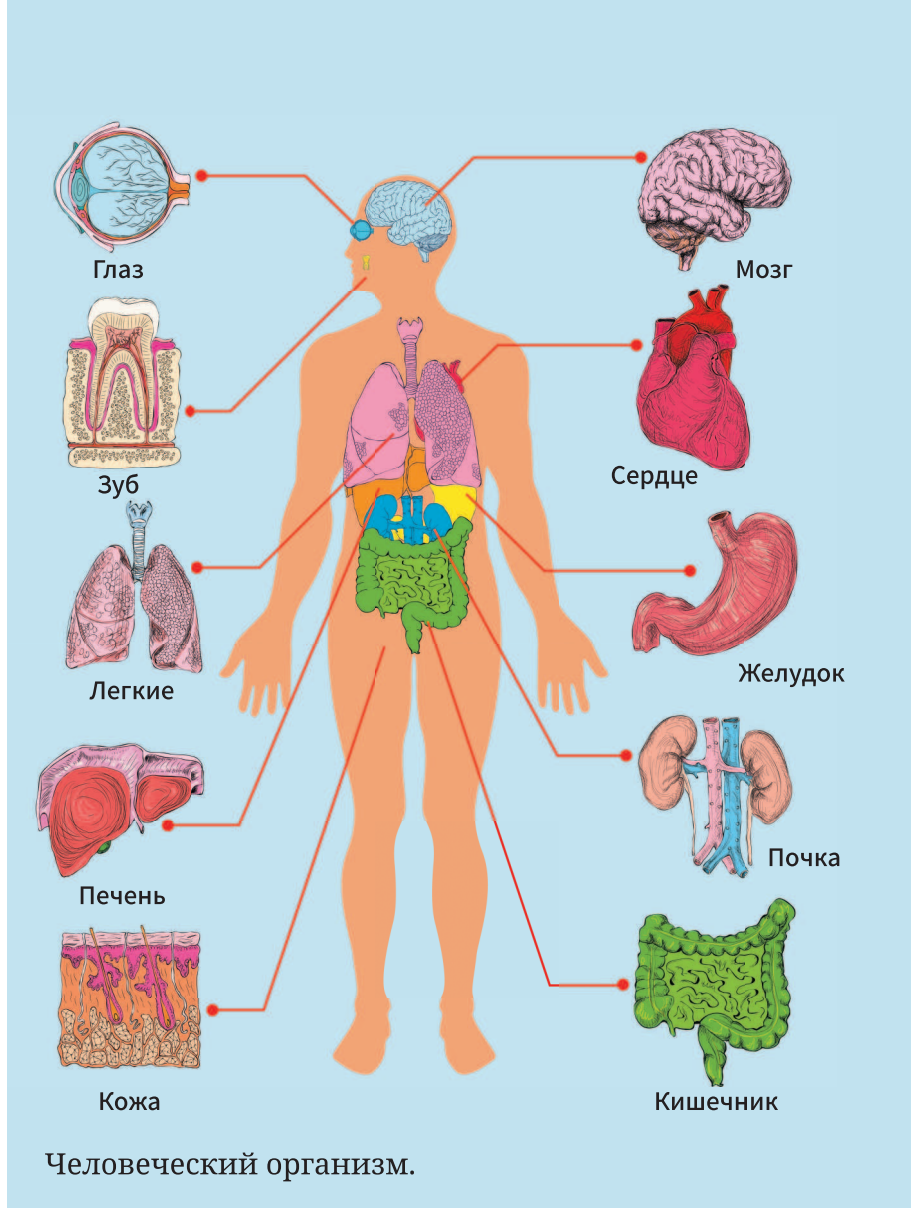


ЧЕЛОВЕК ВЧЕРА И СЕГОДНЯ

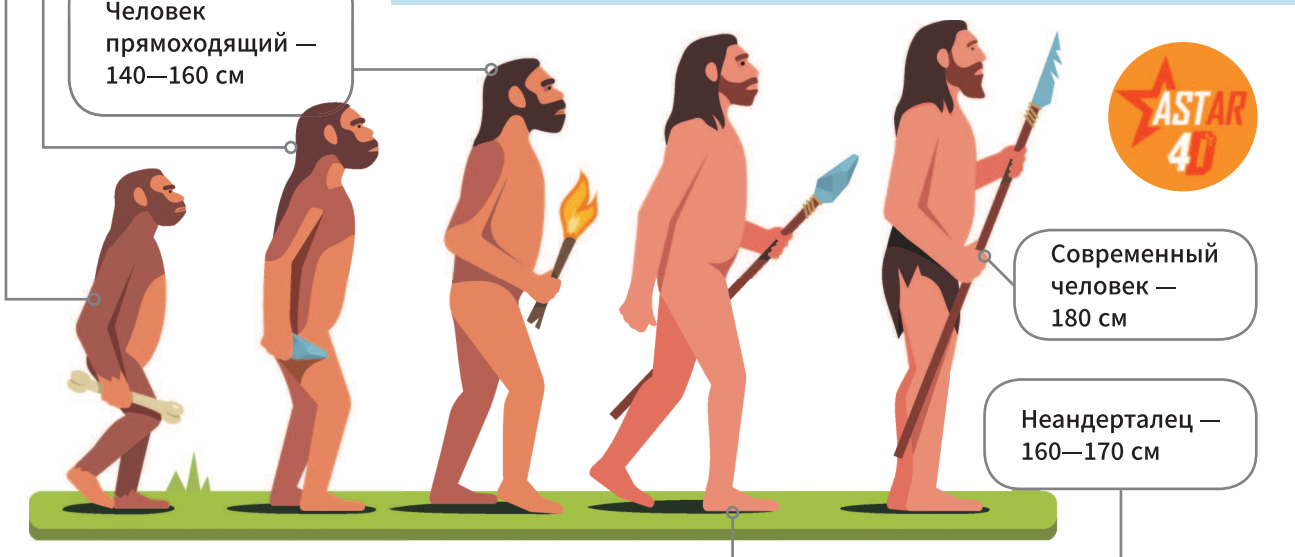
Наука, изучающая органы, системы органов и весь организм в целом, называется анатомией. Наше тело не всегда было таким, как сейчас, — оно приняло современный облик и обрело все нынешние органы в ходе эволюции.



