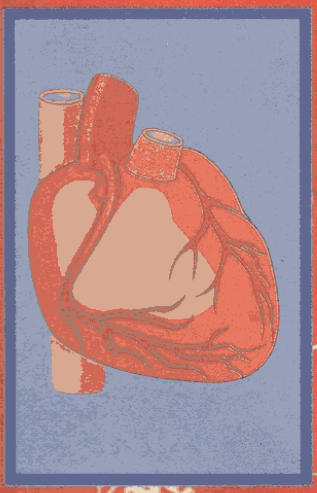
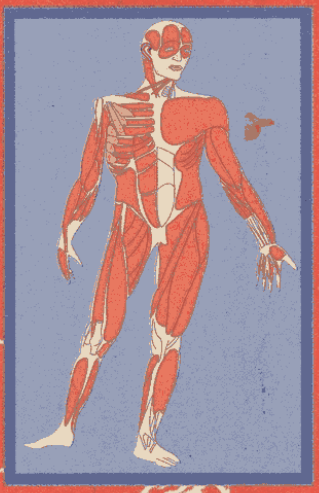
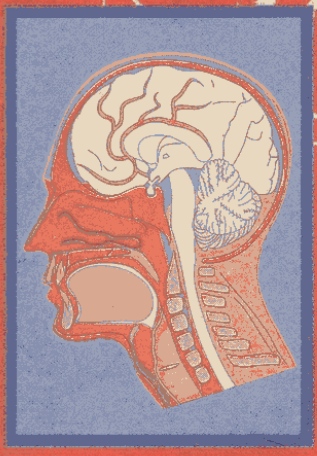


Резанова Е.А.
Антонова И.П.
Резанов А.А.



БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА



В таблицах, рисунках и схемах

Рецензенты:
Смолкина Т.В., кандидат биологических наук, директор центра по биотехнологии и медицине;
Бартельс В.И. кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии, физиологии и гигиены человека МГОПУ.

Под редакцией Резановой Е.А.

Резанова Е.А., Антонова И.П., Резанов А.А.,
Биология человека. В таблицах и схемах.

Авторы выражают признательность Резанову Алексею за помощь в подготовке таблиц.

Данное пособие содержит в наглядной форме школьный курс "Анатомия, физиология и гигиена человека" с основами медицинской экологии.

Сводные таблицы-характеристики, схемы и рисунки позволят учащимся быстро повторить изученный материал, а также дополнить и расширить свои знания по биологии человека. Многие оригинальные схемы, в доступной и наглядной форме представляющие физиологию систем и органов, позволят быстро усвоить сведения о физиологических процессах, протекающих в организме человека.

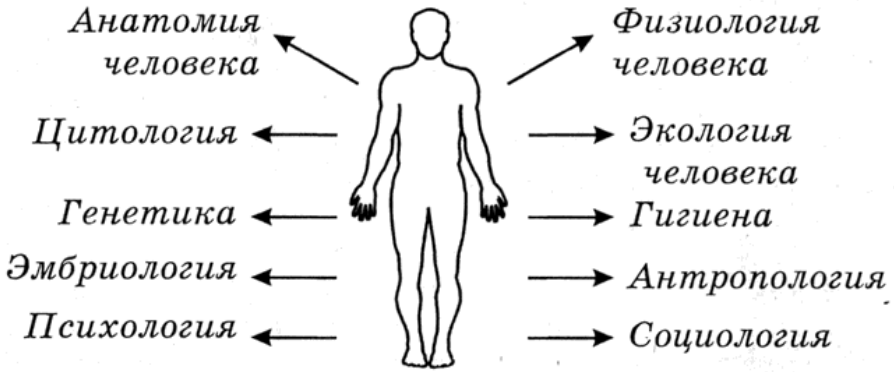
Благодаря высокому уровню наглядности и доступности материала, пособие обеспечивает эффективное усвоение предмета и может быть использовано учащимися в качестве дополнения к основному учебнику "Биология человека", при подготовке домашних заданий, при подготовке к выпускным и переводным экзаменам по биологии, при подготовке к вступительным экзаменам в ВУЗы медицинского и биологического профиля, а также преподавателями для составления планов-конспектов уроков.

Подписано в печать 01.11.2008 г
Формат 60x90 1/16 тираж 1000 экз. Заказ № 113
ИП Милосердов И. В. 105523, г. Москва, Щелковское ш., д. 80
Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО "Арт-диал"
143980, Московская обл., г. Железнодорожный,
ул. Керамическая, д. 2а

ISBN 978-5-903266-03-6

© ИП Милосердов И. В.

Науки, изучающие организм человека и условия сохранения его здоровья



Анатомия человека *- наука о строении, форме человеческого организма, его органов и образующих их тканей с учётом возрастных, половых и индивидуальных особенностей.*

Физиология человека *- наука о процессах жизнедеятельности (функциях) и механизмах их регулирования в клетках, тканях, органах, системах органов и целостном организме человека.*

Гигиена человека *- наука о создании условий, благоприятных для сохранения человеком здоровья, о правильной организации его труда и отдыха, о предупреждении болезней.*

Экология человека *- это комплексная наука, изучающая взаимоотношения человека и человечества в целом с окружающей природной и социальной средой.*

Из истории развития анатомии, физиологии и медицины

ГИППОКРАТ
(460-377 г. до н.э.)

Древнегреческий врач и анатом. Сформулировал учение о четырех типах телосложения и темперамента. Собрал в своих книгах имевшиеся сведения о строении тела человека. Провозгласил принцип, что врач обязан не вредить больному.

АРИСТОТЕЛЬ
(384-322 г. до н.э.)

Древнегреческий философ и ученый. Ввел название "аорта". Отметил общие черты сходства человека с животными и заложил основы описательной и сравнительной анатомии.

ГАЛЕН
(130-200 г.)

Римский врач. Впервые начал изучать функции органов. Подробно и достаточно верно описал нервную систему человека. Его труды были основными источниками анатомических и медицинских знаний в течение 14 веков. Его рецепты применяют до сих пор, а лекарства носят название "галеновых препаратов".

АВИЦЕННА
АБУ АЛИ ИБН-СИНА
(980-1037 г.)

Среднеазиатский ученый, врач, математик, поэт. Изучал физиологию и анатомию человека. Высказал мысль, что болезни вызываются невидимыми для глаз организмами. Его "Канон врачебной науки" в течение 5 веков считался важнейшим учебным руководством.

ПАРАЦЕЛЬС
(1493-1541 г.)

Врач эпохи возрождения. Счи-тал что каждой болезни присущ свой возбудитель. Вместо сомнительных древних снадобий стал применять в лечении простые лекарственные средства. Рекомендовал естественные средства лечения: свежий воздух, покой, диету, минеральные воды.

ЛИ ШИ-ЧЖЭНЬ
(1518-1592 г.)

Китайский врач. Изучал действие различных растительных, животных и минеральных лекарств на организм человека. Из 12 тысяч рецептов, описанных им в книге "Основные положения фармакологии", некоторые применяются до сих пор.

АНДРЕАС ВЕЗАЛИЙ
(1514-1564 г.)

Итальянский врач и естествоиспытатель. В Трактате "О строении человеческого тела" детально описал скелет человека и исправил ошибки Галена. Его труды были учебным пособием для медиков в течение двух веков.

АМБРУАЗ ПАРЕ
(1516-1590 г.)

Французский врач. Основоположник современной хирургии. Вместо варварского метода погружения культи после ампутации конечности в кипящую смолу для остановки кровотечения предложил метод перевязки крупных сосудов при операциях. Разработал методы лечения огнестрельных ран.

Из истории развития анатомии, физиологии и медицины

УИЛЬЯМ ГАРВЕЙ
(1578-1657)

Английский врач. Доказал, что кровь в организме движется по замкнутому кругу, и что центральной точкой кровообращения является сердце.

ЛУИДЖИ ГАЛЬВАНИ
(1737-1798)

Итальянский физик, анатом и физиолог. Один из создателей учения об электричестве. Выявил наличие электрических явлений в тканях животных организмов. Основоположник электрофизиологии.

ЭДУАРД ДЖЕННЕР
(1742-1823)

Английский врач. Положил начало методу прививок (оспопрививание), который теперь применяется во всем мире и против других инфекционных болезней.

УИЛЬЯМ МОРТОН
(1819-1868)

Американский врач-дантист. Впервые использовал для обезболивания и наркоза пары эфира. Хирургические операции перестали быть мучением для пациентов.

ЛУИ ПАСТЕР
(1822-1895)

Великий французский химик, основоположник науки микробиологии. Дока-зал, что болезни вызываются микробами, попавшими в организм. Разработал мето-ды предупредительных прививок, которые используются в борьбе с различными заразными болезнями: сибирская язва, бешенство, краснуха.

ПАУЛЬ ЭРЛИХ
(1854-1915)

Немецкий бактериолог и химиотерапевт. Занимался изучением иммуни-тета у животных и человека. Описал различные формы лейкоцитов у человека. Создал препараты для лечения некоторых болезней. Основоположник противоинфекционной химиотерапии.

КАРЛ ЛАНДШТЕЙНЕР
(1868-1943)

Австрийский иммунолог. Открыл (1901, наряду с Я.Янским) группы крови у человека. Обнаружил (1927, совместно с П.Левиным) в человеческих эритроцитах антигены. Открыл (1940, совместно с А.Винером) резус-антиген.

АЛЕКСАНДЕР ФЛЕМИНГ
(1881-1955)

Английский микробиолог и биохимик. Открыл и изучил лизоцим - антибиотическое вещество, содержащееся в организме человека, некоторых животных и растений. Открыл пенициллин - антибиотическое вещество, выделяемое плесневым грибом Penicillium. Это было начало эры антибиотиков.

Из истории отечественной биологии и медицины

ПИРОГОВ
НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ
(1810-1881)

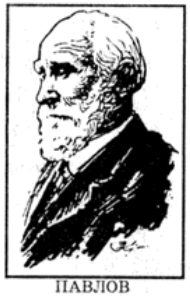
Русский ученый и хирург. Основоположник экспериментальной анатомии и военно-полевой хирургии. Впервые в мировой практике применил гипсовые повязки и эфир для наркоза в полевых условиях и использовал йод и спирт против нагноения ран. Его имя носит 2-й Московский медицинский институт.

ИВАН МИХАЙЛОВИЧ
СЕЧЕНОВ
(1829-1905)

Врач и ученый, основоположник русской школы физиологов. Доказал, что психическая жизнь человека является результатом деятельности клеток головного мозга. Его имя носит Московская медицинская академия.

ИЛЬЯ ИЛЬИЧ МЕЧНИКОВ
(1845-1916)

Русский врач и ученый, академик, работал в Пастеровском институте в Париже. Показал, какими защитными силами обладает организм. Автор фагоцитарной теории иммунитета.

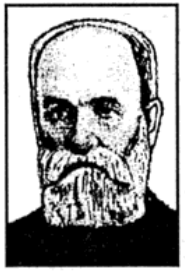


ПАВЛОВ
ИВАН ПЕТРОВИЧ
(1849-1936)

Выдающийся русский ученый, изучавший физиологию пищеварения, высшей нервной деятельности животных и человека. Выявил механизмы возникновения условных рефлексов. Доказал, что сознание человека и его способность к мышлению тесно связаны с развитием мозга и второй сигнальной системы (общение с помощью речи). Его имя носят институт физиологии А. Н. России и 1-й Петербургский Мединститут.

БОТКИН
СЕРГЕЙ ПЕТРОВИЧ
(1832-1889 г.)

Русский врач-терапевт. Создал учение согласно которому организм представляет собой единое целое, а ведущую роль в его жизнедеятельности и связи с внешней средой играет нервная система.



ЛЕСГАФТ
ПЕТР ФРАНЦЕВИЧ
(1837-1909 г.)

Русский анатом, педагог и врач Основоположник научной системы физического воспитания и врачебно-педагогического контроля в физической культуре Придавал решающее значение условиям среды для проявления всех способностей человека. Одно из положений созданной им функциональной анатомии - о единстве формы органа и его функции. Его имя носит институт физической культуры в С. Петербурге.

УХТОМСКИЙ
АЛЕКСЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ
(1875-1942 г.)

Известный физиолог, академик Создал (1923) учение о доминанте - одном из общефизиологических принципов определяющем деятельность нервной системы, согласно которому поведение человека и животных направлено на удовлетворение преобладающей потребности.

БУРДЕНКО
НИКОЛАЙ НИЛОВИЧ
(1876-1946 г.)

Русский хирург, академик. Один из основоположников нейрохирургии. Создатель хирургической школы экспериментального направления. Разработал операции на спинном мозге. Его имя носят институт нейрохирургии АМН России и главный военный госпиталь вооруженных сил России.

Сходство и отличие между человеком и млекопитающими животными

Черты сходства

Развитие зародыша внутри материнского организма в мышечном органе - матке и выкармливание детенышей молоком

Интенсивный обмен веществ и постоянная температура тела

Деление зубов на резцы, клыки и коренные

Наличие ушной раковины

Общность плана строения (скелет, нервная система, кровообращение, дыхание, пищеварение и т.д.)

Наличие рудиментов (копчиковая кость, складка в уголке глаза, тонкие волосы на теле и т.д.) и желез

Сходство и отличие между человеком и млекопитающими животными

Черты различия

Мозговой отдел черепа преобладает над лицевым

Нижняя челюсть с выступающим подбородком, что связано с развитием мускулатуры языка

Человеку свойственна речь как средство общения

Увеличение объёма мозга и развитие мыслительной деятельности

Развитие кисти руки в связи с трудовой деятельностью

Прямохождение

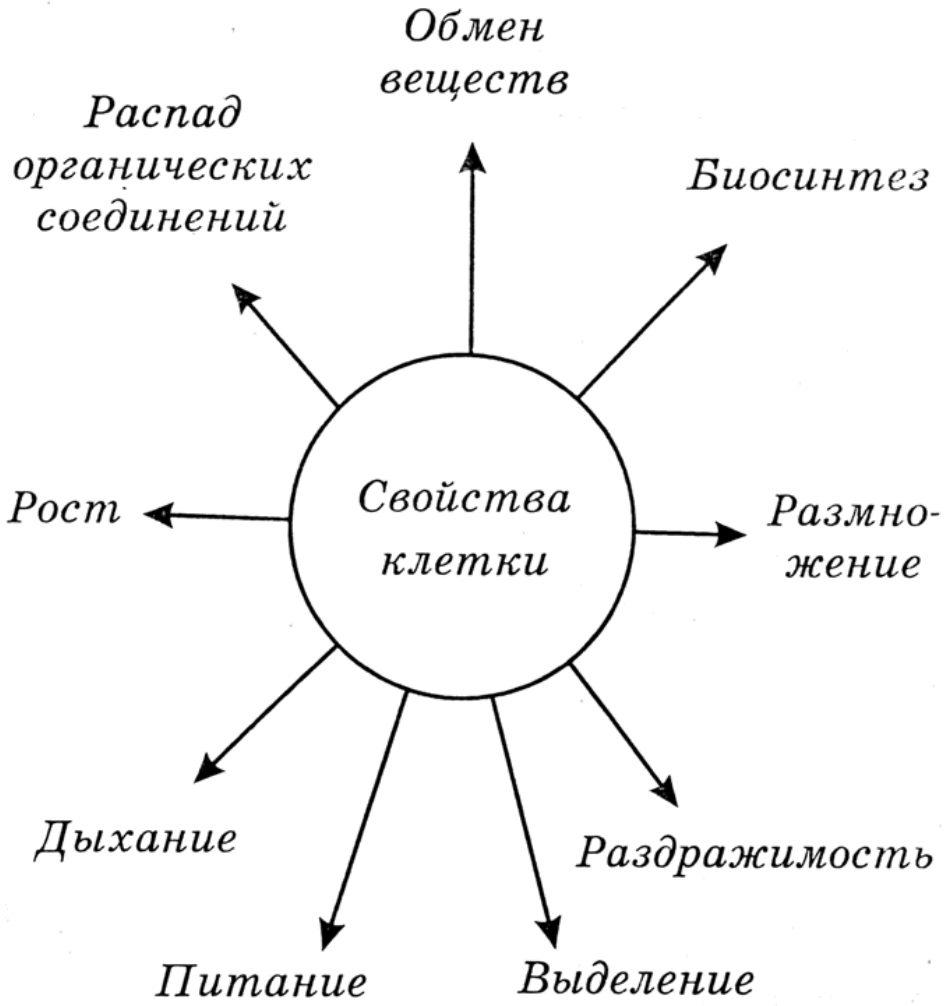
Изменения в скелете (S-образный позвоночник, ноги длиннее рук, изменение таза и грудной клетки, стопы)

Изменения в мышцах (мускулатура нижних конечностей более мощная)

Изменения в расположении внутренних органов

Жизненные свойства клетки

Клетка *- элементарная живая система, основная структурная и функциональная единица организма, способная к самообновлению, саморегуляции и самовоспроизведению.*



Химический состав клетки

Основные химические элементы клетки

Кислород	***O***	*Сера*	***S***	*Фосфор*	***P***
Углерод	***C***	*Калий*	***K***	*Хлор*	***Cl***
Водород	***H***	*Железо*	***Fe***	*Натрий*	***Na***
Азот	***N***	*Кальций*	***Ca***	*Магний*	***Mg***

Химические соединения в клетке

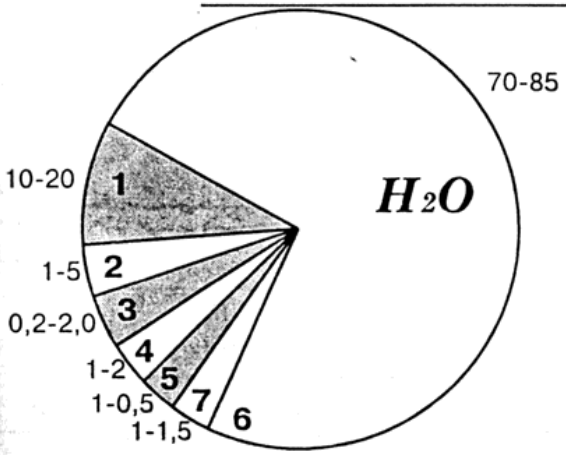
Органические

1. *Белки*
2. *Жиры*
3. *Углеводы*
4. *Нуклеиновые кислоты*
5. *АТФ*

Неорганические

6. *Вода H_2O*
7. *Минеральные соли*

Соотношение химических соединений в клетке (в%)



Вода *- универсальный растворитель. Все ре акции идут в раство рах.*

Вода *обеспечивает перенос необходимых веществ и выделени вредных продуктов.*

Вода *участвует в ре гуляции температуры тела.*

Функции основных органических веществ клетки

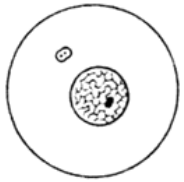
Органические вещества	Функции
Белки	Строительная, ферментативная, двигательная, защитная, транспортная, энергетическая
Жиры	Строительная, защитная, энергетическая, терморегуляторная
Углеводы	Строительная, энергетическая, защитная
Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК)	Хранение и передача наследственной информации, участие в биосинтезе белков
АТФ	Обеспечивает запас энергии

Размножение клеток

Размножение *клеток в человеческом организме происходит путем непрямого деления. В результате дочерний организм получает такой-же набор хромосом, как материнский.*

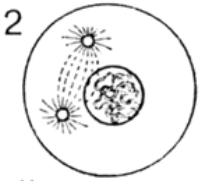
Хромосомы *- носители наследственных свойств организма, передающихся от родителей потомству.*

1



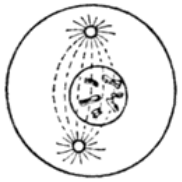
Перед делением *число хромосом удваивается. Запасается энергия и вещества, необходимые для деления.*

2



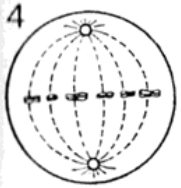
Начало деления

3



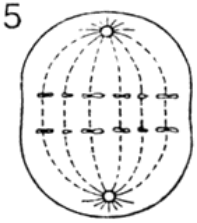
Центриоли клеточного центра расходятся к полюсам клетки. Хромосомы утолщаются и укорачиваются. Ядерная оболочка растворяется.

4



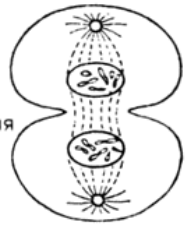
Удвоенные хромосомы размещаются в плоскости экватора клетки. К каждой хромосоме прикрепляются плотные нити, которые тянутся от центриолей.

5



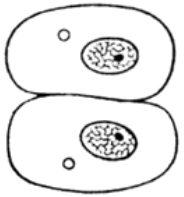
Нити сокращаются, и хромосомы расходятся к полюсам клетки.

6



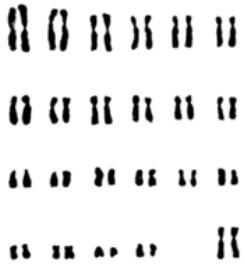
Конец деления

7



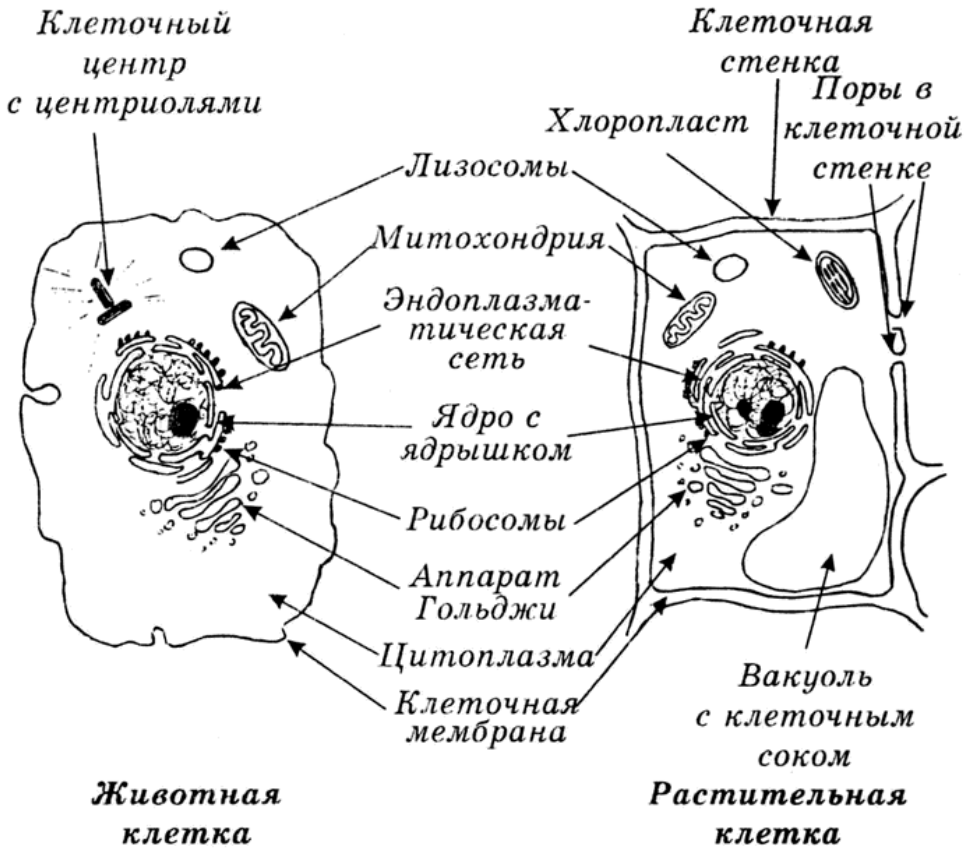
Делится все содержимое клетки и цитоплазма. Хромосомы удлиняются и становятся неразличимыми. Формируется ядерная оболочка. Образуются две дочерние клетки.

У человека 46 хромосом



Сравнение животной и растительной клеток

Цитология *("цитос" - клетка) - наука, изучающая строение и функции клеток. Формы и размеры клеток зависят от выполняемой ими функции.*



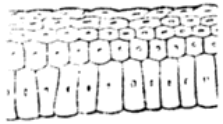
У животной клетки, в отличие от растительной, имеется клеточный центр, но отсутствуют: плотная ***клеточная стенка, поры*** *в клеточной стенке,* ***пластиды*** *(хлоропласты, хромопласты, лейкопласты) и* ***вакуоли*** *с клеточным соком.*

Строение клетки человека

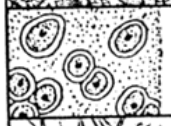
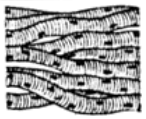
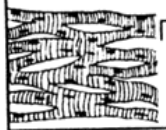
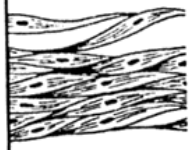
Схематическое изображение	*Клеточные структуры*	*Особенности строения*	*Функции*
	Плазматическая мембрана	*Билипидный (жировой) слой, окруженный белковыми слоями*	*Обмен веществ между клетками и межклеточным веществом*
	Цитоплазма	*Вязкое полужидкое вещество, в котором располагаются органоиды клетки*	*Взаимосвязь всех частей клетки и транспорт питательных веществ*
	Ядро	*Тельце, ограниченное ядерной оболочкой, с хроматином (нити ДНК)*	*Передача информации дочерним клеткам с помощью хромосом при делении*
	Клеточный центр	*Участок более густой цитоплазмы с центриолями (цилиндрические тельца)*	*Участвует в делении клеток*
	Эндоплазматическая сеть	*Сеть канальцев*	*Синтез и транспорт питательных веществ*
	Рибосомы	*Плотные тельца, содержащие белок и РНК*	*В них синтезируется белок*
	Лизосомы	*Округлые тельца, внутри которых находятся ферменты*	*Расщепляют белки, жиры, углеводы*
	Митохондрии	*Утолщённые тельца с внутренними складками (кристами)*	*В них образуется вещество, богатое энергией (АТФ)*
	Аппарат Гольджи	*Стопка плоских мембранных мешочков*	*Образование лизосом*

Основные группы тканей

Ткань *- это группа клеток и межклеточное вещество, объединенные общим строением, функцией и происхождением.*
Гистология *- наука о тканях.*

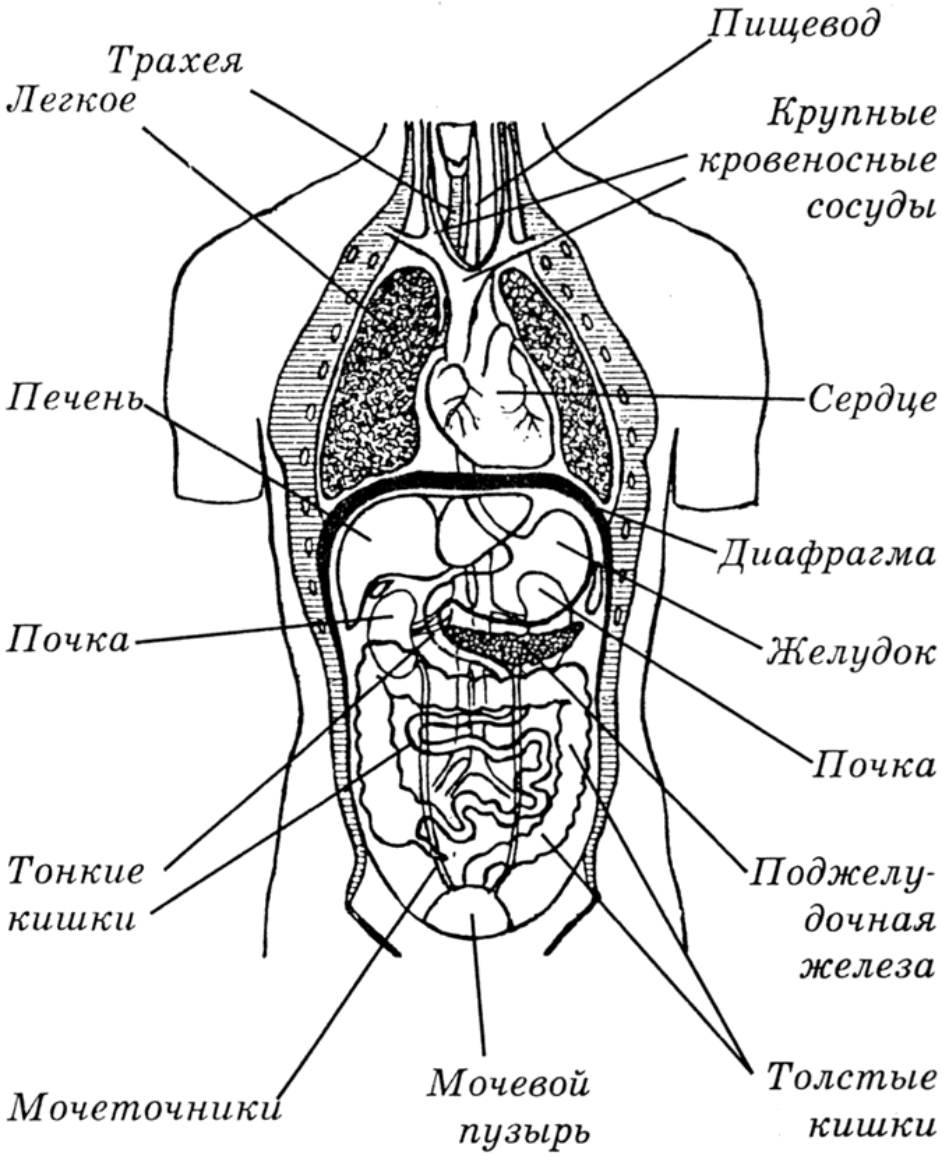
Разновидность	*Место расположения*	*Функции*
Эпителиальная *- клетки плотно прилегают друг к другу, межклеточного вещества мало.*		
Однослойная	*Смежные оболочки внутренних органов*	*Защитная, всасывающая*
 Многослойная	*Покровы тела*	*Защитная*
Железистая	*Железы внешней и внутренней секреции*	*Секреторная*
Нервная *- состоит из клеток с отростками. Способна возбуждаться и передавать возбуждение.*		
	Головной и спинной мозг, нервные узлы и волокна	*Обеспечение согласованной деятельности разных систем органов, обеспечение связи организма с внешней средой, прис пособление обмена веществ к изменяющимся условиям*

