость — это пространство, ограниченное внутренней поверхностью грудной клетки и верхней поверхностью диафрагмы. Грудная клетка представляет собой костный каркас, где находятся сердце, легкие, вилочковая железа и пищевод. Стенки грудной полости выстилает внутригрудная фасция. Центральные отделы полости заняты средостением, по бокам от которого расположены легкие. Легкие — орган дыхания — постоянно перекачивают кислород из воздуха в кровь и углекислоту — из крови в атмосферу. Сердце — орган кровообращения — перекачивает кровь по всему организму. Оно лежит в околосердечной сумке. Вилочковая железа (тимус) играет роль в создании иммунитета — защиты живого существа от чужеродных белков и организмов. Через пищевод пища поступает в желудок.



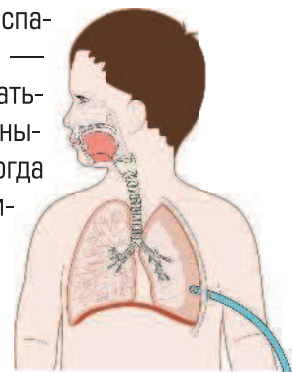
БЕРЕГИТЕ РЕБРА!

Грудная клетка образована ребрами, позвоночником, грудиной и мышцами. Перелом ребер — самая распространенная и очень болезненная травма груди. Она опасна тем, что может привести к повреждению различных органов грудной клетки, в первую очередь легких. Однако если вовремя выявить перелом и начать лечение, то ребра срастутся быстро и без последствий.



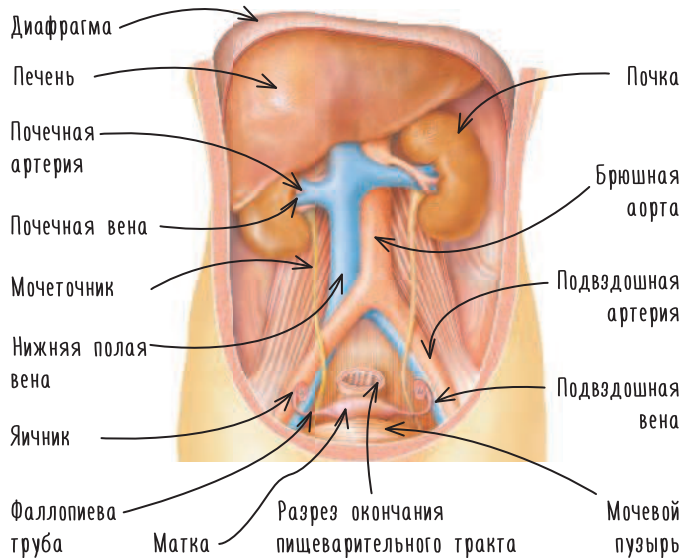
ПЛЕВРА И ПЛЕВРИТ

Легкие окружены плевральными полостями, сформированными внутренним и наружным листками плевры. В плевральных полостях находится немного жидкости, позволяющей листкам плевры скользить друг относительно друга, участвуя в дыхании. При воспалении плевры — плеврите — в полостях может накапливаться жидкость с болезнетворными бактериями, которую иногда приходится отсасывать специальными устройствами.



БРЮШНАЯ ПОЛОСТЬ

Брюшная полость — это самая большая полость человеческого тела. Она занимает пространство под диафрагмой и доходит до паховой области. Спереди брюшную полость прикрывает мышечный пресс, а сзади ограничивает позвоночник. Она разделяется на собственно брюшную полость и полость таза. В брюшной полости расположены селезенка, желудок, почти весь кишечник, печень с желчным пузырем и поджелудочная железа, а также почки и мочеточники, ведущие в мочевой пузырь. Сам же мочевой пузырь, прямая кишка и репродуктивные органы размещены в полости таза.