Австралопитек —
100—140 см

Человек умелый —
120—140 см

Человек
прямоходящий —
140—160 см



Эволюция человека и его предков.



ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Общий предок человека и современных обезьян жил 8—5 млн лет назад в Африке. Примерно 4 млн лет назад появился австралопитек, или южная обезьяна. Человек умелый, появившийся 2,5 млн лет назад, пользовался каменными орудиями. Человек прямоходящий, появившийся

2,2 млн лет назад, умел сохранять огонь и строить первые хижины. Постепенно его руки стали приспосабливаться к сложным действиям, развился речевой аппарат. Возникла так называемая вторая сигнальная система — речь. Неандертальцы, расселившиеся по Европе

100 000 лет назад, умели разговаривать, добывать огонь. Их вытеснили люди современного типа. Они вышли из Африки 70 000 лет назад, 40 000 лет назад пришли в Европу и постепенно расселились по всему миру, создав все современное разнообразие рас и народов.

ЭВОЛЮЦИЯ МОЗГА

Объем мозга у австралопитеков был 530 см³, лица похожи на звериные морды. Объем мозга человека умелого составлял 600—700 см³, человека прямоходящего — 850—1200 см³, неандертальца — 1400—1740 см³, кроманьонца — первого человека современного типа — 1400—1800 см³, а нынешнего человека — 1300 см³. Значит, не все зависит от объема мозга, ведь современный человек — единственный, кто сумел приспособиться к условиям жизни на Земле в достаточной мере. Именно его анатомию мы и рассмотрим.

Австралопитек



3—2 млн лет назад

Человек прямоходящий



1,8 млн — 270 000 лет назад

Неандерталец



400 000—24 000 лет назад

Современный человек



200 000 лет назад — наше время

Изменения черепа.

Бедренные кости **человека прямоходящего** были такими же, как у современного человека, поэтому он **мог ходить на двух ногах**.

У современного человека, в том числе и у тебя, есть так называемый **подбородочный выступ**. Именно по отсутствию или наличию этого выступа ученые определяют, чьи останки они обнаружили — неандертальца или человека современного типа.



ОСНОВА ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

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

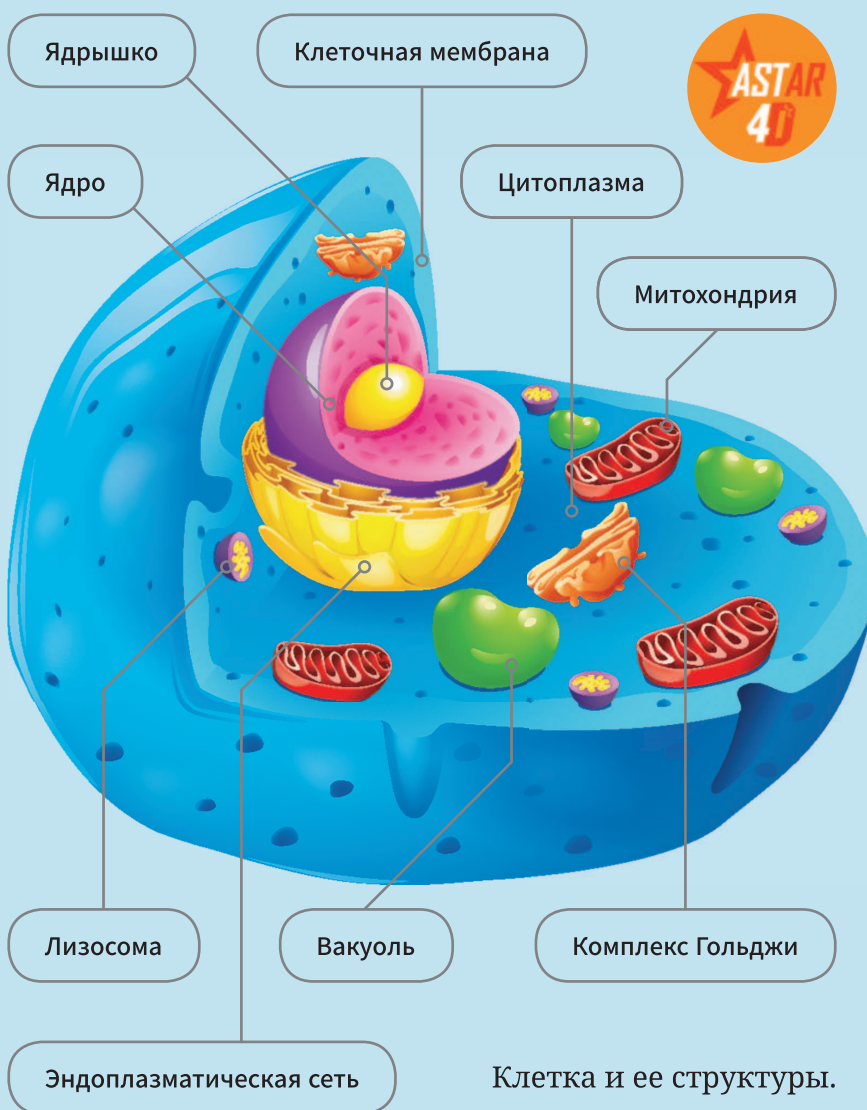
Мембрана

обладает полупроницаемостью, то есть она **способна пропускать одни вещества и задерживать другие.**

КЛЕТКА — КИРПИЧИК ОРГАНИЗМА

Клетка — это микроскопическая структура диаметром не более 0,01 мм. Она ограничена мембраной. Внутри находится вязкая жидкость — цитоплазма, а также ядро, защищенное собственной мембраной. В цитоплазме содержатся микроскопические органы — органоиды, и каждый выполняет свою задачу. Митохондрии производят энергию, в лизосомах пе-