Основные группы тканей

Разновидность	*Место расположения*	*Функции*
Соединительная *- клетки расположены рыхло, сильно развито межклеточное вещество.*		
Костная	*Скелет*	*Опорная, защитная, кроветворная*
 Хрящевая	*Скелет, органы дыхания, ушная раковина*	*Опорная, защитная*
Волокнистая	*Связки, сухожилия, дерма, прослойки между органами*	*Опорно-защитная*
Жировая	*Подкожная клетчатка, между внутренними органами*	*Запасающая, защитная, опорная*
Кровь	*Полости сердца и кровеносных сосудов*	*Дыхательная, транспортная,защитная*
Мышечная *- образована мышечными волокнами, способна возбуждаться и сокращаться.*		
 Поперечнополосатая скелетная	*Опорно-двигательный аппарат тела и некоторых внутренних органов (язык, глотка, начальная часть пищевода)*	*Сократительная*
 Поперечно-полосатая сердечная	*Сердце*	*Сократительная*
 Гладкая	*Мускулатура пищеварительного тракта, мочевого пузыря, кровеносных и лимфатических сосудов и других внутренних органов*	*Сократительная*

Расположение внутренних органов

Орган *- часть тела, имеющая определенную форму, строение, место расположения и выполняющая одну или несколько функций.*

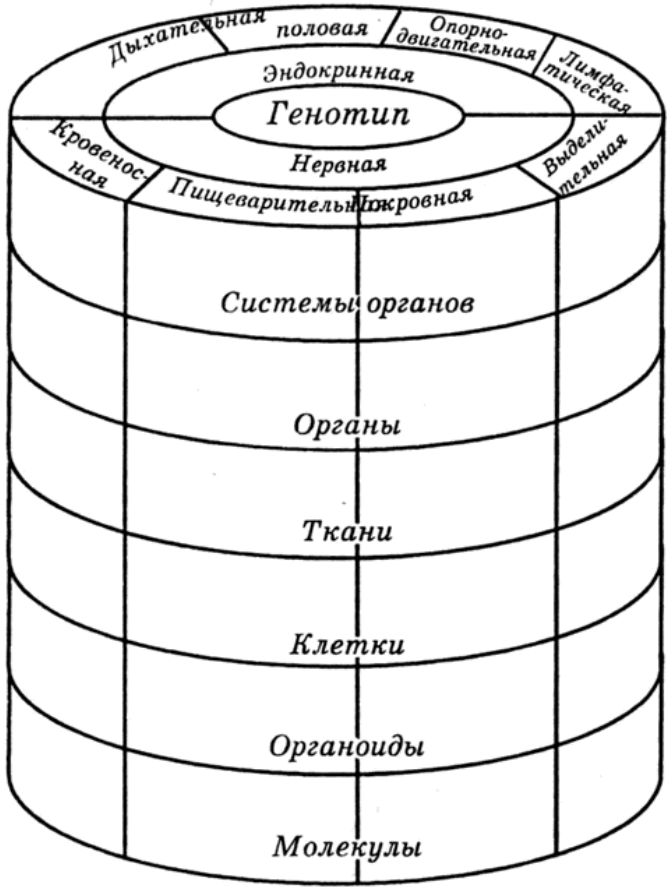


Системы органов человека

Система органов *- это органы, объединенные анатомически, имеющие общий план строения, общее происхождение и выполняющие единые функции.*

Организм - единое целое

*В основе развития человеческого организма лежит заложенная предковыми формами совокупность наследственных признаков и свойств - **генотип**.*



Органы и ткани объединены регулирующими системами органов: нервной и эндокринной системами, которые осуществляют взаимосвязь и согласованную работу всех систем органов.

Поэтому организм функционирует как единое целое.

Железы нашего организма

Железы

- ***Экзокринные*** *(железы внешней секреции)*
- ***Эндокринные*** *(железы внутренней секреции)*

Экзокринные железы, или железы внешней секреции

*- железы, имеющие выводные протоки и выделяющие свои секреты (**ферменты** и другие биологически активные вещества) на поверхность тела или в полости тела.*

Железы внешней секреции

Выводные протоки выходят на поверхность тела

- *потовые железы*
- *сальные железы*
- *слезные железы*
- *половые железы*

Выводные протоки открываются в полости тела

- *слюнные железы*
- *печень*
- *поджелудочная железа*
- *железы желудка*
- *железы кишечника*

Смешанные железы, одновременно являющиеся железами внутренней секреции

- *половые железы*
- *почки*
- *поджелудочная железа*
- *железы желудка*
- *железы двенадцатиперстной кишки*

Регуляция деятельности желез

осуществляется нервной системой и некоторыми гормонами

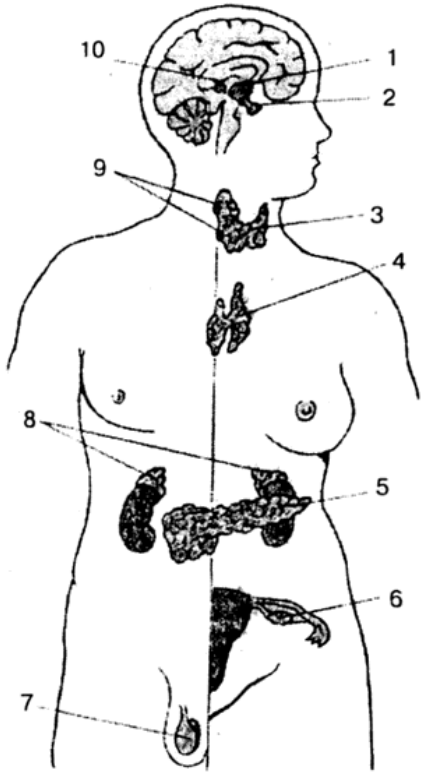
Эндокринная система

Эндокринная система *- совокупность основных желез внутренней секреции, согласованная деятельность которых обеспечивает (совместно с нервной системой) регуляцию всех жизненно важных функций организма.*

Железы внутренней секреции

Эндокринные железы (железы внутренней секреции) *- железы, не имеющие выводных протоков и выделяющие вырабатываемые ими* ***гормоны*** *непосредственно в кровь или лимфу.*

Схематическое изображение расположения эндокринных желез человека:



1 - подбугровая область головного мозга (гипоталамус);
2 - нижний придаток мозга (гипофиз);
3 - щитовидная железа;
4 - вилочковая железа;
5 - островковый аппарат поджелудочной железы (островки Лангерганса);
6 - яичник (у женщины);
7 - яичко (у мужчины);
8 - надпочечники;
9 - паращитовидные железы;
10 - шишковидное тело (эпифиз).

Гормоны

Гормоны *(от греч.* ***hormao*** *- побуждаю, привожу в действие) - биологически активные вещества, выделяемые железами внутренней секреции.*

Свойства гормонов

- *Орган, на который действуют гормоны, может быть расположен далеко от желез*
- *Гормоны действуют только на живые клетки*
- *Действие гормонов строго специфично; некоторые действуют лишь на определенные органы-мишени, другие влияют на строго определенный тип обменных процессов*
- *Гормоны обладают высокой биологической активностью и оказывают действие в очень низких концентрациях*

Функции гормонов

- *Обеспечивают* ***рост и развитие*** *организма*
- *Обеспечивают* ***адаптацию*** *организма к постоянно меняющимся условиям окружающей среды*
- *Обеспечивают* ***гомеостаз***
- *Контролируют процессы* ***обмена веществ***

Эндокринные железы и их гормоны

Железы	Выделяемые гормоны	Функции
Гипоталамус	*Либерины и статины*	*Регуляция секреции гипофизарных гормонов*
Гипофиз	*Тропные гормоны (АКТГ, ТТГ, ФСГ, ЛГ, ЛТГ)*	*Регуляция деятельности щитовидной, половых желез и надпочечников*
	Гормон роста	*Регуляция роста организма, стимуляция белкового синтеза*
	Вазопрессин (антидиуретический гормон)	*Влияет на интенсивность мочевыделения, регулируя количество выделяемой организмом воды*
Щитовидная железа	*Тиреоидные (иодосодержащие) гормоны - тироксин и др.*	*Повышают интенсивность энергетического обмена и роста организма; стимуляция рефлексов*
	Кальцитонин	*Контролирует обмен кальция в организме, "сберегая" его в костях*
Паращитовидная железа	*Паратгормон*	*Регулирует концентрацию в крови кальция и*
Поджелудочная железа (островки Лангерганса)	*Инсулин*	*Снижение уровня глюкозы в крови, стимуляция печени на превращение глюкозы в гликоген для запасания, ускорение транспорта глюкозы в клетки (кроме нервных клеток)*
	Глюкагон	*Повышение уровня глюкозы в крови; стимулирует быстрое расщепление гликогена до глюкозы в печени и превращение белков и жиров в глюкозу*
Надпочечники	*Мозговой слой: а) Адреналин б) Норадреналин*	*Повышение уровня глюкозы в крови (поступление из печени для покрытия энергетических затрат); стимуляция сердцебиения, ускорение дыхания и повышение кровяного давления*
	Корковый слой: а) Глюкокортикоиды (кортизон)	*Одновременное повышение глюкозы в крови и синтеза гликогена в печени. Влияют на жировой и белковый обмен (расщепление белков). Устойчивость к стрессу; противовоспалительное действие*
	б) Альдостерон	*Увеличение натрия в крови, задержка жидкости в организме, увеличение кровяного давления*
Половые железы	*Эстрогены (женские половые гормоны), андрогены (мужские половые*	*Обеспечивают половую функцию организма, развитие вторичных половых признаков*

Нарушение деятельности эндокринных желез

Железы	Гормоны	Гиперфункция (избыточное действие)	Гипофункция (недостаточное действие)
Гипофиз	Гормон роста	**Гигантизм** в молодом возрасте - усиленный рост тела; **акромегалия** - у взрослых людей, выражающаяся в усиленном росте костей лицевого отдела черепа, кистей и стоп.	**Карликовость** - задержка роста при нормальном умственном развитии.
Щитовидная железа	Тироксин, трийодтиронин	**Базедова болезнь** - повышение обмена веществ, возбудимость нервной системы, развитие зоба.	**Микседема**, выражающаяся в понижении обмена веществ, возбудимости нервной системы, отечности. В молодом возрасте - **кретинизм** (нарушение пропорций тела, задержка роста, полового и психического развития).
Поджелудочная железа	Инсулин	**Гипогликемия**. При резком понижении сахара в крови возникает инсулиновый (гипогликемический) шок - острое нарушение деятельности мозга с судорогами и потерей сознания.	**Сахарный диабет** - увеличение сахара (глюкозы) в крови и невозможность использования глюкозы клетками организма для получения энергии: может наступить потеря сознания - диабетическая кома, угрожающая жизни.

Факторы, влияющие на активность эндокринных желез

1. Нервная регуляция

Нервная система → Действует на мозговой слой надпочечников → Выделяется адреналин или норадреналин

2. Гормональное воздействие

Гипофиз → Гормоны гипофиза стимулируют деятельность → Щитовидной железы, коры надпочечников, половых желез

3. Водно-солевой состав крови

Содержание ионов Ca^{2+}, PO_3^{3-}, Na^+, K^+ в плазме крови → *Стимулирует деятельность почек, коры надпочечников, паращитовидных желез*

4. Механическое и химическое воздействие

Присутствие пищи в желудке и двенадцатиперстной кишке → *Стимулирует деятельность желез желудка (выделяется гастрин) и двенадцатиперстной кишки (выделяется секретин и холецистокинин)*

5. Беременность

Развивающийся плод → *Стимулирует деятельность желтого тела и плаценты*

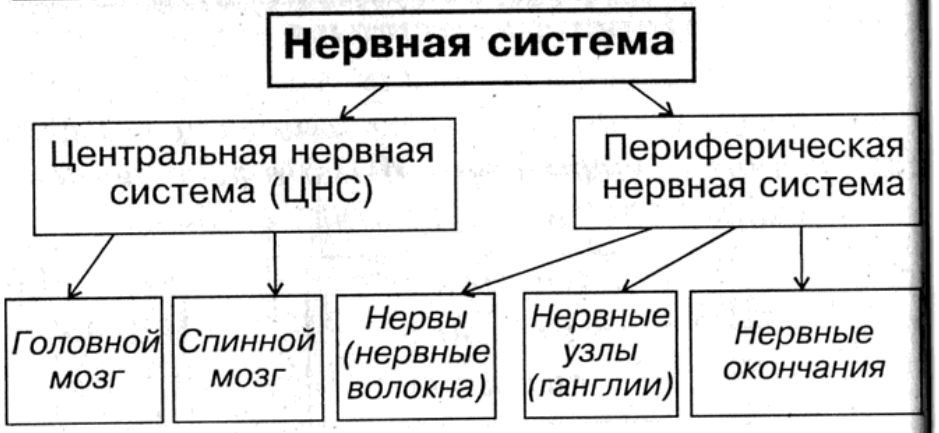
Нервная система

Нервная система *- это совокупность специальных структур, объединяющая и координирующая деятельность всех органов и систем организма в постоянном взаимодействии с внешней средой.*

Значение нервной системы

- *Обеспечивает согласованную работу всех органов и систем организма*
- *Осуществляет ориентацию организма во внешней среде и приспособительные реакции на ее изменения*
- *Составляет материальную основу психической деятельности: речь, мышление, социальное поведение*

Строение нервной системы



Нервы *- скопления отростков нервных клеток вне ЦНС заключенные в общую соединительнотканную оболочку и проводящие нервные импульсы.*

Чувствительные нервы *- образованы дендритами чувствительных нейронов.*

Двигательные нервы *- образованы аксонами двигательных нейронов.*

Смешанные нервы *- образованы и аксонами и дендритами.*

Нервные узлы *- скопления тел нейронов вне центральной нервной системы.*

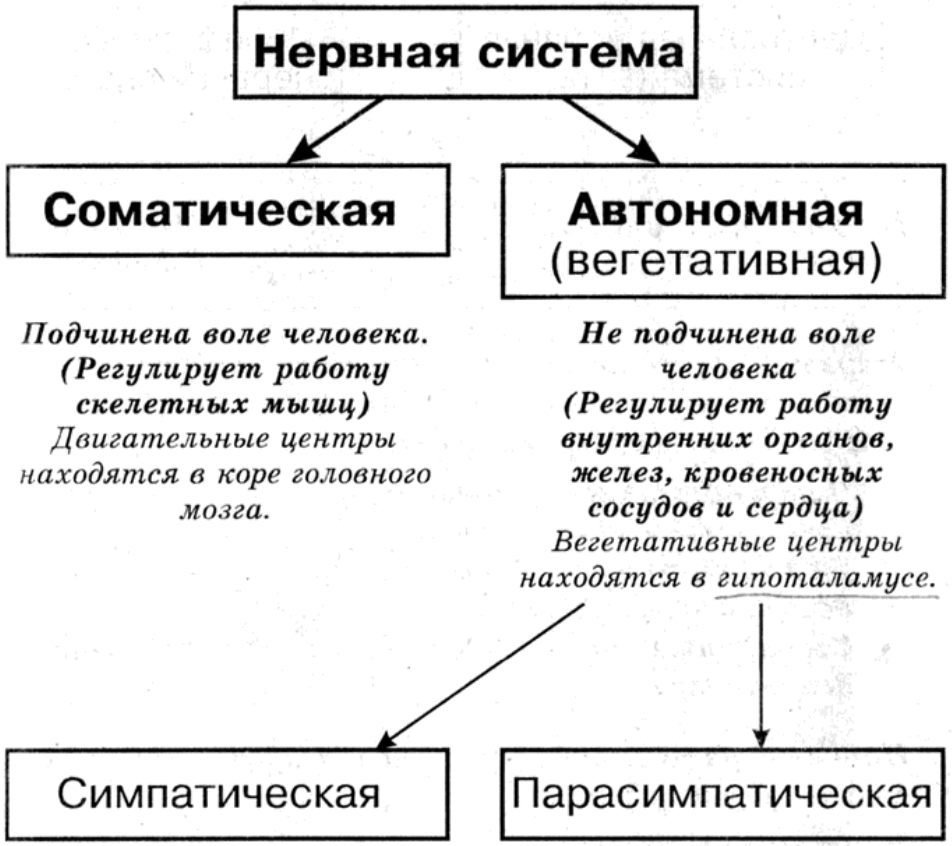
Нервные окончания:

Рецепторные *- концевые образования дендритов в органах; воспринимают раздражения и преобразуют их в нервный импульс.*

Эффекторные *- концевые образования аксонов в рабочих органах: мышцах, железах.*

Нервный импульс *- электрический сигнал, распространяющийся по клеточным мембранам.*

Функциональное деление нервной системы



Вегетативная нервная система

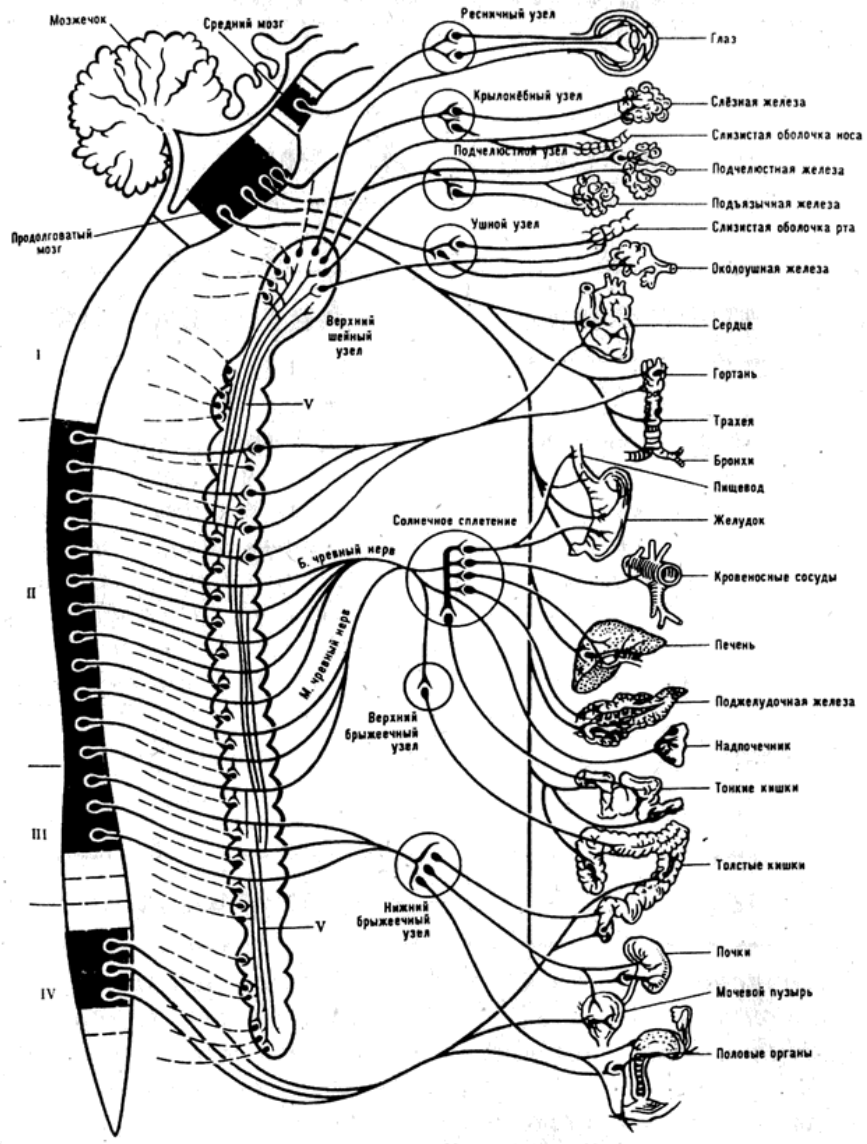


Схема строения вегетативной нервной системы человека.
(по Е.Б. Бабскому, 1971)

I - шейный, II - грудной, III - поясничный,
IV - крестцовый отделы спинного мозга;
V - пограничный симпатический ствол.

Действие вегетативной нервной системы

Подсказка: "Ты испугался..." "Ты отдыхаешь..."

Органы	Возбуждение симпатической нервной системы	Возбуждение парасимпатической нервной системы
Сердце	*Учащает и усиливает сокращения*	*Замедляет и ослабляет сокращения*
Артерии	*Сужаются; повышается артериальное давление*	*Расширяются; понижается артериальное давление*
Кишечник	*Уменьшается перистальтика*	*Усиливается перистальтика*
Печень	*Расслабляются желчные протоки*	*Сокращаются желчные протоки*
Потовые железы	*Усиливают секрецию*	*Не влияет*
Слюнные и слезные железы	*Уменьшение секреции*	*Усиление секреции*
Зрачок глаз	*Расширяется*	*Сужается*
Бронхи	*Расширяются; облегчается дыхание*	*Сужаются*
Мышцы, поднимающие волосы	*Сокращаются, волосы "встают дыбом"*	*Расслабляются*
Кол-во сахара в крови	*Увеличивается*	*Уменьшается*
Потребление кислорода	*Увеличивается*	*Уменьшается*

2 зак. 113

Строение нейрона

Нервная ткань

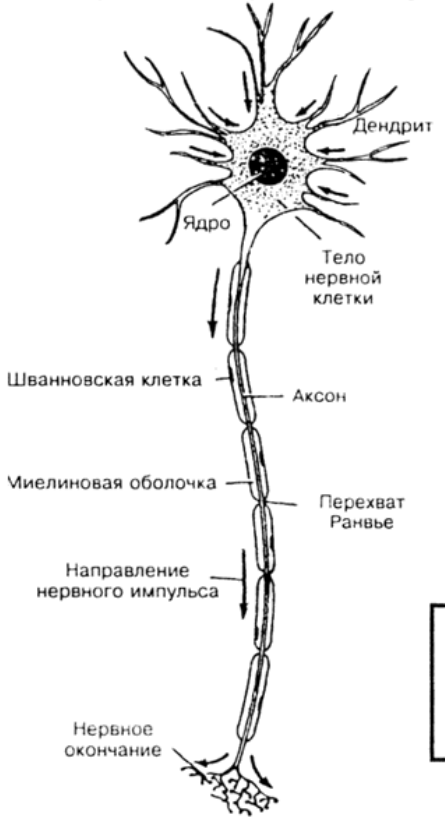
Нейроны
(нервные клетки)

Восприятие, проведение, обработка информации.

Нейроглия
(опорные, Шванновские клетки)

Опора, защита, питание нейронов.

Схема строения двигательного (мультиполярного) нейрона

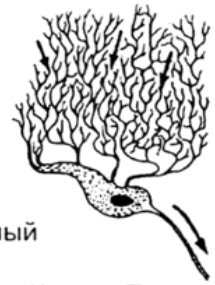


Типы нейронов
(по строению)

Униполярный

Псевдоуниполярный

Биполярный


Клетка Пуркинье (в мозжечке)

Диаметр тела нейрона 15-150 мк (0,001мм)
Длина аксона - до 1 м

Типы нейронов

Типы нейронов (по функциям)

Чувствительные *(сенсорные, афферентные)*

Ассоциативные *(вставочные, переключающие, связывающие)*

Двигательные *(эфферентные, эффекторные)*

Проводят *информацию об ощущении (импульс) от поверхности тела и внутренних органов в мозг*

Анализируют *информацию и вырабатывают решения*

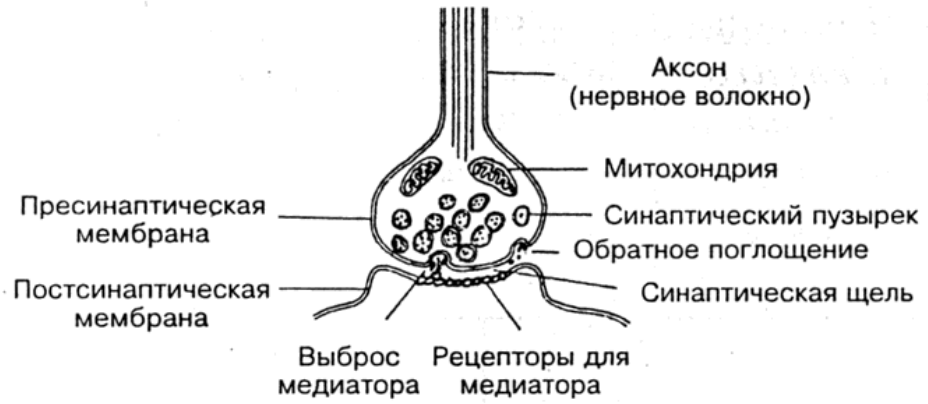
*Проводят импульс (**"команды"**) от головного и спинного мозга ко всем рабочим органам*

Функции нейронов

Синапс

***Синапс** - место контакта (сближения) нервных клеток друг с другом и с другими клетками (мышечными, железистыми и другими).*

Схема строения межнейронного синапса



*Когда импульс достигает окончания аксона, то специальное вещество - **медиатор** (ацетилхолин, норадреналин, дофамин, гистамин и др.) передается через синаптическую щель аксону, дендриту, телу другого нейрона или другим клеткам тела.*

***Медиатор** вызывает возбуждение или торможение в соседней клетке.*

Одна нервная клетка может образовать до 10 000 синапсов с соседними клетками

Центральная нервная система

***Центральная нервная система (ЦНС)** представлена головным и спинным мозгом, она регулирует все процессы организма и служит центром управления всеми системами человека.*

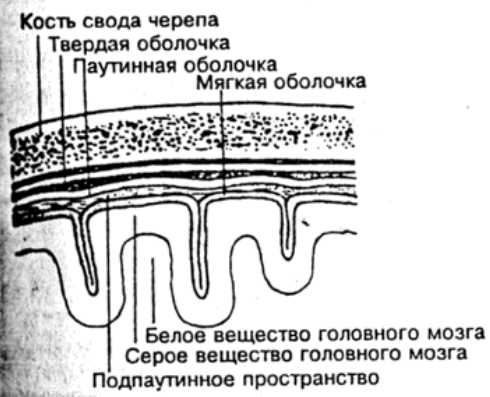
***Мозговые оболочки** окружают головной и спинной мозг. **Они** состоят из соединительнотканных образований.*

Функции мозговых оболочек

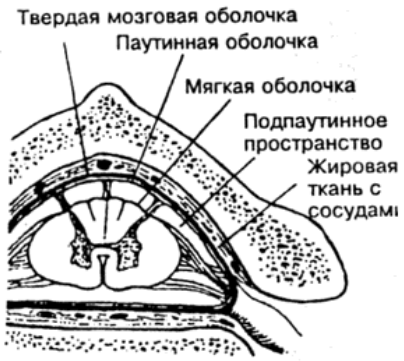
- *Служат для **защиты** нервной ткани от механических повреждений*
- *Являются **барьером**, препятствующим проникновению микробов и различных веществ в мозг*
- *Содержат кровеносные сосуды, участвующие в **секреции** спинномозговой жидкости*

Схематическое изображение оболочек

а) головного мозга



б) спинного мозга



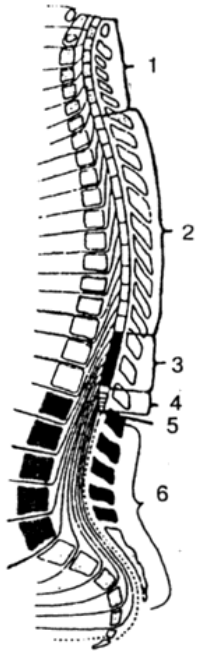
***Менингит** - воспаление мозговых оболочек.*

***Кровоснабжение мозга** обеспечивается двумя сонными и **двумя** позвоночными артериями.*

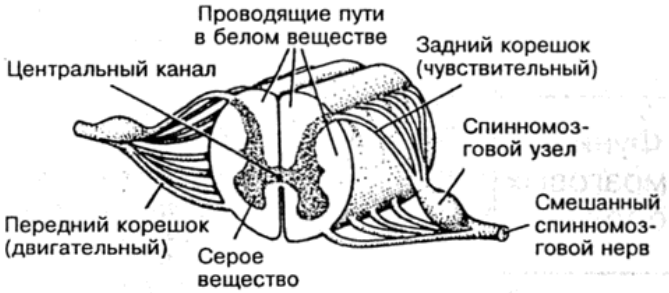
Спинной мозг

***Спинной мозг** имеет вид тяжа длиной 45 см, диаметром 1 см. В центре находится канал, заполненный спинномозговой жидкостью.*

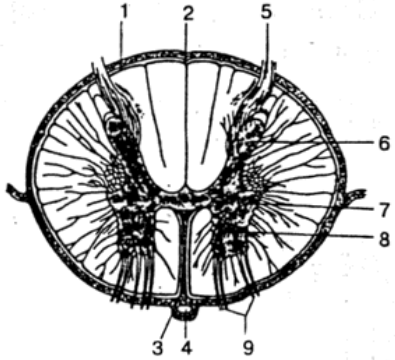
Расположение спинного мозга в позвоночном канале



Строение сегмента спинного мозга
(из Э.Пирса, 1997)



Поперечный разрез спинного мозга
(из М.С. Сапина, З.Г. Брыксиной, 1995)



Спинной мозг состоит из 31-32 сегментов:

1. 8 шейных (C_1-C_8);
2. 12 грудных (Th_1-Th_{12});
3. 5 поясничных (L_1-L_5);
4. 5 крестцовых (S_1-S_5);
5. 1-2 копчиковых;
6. Пояснично-крестцовые нервы следуют в канал на значительное расстояние и образуют конский хвост.