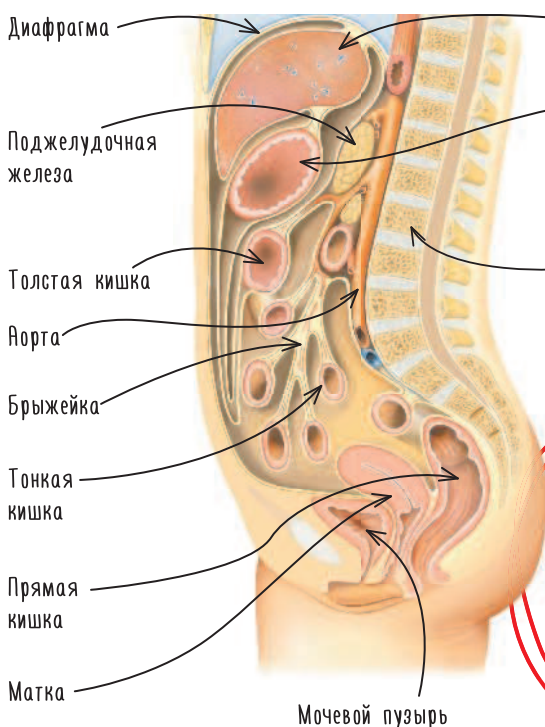


Брюшная полость, вид спереди. На рисунке наглядно показаны печень, почки и матка.

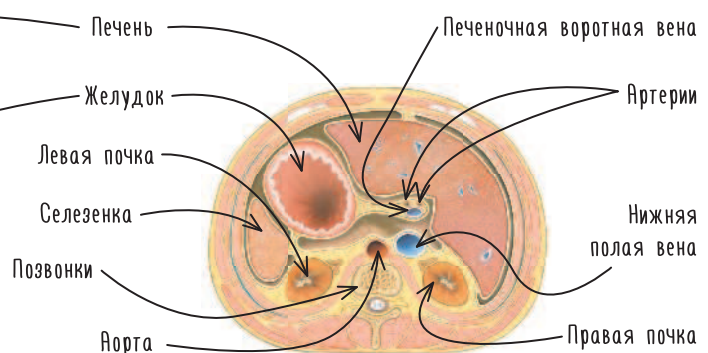
БРЮШИНА И ОРГАНЫ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Брюшную полость выстилает оболочка — брюшина. К ее складкам — брыжейкам — крепятся внутренние органы. Через брыжейки проходят кровеносные сосуды и нервы. У брюшины имеются чувствительные нервные узлы. Поэтому при любом воспалении или повреждении возникает острая боль — сигнал, что надо начинать лечение.

Брюшная полость в продольном сечении.



Брюшная полость в поперечном сечении.



В брюшной полости находится много жизненно важных органов, которые подвержены инфекции и воспалениям. Такие болезни, как аппендицит, язва желудка или отравление, могут оказаться смертельно опасными, если их не лечить. Поэтому запомни: при острой боли в животе, которая долго не проходит, надо вызывать скорую помощь.

ОБОЛОЧКИ ТЕЛА

Оболочки — это слои тканей, которые покрывают, выстилают и разделяют внутренние органы. Существует несколько типов оболочек. Слизистые оболочки обычно выстилают изнутри трубчатые органы, например пищевод и кишечник. В них имеются особые клетки, выделяющие вязкую жидкость — слизь. Она участвует в борьбе с инфекцией, увлажняет внутреннюю поверхность различных органов и их систем. В оболочках, выстилающих кишечник, имеются отростки-ворсинки, что увеличивает площадь их поверхности. Синовиальные оболочки покрывают сухожилия и поверхности суставов. Они содержат смазывающую (синовиальную) жидкость, которая защищает и смазывает суставы. Серозные оболочки защищают органы грудной клетки и желудок. Они находятся в плевре и в брюшной полости. Мозговые оболочки защищают головной и спинной мозг. Зародыш в теле матери защищен от ударов особой оболочкой — амниотической. После родов она выходит вместе с плацентой.

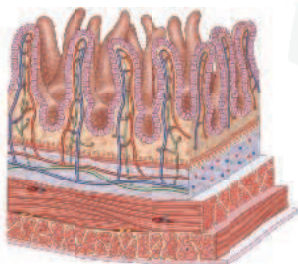
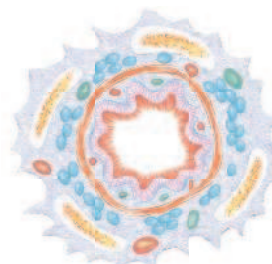


Серозная, или плевральная, оболочка препятствует трению легких о ребра.



Мозговые оболочки защищают нежную ткань мозга от повреждения о кости черепа, а также от различных инфекций

Слизистая оболочка с ресничками, выстилающая дыхательный тракт, способствует удалению из легких инородных частиц.