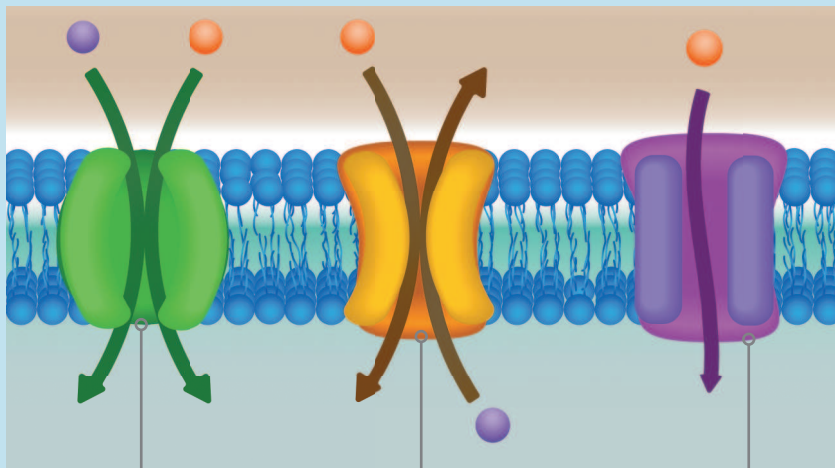
ревариваются клеточные компоненты и поступившие извне вещества. Вакуоли регулируют давление в клетке, выводят из нее продукты распада. В эндоплазматической сети происходит синтез различных веществ. В комплексе Гольджи они перерабатываются, сортируются, после чего распределяются по клетке или выводятся за ее пределы.



Клетка и ее структуры.

КАК УСТРОЕНА МЕМБРАНА КЛЕТКИ

Мембрана клетки состоит из двух слоев липидов (жироподобных веществ). У каждой молекулы липида есть головка и хвост. Головка хорошо смачивается водой и называется гидрофильной, то есть любящей воду. Хвост отталкивает воду и называется гидрофобным, то есть боящимся воды. Когда образуется мембрана, гидрофобные хвосты обращаются внутрь, а гидрофильные головки — наружу. Кроме липидов, в мембране есть и белки. Одни из них связывают мембрану с внутренним цитоскелетом клетки, другие являются рецепторами и каналами, через которые в клетку и из нее транспортируются различные вещества.



Симпорт — транспорт двух веществ в одном направлении через один переносчик

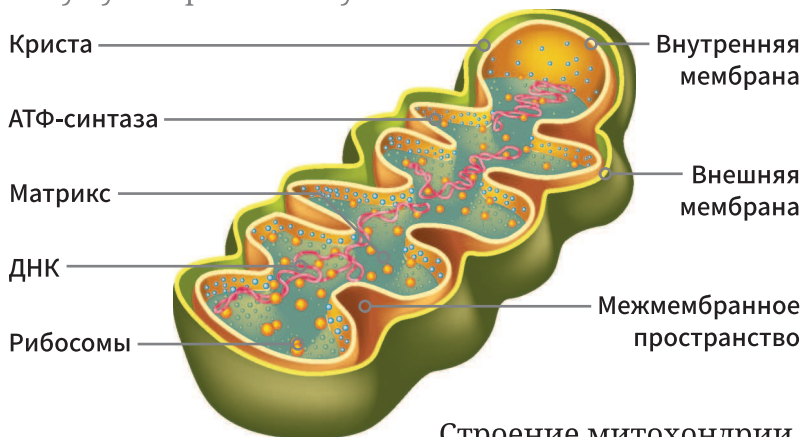
Антипорт — перемещение двух веществ в разных направлениях через один переносчик

Унипорт — транспорт одного вещества в одном направлении

Виды транспорта через мембрану клетки.

Митохондрия — почти самостоятельная клетка в клетке.

В ней имеется не только собственная хромосома, то есть своя ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота), но и свои рибосомы, на которых происходит синтез белка. Также у нее есть свой фермент — АТФ-синтаза, благодаря которому образуется главный клеточный аккумулятор — молекула АТФ.



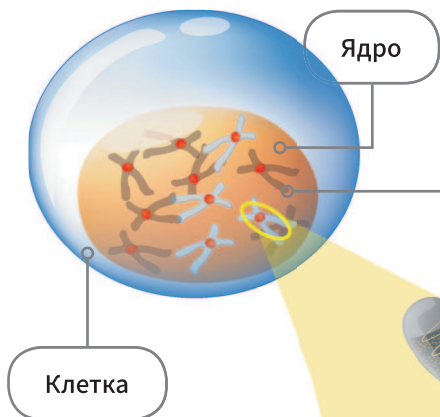
Строение митохондрии.

МАЛЕНЬКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

Клетку можно сравнить с крохотной живой лабораторией. А митохондрия играет в этой лаборатории роль электростанции — в ней происходит окисление органических веществ и накопление энергии в особых молекулах АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты). У митохондрии есть две мембраны — внешняя и внутренняя. Внутренняя мембрана имеет складки-кристы, которые увеличивают ее площадь. Именно на этой мембране происходят необходимые для получения энергии химические реакции.

ДНК — ОСНОВА НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

В ядре и митохондриях клетки содержится ДНК — это гигантская молекула, построенная из повторяющихся элементов — нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из азотистого основания (аденина, гуанина, тимина или цитозина), сахара (дезоксирибозы) и фосфатной группы. В последовательности нуклеотидов закодирована наследственная информация. Структуры из ДНК и белка в ядре и митохондриях клетки называются хромосомами.