1. Мягкая оболочка спинного мозга;
2. Задняя срединная борозда;
3. Передняя срединная щель;
4. Передняя спинномозговая артерия;
5. Задний корешок - аксоны чувствительных нейронов, тела которых находятся в спинномозговых узлах;
6. Задний рог - вставочные нейроны;
7. Боковой рог - ядра симпатической системы;
8. Передний рог - тела двигательных нейронов;
9. Передний корешок - аксоны двигательных нейронов.

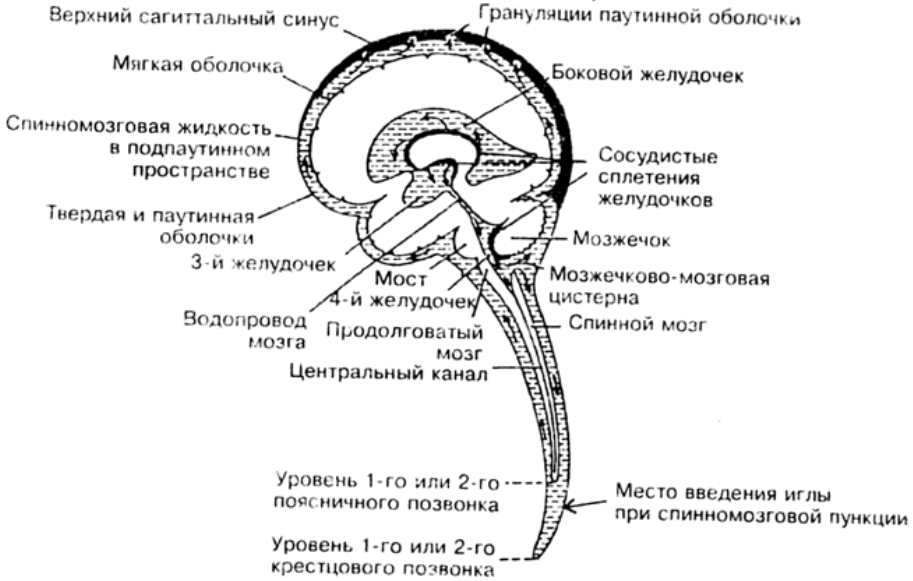
Функции спинного мозга

***Спинной мозг** иннервирует скелетную мускулатуру (**кроме** мышц головы) и внутренние органы.*

Спинномозговая жидкость

***Спинномозговая (цереброспинальная) жидкость** вырабатывается сосудистыми сплетениями желудочков мозга; по составу похожа на плазму крови. Ее объем составляет 120-150 мл.*

Схема циркуляции спинномозговой жидкости
(из Э.Пирса, 1997)



Головной и спинной мозг практически заключены между двумя слоями жидкости

Функции спинно-мозговой жидкости

- *Является **амортизатором** - предохраняет головной и спинной мозг от толчков и сотрясений*
- *Обеспечивает доставку **питательных веществ** ко всем отделам ЦНС и удаление продуктов обмена*
- *Поддерживает определенный уровень **осмотического давления** (60-140 мм водного столба)*

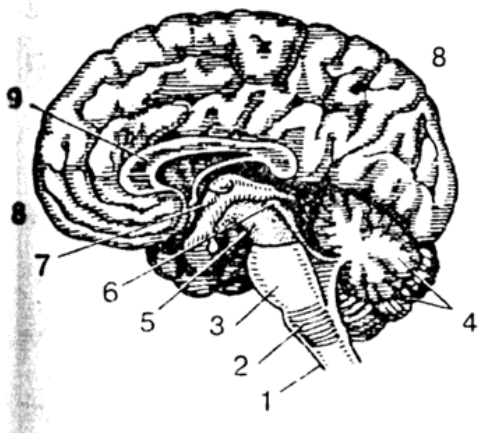
Головной мозг

***Головной мозг** располагается в мозговом отделе черепа. **Его** средний вес 1360 г. Выделяют три больших отдела **мозга:** ствол, подкорковый отдел и кору больших **полушарий.** Из основания мозга выходят 12 пар **черепных** нервов.*

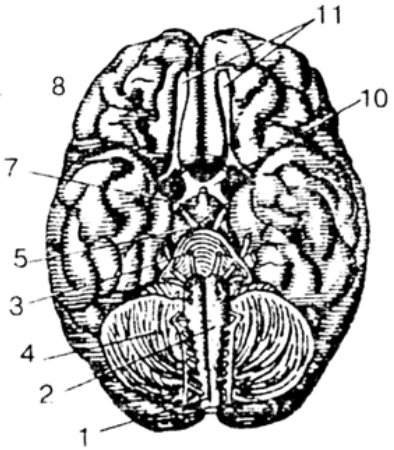
Головной мозг
- Белое вещество → Волокна проводящих путей
- Серое вещество → Кора мозжечка; Подкорковые ядра; Кора больших полушарий

Строение головного мозга

А. Продольный разрез головного мозга
(правая половина)



Б. Основание головного мозга



1 - верхний участок спинного мозга; 2 - продолговатый мозг; 3 - мост; 4 **мозжечок**; 5 - средний мозг; 6 - четверохолмие; 7 - промежуточный мозг; 8 **кора** больших полушарий; 9 - мозолистое тело, соединяющее правое полушарие **левым**; 10 - перекрест зрительных нервов; 11 - обонятельные луковицы.

Строение и функции головного мозга

Отделы мозга		Структуры отделов	Функции
Ствол мозга	Задний мозг	**Продолговатый мозг** Здесь находятся ядра с отходящими парами черепно-мозговых нервов: XII - подъязычных; XI - добавочных; X - блуждающих; IX - языкоглоточных нервов	**Проводниковая** - связь спинного и вышележащих отделов головного мозга. **Рефлекторные** 1) регуляция деятельности дыхательной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем; 2) пищевые рефлексы слюноотделения, жевания, глотания; 3) защитные рефлексы: чихание, моргание, кашель, рвота;
		Варолиев мост содержит ядра: VIII - слухового; VII - лицевого; VI - отводящего; V - тройничного нервов.	**Проводниковая** - содержит восходящие и нисходящие нервные пути и нервные волокна, соединяющие полушария мозжечка между собой и с корой большого мозга. **Рефлекторная** - отвечает за вестибулярные и шейные рефлексы, регулирующие тонус мышц, в т.ч. мимических мышц.
		Мозжечок Полушария мозжечка соединены между собой и образованы серым и белым веществом.	Координация произвольных движений и сохранение положения тела в пространстве. Регуляция мышечного тонуса и равновесия.
	Ретикулярная формация - сеть нервных волокон, оплетающих ствол мозга и промежуточный мозг. Обеспечивает взаимодействие восходящих и нисходящих путей мозга, координацию различных функций организма и регуляцию возбудимости всех отделов ЦНС.		

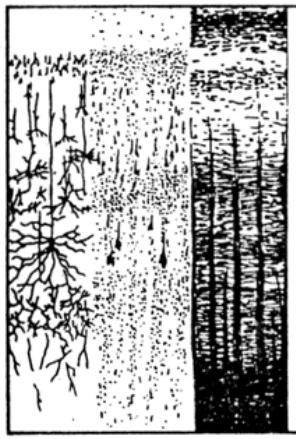
Отделы мозга		Структуры отделов	Функции
Ствол мозга	Средний мозг	**Четверохолмие** С ядрами первичных зрительных и слуховых центров. **Ножки мозга** С ядрами IV - глазодвигательного III - блокового нервов.	**Проводниковая.** **Рефлекторные** 1) ориентировочные рефлексы на зрительные и звуковые раздражители, которые проявляются в повороте головы и туловища; 2) регуляция мышечного тонуса и позы тела.
Подкорка	Передний мозг	**Промежуточный мозг** а) **таламус** (зрительный бугор) с ядрами II-й пары зрительных нервов;	Сбор и оценка всей поступающей информации от органов чувств. Выделение и передача в кору мозга наиболее важной информации. Регуляция эмоционального поведения.
		б) **гипоталамус.**	Высший подкорковый центр вегетативной нервной системы и всех жизненно важных функций организма. Обеспечение постоянства внутренней среды и обменных процессов организма. Регуляция мотивированного поведения и обеспечение защитных реакций (жажда, голод, насыщение,, страх, ярость, удовольствие и неудовольствие). Участие в смене сна и бодрствования.
		Базальные ганглии (подкорковые ядра)	Роль в регуляции и координации двигательной активности (вместе с таламусом и мозжечком). Участие в создании и запоминании программ целенаправленных движений, обучения и памяти.

Строение и функции головного мозга

Отделы мозга		Структуры отделов	Функции
Кора больших полушарий	Передний мозг	**Древняя и старая кора** (обонятельный и висцеральный мозг) Содержит ядра I-ой пары обонятельных нервов.	Древняя и старая кора вместе с некоторыми подкорковыми структурами формирует **лимбическую систему**, которая: 1) отвечает за врожденные поведенческие акты и формирование эмоций; 2) обеспечивает гомеостаз и контроль реакций, направленных на самосохранение и сохранение вида; 3) влияет на регуляцию вегетативных функций.
		Новая кора	1) Осуществляет высшую нервную деятельность, отвечает за сложное сознательное поведение и мышление. Развитие морали, воли, интеллекта, связаны с деятельностью коры. 2) Осуществляет восприятие, оценку и обработку всей поступающей информации от органов чувств. 3) Координирует деятельность всех систем организма. 4) Обеспечивает взаимодействие организма с внешней средой.

Кора больших полушарий головного мозга

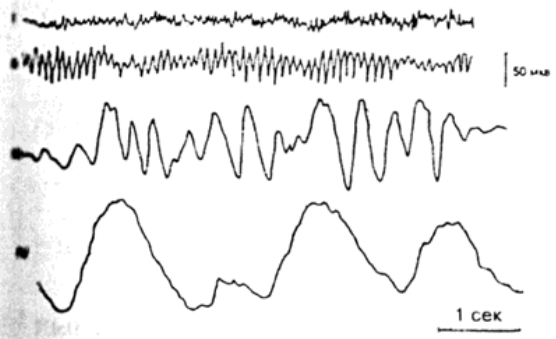
Кора больших полушарий *- филогенетически наиболее молодое образование мозга. За счет борозд общая площадь поверхности коры взрослого человека 1700-2000 см². В коре насчитывают от 12 до 18 млрд. нервных клеток, которые расположены в несколько слоев.*



Кора представляет собой слой серого вещества толщиной 1,5-4 мм.

Схема клеточного (слева) и волокнистого (справа) строения коры больших полушарий на поперечном разрезе.
(из А.Г. Хрипковой, 1975)

Работа головного мозга



Основные ритмы электроэнцефалограммы
(схема по А.В. Коробкову, С.А. Чесноковой, 1986)

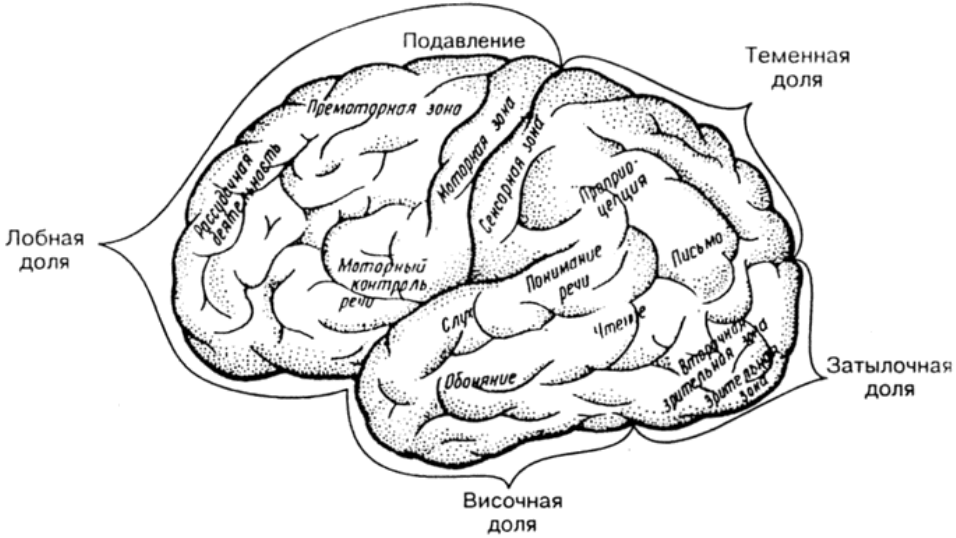
Регистрация ритмов

I **Бета-ритм** - при умственной работе, эмоциональном возбуждении и т.п.
II **Альфа-ритм** - у бодрствующего человека в состоянии умственного и физического покоя.
III **Тета-ритм** - во время сна, при гипоксии и наркозе.
IV **Дельта-ритм** - во время глубокого сна, глубокого наркоза и при коматозных состояниях.

С помощью электроэнцефалограмм *получают информацию о работе и патологических процессах в мозге, определяется "смерть мозга".*

Значение коры больших полушарий

Функциональные зоны и доли коры головного мозга



Полушария головного мозга

Левое полушарие ("мыслительное", логическое) -

- отвечает за регуляцию речевой деятельности, устной речи, письма, счета и логического мышления. Доминантное у правшей.

Правое полушарие ("художественное", эмоциональное) -

- участвует в распознавании зрительных, музыкальных образов, формы и структуры предметов, в сознательной ориентации в пространстве.

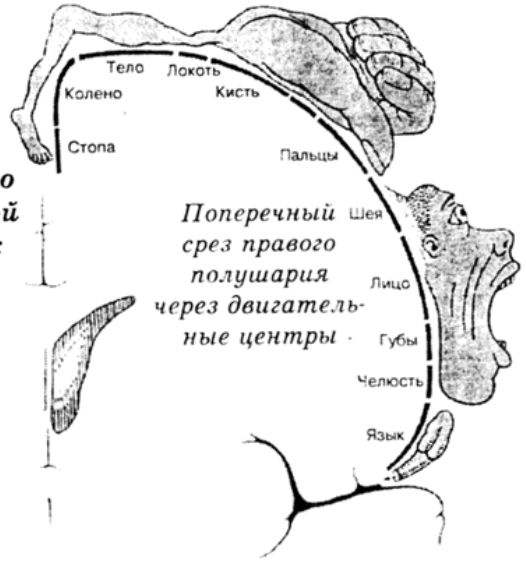
Чувствительная и двигательная зоны коры больших полушарий

Размеры частей тела гомункулюса соответствуют локализации данных функций в коре
(по У. Пенфилду, 1956)

Поперечный срез левого полушария через чувствительные центры

Представительство тела в чувствительной зоне коры больших полушарий.

Чувствительная зона каждого полушария получает информацию от мышц, кожи и внутренних органов противоположной стороны тела.



Представительство тела в двигательной зоне коры больших полушарий.

Каждый участок двигательной зоны контролирует движения конкретной мышцы.

Поперечный срез правого полушария через двигательные центры

***Чем** более работающая часть тела, тем большая площадь коры контролирует ее движения.*

Рефлекс

***Рефлекс** - ответная реакция организма на раздражитель, поступающий из внешней и внутренней среды, осуществляемая и контролируемая центральной нервной системой.*

Виды рефлексов

Безусловные рефлексы	Условные рефлексы
*1. Это **врожденные**, наследствен-но передающиеся реакции организ-ма. 2. Являются **видоспецифичными**, т.е. сложившимися в процессе эволюции и свойственными всем представителям данного вида. 3. Они относительно **постоянны** и сохраняются в течение всей жизни организма. 4. Возникают на **специфичный** (адекватный) для каждого рефлекса раздражитель. 5. Рефлекторные центры находятся на уровне **спинного мозга** и в **стволе головного мозга**.*	*1. Это **приобретенные** в процессе жизнедеятельности, не наследуемые потомством реакции организма. 2. Являются **индивидуальными**, т.е. возникающие на основе "жиз-ненного опыта" каждого организма. 3. Они **непостоянны**, и в зависимости от определенных усло-вий могут вырабатываться, закрепляться или угаснуть. 4. Могут образоваться на **любой** воспринимаемый организмом раздражитель. 5. Рефлекторные центры преимущественно находятся в **коре головного мозга**.*
Пищевой, половой, оборонительный, ориентировочный, поддержание гомеостаза.	*Слюноотделение на запах пищи; точные движения при письме и игре на фортепиано.*
***Значение:** помогают выживанию, это "применение опыта предков на практике".*	***Значение:** помогают приспосабливаться к меняющимся условиям внешней среды.*

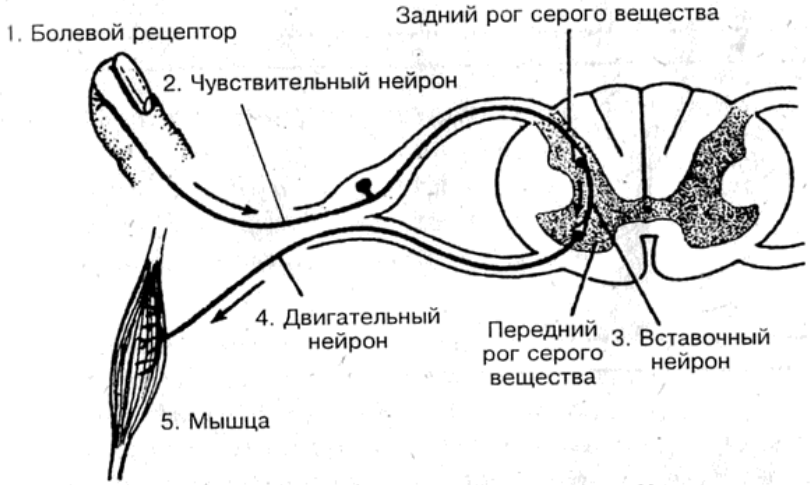
***Инстинкты** (по И.П.Павлову) - сложные безусловные рефлексы.*

Рефлекторная дуга

*С помощью **рефлекса** осуществляется распространение возбуждения по рефлекторным дугам и процесс торможения.*

***Рефлекторная дуга**, или **рефлекторное кольцо** - путь, по которому проводятся нервные импульсы при осуществлении рефлекса.*

Схема рефлекторной дуги.



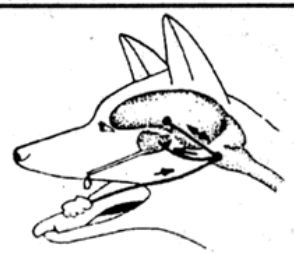
5 звеньев рефлекторной дуги:

1. **Рецептор** - воспринимает раздражение и преобразует его в нервный импульс.
2. **Чувствительный (центростремительный) нейрон** - передает возбуждение к центру.
3. **Нервный центр** - возбуждение переключается с чувствительных нейронов на двигательные (в трехнейронной дуге имеется вставочный нейрон).
4. **Двигательный (центробежный) нейрон** - несет возбуждение от центральной нервной системы к рабочему органу.
5. **Рабочий орган** - реагирует на полученное раздражение.

Принцип обратной связи.

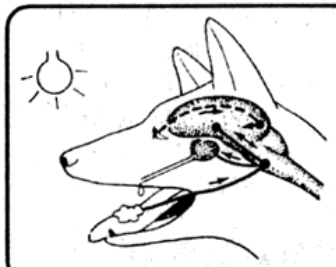
Информация от рецепторов рабочего органа поступает в нервный центр, чтобы подтвердить эффективность реакции и, при необходимости, скоординировать ее.

Выработка условного рефлекса



При действии безусловного раздражителя - пищи - импульс доходит до коркового представительства пищевого центра. У собаки наблюдается безусловный слюноотделительный рефлекс.

На безразличный (не относящийся к данному виду деятельности) сигнал - свет лампочки - импульс от сетчатки поступает в зрительную зону коры. Слюноотделения не возникает.

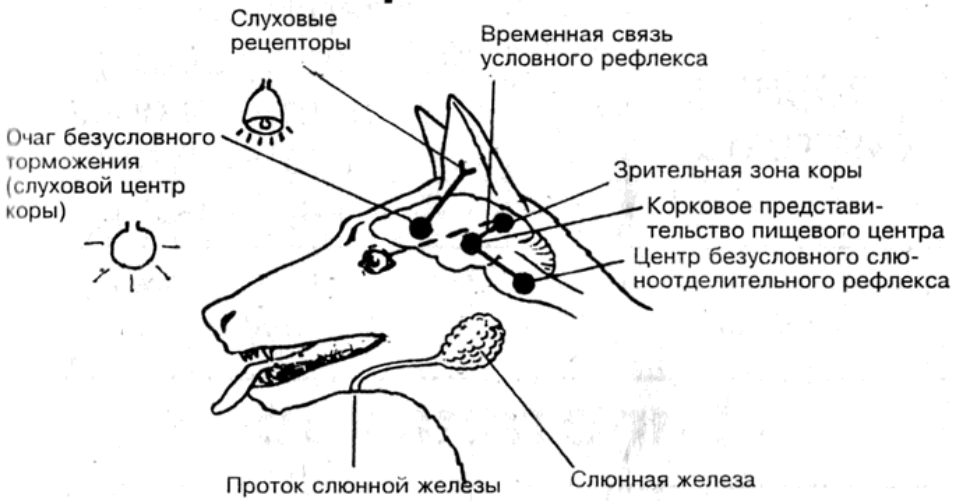


Если условный раздражитель (свет лампочки) предшествует или совпадает с безусловным (пища), то после многократного повторения замыкается связь между пищевым и зрительным центрами.

Возникает условный рефлекс. Животное отвечает специфической реакцией слюноотделения на действие условного сигнала - света лампочки.

Торможение условных рефлексов

Безусловное (внешнее) торможение



Если перед началом или во время условного пищевого рефлекса внезапно возникает более сильный сигнал (звук, запах, меняется освещение), то условный рефлекс ослабевает или исчезает, так как всяческий новый раздражитель вызывает у собаки безусловный ориентировочный рефлекс, который тормозит условную реакцию.

Принцип доминанты (по А.А.Ухтомскому)

Главенствующий в данный момент очаг возбуждения подавляет все остальные и определяет характер ответной реакции организма.

Условное (внутреннее) торможение

Вырабатывается в том случае, если долгое время не подкреплять условный раздражитель безусловным: во время загорания лампочки не давать пищу.
Способствует смене форм поведения.

Регуляция функций организма

Гипоталамо-гипофизарная система

Сравнение нервной и эндокринной регуляции

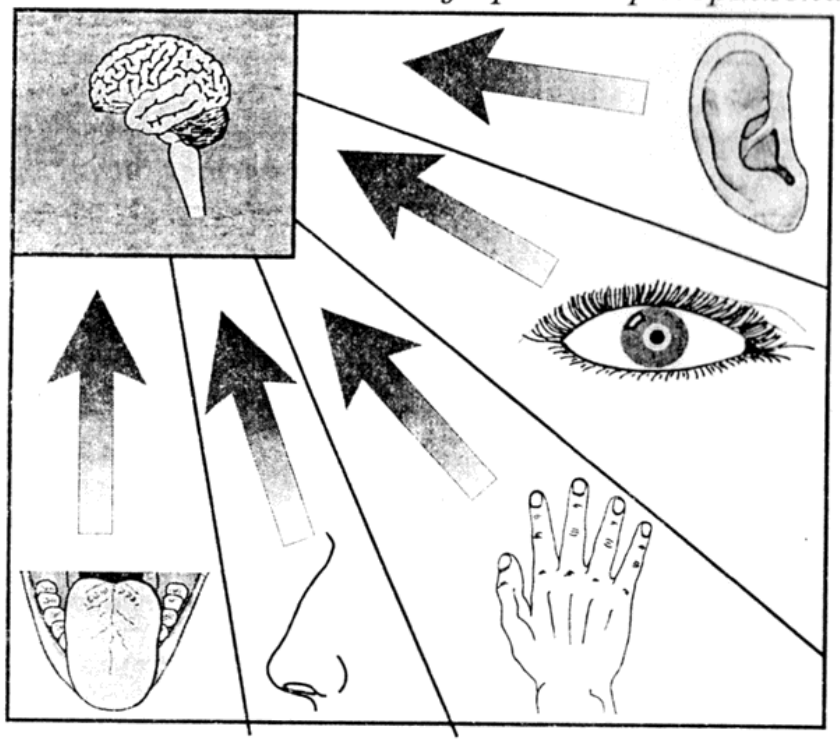
***Нервная** и **эндокринная** системы осуществляют **совместную** регуляцию функций организма и **поддерживают** гомеостаз.*

нервная регуляция	эндокринная регуляция
1. ***Включается** быстро и **действует** коротко.*	1. ***Включается** медленно и **действует** долго.*
2. ***Сигнал** - нервный **импульс**.*	2. ***Сигнал** - гормон.*
3. ***Передача** сигнала электрическая (по нервным волокнам) и **химическая** (через **синапс**).*	3. ***Передача** сигнала химическая (через жидкие среды организма).*
4. ***Распространение** сигнала по нервным структурам рефлекторной дуги.*	4. ***Распространение** сигнала по сосудам с током крови.*
5. ***Ответ** четко локализован (определенный орган).*	5. ***Ответ**, как правило, генерализован (весь организм).*

***Гомеостаз** - постоянство состава и свойств внутренней **среды**; состояние внутреннего равновесия и **согласованности**, которое обеспечивает нормальное **функционирование** организма.*

Анализаторы

Анализаторы, или сенсорные системы *- это системы чувствительных нервных образований, воспринимающих и анализирующих различные внешние и внутренние раздражения*



Части анализатора

Периферический отдел (рецептор) → Проводниковый отдел (чувствительные нервы) → Центральный отдел (специальные зоны коры больших полушарий)

Функции анализаторов

1. Обнаружение и различение сигналов

Рецепторы *получают информацию об окружающей среде в виде химических, световых, звуковых, механических и других раздражителей - сигналов.*

Рецепторы *различают только адекватные сигналы (болевые рецепторы - боль, температурные - температуру и т.д.)*

2. Преобразование и кодирование сигналов

Рецепторы *преобразуют сигналы, не воспринимаемые мозгом, в сигналы, "понятные" ему - в нервные импульсы.*

В высших отделах анализатора *происходит пространственно-временное кодирование.*

3. Передача сигналов

Рецепторы и проводящие пути *осуществляют передачу нервных импульсов.*

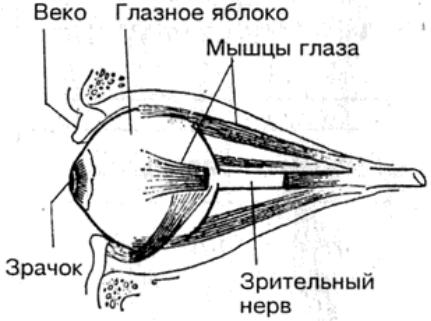
4. Анализ, классификация и опознание сигнала

В корковых отделах анализатора *происходит возникновение сенсорного образа с использованием предыдущего "жизненного опыта".*

Орган зрения - глаз

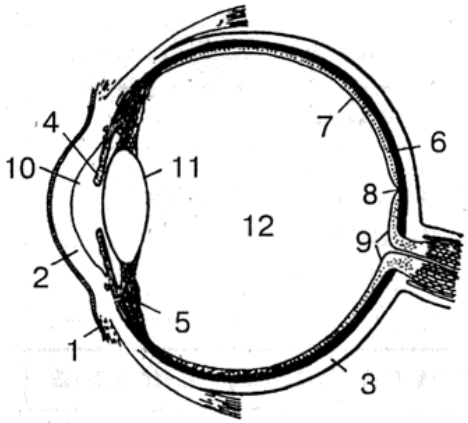
Орган зрения (глаз) *- воспринимающий отдел зрительного анализатора, служит для восприятия световых раздражений.*
Состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата.