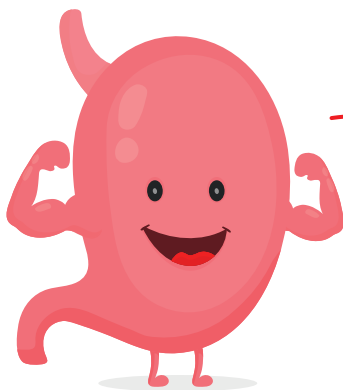
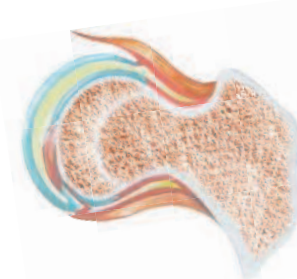


Благодаря ворсинкам слизистой оболочки, выстилающим тонкий кишечник, увеличивается площадь поверхности, необходимой для пищеварения и всасывания пищи.



Иногда плевральная оболочка воспаляется — начинается плеврит, и приходится идти к врачу.

Синовиальная оболочка, выстилающая капсулу сустава, выделяет смазку для сустава, необходимую в процессе движения.

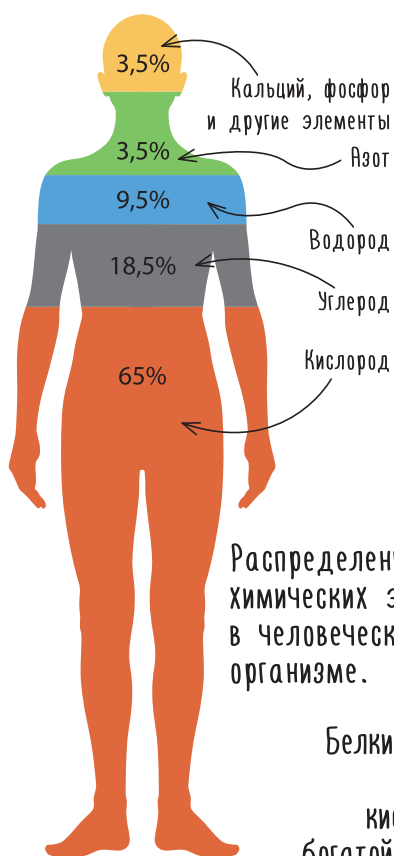


КАК НЕ ПЕРЕВАРИТЬ СЕБЯ

Слизистая оболочка желудка содержит соляную кислоту и другие вещества, участвующие в пищеварении. Они действуют очень активно. И чтобы не переварить сам себя, желудок каждые три дня обновляет слизистую оболочку, то есть производит новую выстилку.

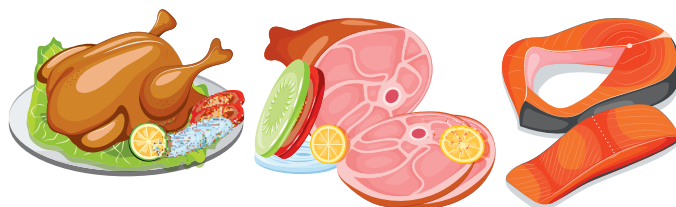
Химические элементы в нашем организме

В организме человека содержится 60 из 118 химических элементов, известных сегодня, среди них самые распространенные — кислород, углерод, водород, азот, кальций и фосфор. Содержание остальных — доли процента, но они не менее важны. По большей части химические элементы находятся в нашем теле в виде соединений.



МАКРОЭЛЕМЕНТЫ И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ОРГАНИЗМЕ И ПИЩЕ

Все химические элементы организма принято разделять на следующие группы: макроэлементы, микроэлементы и следовые элементы. Содержание каждого макроэлемента в нашем теле более 0,01%: это кислород, углерод, водород, калий, кальций, магний, натрий, азот, сера, фосфор, хлор. Содержание микроэлементов ниже: это железо, цинк, йод, кобальт, хром, медь и другие. Существуют еще элементы, содержащиеся в организме в виде следов (малых примесей).



Белки, важнейшие вещества нашего организма, из которых он построен и которые регулируют его работу, содержат углерод, водород, кислород, азот, фосфор. Поэтому так важно есть достаточно пищи, богатой белком, особенно в твоём возрасте, когда организм ещё растёт.

ЖЕЛЕЗО, БЕЗ КОТОРОГО НЕВОЗМОЖНА ЖИЗНЬ

В живом организме железо обеспечивает процессы дыхания и содержится в гемоглобине — белке крови, который находится в красных кровяных клетках — эритроцитах — и переносит кислород. А запасы железа хранятся в белковом комплексе — ферритине. Всего железа в организме 3,4—4 г.

В нашем организме достаточно железа, чтобы изготовить из него гвоздь длиной в 7,5 см.