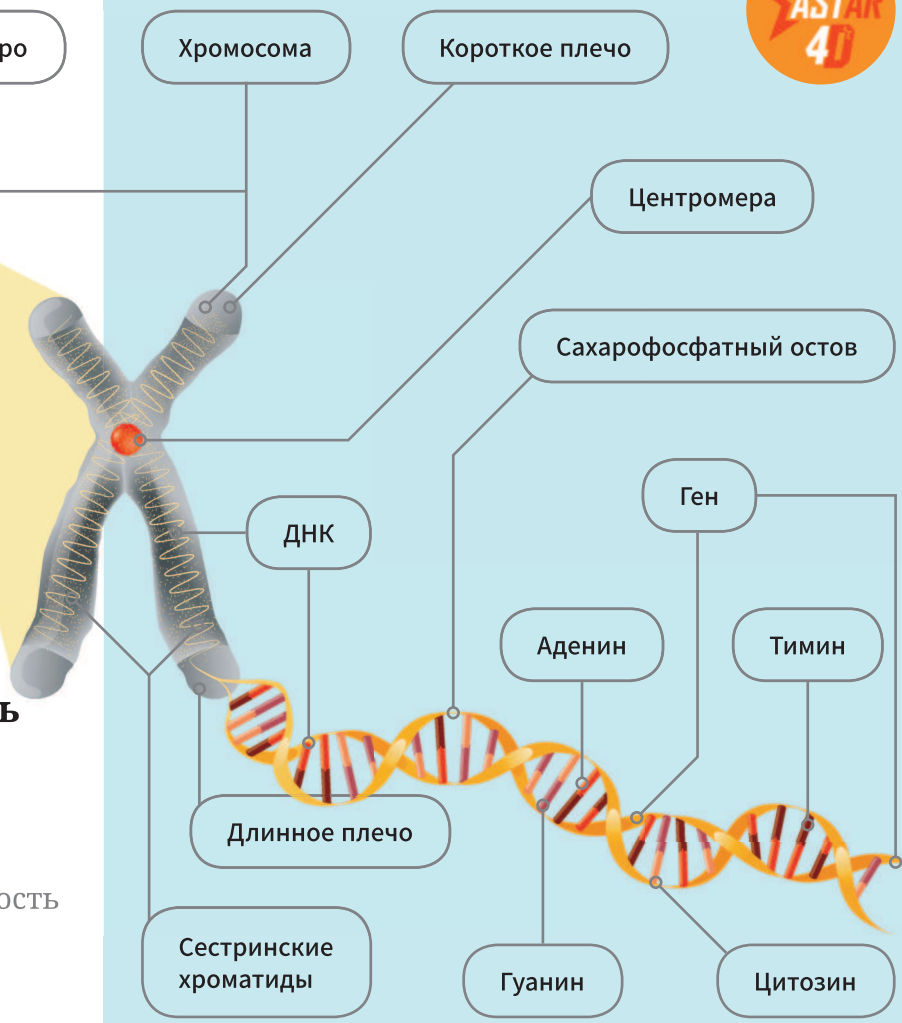
Участок ДНК, в котором закодирован один белок, носит название **ген**. Он **кодирует последовательность аминокислот в белке**. Белки же определяют наши признаки — цвет кожи, глаз и волос, интенсивность обмена веществ, темперамент и даже способности.

ВСЕГДА ЛИ МЫ ПОХОЖИ НА МАМУ С ПАПОЙ

Гены, а значит, и признаки, бывают доминантными (проявляются в одном экземпляре) и рецессивными (проявляются в двух экземплярах). Обычно голубые глаза — это рецессивный признак, а темные — доминантный. Поэтому темноглазый человек способен нести в себе «гены светлых

глаз», и у двух темноглазых родителей могут быть голубоглазые дети. Бывает и так, что мама и папа голубоглазые, а ребенок кареглазый. Это значит, что произошла мутация — изменение гена. Такая способность потомков приобретать новые признаки называется изменчивостью.

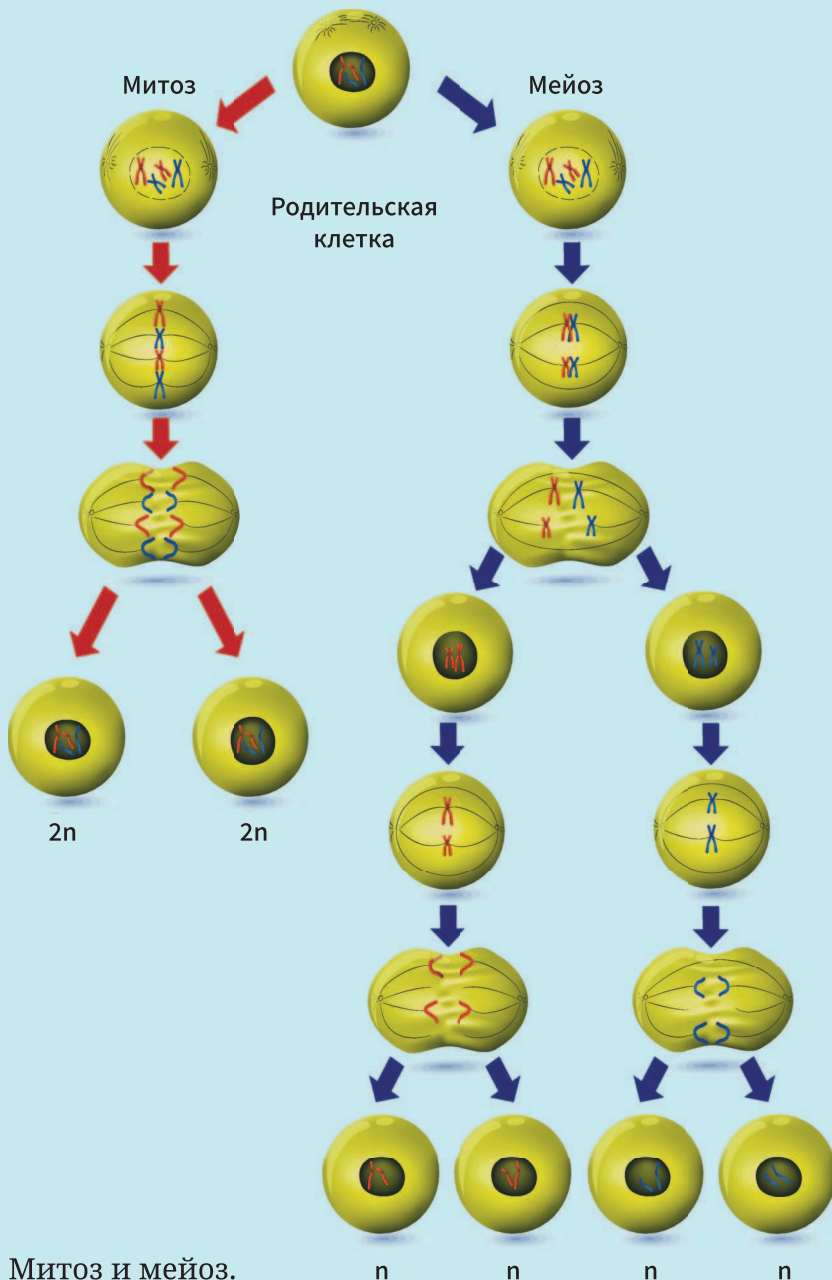
ДНК и хромосомы в клеточном ядре.