Расположение глаза в глазнице черепа



Слезный аппарат правого глаза

Схема строения глаза



Наружная (фиброзная) оболочка
1. Конъюнктива
2. Роговица
3. Белочная оболочка, или склера

Средняя (сосудистая) оболочка
4. Радужная оболочка, или радужка
5. Ресничная мышца (меняет кривизну хрусталика)
6. Сосудистая оболочка

Внутренняя оболочка (сетчатка)
7. Сетчатка
8. Желтое пятно (место наилучшего видения глаза)
9. Слепое пятно (место выхода зрительного нерва, не воспринимающее лучей света)

Преломляющая (оптическая) система глаза
2. Роговица
10. Водянистая влага
11. Хрусталик
12. Стекловидное тело

Бинокулярное, или стереоскопическое, зрение *- это видение двумя глазами, которое обеспечивает четкое объемное восприятие предмета и его местоположения в пространстве.*

Строение и функции глаза*

Системы	Придатки и части глаза	Строение	Функции
Вспомогательные	Брови	Волосы, растущие от внутреннего к внешнему углу глаза	Отводят пот со лба
	Веки	Кожные складки с ресницами	Защита глаза от ветра, пыли, ярких лучей
	Слезный аппарат	Слезные железы и слезовыводящие пути	Слезы смачивают, очищают дезинфицируют глаз
Оболочки	Белочная	Наружная плотная оболочка, состоящая из соединительной ткани	Защита глаз от механических и химических повреждений, от микроорганизмов
	Сосудистая	Средняя оболочка, пронизанная кровеносными сосудами. Внутренняя поверхность содержит слой черного пигмента	Питание глаза, пигмент поглощает световые лучи
	Сетчатка	Внутренняя оболочка глаза, состоящая из фоторецепторов: палочек и колбочек	Восприятие света, преобразование его в нервные импульсы
Оптическая	Роговица	Прозрачная передняя часть белочной оболочки	Преломляет лучи света
	Водянистая влага	Прозрачная жидкость, находящаяся за роговицей	Пропускает лучи света
	Радужная оболочка (радужка)	Передняя часть сосудистой оболочки с пигментом и мышцами	Пигмент придает цвет глазу, мышцы меняют величину зрачка
	Зрачок	Отверстие в радужной оболочке	Регулирует количество света расширяясь и суживаясь
	Хрусталик	Двояковыпуклая эластичная прозрачная линза, окруженная ресничной мышцой	Преломляет и фокусирует лучи света, обладает аккомодацией
	Стекловидное тело	Прозрачное студенистое вещество	Заполняет глазное яблоко. Поддерживает внутриглазное давление. Пропускает лучи света
Световосприниимающая	Фоторецепторы (нейроны)	Расположены в сетчатке в форме палочек и колбочек	Палочки воспринимают форму (зрение при слабом освещении), колбочки - цвет (цветное зрение)

* *по В.А. Глумовой, В.В. Семенову, 1995*

Как видит глаз?

Человеческий глаз воспринимает световые волны определенной длины - от 390 до 760 нм.

Чувствительность сетчатки очень высока, свет обыкновенной свечи виден на расстоянии нескольких километров.

Адаптация *- приспособленность глаза к восприятию света разной яркости.*

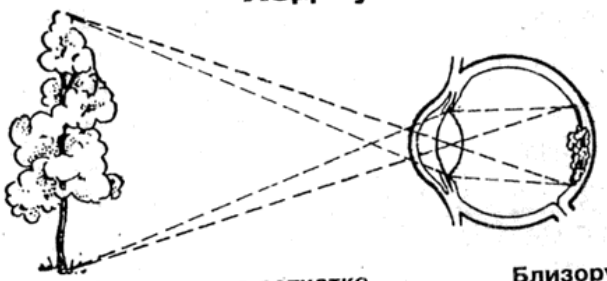
Аккомодация *- приспособленность глаза четко видеть предметы на разном расстоянии. Благодаря эластичности хрусталика его кривизна, а следовательно, и сила преломления лучей могут меняться.*

Рассматривание

Близко расположенных предметов → *Хрусталик более выпуклый*

Далеко расположенных предметов → *Хрусталик менее выпуклый*

Ход лучей в глазе



Изображение на сетчатке получается в фокусе, действительное, перевернутое и уменьшенное

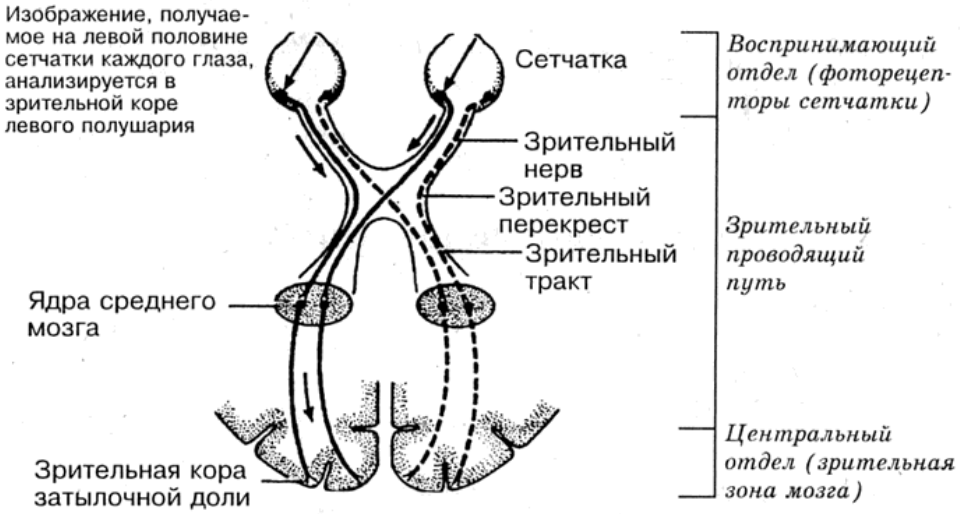
Близорукость и дальнозоркость объясняется потерей глазом аккомодации, или изменением формы глазного яблока

Зрительная зона *коры головного мозга, где формируется зрительный образ "переворачивает" изображение обратно.*

Зрительный анализатор

Зрительный анализатор *обеспечивает восприятие величины, формы и цвета предметов, их взаимное расположение и расстояние между ними.*

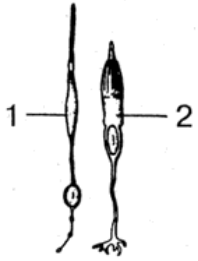
Строение зрительного анализатора*



Строение сетчатки*

Изображены основные слои сетчатки. Фоторецепторы самого глубокого слоя сетчатки воспринимают свет и передают импульсы на ганглиозные клетки, отростки которых формируют волокна зрительного нерва.

Фоторецепторы



1. Палочки (120 млн.) - воспринимают черно-белое изображение.
2. Колбочки (7 млн.) - различают цвета (синий, зеленый, красный). Все остальные цвета - смешанные.

* схемы из Э. Пирса, 1997

Экология и гигиена зрения

Нарушение и ослабление зрения может быть вызвано:

1. Внутренними изменениями

Кристаллизация тканей хрусталика → **катаракта** - помутнение хрусталика

Нарушение оттока внутриглазной жидкости → **глаукома** - повышение внутриглазного давления с повреждением зрительного нерва

2. Внешними факторами

Едкие вещества *(кислоты, щелочи),* ***огонь*** *и* ***пар*** *вызывают* ***ожог*** *глаз*

Неблагоприятные ***физические воздействия*** *ведут к* ***ослабеванию ресничной мышцы*** *и ухудшению зрения*

Никотин и алкоголь *вызывают* ***поражение зрительного нерва*** *и ухудшение зрения*

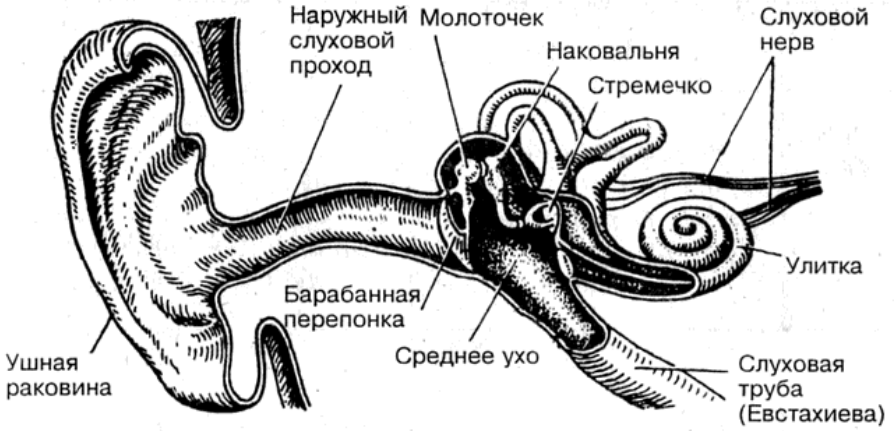
Работа при плохих ***климатических условиях*** *(ветер, пыль, снег) вызывают* ***конъюктивит*** *- воспаление конъюктивы*

Попадание ***твердых частиц*** *ведет к* ***травме или гибели*** *глаза*

Нельзя:

1. *Работать при электросварке, на токарных и слесарных станках без защитных очков.*
2. *Читать лежа и в движущемся транспорте.*
3. *Читать при плохом освещении.*

Орган слуха и равновесия - ухо



Два ***уха*** *обеспечивают* ***бинауральный слух****, т.е. слышание двумя ушами. Это позволяет определить направление звука.*

Характеристика звука

Физиологическая	Физическая
Высота	**Частота** - число периодических колебаний в секунду

Человеческое ухо способно воспринимать звуки частотой от 20 до 20 000 Гц (наиболее хорошо 2000-4000 Гц)

Громкость	**Сила** - амплитуда колебаний
Тембр	**Звуковой спектр** - состав дополнительных колебаний

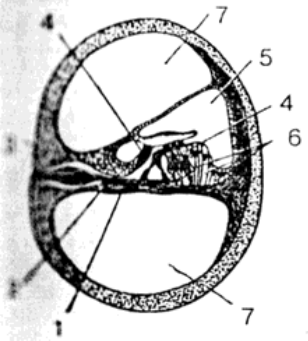
Так мы различаем звуки разных музыкальных инструментов или голоса разных людей.

Строение и функции уха

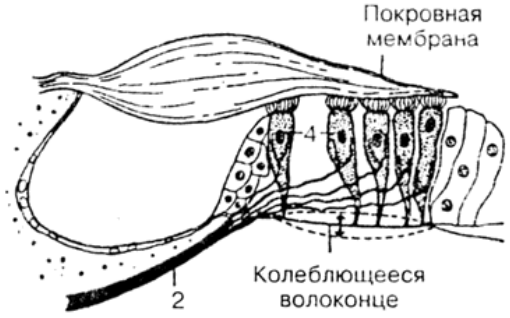
Части уха	Строение	Функции
Наружное	*Ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка.*	*Защитная (выделение се ры). Улавливает и прово дит звуки. Звуковые волны колеблют барабанную перепонку, а она - слуховые косточки.*
Среднее ухо	*Слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко), Евстахиева труба.*	*Слуховые косточки прово дят и усиливают звуковые колебания в 50 раз. Евста хиева труба, соединенная с носоглоткой, обеспечивает выравнивание давления на барабанную перепонку.*
Внутреннее ухо	***Орган слуха:*** *овальное и круглое окна, улитка с полостью, заполненной жидкостью, и кортиев орган.*	*Слуховые рецепторы, нахо дящиеся в кортиевом орга не, преобразуют звуковые сигналы в нервные импуль сы, которые передаются в* ***слуховую зону коры боль- ших полушарий.***
	Орган равновесия *(вестибулярный аппарат):* *3 полукруглых канала, отолитовый аппарат.*	*Воспринимает положение тела в пространстве и пе редает импульсы в* ***продол- говатый мозг, затем в вистибулярную зону коры больших полушарий;*** *от ветные импульсы помога ют поддерживать равнове сие тела.*

Орган слуха

Поперечный разрез через ход улитки



Строение кортиева органа

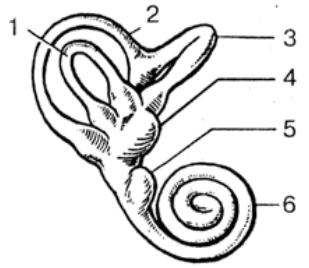


1 - основная перепонка (мембрана), 2 - волокна слухового нерва, 3 - стенка костного канала улитки, 4 - чувствительные клетки (рецепторы), 5 - ход улитки (перепончатый лабиринт), 6 - поддерживающие клетки, 7 - костный лабиринт

Как слышит ухо?

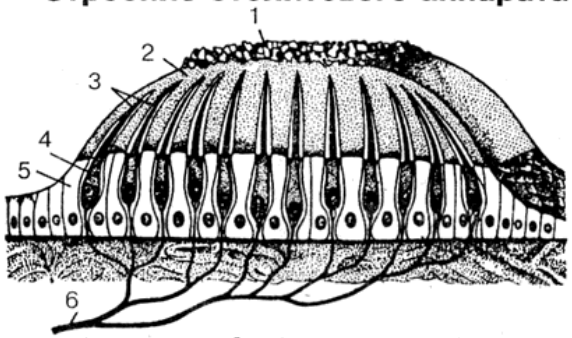
Орган равновесия
(вестибулярный аппарат)

Строение лабиринта



1,2,3 - полукружные каналы
4 - овальный мешочек
5 - круглый мешочек
6 - улитка

Строение отолитового аппарата



1 - отолиты, 2 - отолитовая мембрана, 3 - волоски рецепторных клеток, 4 - рецепторные клетки, 5 - опорные клетки, 6 - нервные клетки

Рецепторы вестибулярного аппарата находятся в **лабиринте.**

Лабиринт

- **3 полукружных канала** (взаимно перпендикулярных), заполненных жидкостью
  - Ускоренное движение
  - ↓ Вызывает
  - Движение жидкости в лабиринте
  - ↓ Возбуждает
  - Рецепторные клетки
- **Отолитовый аппарат,** (состоящий из двух мешков - овального и круглого), заполненный желеобразной массой
  - Повороты и наклоны головы
  - ↓ Вызывают
  - Смещение отолитов (кристаллы бикарбоната кальция)
  - ↓ Возбуждает
  - Рецепторные клетки

Вестибулярные центры *связаны с мозжечком, ядрами глазодвигательных нервов и вегетативной нервной системой. Вегетативные рефлексы проявляются в виде "укачивания" в самолете, на пароходе, на качелях.*

Экология и гигиена слуха

Нарушение и ослабление слуха может быть вызвано:

1. Внутренними изменениями

Повреждение слухового нерва → нарушение передачи импульса в слуховую зону коры

Образование "серной пробки" в наружном слуховом проходе → нарушение передачи звуковых колебаний к внутреннему уху

2. Внешними факторами

Сильные, резкие звуки *(взрыв) ведут к разрыву барабанной перепонки*

Патогенные микроорганизмы *(при ангине, скарлатине, гриппе) могут попасть из носоглотки через слуховую трубу в среднее ухо и вызвать воспаление*

Постоянные громкие шумы *вызывают потерю эластичности барабанной перепонки*

Попадание в наружный слуховой проход ***насекомых*** *(клещ, оса) может вызвать отек среднего уха и потерю сознания*

Нельзя:

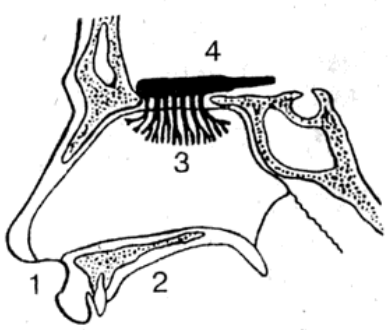
1. *Пытаться достать посторонние предметы из ушного прохода самостоятельно.*
2. *Слушать очень громкую музыку.*
3. *При сильных, резких звуках держать рот закрытым, так как при открытом рте выравнивается давление на барабанную перепонку с наружной и внутренней стороны.*
4. *При сильном ветре и минусовой температуре ходить без головного убора.*

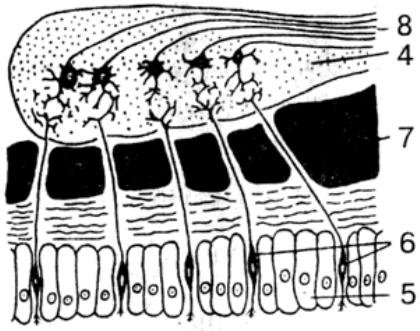
3 зак. 113

Орган обоняния - нос

***Орган обоняния** - это периферический отдел обонятельного анализатора, расположенный в носовой полости и способный воспринимать газообразные химические вещества - запахи.*

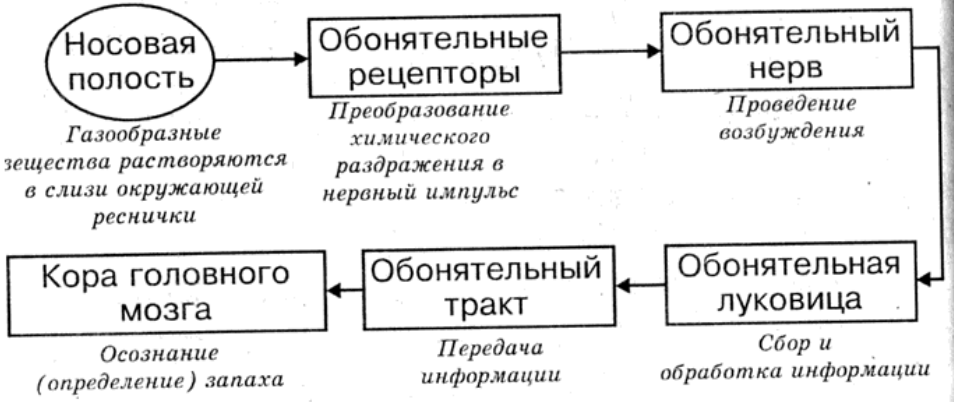
Строение органа обоняния





1 - ноздри; **2** - твердое нёбо; **3** - обонятельная область носовой полости (занимает 2,5-5 см^2) **4** - обонятельная луковица (одна из древнейших частей переднего мозга); **5** - нейроэпителий носовой полости; **6** - обонятельные рецепторы с обонятельными ресничками; **7** - решетчатая кость; **8** - нервный тракт.

Строение обонятельного анализатора

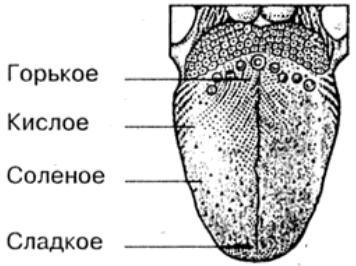


Орган вкуса - язык

Органом вкуса является периферический отдел вкусового анализатора - вкусовые почки, воспринимающие химические (вкусовые) раздражения. Вкусовые почки расположены на вкусовых сосочках языка, мягком небе, задней стенке глотки и на надгортаннике.

Строение вкусового сосочка

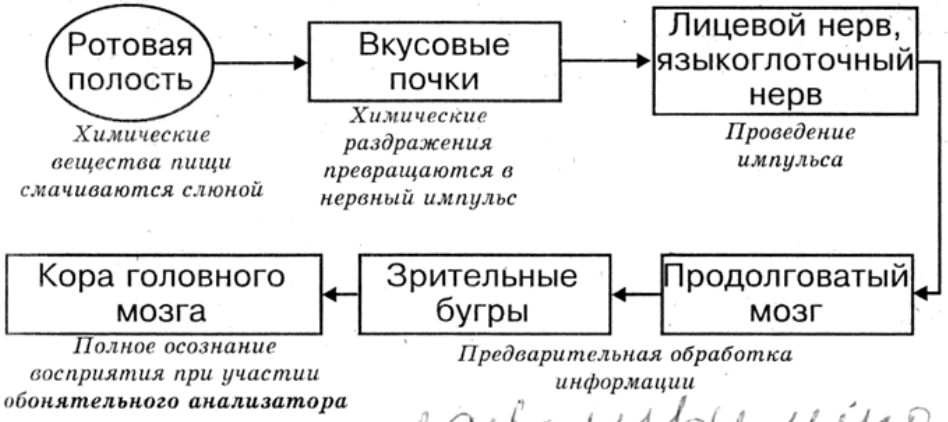
Чувство вкуса



Вкусовые рецепторы реагируют на 4 типа веществ: (кислое, соленое, горькое, сладкое). В распознавании "острого" вкуса (горчица, перец) принимают участие болевые рецепторы.

Интенсивность вкусового ощущения зависит от концентрации вещества, продолжительности действия и температуры раствора.

Строение вкусового анализатора



3. Ипокампов - извилина - темпорал - обл

Органы осязания - кожа и мышцы

Органы осязания *- рецепторы, находящиеся в наружном покрове, мышцах, сухожилиях, суставах, некоторых слизистых оболочках (губ, языка, половых органов) и воспринимающие действие механических, температурных и болевых раздражителей.*

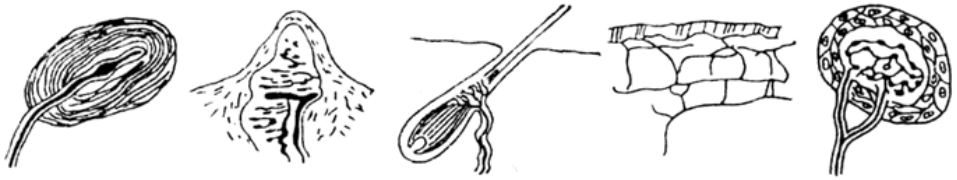
Органы осязания *являются периферическим отделом* ***сенсомоторного анализатора.***

Кожная чувствительность

Рецепторы кожи воспринимают тактильные (прикосновение, давление), температурные (холод, тепло) и болевые раздражения.

Благодаря кожной чувствительности человек получает представление о плотности, упругости тел, их поверхности, форме, температуре.

Различные виды рецепторов в коже



Тельце Пачини- ***медленно*** адаптирующийся рецептор, реагирующий на ***давление*** и ***вибрацию***

Тельце Мейснера.

Нервное сплетение вокруг волосяной луковицы

Быстро адаптирующиеся рецепторы, реагирующие на ***прикосновение***

Нервное сплетение роговой оболочки, реагирующее на ***боль***

Колба Краузе - температурный рецептор, реагирующий на ***холод***

Органы осязания - кожа и мышцы (продолжение)

Мышечная чувствительность

Механорецепторы опорно-двигательного аппарата, или проприорецепторы (проприоцепторы) реагируют на сигналы, связанные с изменением мышечного напряжения, растягиванием мышц и сухожилий и давлением на них.

Проприорецепторы

- Проприорецепторы мышц (мышечные веретена)
- Проприорецепторы сухожилий, связок, суставов (рецепторы Гольджи)

Произвольная регуляция движений *осуществляется благодаря участию спинного, продолговатого, среднего, промежуточного мозга и мозжечка, а также коры больших полушарий: зрительного, слухового, сенсомоторного анализатора и ассоциативных областей коры.*

От проприорецепции зависит ориентация движения и координация положения тела в пространстве.

Осязательное восприятие *координируется с* ***мышечным чувством,*** *поэтому, ощущая положение конечностей и пальцев, можно определить форму и размер предмета и отличить один предмет от другого.*

Виды анализаторов

Анализатор	Периферический отдел	Проводниковый отдел	Центральный отдел
Зрительный	*Фоторецепторы сетчатки глаза*	*Зрительный нерв*	*Зрительная зона в затылочной доле КБП**
Слуховой	*Слуховые рецепторы кортиева органа*	*Слуховой нерв*	*Слуховая зона в височной доле КБП*
Вестибулярный (гравитационный)	*Рецепторы полукружных каналов и отолитового аппарата*	*Вестибулярный, затем слуховой нерв*	*Вестибулярная зона в височной доле КБП*
Сенсомоторный а) Чувствительный (соматосенсорный)	*Осязательные рецепторы кожи*	*Спино-таламический путь: нервы кожной чувствительности*	*Соматосенсорная зона в задней центральной извилине КБП*
б) Двигательный (моторный)	*Проприорецепторы мышц и суставов*	*Чувствительные нервы скелетно-мышечного аппарата*	*Соматосенсорная зона и моторная зона в передней центральной извилине КБП*
Обонятельный	*Обонятельные рецепторы в полости носа*	*Обонятельный нерв*	*Обонятельные ядра и обонятельные центры височной доли КБП*
Вкусовой	*Вкусовые рецепторы ротовой полости*	*Лицевой, языкоглоточный нерв*	*Вкусовая зона в теменной доле КБП*
Висцеральный (внутренней среды)	*Интерорецепторы внутренних органов*	*Блуждающий, чревный и тазовый нервы*	*Лимбическая система и сенсомоторная зона КБП*

* КБП - кора больших полушарий головного мозга.

Высшая нервная деятельность

Высшая нервная деятельность (ВНД) *- деятельность высших отделов центральной нервной системы, обеспечивающая наиболее совершенное приспособление животных и человека к внешней среде.*

Психика *- субъективный образ объективного мира, отражение действительности в мозге.*

Материальная основа ВНД = **Кора больших полушарий** + **Подкорковые ядра переднего мозга** + **Образования промежуточного мозга**

Мышление, *или* ***рассудочная деятельность*** *- сложнейший вид мозговой деятельности организма в процессе приспособления к новым условиям и решении новых жизненных задач.*

Формы мышления → Образование общих представлений и понятий; Формирование суждений и умозаключений

Мышление → Словесно-логическое; Абстрактное; Эмоциональное (оценка); Практическое или наглядно-действенное

Рассудочная деятельность *позволяет улавливать закономерности, связывающие предметы и явления окружающей среды, и использовать их в новых условиях в своем* ***поведении.***

Приспособительный характер поведения *определяется условно-рефлекторной деятельностью организма, образованной на базе безусловных рефлексов (по И.М.Сеченову и И.П.Павлову).*

Эмоции *- переживания, в которых проявляется отношение человека к окружающему миру и к самому себе.*

Эмоции

Положительные	Отрицательные
(радость, восторг, удовлетворение) Активное состояние мозговых структур, побуждающее усилить или повторить данное состояние	*(гнев, ужас, страх, отвращение)* Активное состояние мозговых структур, побуждающее к ослаблению или прекращению данного состояния

Типы высшей нервной деятельности по И.П. Павлову

Тип высшей нервной деятельности *- совокупность индивидуальных свойств нервной системы, обусловленных наследственными особенностями индивидуума и его жизненным опытом.*

Свойства высшей нервной деятельности

Сила процессов возбуждения и торможения

Взаимная уравновешенность, т.е. соотношение силы процессов возбуждения и торможения

Подвижность процессов возбуждения и торможения, т.е. скорость, с которой возбуждение может сменяться торможением и наоборот

Типы высшей нервной деятельности

- Сильный, уравновешенный, с большой подвижностью нервных процессов ("живой", быстрый, подвижный тип)
- Сильный, уравновешенный, с малой подвижностью нервных процессов ("спокойный", медленный, малоподвижный, инертный тип)
- Сильный, неуравновешенный, с преобладанием возбуждения над торможением ("безудержный тип")
- Слабый, с быстрой истощаемостью, приводящей к потере работоспособности ("тормозной тип")

Темперамент

Темперамент *- индивидуально своеобразная, природно обусловленная совокупность динамических проявлений психики.*

Гиппократ связывал состояние организма с соотношением в нём различных жидкостей (крови, лимфы, желчи). **Temperamentum** (по латыни) - "надлежащее соотношение частей".

И.П. Павлов считал, что основные типы высшей нервной деятельности совпадают с четырьмя типами темперамента, установленными Гиппократом.

Типы темперамента

Тип темперамента	Характеристика типов		Психологические особенности
	по Гиппократу	по Павлову	
Сангвиник "сангвис" (лат.) - кровь	*Тип с преобладанием в организме **крови***	*Сильный, уравновешенный, подвижный тип*	*Быстро отзывается на окружающие события, стремится к частой смене впечатлений, легко переживает неудачи, подвижный, с выразительной мимикой*
Флегматик "флегма" (греч.) - слизь	*Тип с преобладанием в организме **слизи***	*Сильный, уравновешенный, медленный тип*	*Невозмутимый, с устойчивым настроением, с постоянством и глубиной чувств, с равномерностью действий и речи, со слабым внешним выражением чувств*
Холерик "холэ" (греч.) - желчь	*Тип с преобладанием в организме **желчи***	*Сильный, неуравновешенный тип*	*Очень энергичный, быстрый, порывистый, с бурным проявлением эмоций, с резкой сменой настроения, страстно отдается делу*
Меланхолик "мелайна холэ" (греч.) - черная желчь	*Тип с преобладанием в организме **черной желчи***	*Слабый тип*	*Человек впечатлительный, с глубокими переживаниями, легкоранимый, внешне слабо реагирующий на окружающее*

Речь

***Речь** - высшая функция центральной нервной системы, важный механизм интеллектуальной деятельности, форма общения людей.*

Речь

Видимая	***Слышимая***	***Произносимая***
(письменная речь)	*(устная речь)*	*(вслух или про себя)*
Связана с работой височной и теменной долями головного мозга	Связана с височной (понимание речи) долей левого полушария	Связана с лобной (артикуляция) и височной долей левого полушария

Учение И.П.Павлова о двух сигнальных системах

Первая сигнальная система	***Вторая сигнальная система***
• Обеспечивает конкретно-наглядное мышление.	• Обеспечивает абстрактно-логическое мышление.
• Хорошо развита у животных, имеется у человека.	• Хорошо развита у человека, имеется у некоторых групп животных.
• Анализ и синтез непосредственных, конкретных сигналов, предметов и явлений внешнего мира, идущих от рецепторов органов чувств.	• Анализ и синтез информации, поступающей в виде символов (слов, знаков, формул).

Слово:

- Может являться символом конкретного предмета или явления.
- Может быть обобщающим, абстрактным.
- Отображает, замещает сигналы, поступающие из внешнего мира, то есть является "сигналом сигналов". (по И.П. Павлову)

Ребенок учится общаться с помощью слов в возрасте от 1 до 5 лет. "Маугли", воспитанное животными и попавшее в человеческое общество после 5 лет, как правило, не овладевает человеческой речью.

Память

Память - это **запоминание**, **сохранение** и после-дующее **воспроизведение** человеком ранее пережитых им чувств, мыслей и образов прежде воспринятых предметов и явлений.

Процессы памяти

Запоминание → Сохранение → Воспроизведение

Происходит закрепление нового материала путём связывания его с приобретенным ранее	*Определяется степенью участия материала в деятельности личности, то есть важностью для человека*	*Происходит актуализация закрепленного материала путем извлечения его из **долговременной** памяти и передача в **оперативную***

Наибольшего развития память достигает к **25 годам** и сохраняется до **50 лет**. Затем способность запомнить и вспомнить постепенно идет на убыль

Повторение - одно из важных условий запоминания. Для **улучшения запоминания необходимо**: выделение **основных мыслей**, использование **иллюстраций**, составление **планов**, **схем**, **таблиц**.

Виды памяти

По характеру психической активности, преобладающей в деятельности:

Виды памяти	Определение	Примеры
Двигательная	Запоминание и воспроизведение движений. Лежит в основе обучения бытовым, спортивным, трудовым навыкам, письменной речи.	Игра в теннис, плавание, вязание, игра на музыкальных инструментах. Развита у спортсменов, танцоров.
Эмоциональная *(впервые ввел К.С. Станиславский)*	Прочно сохраняет пережитые человеком чувства	Сочувствие другим людям. Человек может побледнеть при одном воспоминании о пережитом страхе.
Смысловая *(словесная)*	Запоминание, сохранение и воспроизведение прочитанных, услышанных или произнесенных слов.	Запоминание стихотворений, рассказов, очерков. Развита у артистов, певцов.
Образная	Позволяет запоминать зрительные и звуковые образы, запахи, сопровождающие данную обстановку.	Запоминание лиц людей, картин природы, музыкальные мелодии. Развита у музыкантов, писателей, художников.

Виды памяти

По характеру целей запоминания

Непроизвольная - запоминание и воспроизведение, в котором **отсутствует** специальная цель что-то запомнить или

Благодаря ей формируется основная часть жизненного опыта человека

Произвольная - запоминание и воспроизведение, в котором **присутствует** специальная цель что-то запомнить или

Благодаря ей человек получает профессиональные и другие специальные знания

По продолжительности сохранения и закрепления материала

Кратковременная - очень краткое сохранение материала после однократного очень непродолжительного восприятия и немедленного воспроизведения (в первые же секунды после восприятия материала).

Играет роль в функционировании механизмов накопления опыта

Оперативная - вид кратковременной памяти. Обслуживает непосредственно осуществляемые человеком актуальные действия.

Чтение, списывание

Долговременная - длительное сохранение материала после многократного его повторения и воспроизведения.

Роль в функционировании механизмов накопления профессиональных знаний

Сон

***Сон** - периодическое функциональное состояние человека, характеризующееся отсутствием целена-правленной деятельности и активных связей с окружающей средой. Во время сна активность мозга не уменьшается, а перестраивается.*

Продолжительность сна

Новорожденный	21 час
6 месяцев - 1 год	15 часов
4 года	12 часов
10 лет	10 часов
14 лет	8-9 часов
взрослые	7-8 часов

Третью часть жизни человек проводит во сне: он спит 25 из 75 лет.

Стадии сна

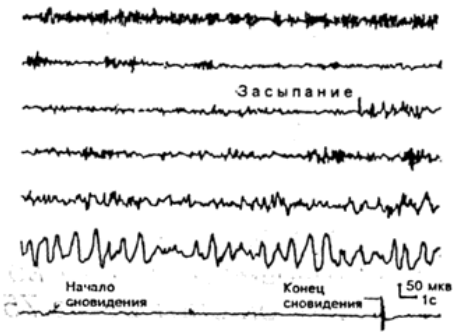
За время ночного сна у человека наблюдается 3-5 периодических смен медленного и быстрого вна.

	Медленный сон ("ортодоксальный")	**Быстрый сон** ("парадоксальный")
физиологическое состояние организма	*Наступает после засыпания, длится 60-90 минут. Снижается обмен веществ и активность сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и выделительной систем, мышцы расслабляются, температура понижается.*	*Наступает после медленного сна, длится 10-15 минут. Активизируется деятельность внутренних органов: учащается пульс, дыхание, повышается температура, сокращаются глазодвигательные (глаза быстро двигаются), мимические мышцы и мышцы конечностей.*
психические процессы мозга	*Сновидения отражают процессы мышления и пересказ событий прошедшего дня, они абстрактны и познавательны. Может происходить разговор во сне, возникают ночные страхи у детей и снохождение (лунатизм).*	*Возбуждение нейронов затылочных долей. Появление реалистичных эмоциональных сновидений со зрительными, звуковыми и обонятельными образами. Происходит классификация и упорядочение поступившей за день информации. Лишение человека "парадоксального" сна приводит к расстройствам памяти и психическим заболеваниям.*

Сновидения И.М.Сеченов называл "небывалыми комбинациями бывалых впечатлений".

Физиология сна

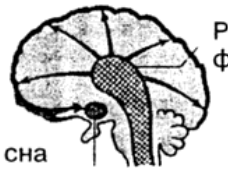
Классификация стадий сна и бодрствования у человека по особенности ЭЭГ (электроэнцефалограммы)



Бодрствование
Успокоение
Дремота и засыпание
Поверхностный сон
Умеренно глубокий сон
Глубокий сон
Быстрый сон со сновидениями (активность коры - как при бодрствовании)

Функциональное соотношение структур мозга при состоянии сна и бодрствования по концепции П.Анохина

(из С.А.Чесноковой, А.В.Коробкова, 1986)



Бодрое состояние: центр сна заторможен, ретикулярная формация активизирует кору.

Сон: центр сна возбужден, ретикулярная формация заторможена, кора не активизируется

Причины смены сна и бодрствования

Мешают засыпанию

1. *Внешние сигналы (яркий свет, громкий звук).*
2. *Внутренние сигналы (боль, чувство голода, беспокойные мысли и т.д.).*
3. *Гуморальные сигналы.*

Помогают засыпанию

1. *Приспособленность к смене дня и ночи.*
2. *Условные рефлексы на привычную обстановку спальни, время отхода ко сну и т.д.*
3. *Внешние воздействия (монотонность, тепло, снотворное).*
4. *Внутренние воздействия (усталость, скука).*
5. *Гуморальное воздействие (серотонин и др.).*

Опорно-двигательная система

Опорно-двигательный аппарат, или **костно-мышечная система** - это комплекс образований, придающий форму и дающий опору телу человека, обеспечивающий защиту внутренних органов и передвижение организма в пространстве.

Опорно-двигательный аппарат

Активная часть (мышцы)

Пассивная часть (кости, связки, суставы, хрящи, фасции)

Мышечная (мускульная система) - совокупность сократительных элементов мышечной ткани, объединенных в мышцы и связанных между собой соединительной тканью.
(У человека примерно 600 скелетных мышц).

Костная система - опорный остов организма, совокупность всех костей - скелет.
(У человека примерно 220 костей).

Обе части связаны между собой по развитию,

Значение опорно-двигательной системы

Активная часть (мышцы)

Пассивная часть (скелет)

Энергетическая функция
превращение химической энергии в механическую и тепловую.

Двигательная функция
обеспечивают передвижение тела и его частей в пространстве.

Защитная функция
создают полости тела для защиты внутренних органов (грудная клетка защищает легкие и сердце, череп и позвоночник - головной и спинной мозг, органы брюшной полости находятся под защитой позвоночника и брюшного пресса).

Формообразующая функция
определяют форму и размеры тела.

Опорная функция
опорный остов организма.

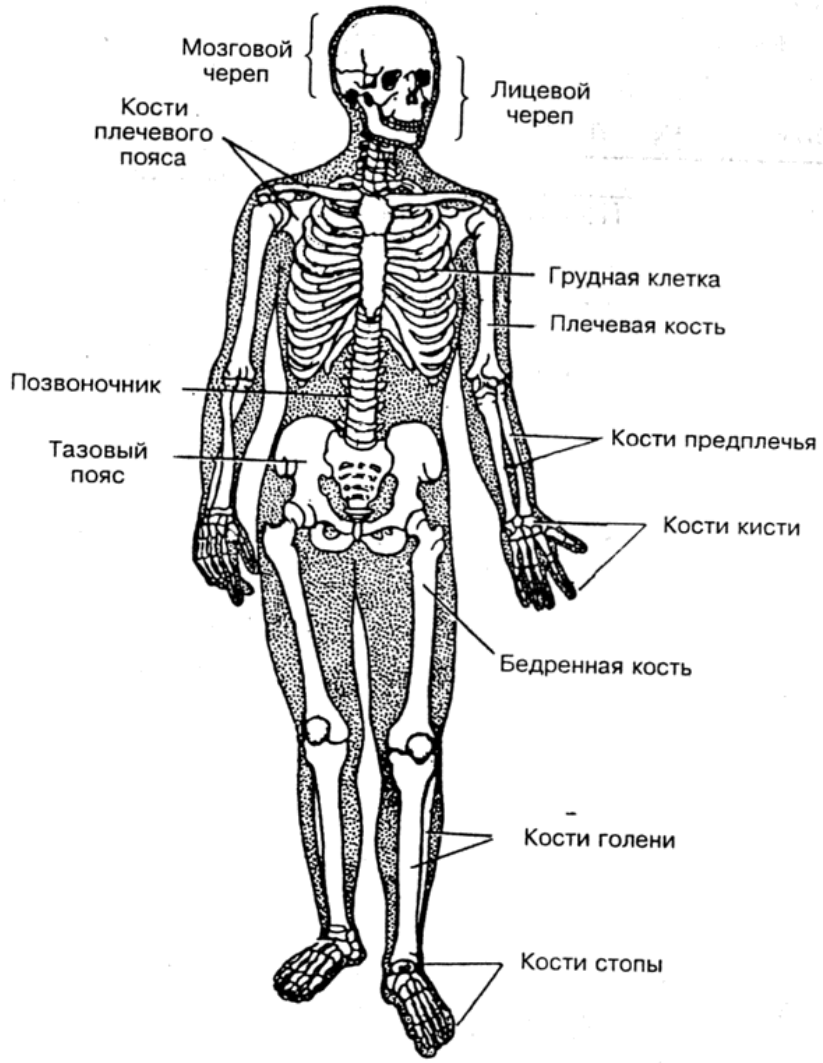
Кроветворная функция
красный костный мозг - источник клеточных элементов крови.

Обменная (запасающая) функция
кости - источник Ca, F и других минеральных веществ.

Скелет

Скелет (skeletos - высохший) *- совокупность твердых тканей в организме, служащих опорой тела или отдельных его частей и защищающих его от механических повреждений.*

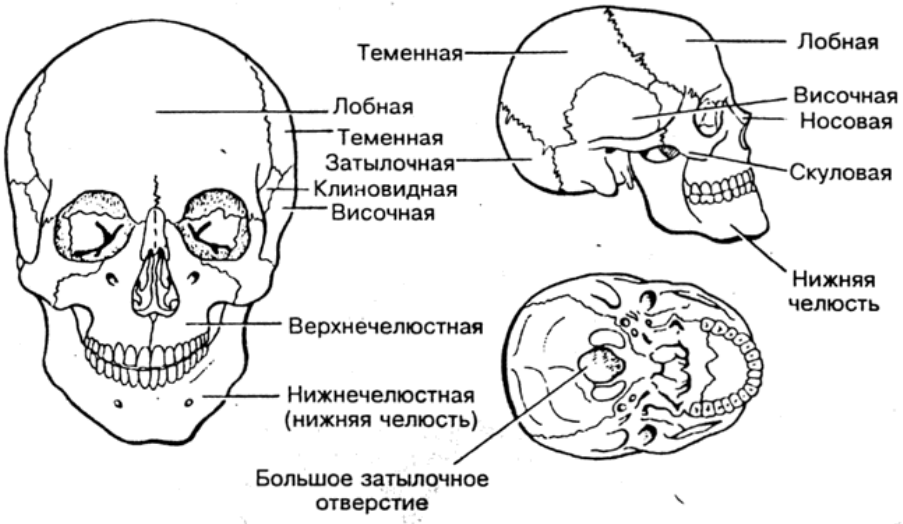
СКЕЛЕТ ЧЕЛОВЕКА СПЕРЕДИ



Части скелета человека

I. Скелет головы

КОСТИ ЧЕРЕПА СПЕРЕДИ, СБОКУ И СНИЗУ

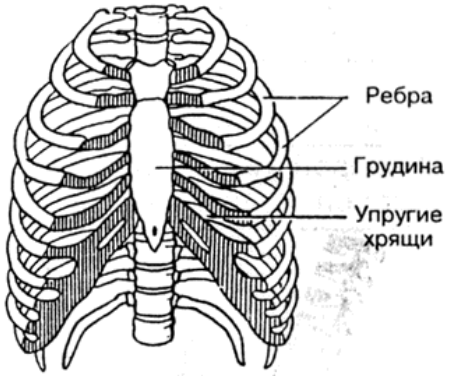


Части скелета человека
(продолжение)

II. Скелет туловища

ПОЗВОНОЧНИК

ГРУДНАЯ КЛЕТКА



III. Скелет конечностей

СКЕЛЕТ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

СКЕЛЕТ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

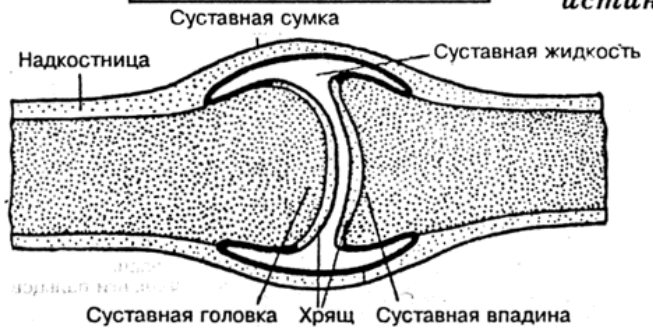
Типы соединения костей

Соединение костей

Полуподвижное	Неподвижное	Подвижное
Между костями упругая ***хрящевая прокладка***	*В местах срастания костей образуются* ***швы***	*Наличие* ***полости*** *между сочленяющимися костями*

Соединение позвонков в позвоночном столбе, прикрепление ребер к грудной кости - ***полусуставы***	*Соединение костей черепа, позвонки крестца сращены между собой и с костями таза*	*Соединение костей конечностей между собой и с плечевым (или тазовым) поясом; ребер - с позвонками; нижней челюсти с другими костями черепа -* ***истинные суставы***

Строение сустава



Состав костей

***Кость** - орган, в состав которого входит костная ткань, костный мозг, надкостница, нервы, сосуды и суставные хрящи.*

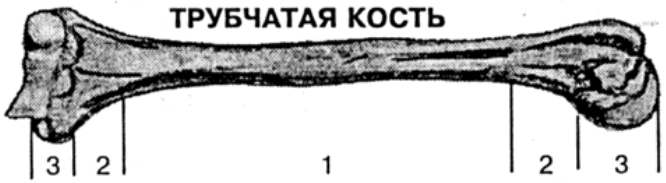
Костная ткань

- Костные клетки - - остеоциты
- Плотное межклеточное вещество

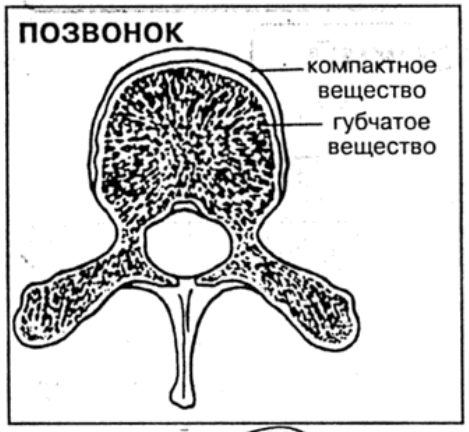
Химический состав кости

- Органические вещества **30%**
  - Белок - **коллаген,** углеводы (полисахариды), лимонная кислота, ферменты
  - Придают костям **упругость**
- Неорганические (минеральные) вещества **60%**
  - Соли кальция (**99%** всего кальция в организме), соли фосфора, магния, многие микроэлементы
  - Придают костям **прочность**
- Вода **10%**

Строение кости



1 - **диафиз**
2 - **метафиз** (до окостенения здесь располагалась **хрящевая пластинка,** за счет которой кость **росла в длину)**
3 - **эпифиз**



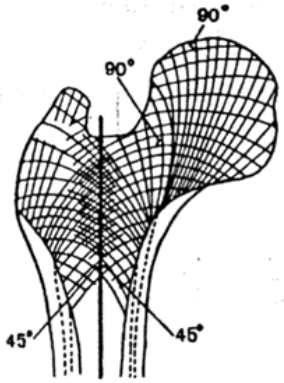
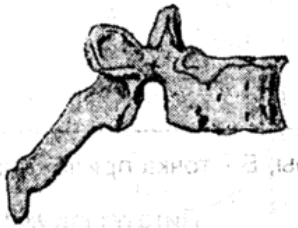


Схема расположения перекладин в губчатом веществе *соответствует направлению сил сжатия и растяжения*

Губчатое вещество с красным костным мозгом
Компактное вещество
Костно-мозговая полость
Желтый костный мозг
Надкостница (за счет остеогенных клеток надкостницы происходит **развитие, рост в толщину и регенерация** костей после повреждения)
Кровеносный сосуд
Питательное отверстие

Виды костей

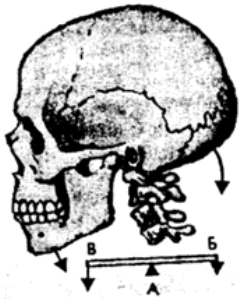
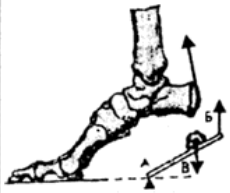
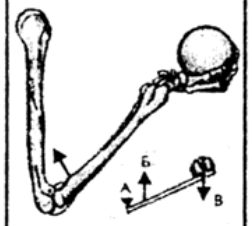
Форма	Место расположения	Примеры
Трубчатые (длинные и короткие)	Где необходима большая амплитуда движений (рычаги тела)	Кости конечностей; кости пясти, плюсны; фаланги пальцев.
Плоские	Где необходима защитная функция костей	Кости свода черепа, лопатка, грудина, тазовая кость
Короткие (губчатые и смешанные)	Где большая нагрузка сочетается с подвижностью	 Запястье, предплюсна, надколенник, позвонки

Рычаги тела человека

Мышца, приводя в движение кость, действует на нее, как на рычаг.

***Рычаг** (в механике) - твердое тело, имеющее точку опоры, около которой оно может вращаться под влиянием противодействующих сил.*

У человека роль рычага играет кость или группа костей, а сила тяги мышц и сила сопротивления (сила тяжести части тела) - противодействующие силы.

Вид рычага / Описание	Рычаг I рода (двуплечий)	Рычаг II рода (одноплечий)	
		рычаг силы	рычаг скорости
Особенности строения	Точка опоры располагается между точкой приложения силы и точкой сопротивления	Плечо приложения мышечной силы длиннее плеча сопротивления	Плечо приложения мышечной силы короче плеча противодействующей силы тяжести
Пример	*Соединение позвоночника с черепом (голова)*	*Стопа человека*	*Предплечье*
Рисунок, схема			

А - точка опоры, Б - точка приложения силы, В - точка сопротивления

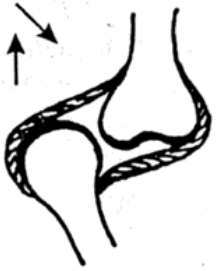
Первая помощь при повреждениях скелета

I. Растяжения и разрывы связок

Признаки: *резкая боль, отек, нарушение функций сустава.*

Первая помощь: *1) покой или тугое бинтование сустава; 2) холод на место повреждения; 3) доставить в лечебное учреждение.*

II. Вывихи суставов



Вывих *- стойкое смещение суставных поверхностей сочленяющихся костей по отношению друг к другу.*

Признаки: *резкая боль в суставе, конечность в неестественном положении, движения в суставе затруднены или невозможны.*

III. Переломы костей

Перелом *- нарушение анатомической целостности кости.*

Признаки: *резкая боль, изменение положения, формы, иногда длины конечности, нарушение ее функции, появление отечности и кровоподтека.*

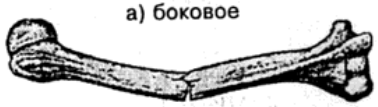
1. Закрытый перелом

2. Открытый перелом

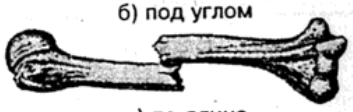
сопровождается повреждением кожи и других тканей

Смещение костных отломков

а) боковое



б) под углом

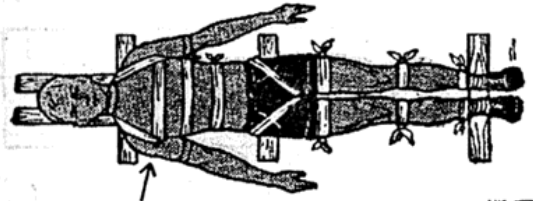


в) по длине

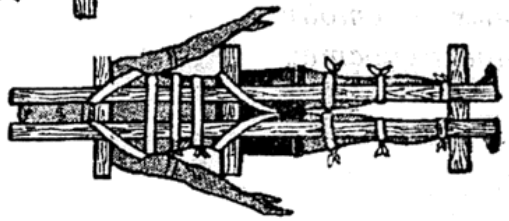
Первая помощь при повреждениях скелета (продолжение)

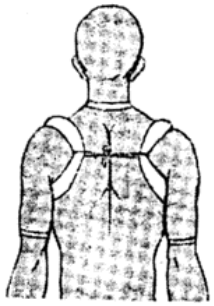
Первая помощь при вывихах и переломах: *1) обеспечить неподвижность (иммобилизацию) мест повреждения; 2) дать обезболивающее; 3) доставить в лечебное учреждение.*

Иммобилизация с помощью подручных средств



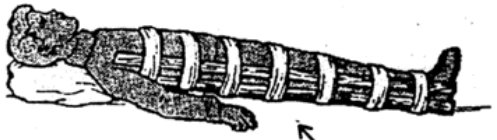
при переломе позвоночника,





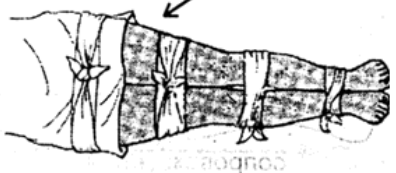
ключицы,

предплечья,



при переломе бедра.

голени,



Мышцы

Мышцы, мускулы *(musculi) - органы тела, состоящие из мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов.*

Функциональное деление мышц

- *Произвольные мышцы* → *Поперечнополосатая мышечная ткань*
  - *Скелетные мышцы головы, туловища, конечностей* → *Трудовые процессы, бег, ходьба*
  - *Мышцы внутренних органов (язык, гортань и др.)* → *Жевание, глотание, голосообразование*
- *Непроизвольные мышцы*
  - *Гладкая мышечная ткань* → *Стенки внутренних органов и кровеносных сосудов* → ***Функция*** → *От сокращения зависит объем органов, величина их просвета, а также перемещение содержимого внутренних органов (крови по сосудам или пищи в пищеварительном канале)*
  - *Поперечнополосатая мышечная ткань* → *Мышца сердца* → ***Функция*** → *Сокращение сердца*

Чем образованы? ***Где расположены?***

Свойства мышц

Свойства мышц

- **Возбудимость** способность реагировать на нервные раздражители-импульсы
- **Растяжимость** способность увеличивать длину при уменьшении толщины
- **Сократимость** способность уменьшать длину при увеличении толщины
- **Эластичность** способность прини-мать прежнее положение после растяжения

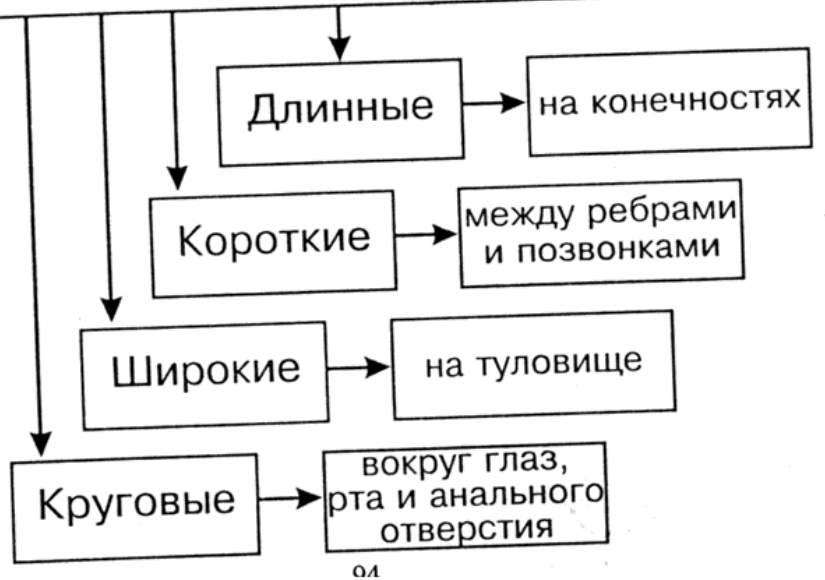
Сравнение свойств гладких и поперечнополосатых мышц

Гладкие мышцы		Поперечнополосатые мышцы
Большая	*скорость и продолжительность сокращения*	*Меньшая*
Менее	*интенсивен обмен веществ*	*Более*
Большая	*растяжимость*	*Меньшая*
Могут находиться	*в состоянии длительного сокращения*	*Не могут находиться*

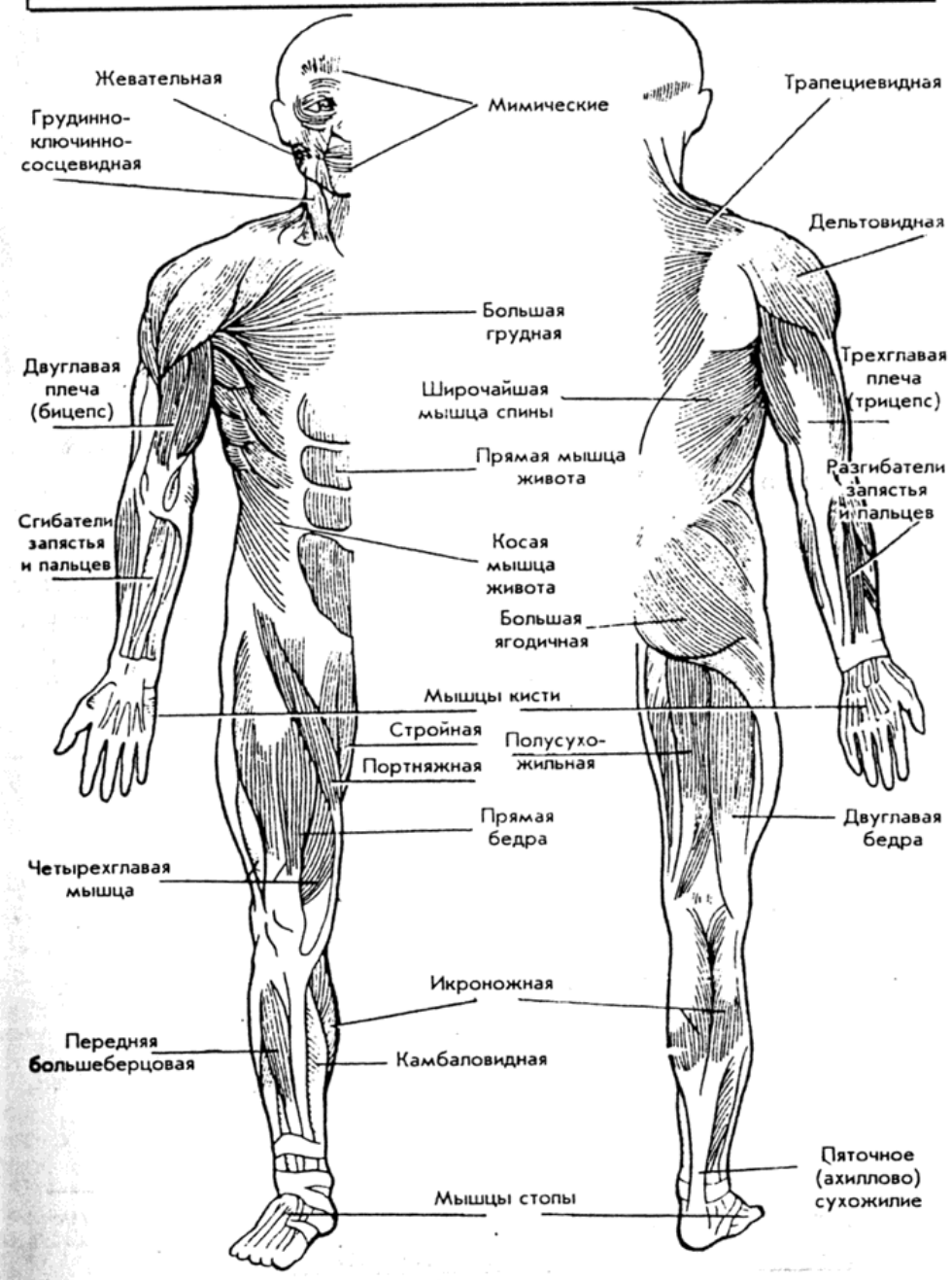
Форма и величина мышц

Форма мышц

Расположение мышц в организме человека



Основные мышцы человека



Работа мышц

Работа *- необходимое условие существования мышц. Даже в состоянии покоя мышцы находятся в тонусе.*

Тонус *- состояние длительно удерживаемого незначительного напряжения мышц.*

Атрофия *- потеря работоспособности в результате длительной бездеятельности мышц.*

Утомление *- физиологическое состояние временного снижения работоспособности, возникающее в результате деятельности мышц.*

Какая бывает работа?