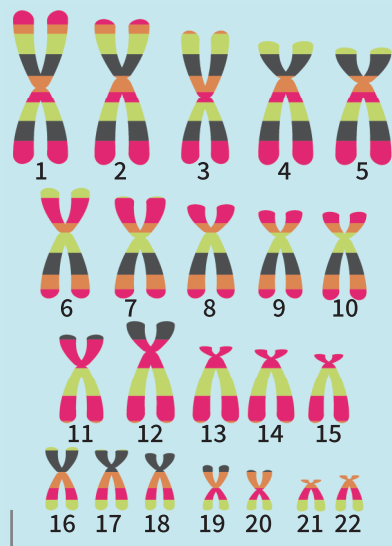
КАРИОТИП

Совокупность признаков хромосом ядра одной клетки называется кариотипом. У человека он состоит из 23 пар хромосом. 22 — это аутосомы, 1 пара — половые хромосомы. У женщин половые хромосомы (X-хромосомы) одинаковые,

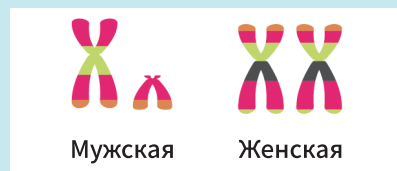
а у мужчин пара состоит из 1 X-хромосомы и 1 Y-хромосомы. Поэтому кариотип женщины обозначается 46XX, а кариотип мужчины — 46XY. В каждой митохондрии находится еще по одной кольцевой хромосоме.



Митоз и мейоз.



Аутосомы



Половые хромосомы

Нормальный кариотип человека.

ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ

Обычно при делении клетки число хромосом удваивается. Такое деление называется прямым, 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

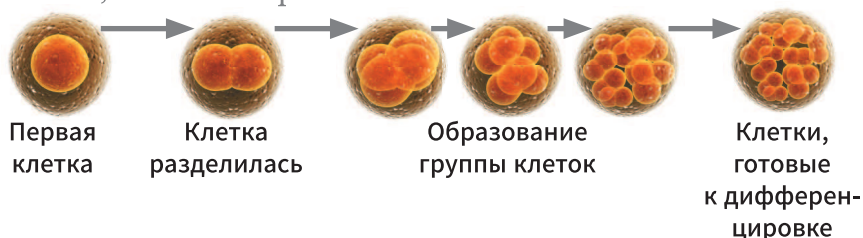
Ткани — это группы клеток, сходных по происхождению, строению и функциям. Их делят на четыре основных типа. Это эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная ткани. Эпителиальная ткань (эпителий) покрывает поверхность тела снаружи и внутри, выстилает все его полости, различные органы, образует железы. 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. Из тканей состоят органы. В каждом органе содержится несколько разновидностей тканей различных типов. Единство каждой системы органов также поддерживается различными тканям.



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

Клетки эмбриона, будущего ребенка, способны превращаться в клетки любой ткани.

Это неудивительно, ведь ребенок развивается из одной клетки — зиготы, которая начинает делиться. Первые клетки, появившиеся в результате деления, ничем не отличаются друг от друга. Но потом происходит дифференцировка. Так возникают первые ткани, а затем и органы.



Клетки эмбриона способны превращаться в клетки любой ткани. Это происходит в процессе дифференцировки.

В человеческом организме существует **множество видов клеток**, которые **отличаются друг от друга по строению и функциям**. Но при этом **набор генов во всех клетках**, где имеется ядро, **один и тот же**. Различается только их активность. Так, например, в нервной клетке активна одна группа генов, в мышечной — другая, в клетке кожи — третья. Есть, конечно, и такие гены, которые активны во всех клетках. Они отвечают за регуляцию синтеза белка, за переработку энергии. Но гены, отвечающие за те свойства, которые и отличают клетки друг от друга, имеют разную активность. Это и приводит к разнообразию клеток, тканей и органов.

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

Костная система	Кости тела, хрящи, суставы, связки
Мышечная система	Мышцы тела, которые управляются произвольно или непроизвольно
Покровная система	Кожа, волосы, ногти
Нервная система	Головной и спинной мозг, нервы, органы чувств
Эндокринная система	Железы внутренней секреции
Дыхательная система	Нос, рот, гортань, трахея, легкие, бронхи, диафрагма
Сердечно-сосудистая система	Сердце и кровеносные сосуды
Лимфатическая система	Лимфатические узлы и сосуды, селезенка, миндалины, вилочковая железа и иные структуры, работающие над поддержанием иммунитета
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
Репродуктивная система	Репродуктивные органы мужчины и женщины

Системы органов человека.