Статическая

Активная фиксация органов относительно друг друга и придание определенного положения телу,

при этом мышца развивает напряжение без изменения длины

Динамическая

Смещение одних органов относительно других и перемещение тела в пространстве,

при этом мышца изменяет длину и толщину

Как вычислить работу мышц?

$$A = F^{*} \cdot S$$

A – работа(кг · м); F* – сила(кг) величина груза; S – путь(м) (высота, на которую поднят груз)

Величина работы *зависит от силы мышц и их длины.*

Сила мышц *прямо пропорционально зависит от поперечного сечения всех мышечных волокон данной мышцы, т.е. от ее толщины .*

Проявление ***силы мышцы*** *зависит от ряда факторов: анатомических, механических, физиологических и психологических (при поперечном сечении мышцы 1см² мышца способна поднять груз 10 кг).*

**F=mg Если нет необходимости в большой точности, то величиной g (ускорение свободного падения) можно пренебречь, тогда F измеряется в кг.*

Мышечная координация

Движение	осуществляют мышцы,	расположенные
Сгибание	***сгибатели***	*спереди от сустава*
Разгибание	***разгибатели***	*сзади от сустава*
Отведение	***абдукторы***	*снаружи от сустава*
Приведение	***аддукторы***	*внутри от сустава*
Вращение	***ротаторы***	*косо или поперечно по отношению к вертикальной оси*

Кроме того, мышцы бывают:

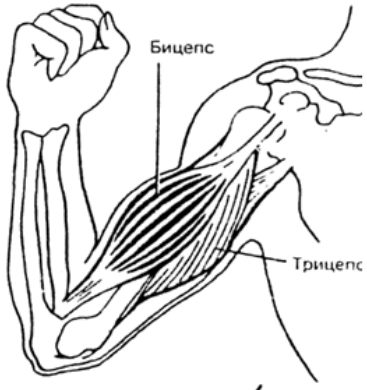
- сжимающие
- жевательные
- напрягающие
- дыхательные
- мимические

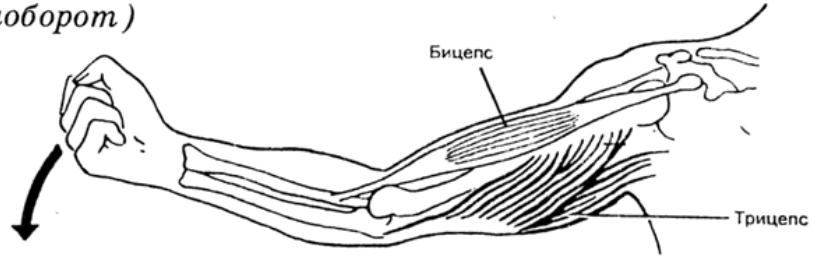
Мышечная координация

Синергисты *- мышцы, выполняющие одно и то же движение.*

Антагонисты *- мышцы, выполняющие противоположные действия.*

Мышечная координация *- согласованная работа мышц (при сокращении* ***бицепса*** *- сгибателя* ***трицепс*** *- разгибатель расслаблен, и наоборот)*

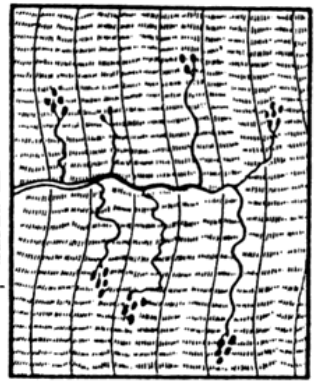




Строение и функции скелетных мышц

В мышцах расположены

- **Кровеносные сосуды** — Кровь обеспечивает поступление O_2 и питательных веществ и уносит продукты распада
- **Лимфатические сосуды** — Способствуют дополнительному оттоку жидкости от мышц
- **Нервные окончания**



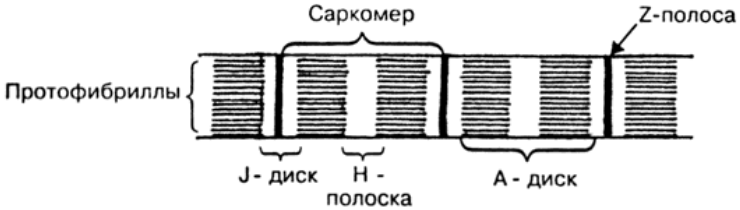
нервные окончания

Рецепторы - воспринимают степень растяжения и сокращения мышц
Эффекторы - получают команды из ЦНС

Сокращение скелетных мышц

Строение миофибриллы

***Миофибриллы** состоят из **протофибрилл**, образованных белками (актином и миозином)*



Саркомер - единица строения мышечного волокна

Сокращение мышц

***А.** Миофибрилла в расслабленном состоянии.*

***Б.** Миофибрилла с сокращенном состоянии.*

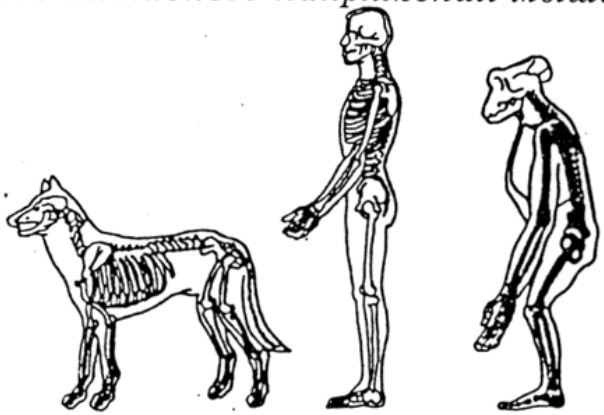
*Молекулы **актина** (тонкие нити) скользят вдоль молекул **миозина** (толстые нити).*

Регуляция мышечного сокращения

- **Нервная**
  - **Произвольная** — *Эффекторы получают сигналы из ЦНС (кора головного мозга)*
  - **Непроизвольная** — *Эффекторы получают сигналы из спинного мозга и стволовой части головного мозга*
- **Гуморальная**
  - **Ca^{2+}** — *Усиливает сокращения мышц*
  - **Молочная кислота** — *Замедляет сокращения мышц - развивается **утомление***

Формирование опорно-двигательной системы

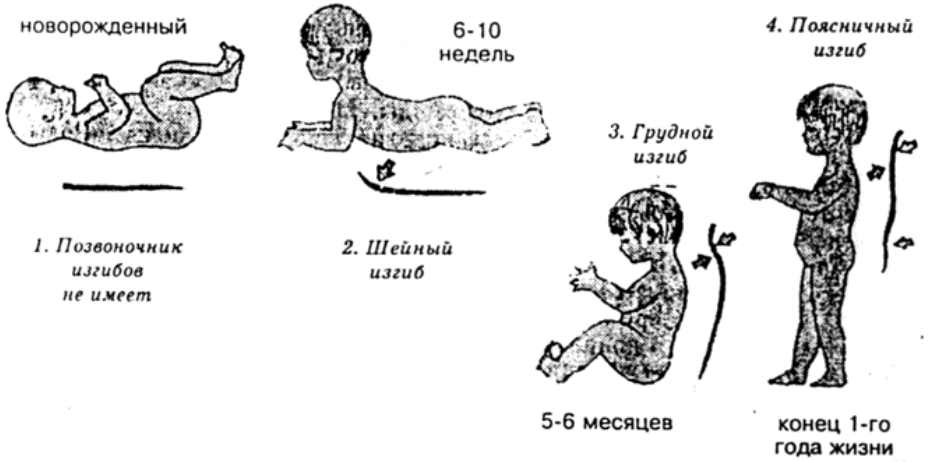
*Осанка, или **поза** - непринужденное привычное положение тела стоя, способность удерживать его без активного напряжения мышц.*



***Осанка** - признак, который: .*

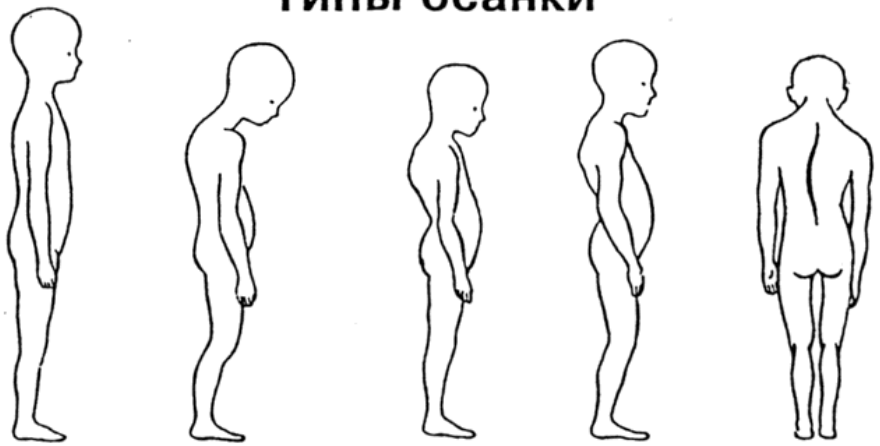
- *в основном формируется от 5 до 18 лет;*
- *поддерживается статическим напряжением мышц;*
- *зависит от строения скелета, формы позвоночного столба.*

Схема формирования прямохождения и изгибов позвоночника в первой год жизни ребенка



Гигиена опорно-двигательной системы

Типы осанки



Нормальная | Сутулая | Кифотическая | Лордотическая | Сколиотическая

Неправильная осанка

- **Затрудняет** работу легких, сердца, желудочно-кишечного тракта
- **Уменьшается** ЖЕЛ, снижается обмен веществ
- **Появляются** головные боли, повышается утомляемость

Формирование осанки

- Равномерное **упражнение** и гармоническое **развитие** всех мышечных групп
- **Правильно** подобранная мебель для занятий и обувь (для предупреждения **плоскостопия**)
- **Режим** труда и отдыха

Внутренняя среда организма

***Внутренняя среда организма** - совокупность жидкостей (кровь, лимфа, тканевая и цереброспинальная жидкости), принимающих участие в процессах обмена веществ и поддержания гомеостаза организма.*

Состав и функции внутренней среды

Внутренняя среда	Кровь	Лимфа	Тканевая жидкость
Состав	**Плазма** (50-60% объема крови), вода 90-92%, белки 7%, жиры 0,8%, глюкоза 0,12%, мочевина 0,05%, минеральные соли 0,9%, продукты жизнедеятельности клеток, ферменты, гормоны. **Форменные элементы** 40-50% от объема крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты.	Вода с растворенными в ней продуктами жизнедеятельности, белки - 1-2%, лимфоциты, лейкоциты.	Вода, растворенные в ней питательные и неорганические вещества, O_2, CO_2, продукты распада, выделившиеся из клеток
Местонахождение	Сердце и кровеносные сосуды	Лимфатическая система	Промежутки между клетками всех тканей
Источник и место образования	За счет поглощения белков, жиров и углеводов, а также минеральных солей и воды из органов пищеварения, лимфатических сосудов и живых функционирующих клеток	За счет тканевой жидкости, всосавшейся в мешочки на концах лимфатических капилляров	За счет плазмы крови и продуктов жизнедеятельности клеток
Функции	Транспортная, дыхательная, питательная, выделительная, терморегуляторная, поддержание гомеостаза (pH, осмотического давления), защитная (иммунитет, свертывание), гуморальная регуляция и межклеточная передача информации	Возвращение в кровяное русло тканевой жидкости, а также ее фильтрация и обеззараживание	Является промежуточной средой между кровью и клетками организма. Перенос из крови в клетки O_2, из клеток в кровь - CO_2

Кровь

***Кровь** - один из видов соединительной ткани.*

Межклеточное вещество (плазма) ← **Кровь** → Клетки крови (форменные элементы)

Форменные элементы крови

Название клетки	Эритроциты	Лейкоциты	Тромбоциты (кровяные пластинки)
Рисунок			
Кол-во в 1 мм³ крови	*до 5 млн*	*4-9 тыс*	*180-320 тыс*
Форма	*Двояковогнутый диск*	*Округлая*	*Неправильная*
Строение	*Снаружи покрытый мембраной, нет ядра: содержит гемоглобин*	*Бесцветная клетка, содержит ядро*	*Являются фрагментами крупных клеток костного мозга, без ядра*
Место образования	*Красный костный мозг, селезенка (красная пульпа)*	*Селезенка (белая пульпа), лимфатические узлы, костный мозг*	*Красный костный мозг*
Продолжительность жизни	*120 дней*	*от 1 дня до нескольких дней*	*5-8 дней*
Функции	*Переносит O_2 и CO_2*	*Защитная (фагоцитоз, иммунитет)*	*Свертывание крови, восстановление сосудов*

Свертывание крови

Свертывание *- защитное приспособление, предохраняющее организм от потери крови*

Рана

↓

Тромбоциты разрушаются

↓

Соли Ca^{2+} — *Тромбопластин* — *Ферменты плазмы (глобулины)*

Протромбин (в печени) → *Тромбин (в плазме)*

Фибриноген (растворимый) → *Фибрин (в виде нитей)*

Тромб ← *Клетки крови*

Тромб, состоящий из нитей фибрина и клеток крови

Система противосвертывания:

гепарин *(в легких и печени) - препятствует свертыванию*

фибринолизин *(в сыворотке) - фермент, растворяющий фибрин*

Переливание крови

Донор *- человек, отдающий кровь;*

Реципиент *- человек, получающий кровь;*

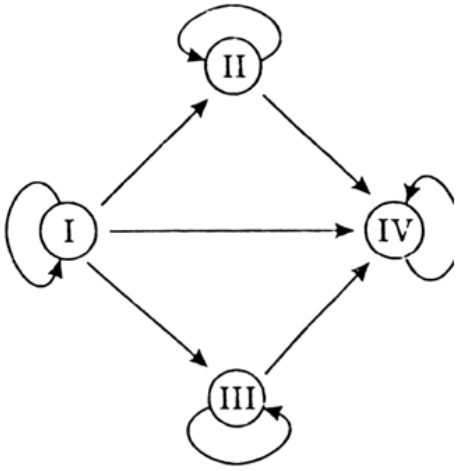
Агглютинация *- явление склеивания эритроцитов.*

Причина агглютинации - иммунная реакция на чужеродные белки при смешивании несовместимой крови.

Присутствие антител и антигенов у людей с разной группой крови

Группа крови	антигены (агглютиногены) в эритроцитах	антитела (агглютинины) в плазме и сыворотке
O (I)	нет	α и β
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	AB	нет

Схема переливания (совместимости) групп крови



Резус-фактор (Rh-фактор) *-*

обнаружен в эритроцитах 85% людей, у 15% - его нет.

На резус-фактор в плазме нет готовых антител, они образуются при переливании крови

Иммунитет

Иммунитет *- способность организма защищать собственную целостность и биологическую индивидуальность.*

Наследуется ребенком от матери (люди с рождения имеют в крови антитела). Предохраняет от собачьей чумы и чумы крупного рогатого скота.

Врожденный (пассивный)

Появляется после попадания в кровь чужеродных белков, например, после перенесения инфекционного заболевания (корь, ветрянка, оспа и т.д.)

Приобретенный (активный)

Естественный

Виды иммунитета

Искусственный

Активный

Появляется после **прививки** (введение в организм ослабленных или убитых возбудителей инфекционного заболевания. Прививка может вызвать заболевание в ослабленной форме.

Пассивный

Появляется при действии **лечебной сыворотки,** содержащей необходимые антитела. Получают из плазмы крови болевших животных или людей.

Иммунная система

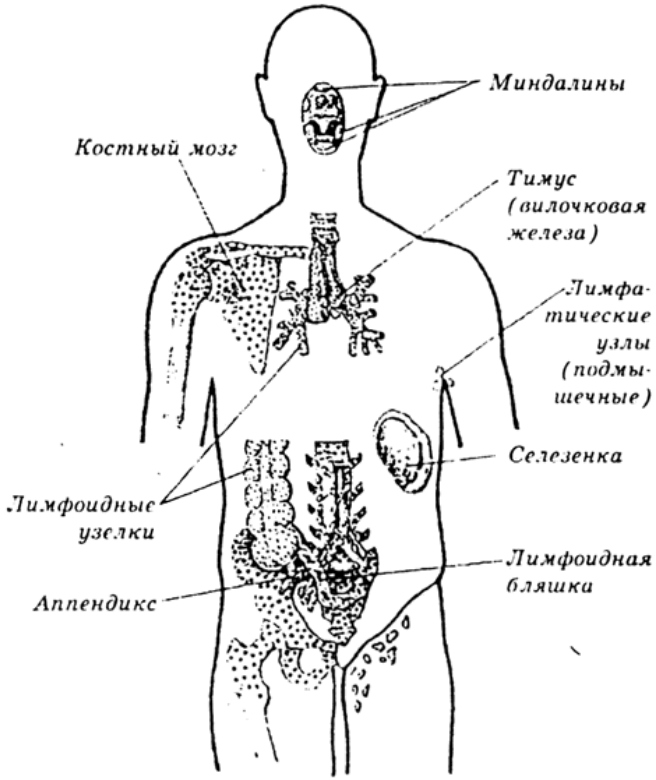
Иммунная система *объединяет органы и ткани, обеспечивающие защиту организма от генетичес-ки чужеродных клеток или веществ, поступаю-щих извне или образующихся в организме.*

Иммунная система

Центральные органы (красный костный мозг, тимус)

Периферические органы (лимфатические узлы, миндалины, селезенка)

Схема расположения центральных и периферических органов иммунной системы человека



Механизм иммунитета

Иммунитет *- обеспечивается деятельностью лейкоцитов - фагоцитов и лимфоцитов.*

Клеточный (фагоцитарный) иммунитет
(открыл М.И. Мечников в 1863 г.)

Мононуклеарная фагоцитарная система

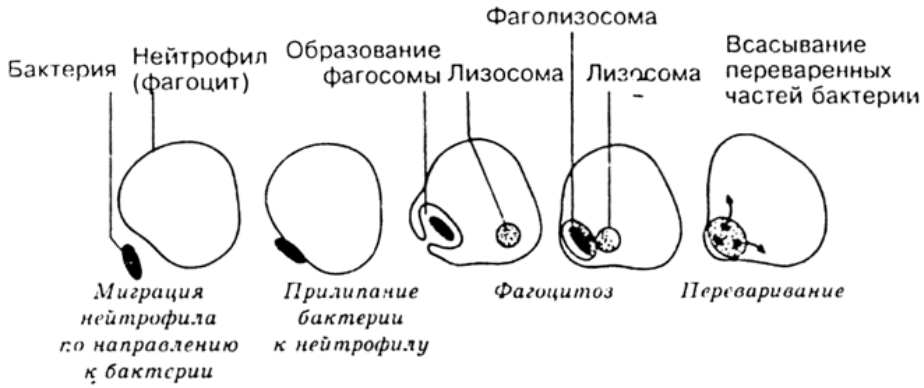
Микрофаги ← **Фагоциты** → **Макрофаги**

Нейтрофилы*, образующиеся в костном мозге, способные переваривать микроорганизмы. Это амебоидные клетки, которые могут проникать через стенки кровеносных сосудов и мигрировать в места повреждения клеток и тканей.*

*Фиксированные в тканях печени, селезенке, лимфоузлов клетки (**моноциты**), способные захватывать и переваривать (или удерживать длительное время) грибки, простейших, комплексы "антиген-антитело" или переродившиеся клетки организма.*

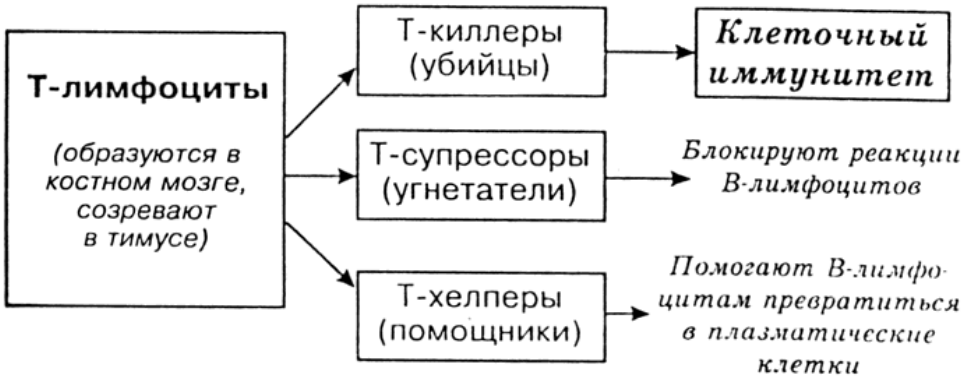
Местный очаг воспаления *- место взаимодействия фагоцитов и чужеродных тел.*

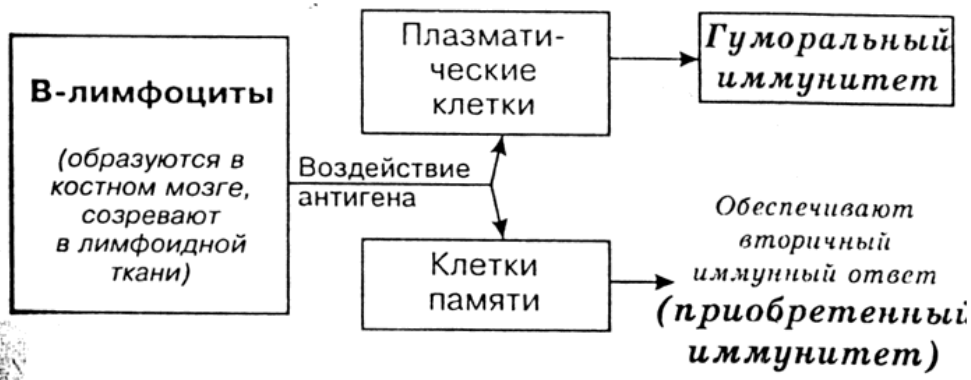
Фагоцитоз:
захват и переваривание бактерии нейтрофилом
(из Н. Грина и соавторов, 1993)



Клеточный и гуморальный иммунитет
("Антиген-антитело")

Антигены *- бактерии, вирусы или их токсины (яды), а также переродившиеся клетки организма.*
Антитела *- молекулы белка, синтезируемые в ответ на присутствие чужеродного вещества - антигена. Каждое антитело распознает свой антиген.*
Лимфоциты (Т и В) *имеют на поверхности клеток рецепторы, способные распознавать "врага", образовывать комлексы "антиген-антитело" и обезвреживать антигены.*





Что такое СПИД?

*СПИД, или **синдром приобретенного иммунодефицита** – тяжелое инфекционное заболевание вирусной природы.*

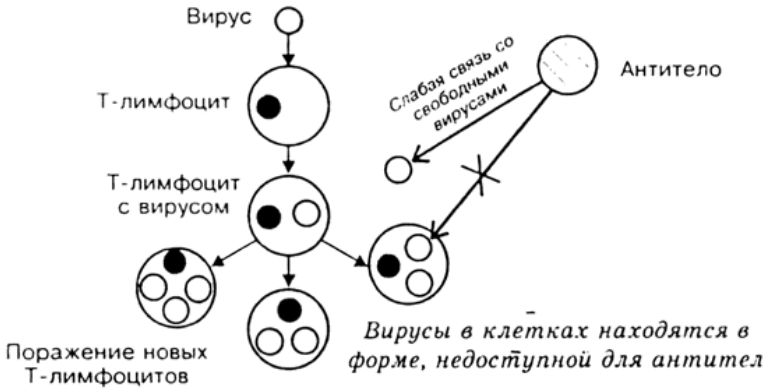
*Первые случаи **СПИДа** отмечены в начале восьмидесятых годов в США среди наркоманов. Сейчас **эпидемия** охватила около **190** стран мира.*

ВИЧ (HTLV-3) - вирус иммунодефицита человека

Модель строения вируса HTLV-3, построен-ная на основании электронно-микроскопи-ческого изучения вируса. Эта работа выполне-на совместными усилиями сотрудников Научно-исследовательского института эпиде-миологии и вирусологии им. Н. Ф. Гамалеи АМН СССР под руководством А. Ф. Быков-ского и сотрудниками Института Пастера под руководством Л. Монтанье.

Вирус поражает ту часть иммунной системы человека, которая связана с Т-лимфоцитами крови, обеспечивающими клеточный и гуморальный иммунитет.

Почему организм не может защититься.



В результате болезни человеческий организм становится беззащитным перед инфекционными и опухолевыми заболеваниями, с которыми справляется нормальная иммунная система.

Что надо знать о СПИДе

Стадии болезни СПИДа.

*I. **Заражение вирусом ВИЧ**: недельная лихорадка, увеличение лимфоузлов, сыпь. Через месяц в крови обнаруживаются **антитела** к вирусу ВИЧ.*

*II. **Скрытый период**: от нескольких недель до нескольких лет: изъязвления слизистой, грибковые поражения кожи, похудание, понос, повышенная температура тела.*

*III. **СПИД**: воспаление легких, опухоли (саркома Капоши), сепсис и другие инфекционные заболевания.*

Можно ли убить возбудителя СПИДа?

- 50-70° спирт → *Несколько секунд*
- Попадание в желудочно-кишечный тракт → *Разрушается пищеварительными ферментами и соляной кислотой.*
- t°=56° C → *30 минут*
- Попадание на кожу → *Через 20 минут уничтожается ферментами бактерий, паразитирующих на коже.*
- Кипячение → *Мгновенно*
- Дезинфицирующие вещества (хлорамин, хлорная известь) → *Мгновенно*

Как можно заразиться СПИДом

Пути передачи ВИЧ-инфекции

- ***Половой*** *(со спермой и влагалищным секретом) - при непостоянном половом партнере* ***(пользоваться презервативами!)*** *и гомосексуальных отношениях; при искусственном оплодотворении.*
- *При использовании* ***загрязненных медицинских инструментов,*** *у наркоманов - одним шприцем.*
- ***От матери - ребенку:*** *внутриутробно, при родах, при кормлении материнским молоком.*
- ***Через кровь:*** *при переливании крови, пересадке органов и тканей.*

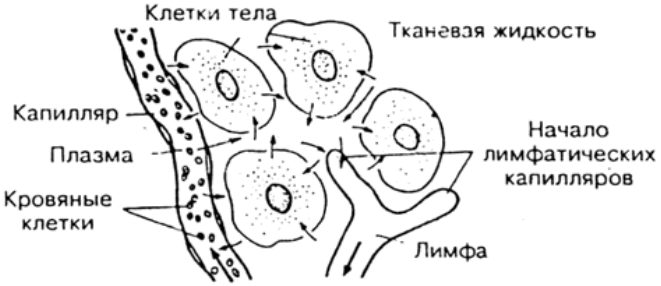
Не отмечены случаи передачи ВИЧ-вируса

1. *Воздушно-капельным путем при чихании и кашле.*
2. *Бытовым путем через объятия, рукопожатия, при посещении бань, бассейнов, так как через неповрежденную кожу вирус не передается.*
3. *При укусах кровососущих насекомых.*

Лимфатическая система

Лимфатическая система *представляет собой систему сосудов, которые способствуют удалению избытка находящейся в органах тканевой жидкости.*

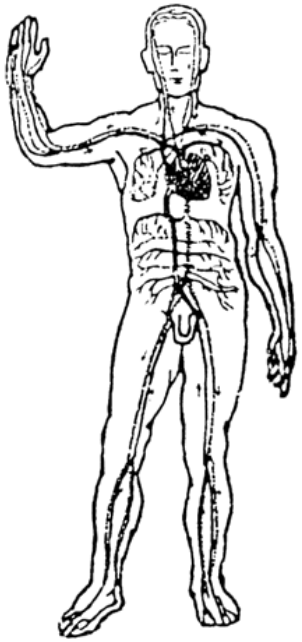
Начало лимфатических капилляров.
(Стрелками показано направление веществ из крови к клеткам и из них в лимфу)



- *Лимфа по сосудам движется, благодаря наличию клапанов в виде кармашков, только в одном направлении.*
- *Движению лимфы способствуют сокращения стенок лимфатических сосудов, дыхание, работа и ходьба, а также нейрогуморальное воздействие на организм.*

Кровообращение и его значение

Кровообращение *- непрерывный ток крови по сосудам.*



Значение

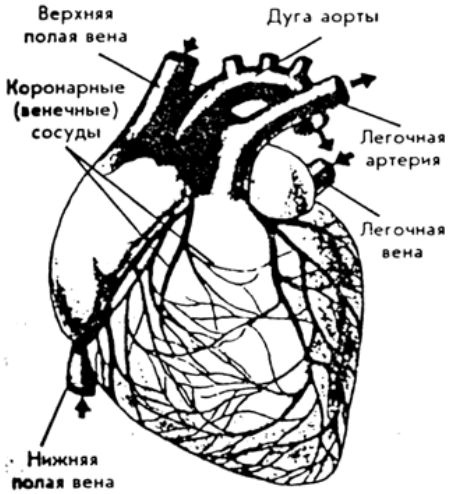
- *Транспортная функция* → *Транспорт крови с питательными веществами*; *Транспорт O_2 к органам, CO_2 - к легким*; *Транспорт продуктов распада к органам выделения*
- *Терморегулирующая функция* → *Перераспределение тепла в организме*
- *Защитная функция* → *Обеспечивается функциями крови*
- *Гуморальная регуляция* → *Транспорт гормонов и других биологически активных веществ*

Кровеносная система

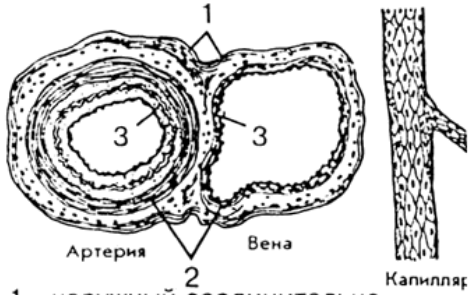
Кровеносная система человека замкнутая, состоит из двух кругов кровообращения и четырехкамерного сердца (2 предсердия, 2 желудочка).