Костная система



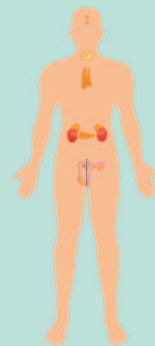
Мышечная система



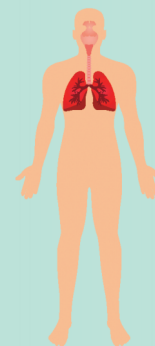
Покровная система



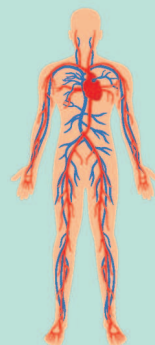
Нервная система



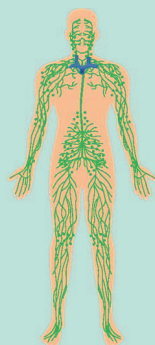
Эндокринная система



Дыхательная система



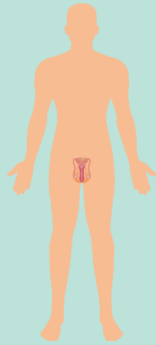
Сердечно-сосудистая система



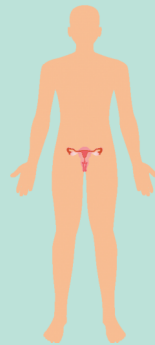
Лимфатическая система



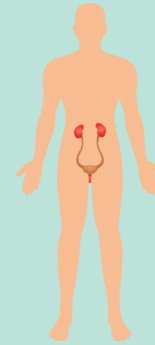
Пищеварительная система



Мужская репродуктивная система



Женская репродуктивная система



Выделительная система

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.

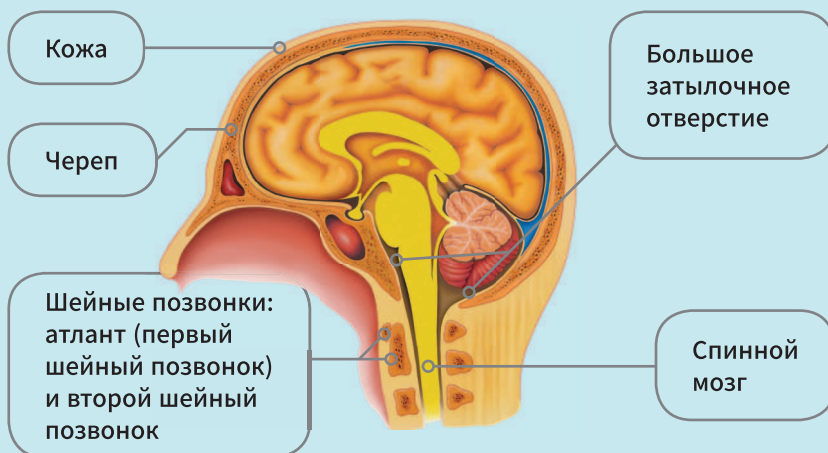
Большие полости отделяются друг от друга

перегородками. Перегородка носовой полости — мягкое нёбо, полость черепа выстилают мозговые оболочки, а грудную клетку и брюшную полость разделяет диафрагма.

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.

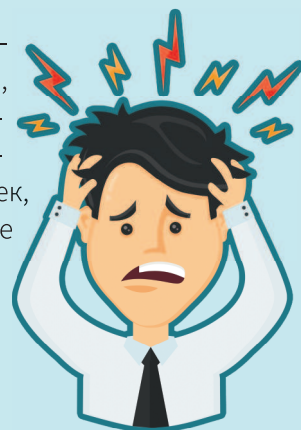


В черепной полости находятся мягкие ткани головного мозга. Саму полость изнутри выстилают три мозговые оболочки — твердая, паутинная и мягкая. В основании черепа имеется большое отверстие, через которое спинной мозг входит в черепную полость.

ПОЧЕМУ БОЛИТ ГОЛОВА

Голова может болеть по разным причинам — из-за повышенного давления или температуры, нарушения мозгового кровообращения. Иногда головная боль или головокружение вызваны воспалением одной из мозговых оболочек, которая защищает мозг. Например, воспаление паутинной оболочки называется арахноидитом (от греческого слова «арахна» — «паук»).

Мозговые оболочки защищают самый главный орган нашего тела.

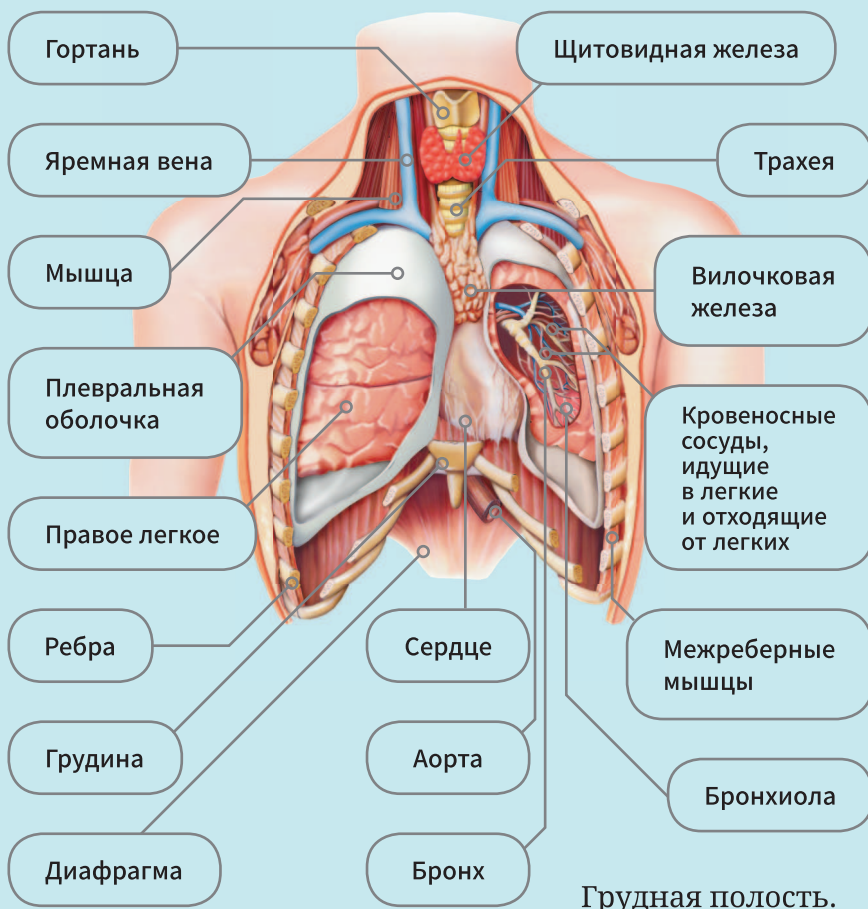


ГРУДНАЯ ПОЛОСТЬ

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 поло-

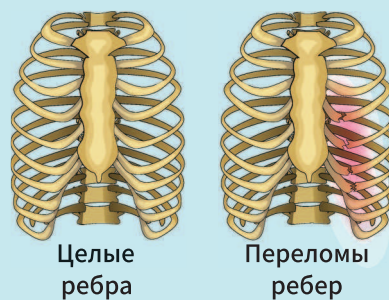
сти выстилает внутригрудная фасция. Центральные отделы полости заняты средостением, по бокам от которого расположены легкие. Легкие — орган дыхания — постоянно перекачивают кислород из воздуха в кровь и углекислый газ из крови в атмосферу. Сердце — орган

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.

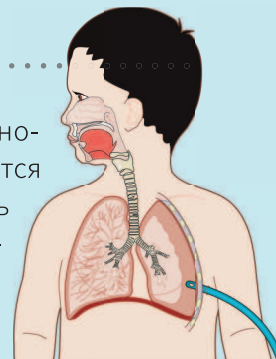


ПЛЕВРА И ПЛЕВРИТ

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.



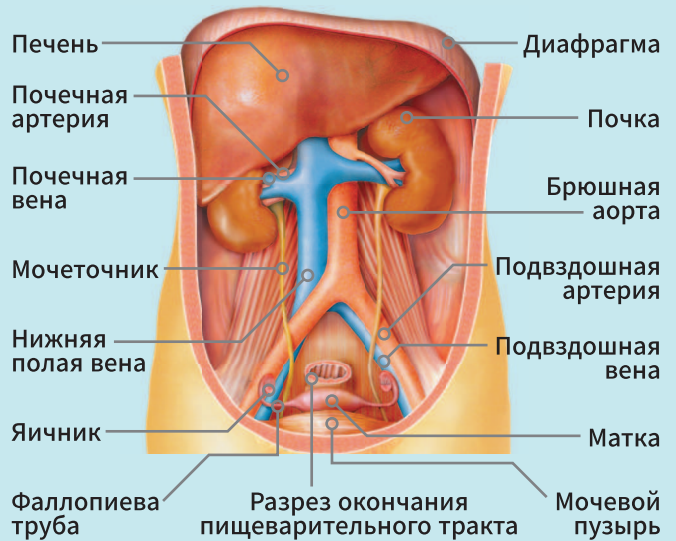
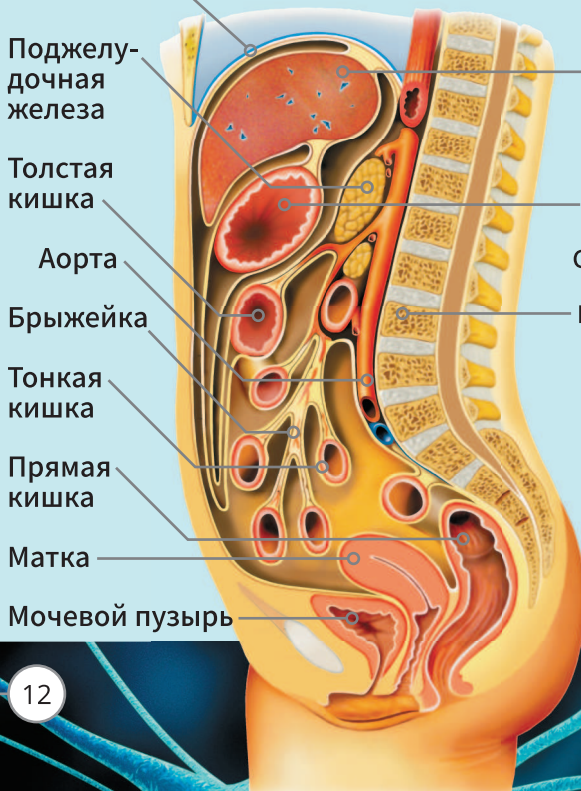
БРЮШНАЯ ПОЛОСТЬ

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.