Система органов кровообращения

- *Сердце* — *Обеспечивает кровообращение*
- *Сосуды*
  - *Артерии*
  - *Вены*
  - *Капилляры*



Строение сердца



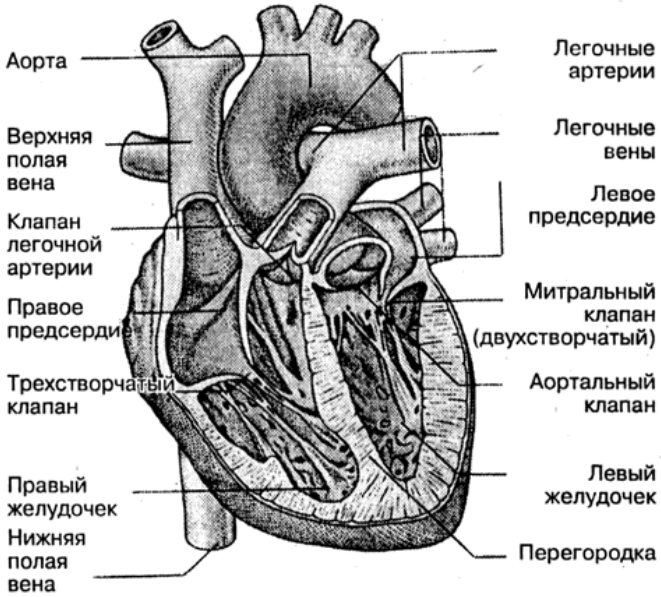
1 - наружный соединительно-тканный слой;
2 - средний мышечный слой;
3 - внутренний слой.

Артерии *- сосуды, несущие кровь от сердца (аорта - самая крупная артерия);*
Вены *- сосуды, несущие кровь к сердцу;*
Капилляры *- мелкие однослойные сосуды, осуществляющие обмен веществ между кровью и тканями*

Сердце

***Сердце** - полый мышечный орган, разделенный на четыре полости, расположенный в левой половине грудной клетки.*

Схема внутреннего строения сердца
(из Т. Смита, 1992)



Сердце располагается в околосердечной сумке - перикарде, содержащей серозную жидкость, предохраняющую сердце от трения. Стенка сердца состоит из трех слоев:

*1) **эпикард** - наружный слой (срастается с перикардом);*

*2) **миокард** - средний слой, образованный поперечнополосатой сердечной мышцей;*

*3) **эндокард** - внутренний слой.*

Сердце работает в течение всей жизни человека, сокращаясь 65-75 раз в минуту и нагнетая в артериальную систему около 10 т крови в сутки.

Условия работоспособности сердца

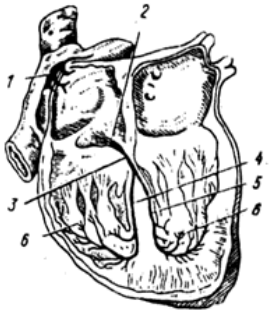
*I. **Кровоснабжение сердца.** В дополнение к большому кругу имеется третий (сердечный) круг кровообращения, снабжающий само сердце.**

*II. **Ритмичность работы сердца. Сердечный цикл** - это чередование сокращения (0,4 сек) и расслабления (0,4 сек) сердца.*

Фазы сердечного цикла	Движение крови	Продолжительность фаз
Сокращение (систола) предсердий	Из предсердий в желудочки	0,1 сек
Сокращение (систола) желудочков	Из желудочков в артерию и аорту	0,3 сек
Расслабление (диастола) предсердий и желудочков	Из вен в предсердия и в желудочки	0,4 сек

*III. **Автоматия сердечной мышцы** - периодически возникающее возбуждение сердца под влиянием процессов, протекающих в нем самом. Специфическая мускулатура образует в сердце проводящую систему, со скоплениями клеточных узлов - водителей ритма.*

Схематическое изображение проводящей системы сердца



1 - синусный узел;
2 - предсердно-желудочковый узел;
3 - пучок Гиса;
4 и 5 - его правая и левая ножки;
6 - концевые разветвления ножек пучка Гиса

Синусный узел - водитель ритма сердца → Проводящая система

Возникает возбуждение

Возбуждение проводится

↓

Сократительная мускулатура сердца

Возникает сокращение

(* По М.Р. Сапину, З.Г. Брыксиной, 1995 г.)

Регуляция работы сердца

Нервная регуляция

Усиливает работу сердца
Симпатическая нервная система

Ослабляет работу сердца
Парасимпатическая нервная система

Центры нервной регуляции находятся в продолговатом и спинном мозге

Гуморальная регуляция

Усиливает работу сердца

Адреналин, норадреналин, (вырабатываются корой надпочечников), серотонин, тироксин. Ионы Ca^{2+}

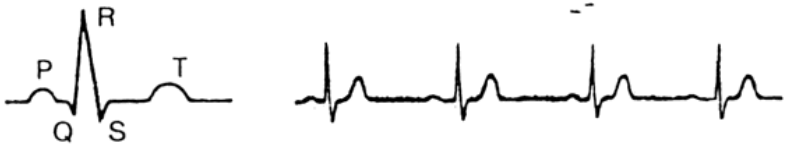
Тормозит работу сердца

Ацетилхолин (является медиатором многих синапсов), Ионы K^{+}

Электрокардиограмма

Электрокардиограмма отражает электрические явления в работающем сердце.

Нормальная электрокардиограмма



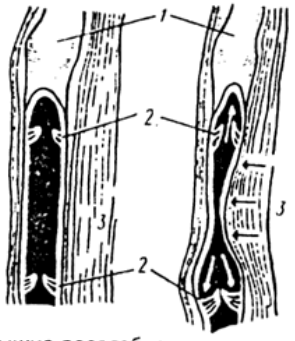
Зубец P - отражает электрическую активность предсердий
QRS - отражает электрическую проводимость желудочков
T - отражает активность желудочков

Движение крови по сосудам

Движение крови по сосудам обеспечивается:

1. Работой сердца
2. Разницей кровяного давления в артериях и венах
3. Клапанами, расположенными в венах √
4. Присасывающей силой грудной клетки при вдохе √
5. Сокращением мышц √

Схема действия венозных клапанов



Слева - мышца расслаблена,
Справа - сокращена;
1 - вена, нижняя часть которой вскрыта;
2 - венозные клапаны;3 - мышца;
черные стрелки - давление сократившейся мышцы на вену; белые стрелки - движение крови по вене.

Величина кровяного давления

В аорте -	150 мм рт.ст.
В крупных артериях -	120 мм рт.ст.
В капиллярах -	30 мм рт.ст.
В венах -	10 мм рт.ст.

Скорость тока крови

В крупных артериях -	0,5 м/сек
В венах среднего диаметра -	0,06-0,14 м/сек
В полых венах -	0,2 м/сек
В капиллярах -	$0,5 \cdot 10^{-3}$ м/сек

Давление крови

Максимальное (верхнее) соответствует систолическому
(у взрослого 110-125 мм.рт.ст.)

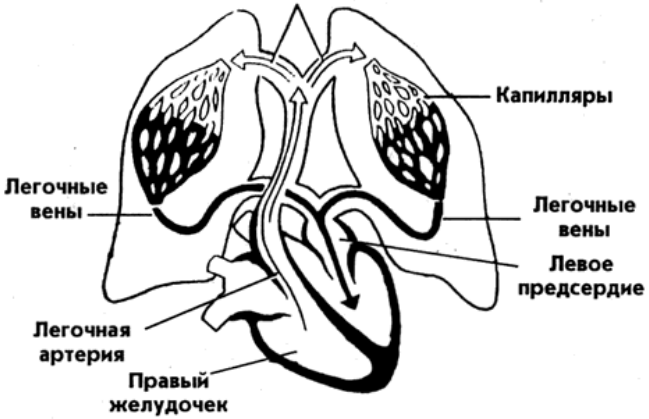
Минимальное (нижнее) соответствует диастолическому
(60-80 мм.рт.ст.)

***Артериальный пульс** - ритмическое колебание стенки артерии в период систолы желудочков сердца. Скорость распространения пульсовой волны - 6-9 м/сек.*

Круги кровообращения

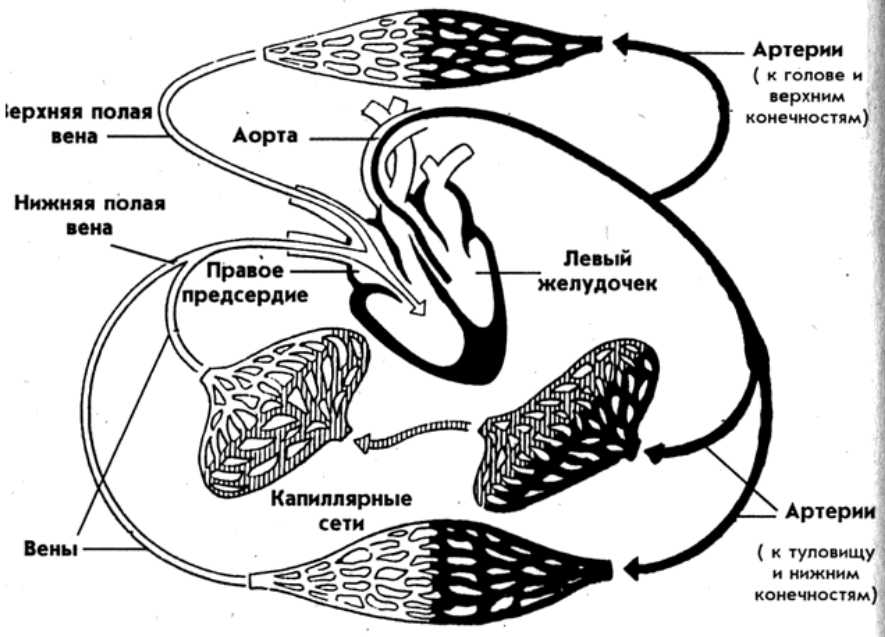
Малый, или легочный круг кровообращения

Впервые появился у животных, вышедших на сушу.
Кругооборот крови в нем происходит за 4 секунды.



Большой круг кровообращения

Кругооборот крови в нем происходит за 23 секунды.



Ток крови в кругах кровообращения

Ток крови	*Малый круг кровообращения*	*Большой круг кровообращения*
В каком отделе сердца начинается	*В правом желудочке*	*В левом желудочке*
В каком отделе сердца заканчивается	*В левом предсердии*	*В правом предсердии*
Где располагаются капилляры	*В легких*	*В голове, конечностях, органах тела*
Где осуществляется газообмен	*В альвеолах легких (газообмен с внешней средой)*	*В клетках тканей и органов (тканевый газообмен)*
Какая кровь движется по артериям	*Венозная ***	*Артериальная **
Какая кровь движется по венам	*Артериальная **	*Венозная ***

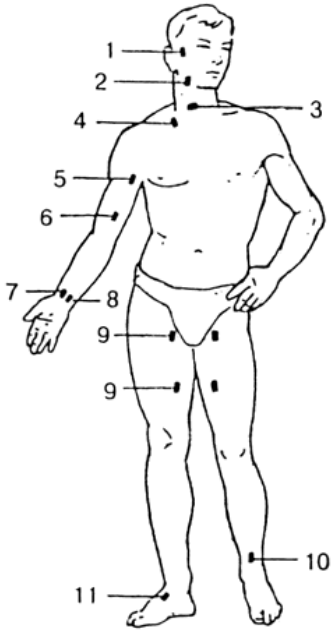
* ***артериальная кровь*** *- кровь, насыщенная O_2, бедная CO_2*
** ***венозная кровь*** *- кровь, насыщенная CO_2, бедная O_2*

Виды кровотечений

Виды кровотечений	Особенности кровотечений	Оказание первой помощи
1. Капиллярное кровотечение	Повреждаются мелкие кровеносные сосуды. Вся раневая поверхность кровоточит, как губка. Обычно такое кровотечение не сопровождается значительной потерей крови и легко останавливается.	Рану обрабатывают йодной настойкой и накладывают марлевую повязку.
2. Венозное кровотечение	Цвет струи темный из-за высокого содержания в венозной крови гемоглобина, связанного с углекислым газом. Сгустки крови, возникающие при повреждении, могут смываться током крови, поэтому возможна большая кровопотеря.	На рану необходимо положить давящую повязку или жгут (под жгут необходимо положить мягкую прокладку, чтобы не повредить кожу).
3. Артериальное кровотечение	Распознается по пульсирующей струе ярко-красной крови, которая вытекает с большой скоростью.	Необходимо пережать сосуд выше места повреждения. Нажимают на точку пульса. Накладывают жгут на конечность. Максимальное время наложения жгута 2 часа для взрослых и 40-60 минут для детей. Если жгут держать дольше, может наступить омертвление тканей.
4. Внутреннее кровотечение	Кровотечение в полость организма (брюшную, черепную, грудную). Признаки: липкий холодный пот, бледность, дыхание поверхностное, пульс частый и слабый.	Полусидячее положение, полный покой, лед или холодная вода прикладываются к предполагаемому месту кровотечений. Срочно доставить к врачу.

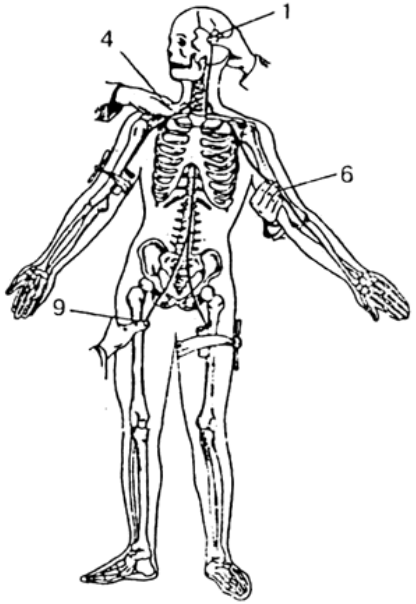
Первая помощь при кровотечениях

Места прижатия артерий при кровотечениях



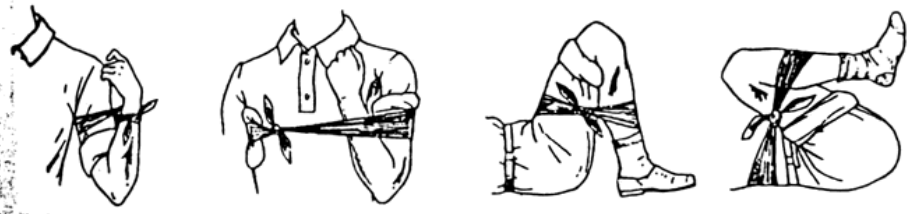
1-поверхностной височной; 2-наружной **челюстной**; 3-общей сонной; 4-подкл**ючичной**; 5-подкрыльцовой; 6-плечевой; **7**-лучевой; 8-локтевой; 9-бедренной; **10**-передней большеберцовой; 11-тыльной артерии стопы

Точки прижатия артерий для временной остановки кровотечения



Точки находятся в тех местах, где сосуд расположен относительно поверхностно и где удается пальцем прижать его к подлежащей кости

Временная остановка кровотечений сгибанием конечностей



Экология и гигиена сердечно-сосудистой системы

Факторы, негативно влияющие на сердечно-сосудистую систему

Гиподинамия *(недостаток двигательной активности) ведет к атрофии сердечной мышцы*

Алкоголь *отравляет сердечную мышцу, развивается сердечная недостаточность*

Никотин *вызывает устойчивый спазм сосудов, инфаркт миокарда*

Недостаток кислорода *в атмосфере вызывает гипоксию, меняется ритм сердечных сокращений*

Патогенные микроорганизмы *вызывают инфекционные заболевания сердца*

Стрессовые ситуации *истощают сердечную мышцу*

Условия нормальной работы сердца:

Физические упражнения →
Посильный труд →
Активный образ жизни →
Своевременный отдых →

Улучшается снабжение сердца кислородом и питательными веществами, развивается сердечная мышца и увеличивается объем кровотока

Дыхание

Дыхание - это совокупность физиологических процессов, включающих газообмен между организмом и окружающей средой и сложную цепь биохимических реакций с участием кислорода.

ЗНАЧЕНИЕ ДЫХАНИЯ

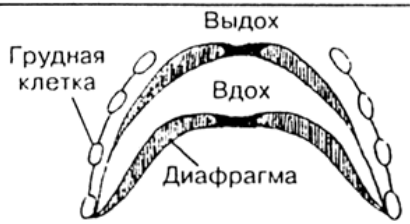
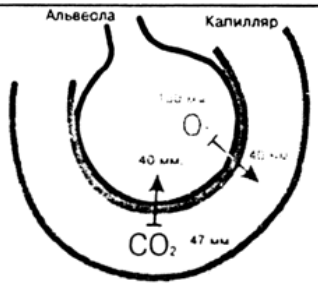
Обеспечение организма кислородом (O_2) и использование его в окислительно-восстановительных процессах

Образование и удаление из организма избытка двуокиси углерода (CO_2)

Окисление (распад) органических соединений с высвобождением энергии, необходимой для осуществления физиологических функций организма

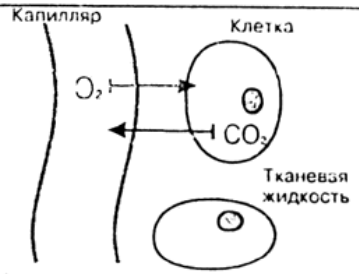
Удаление некоторых конечных продуктов обмена веществ: паров воды (H_2O), аммиака (NH_3), сероводорода (H_2S) и других газов

Осуществление процесса дыхания

Этапы дыхания		Структуры, обеспечивающие дыхание	Механизм дыхания
Внешнее дыхание	I. Вентиляция легких	Органы дыхания, межреберные мышцы, диафрагма	 При сокращении межреберных мышц и диафрагмы легкие растягиваются – **вдох,** при расслаблении межреберных мышц и диафрагмы легкие сжимаются – **выдох**
	II. Легочное дыхание (газообмен в легких)	Альвеолы легких и капилляры	 За счет разницы парциального давления идет диффузия газов из области большего в область меньшего давления. Венозная кровь превращается в артериальную
III. Транспорт газов		Органы кровообращения	1) Образуется обратимое присоединение O_2 и CO_2 к гемоглобину **O_2 + гемоглобин ⇄ оксигемоглобин** **CO_2 + гемоглобин ⇄ карбоксигемоглобин** 2) 75% CO_2 передается кровью в виде солей угольной кислоты (бикарбонаты Na и K)

Осуществление процесса дыхания

(продолжение)

Этапы дыхания		Структуры, обеспечивающие дыхание	Механизм дыхания
Внутреннее дыхание	IV. Тканевое дыхание (газообмен в тканях)	Капилляры и клетки тела	 Диффузия газов осуществляется за счет разницы давления: *O_2 поступает из крови в тканевую жидкость, затем в клетки;* *CO_2 - из клеток тела в тканевую жидкость и кровь.* Артериальная кровь превращается в венозную.
	V. Клеточное дыхание	Клетки тела	1) **Аэробное (кислородное) дыхание:** $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$ (38 АТФ) глюкоза, энергия *Энергия запасается в молекулах АТФ и используется для жизненных процессов, часть энергии выделяется в виде тепла.* 2) **Анаэробное (бескислородное) дыхание:** $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{неполное окисление}} 2C_2H_6O_3 + E$ (2 АТФ) глюкоза, молочная кислота, энергия *Благодаря этому процессу мы можем короткое время обходиться без O_2.*

Система органов дыхания

Органы дыхания -
это специализированные органы для газообмена между организмом и окружающей средой

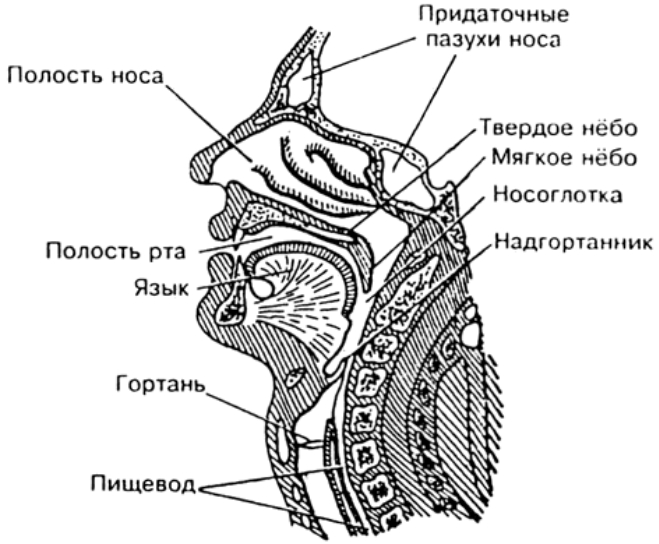
Органы дыхания

В легких 350 миллионов альвеол, площадь их поверхности равна 100-150 м².

Лёгочные пузырьки (альвеолы), оплетённые густой сетью кровеносных капилляров.

Образование звука

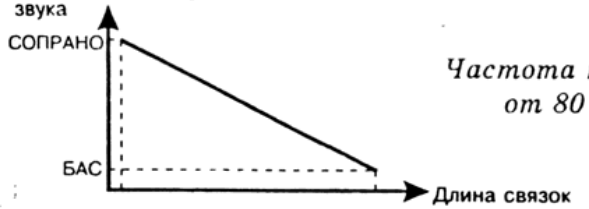
Воздух во время выдоха → Проходит через → Голосовую щель → Вызывает → Колебания голосовых связок → Возникает → **ЗВУК**



Верхние дыхательные пути

Строение голосового аппарата гортани

Чем короче голосовые связки, тем выше их звук.



Частота колебаний связок от 80 до 10 000 Гц

Строение и функции органов дыхания

I. ВОЗДУХОНОСНЫЕ ПУТИ

Название отдела	Особенности строения	Функции
ПОЛОСТЬ НОСА	Извилистые носовые ходы. Слизистая оболочка обильно снабжена кровеносными сосудами и покрыта мерцательным эпителием, имеющим много слизистых железок. Есть обонятельные рецепторы. В полость носа открываются воздухоносные пазухи костей.	**Обоняние.** Согревание (или охлаждение) и увлажнение вдыхаемого воздуха. Задерживание и удаление пыли. Рефлекторное чихание. Уничтожение бактерий.
ГОРТАНЬ	Хрящи: щитовидный, надгортанный, черпаловидный, перстневидный и другие. Между черпаловидным и щитовидным хрящами натянуты голосовые связки, образующие голосовую щель. Полость гортани выстлана слизистой оболочкой.	**Образование звуков и речи.** Рефлекторный кашель при раздражении рецепторов от попадания пыли. Надгортанник при глотании закрывает вход в гортань.
ТРАХЕЯ И БРОНХИ	Трубка 10-12 см с хрящевыми полукольцами. Задняя стенка эластичная, граничит с пищеводом. В нижней части трахея разветвляется на **два главных бронха**.Изнутри трахея и бронхи выстланы слизистой оболочкой.	Обеспечивают свободное прохождение воздуха.

Строение и функции органов дыхания

II. ЛЁГКИЕ

Названия отделов	Особенности строения	Функции
ЛЁГКИЕ	Парный орган - правое и левое легкое. Мелкие бронхи, бронхиолы, легочные пузырьки (**альвеолы**). Стенки альвеол образованы однослойным эпителием и оплетены густой сетью капилляров.	**Газообмен через альвеоло-капиллярную мембрану**. Клетки эпителия выделяют вещество **сурфактант**, которое препятствует слипанию альвеол и обезвреживает микроорганизмы, проникшие в легкие.
ПЛЕВРА	Снаружи каждое легкое покрыто двумя листками соединительно-тканной оболочки: **легочная плевра** прилегает к легким, **пристеночная плевра** - к грудной полости. Между двумя листками плевры находится **плевральная полость**, заполненная плевральной жидкостью.	За счет отрицательного давления в плевральной полости осуществляется растягивание легких при вдохе. Плевральная жидкость уменьшает трение при дыхании.

Жизненная емкость легких

Жизненная емкость легких -
это
наибольшее количество воздуха, которое человек может выдохнуть после самого глубокого вдоха.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)

Общая емкость легких = Дыхательный объем 0.5 л + Резерв выдоха 1.0-1.5 л + Резерв вдоха 1.5-2.5 л + Остаточный объем 1.0-1.5 л

Объем, который можно вдохнуть после спокойного выдоха

Объем, который можно дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха

Объем, который можно дополнительно вдохнуть после спокойного вдоха

Объем, который остается после интенсивного выдоха

ВОЗРАСТ	ЖЕЛ
Дети 5-6 лет	1,2 л
Женщины	2,5-3,5 л
Мужчины	4,0-5,0 л
Спортсмены	5,5 л

ЖЕЛ измеряется при помощи прибора **спирометра.**

Интенсивность дыхания

Интенсивность вентиляции легких зависит от

I. Глубины и частоты дыхания,

которые зависят от

1. **Нейро-гуморальной регуляции**
2. **Парционального давления O_2 в атмосфере**
3. **Возраста и пола**

ВОЗРАСТ	Дыхательные движения в 1 мин
Новорожденный	40 - 50
Ребенок 2-5 лет	25 - 30
Подросток	18 - 20
Взрослый человек	15 - 18

4. **Физической нагрузки**
   При увеличении мышечной работы глубина и частота дыхания увеличиваются, во сне - уменьшаются
5. **Физического состояния человека**
   У тренированных людей ЖЕЛ увеличивается; дыхание становится более редким и глубоким

II. Соотношения

Дыхательного объёма *и* **Объёма вентилируемого пространства**

Объём альвеол

Объём "мертвого" пространства (V=0,15 л)
объём дыхательных путей, где воздух не участвует в газообмене

Регуляция дыхания

Нервная регуляция

Непроизвольная регуляция частоты и глубины дыхания

Произвольная регуляция частоты и глубины дыхания

↓ ***осуществляется*** ↓

Дыхательным центром продолговатого мозга

Корой больших полушарий

Воздействие на холодовые, болевые и другие рецепторы может приостановить дыхание

Мы можем произвольно ускорить или остановить дыхание

Гуморальная регуляция

Частоту и глубину дыхания

ускоряет

Избыток CO_2

замедляет

Недостаток CO_2

В результате усиления вентиляции легких дыхание приостанавливается, т.к. концентрация CO_2 в крови снижается

Дыхание при низком и высоком давлении

Горная болезнь

Высота более 4000 м

Низкое парциальное давление O_2 в атмосфере

Дыхание Чейн-Стокса - дыхание становится редким, периодически прерывается. Возможна потеря сознания.
⊕ Принимать кислоту (лимонную,аскорбиновую), подкисляющую кровь.

Уменьшается концентрация CO_2 в крови, кровь подщелачивается

Возникает потребность чаще дышать

Гипоксия (кислородное голодание) - одышка, кровотечение из носа и горла, головокружение, головная боль, рвота, сердечная недостаточность ⊕Применять кислородные аппараты

Кессонная болезнь

Глубина более 12,5 м

С увеличением глубины на каждые 10 м давление среды возрастает на 1 атм.

В крови и тканях увеличивается парциальное давление O_2 и растворяется азот

Глубинное опьянение. (отравление кислородом) - судороги, галлюцинации
⊕Подбор газовой смеси (замена азота гелием, меньшая концентрация O_2)

Быстрый подъем

Азот "вскипает" (пузырьки азота закупоривают сосуды и разрывают ткани). - ломота в суставах, паралич рук и ног, общая слабость, иногда смерть.
⊕ Режим декомпрессии (медленный подъем): избытки газа выводятся без образования пузырьков.