БРЮШИНА И ОРГАНЫ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

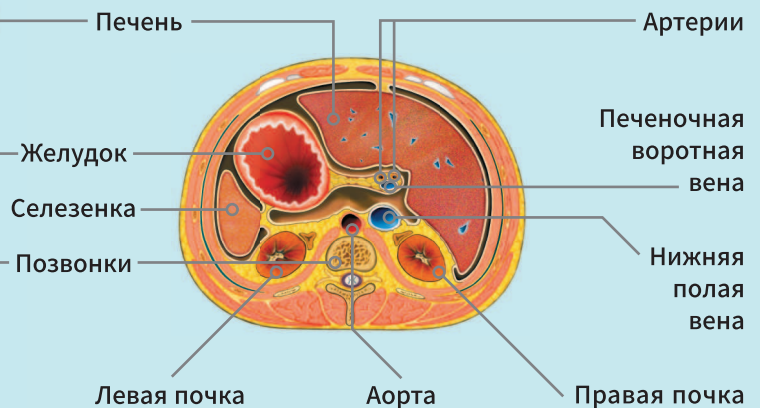
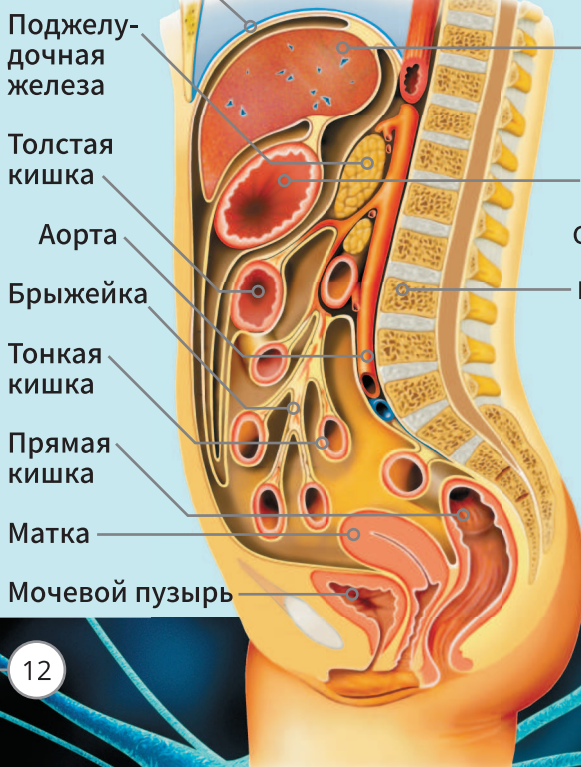
Брюшную полость выстилает оболочка — брюшина. К ее складкам — брыжейкам — крепятся внутренние органы. Через брыжейки проходят кровеносные сосуды и нервы. У брюшины имеются чувствительные нервные узлы. Поэтому при любом воспалении или повреждении возникает острая боль — сигнал, что надо начинать лечение.

Диафрагма



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

В брюшной полости находится много жизненно важных органов, которые подвержены инфекциям и воспалениям. Такие болезни, как аппендицит, язва желудка или отравление, могут оказаться смертельно опасными, если их не лечить.

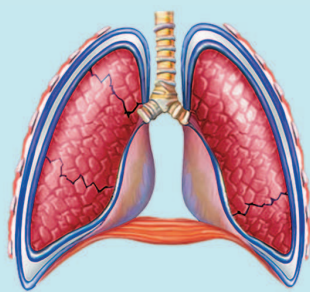


Брюшная полость в продольном сечении.

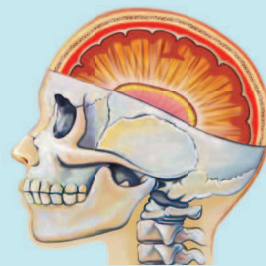
Брюшная полость в поперечном сечении.

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. Синовиальные оболочки покрывают сухожилия и поверхности суставов. Они содержат смазывающую (синовиальную) жидкость, которая защищает и смазывает суставы. Серозные оболочки защищают органы грудной клетки и желудка. 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.



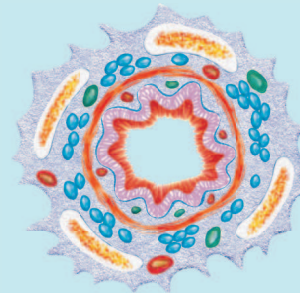
Серозная, или плевральная, оболочка препятствует трению легких о ребра.



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



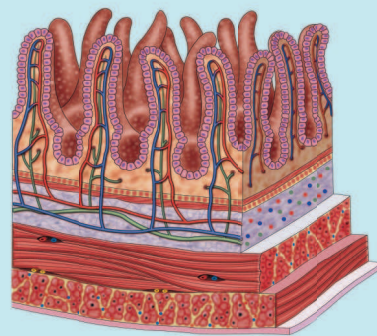
Синовиальная оболочка выделяет смазку для сустава, необходимую в процессе движения.



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

КАК НЕ ПЕРЕВАРИТЬ СЕБЯ

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



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

КОСТНАЯ СИСТЕМА

Костная система составляет основу опорно-двигательного аппарата, который объединяет кости скелета, суставы и связанные с ними мышцы. Скелет — это каркас нашего тела. Он защищает внутренние органы и позволяет совершать движения. Кости имеют разную величину и форму в зависимости от их функции и места в организме. Там, где необходима особая гибкость, главную роль играет хрящ, а благодаря суставам и связкам скелет является подвижным и слаженным механизмом.

Коллагеновые волокна

Промежуточная зона. Волокна, расположенные случайным образом

Глубокая зона. Волокна, перпендикулярные поверхности

Субхондральная кость

Губчатая кость

КОСТИ И ХРЯЩИ

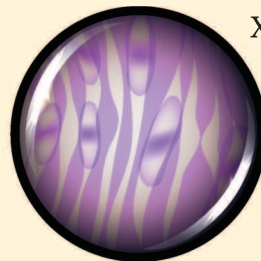
Скелет образуют два вида соединительной ткани — костная и хрящевая. Большинство костей (кости конечностей, основания черепа, позвонки) развивается из хрящей, их рост обеспечивается за счет увеличения количества клеток. Лишь небольшое количество костей развивается без участия хря-

ща — это кости крыши черепа, нижняя челюсть, ключица. Некоторые хрящи не связаны с костью и в течение всей жизни человека не изменяются (хрящи ушных раковин, воздухоносных путей). Также существуют хрящи, связанные с костями, но не обращающиеся в них (суставные хрящи, мениски).

Костная ткань.



Хрящевая ткань.



КАК УСТРОЕН ХРЯЩ

Все хрящи состоят из основы, или матрицы, где находятся клетки, которые называются хондробластами и хондроцитами, и волокна, состоящие из двух типов белков — коллагена и эластина. В зависимости от строения, выполняемой работы и местонахождения

различают 3 типа хрящей: гиалиновые, волокнистые и эластические. Эластические и гиалиновые хрящи (за исключением суставных) покрыты надхрящницей — плотной оболочкой из соединительной ткани. У волокнистых хрящей надхрящницы нет.

Хондроциты

Строение хряща.

Поверхностная зона. Волокна, параллельные поверхности

Базофильная линия

Кальцинированный хрящ