Болезни органов дыхания

ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ

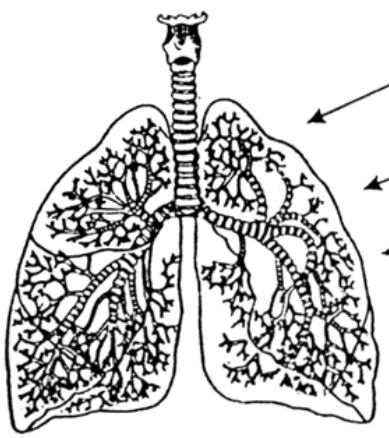
Курение (никотин, угарный газ, канцерогенные смолы)	*Рак легких, туберкулез, эмфизема легких, бронхит курильщика*
Попадание инородных предметов в дыхательные пути	*Травмы, удушья, смерть*
Экологическое загрязнение атмосферы	*Химические поражения дыхательных путей*
Вирусы	*ОРВИ (острая респираторная вирусная инфекция), грипп, корь, коклюш*
Бактерии	*Бронхит, воспаление легких, - туберкулез*
Аллергия на пыль, шерсть животных и т.д.	*Бронхиальная астма, аллергический ринит.*

Экология и гигиена дыхания

Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха в нормальных условиях довольно постоянен

Воздух	Содержание газов, %		
	кислород (O_2)	двуокись углерода (CO_2)	азот (N_2) и инертные газы
Вдыхаемый	20.94	0.03	79.03
Выдыхаемый	16.30	4.00	79.70
Альвеолярный	14.20	5.20	80.60

Факторы, негативно влияющие на дыхательную систему



Условия правильного дыхания

1. *Глубокое, ритмичное дыхание через нос.*
2. *Для полной вентиляции легких при дыхании используют грудную клетку и диафрагму.*
3. *Для облегчения дыхания следить за правильным положением тела во время стояния и сидения.*
4. *Проветривать помещения.*
5. *Воздух в помещениях не должен быть пыльным, слишком сухим или слишком сырым.*

Сердечно-легочная реанимация

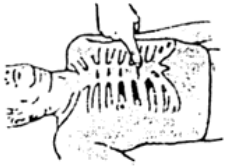
Реанимация (re - вновь, animare - оживлять)

- это искусственное поддерживание и восстановление жизненно важных функций организма, в первую очередь дыхания и кровообращения

Реанимацию проводят при наступлении ***клинической смерти*** *- функции организма можно восстановить. Без реанимации через* ***3-6*** *минут наступает* ***биологическая (истинная, необратимая)*** *смерть - функции организма нельзя восстановить.* ***Кровообращение мозга нужно восстановить через 3-4 минуты!***

Признаки клинической смерти: *потеря сознания, отсутствие пульса на бедренной и сонной артериях, остановка дыхания, бледность или синюшность кожи и слизистых, расширение зрачков, иногда судороги.*

Наружный (непрямой) массаж сердца

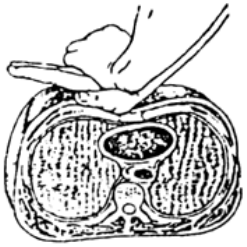


1. Место расположения рук при массаже сердца - на 2 пальца выше мечевидного отростка

2. Руки прямые, под прямым углом. Используют не только силу рук, но и тяжесть туловища

3. Пальцы не касаются грудины, чтобы избежать перелома ребер

Техника наружного массажа сердца



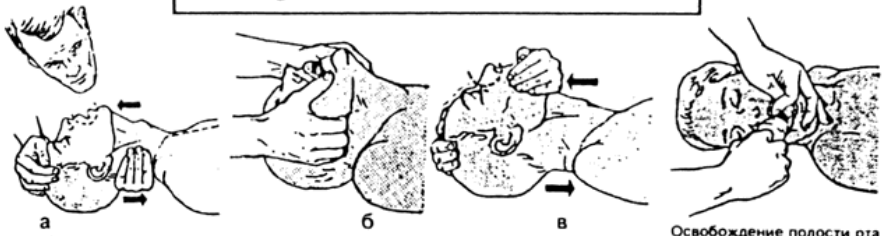
1. Больного уложить на твердую поверхность.
2. При давлении на грудину (она прогибается на 3-5 см) сердце сжимается между грудиной и позвоночником: ***из сердца выталкивается кровь.***
3. После прекращения давления сердце вновь ***заполняется кровью.***
4. Частота сжатия: 50-70 раз в минуту.

Сердечно-легочная реанимация

Массаж сердца всегда должен проводиться параллельно с искусственным дыханием, так как только в этом случае циркулирующая кровь снабжается кислородом.

Причины остановки дыхания: *закупорка дыхатель-ных путей инородными телами, утопление, поражение электрическим током, травматический шок, отёк слизистой гортани (при дифтерии).*

Искусственное дыхание



а б в

Обеспечение свободной проходимости дыхательных путей. а-отгибание головы назад; б,в-выведение нижней челюсти кпереди.

Освобождение полости рта и глотки от инородных тел и рвотных масс

Техника искусственного дыхания

1. Больной на спине, голова откидывается назад, чтобы воздух свободно проходил по дыхательным путям.

Освобождение дыхательных путей от жидкости

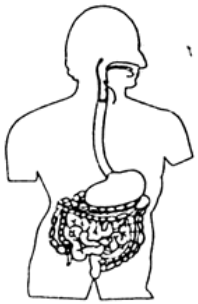
2. Если необходимо: освободить дыхательные пути, удалив инородные тела, рвотные массы или жидкость (при утоплении).
3. Дыхание ***"изо рта в рот"*** *(нос зажат) или* ***"изо рта в нос"*** *(рот зажат). Реаниматор активно вдувает воздух в легкие пострадавшего - ВДОХ.*

4. Грудная клетка пассивно сжимается - ВЫДОХ.
5. Число вдуваний: ***20-25*** *в минуту.*

Сердечно-легочная реанимация

Если реанимацию проводит 1 человек: *через каждые 15 толчков грудины (1 в секунду) производим 2 сильных вдоха.*
Если реанимацию проводят 2 человека: *через каждые 5 толчков грудины производим 1 сильный вдох.*

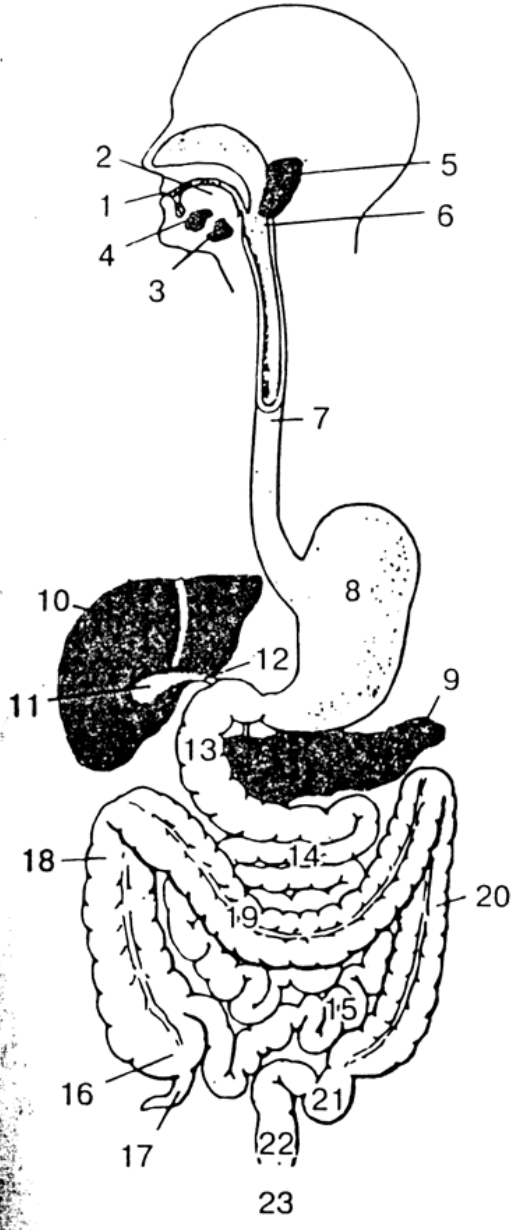
Пищеварительная система



Пищеварительная система *- это совокупность органов пищеварения и связанных с ними пищеварительных желез.*

Пищеварение *- сложный физиологический процесс, в ходе которого пища, поступающая в организм, подвергается химическим и физическим изменениям и всасывается в кровь или лимфу.*

Схема пищеварительной системы человека



Полость рта (1-2)
1 - губы
2 - язык

Слюнные железы (3-5)
3 - подчелюстная
4 - подъязычная
5 - околоушная

Глотка - 6

Пищевод - 7

Желудок - 8

Поджелудочная железа - 9

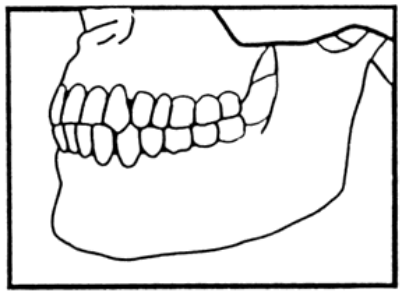
Печень (10-12)
10 - печень
11 - желчный пузырь
12 - желчный проток

Тонкая кишка (13-15)
13 - двенадцатиперстная кишка
14 - тощая кишка
15 - подвздошная кишка

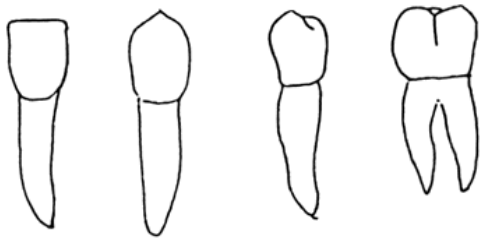
Толстая кишка (16-22)
16 - слепая кишка
17 - червеобразный отросток слепой кишки (аппендикс)
18 - восходящая
19 - поперечная
20 - нисходящая
21 - сигмовидная
} *ободочная кишка*
22 - прямая кишка
23 - анальное отверстие

Строение зубов

Зубы - (dentes) - костные образования, расположенные в ротовой полости и служащие для захватывания, удержания и пережевывания пищи; принимают участие в звукообразовании. У человека всего 32 зуба.



Расположение зубов в лицевой части черепа



Зубная формула

обозначает зубы одной стороны обеих челюстей: 2 резца, 1 клык, 2 малых и 3 больших коренных

$$\frac{2\ 1\ 2\ 3}{2\ 1\ 2\ 3}$$

Внутреннее строение зуба

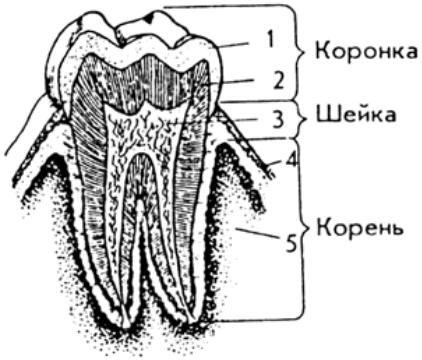


Схема строения коренного зуба

1 - эмаль
2 - костное вещество зуба - дентин;
3 - мякоть зуба - пульпа
4 - десна
5 - челюстная кость

Крупные железы пищеварительного тракта

Название железы	Строение	Функции
Печень	*Самая крупная **пищеварительная железа** массой 1,5 кг. Состоит из многочисленных железистых клеток, образующих дольки. Между ними находятся: соединительная ткань, кровеносные и лимфатические сосуды, а также желчные протоки, по которым желчь собирается в **желчном** пузыре.*	*1) **Защитная** (барьерная) - обезвреживается до 95% ядов. 2) **Пищеварительная** - желчь создает щелочную реакцию, что способствует активизации поджелудочного сока. Желчь ферментов не содержит, но при ее участии жиры превращаются в легко растворимые соединения. 3) **Участвует в обмене веществ** - глюкоза превращается в гликоген, аммиак - в мочевину. 4) **Обеспечивает синтез веществ**, участвующих в свертывании крови (протромбин) и препятствующих свертыванию (гепарин).*
Поджелудочная железа	*Железа гроздевидной формы 10-12 см в длину.*	*1) **Пищеварительная** - выработка поджелудочного сока, содержащего ферменты **трипсин** (расщепляет белки) и **амилаза** (расщепляет углеводы). 2) Участвует в **гуморальной регуляции** - вырабатывает гормон **инсулин**, регулирующий уровень сахара в крови.*
Слюнные железы	*Имеется 3 пары слюнных желез, образованных железистым эпителием. В норме за 1 сутки у человека выделяется 1,5-2 л слюны.*	*1) Слюна смачивает и обволакивает пищу с помощью белка слюны - **муцина**, 2) имеет слабощелочную реакцию и содержит обеззараживающее вещество - **лизоцим**. 3) В слюне находятся ферменты **амилаза и глюкозидаза**, расщепляющие крахмал до глюкозы.*

Органы пищеварительной системы и их функции

Название органа	Строение	Функции
Ротовая полость	*а) **Зубы***	*Обеспечивают механическую обработку пищи*
	*б) **Язык** - мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой, снабженной вкусовыми рецепторами;*	*Орган вкуса и речи, который участвует в акте жевания и глотания.*
	*в) **Слюнные железы** - их протоки открываются в ротовую полость*	*Слюна обеззараживает, смачивает и обволакивает пищу с образованием пищевого комка; расщепляет углеводы.*
Глотка	*Верхняя часть пищеварительного канала, имеющая форму трубки*	*Участвует в рефлекторном проглатывании пищевого комка.*
Пищевод	*Трубка длиной 25 см, выстлана плоским эпителием, вырабатывающим слизь.*	*С помощью перистальтических сокращений транспортирует пищу в желудок*
Желудок	*Расширенный канал грушевидной формы емкостью до 3л. Внутренняя поверхность имеет складки и выстлана железистым эпителием. Железы вырабатывают желудочный сок.*	*Перемешивание и переваривание пищи. Желудочный сок содержит **ферменты**, расщепляющие белки; **слизь**, предохраняющую стенки желудка от механических и химических повреждений; **соляную кислоту**, обеззараживающую пищу и активизирующую ферменты*

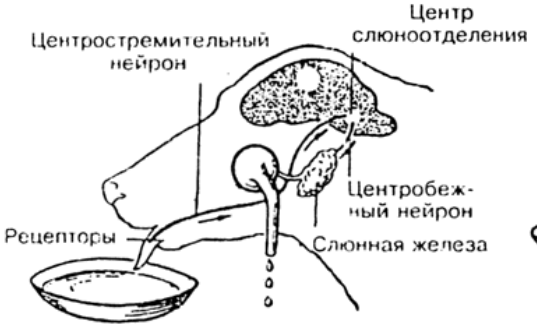
Органы пищеварительной системы и их функции
(продолжение)

Название органа	Строение	Функции
Тонкая кишка	*Общая длина кишки - 5-6 метров. **Двенадцатиперстная кишка** - имеет длину сложенных вместе 12 пальцев. В нее открываются протоки поджелудочной железы и печени. Слизистая оболочка внутренней поверхности тонкой кишки образована ворсинками, увеличивающими всасывающую поверхность. Железы тонкой кишки вырабатывают кишечный сок.*	*1. Осуществляется расщепление белков и углеводов до конечных продуктов. Переваривание идет в полости кишечника и на мембранах ворсинок.* *2. Осуществляется избирательное всасывание питательных веществ.* *3. Лимфоузлы кишечника обеспечивают защиту от микроорганизмов.*
Толстая кишка	*Имеет длину 1,5 метра. Слизистая оболочка имеет складчатое строение и не имеет ворсинок. Железы толстой кишки вырабатывают слизь. **Прямая кишка** (конечный отдел толстой) заканчивается **заднепроходным отверстием.***	*1. Образовавшаяся пищевая кашица по мере продвижения постепенно превращается в плотные каловые массы (фекалии).* *2. Происходит всасывание большей части воды.* *3. Бактериальная флора кишечника обеспечивает нормальное пищеварение и всасывание.* *4. Осуществляется акт дефекации.*

Опыты И.П.Павлова по изучению пищеварения

Для изучения пищеварения И.П.Павлов накладывал ***фистулы*** *(выходящие на поверхность тела отверстия) на слюнные железы, пищевод и желудок.* ***Центры слюноотделения и отделения желудочного сока находятся в продолговатом мозге.***

I. Безусловные рефлексы

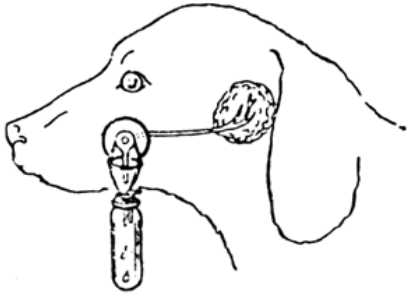


Безусловный слюноотделительный рефлекс на раздражение пищей рецепторов языка и слизистой оболочки рта

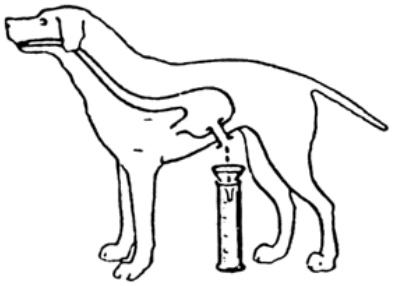
Опыт мнимого кормления. *Рефлекторное отделение желудочного сока при попадании пищи в полость рта*

II. Условные рефлексы

Слюна и желудочный сок могут выделяться до начала кормления на вид и запах пищи



Собака с фистулой слюнной железы



Собака с фистулой желудка

Опыты И.П.Павлова по изучению пищеварения

(продолжение)

III. Гуморальная регуляция желудочного сокоотделения.

Рефлекторное отделение желудочного сока длится 2 часа. Переваривание пищи в желудке длится 4-8 часов.

Как это происходит?

Изучение пищеварения с помощью малого желудочка по И.П. Павлову

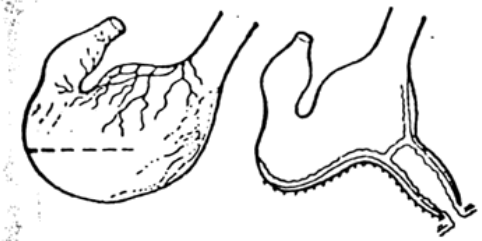
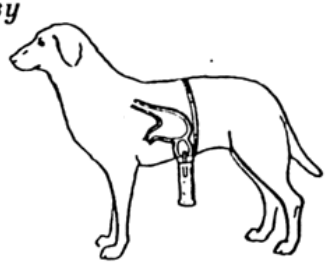
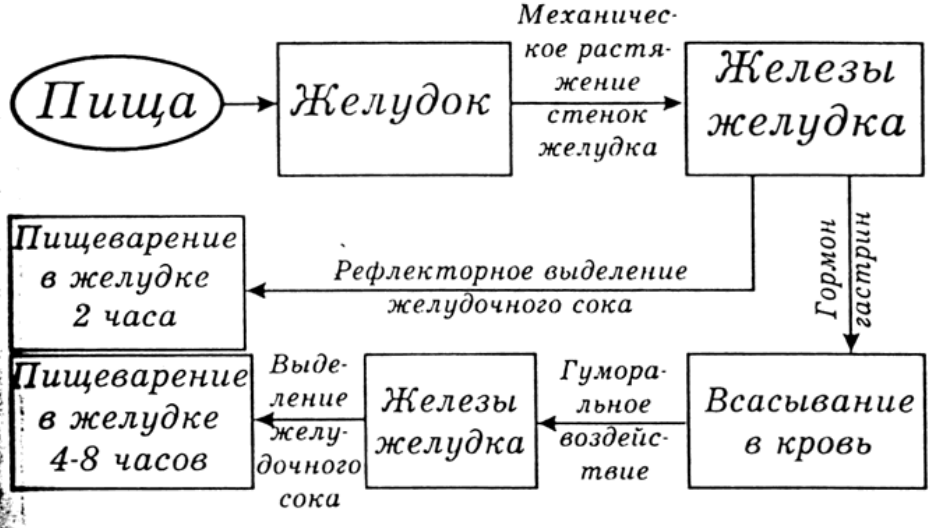


Схема *разреза желудка при* ***операции*** *малого желудочка.*



Собака с фистулой малого желудочка.



Поэтому у подопытной собаки всё время, пока пища находится в желудке, из малого желудочка выделяется желудочный сок.

Современные методы исследования пищеварительного тракта

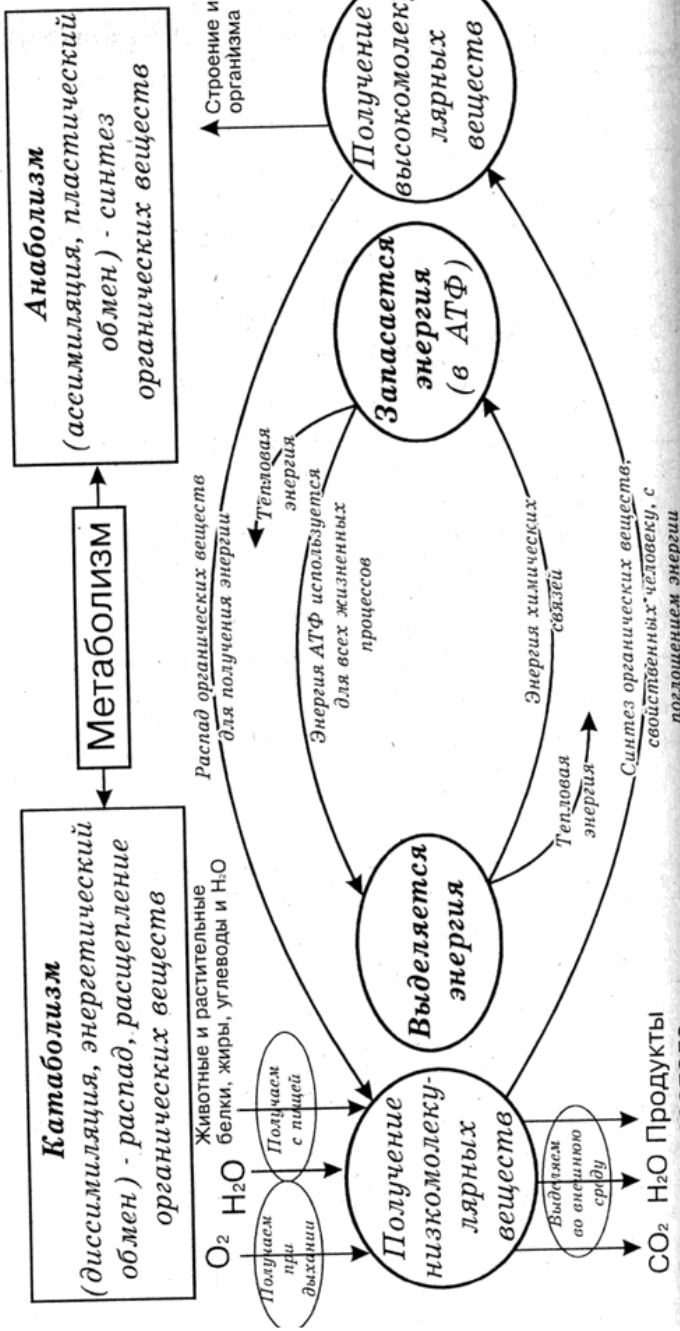
Название метода	*Характеристика метода*
1. Зондирование	*Вводим резиновую трубку-зонд в полость желудка и двенадцатиперстной кишки для получения желудочного и кишечного соков.*
2. Рентгенография	*Больному дают выпить жидкую кашицу из вещества, непроницаемого для лучей Рентгена. Затем при просвечивании на экране прибора определяют контуры разных отделов пищеварительного канала.*
3. Эндоскопия	*Вводят во внутренние органы человека специальные оптические и осветительные приборы, позволяющие осматривать полость пищеварительного канала и даже протоки желез.*
4. Ультразвуковая локация	*Получение на экране изображения внутренних органов по отражению ультразвуковых волн от их границ.*
5. Сканирующая томография	*Построение на экране компьютера изображения внутренних органов с использованием метода ядерного парамагнитного резонанса.*
6. Радиоэлектронные методы	*При прохождении в кишечнике "радиопилюли" (цилиндр, снабженный датчиком) информация о кишечной среде передается с помощью радиоволн.*

Предупреждение желудочно-кишечных заболеваний

Заболевание	*Причины*	*Профилактика*
*1. **Глистные, или гельминтозы** (аскаридоз, энтеробиоз, трихинеллез, эхинококкоз и др.)*	*Возникают при заражении яйцами глистов. Употребление сырой или плохо прожаренной рыбы или мяса, немытых овощей и фруктов. Несоблюдение правил личной гигиены. Питье воды из водоемов, куда ходит на водопой домашний скот. Можно заразиться от больного человека.*	*Не употреблять плохо прожаренные и проваренные мясо и рыбу; тщательно мыть овощи и фрукты; не пить сырую воду из водоемов; соблюдать правила гигиены.*
*2. **Инфекционные заболевания** (дизентерия, холера, брюшной тиф)*	*Возникают при попадании в кишечник возбудителя заболевания. Возможна передача через предметы обихода и грязные руки; при употреблении зараженной воды; переносчиками могут быть мухи и тараканы.*	*Не пить воду из стоячих водоемов; избегать трогать предметы, которыми пользовался больной, или продезинфицировать их; уничтожать мух и тараканов.*
*3. **Пищевые отравления** (бутулизм)*	*Употребление несвежих продуктов, содержащих микроорганизмы и токсичные продукты их жизнедеятельности.*	*Употреблять в пищу свежие продукты.* ⊕ *При признаках пищевого отравления удалить недоброкачественную пищу из желудка: выпить 1л теплой воды и вызвать рвоту.*
*4. **Нарушение обмена веществ** (дистрофия: ожирение, истощение)*	*1. **Ожирение**. Переедания и малая мышечная активность (гиподинамия), а также гормональные нарушения.* *2. **Истощение**. Недостаток поступления, усвоения питательных веществ или повышенное их расходование.*	*Соблюдать режим питания, соответствующий энергетическим затратам организма. Правильное дозирование физической нагрузки; закаливающие процедуры; лечить основное заболевание.*
*5. **Алкоголизм хронический** (панкреатит, гастрит, цирроз печени, язва желудка, психофизическое истощение, невриты)*	*Частое употребление алкоголя вызывает раздражение желудка и губит клетки печени, поджелудочной железы, коры головного мозга; нарушается деятельность нервной системы.*	*Не употреблять спиртные напитки.*

Обмен веществ и энергии

Обмен веществ и энергии (метаболизм) *- совокупность протекающих в живых организмах биохимических превращений веществ и энергии, а также обмен веществами и энергией с окружающей средой.*



Превращение энергии в организме

Согласно закону сохранения энергии, энергия не возникает и не исчезает бесследно, а переходит из одного вида энергии в другой.

Для жизнедеятельности организма необходима энергия 10500 кДж в сутки.

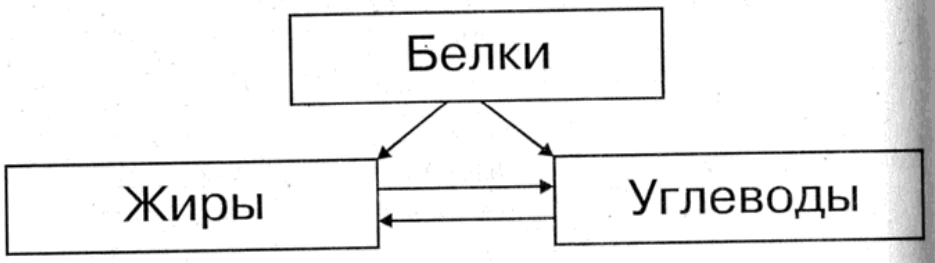
Расход энергии

Вид труда	Затраты энергии (в сутки)
Умственный	13500 кДж
Механизированный физический	15000 кДж
Немеханизированный физический	17300 кДж
Тяжелый немеханизированный	20000 кДж

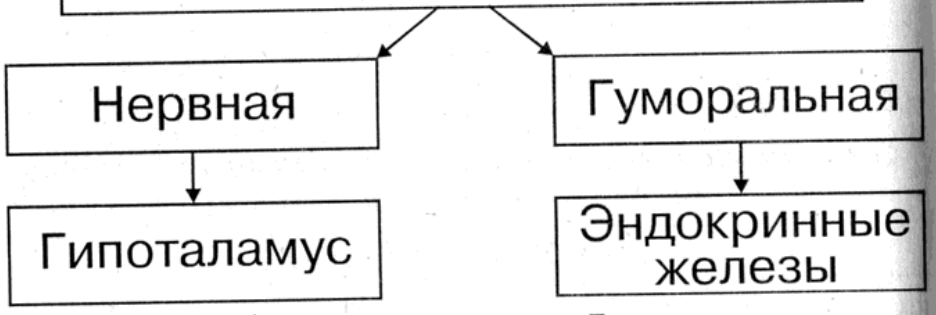
Обмен веществ и его регуляция

Взаимное превращение веществ в организме

Превращения веществ идут на ферментных системах клеток печени.



Регуляция обмена веществ



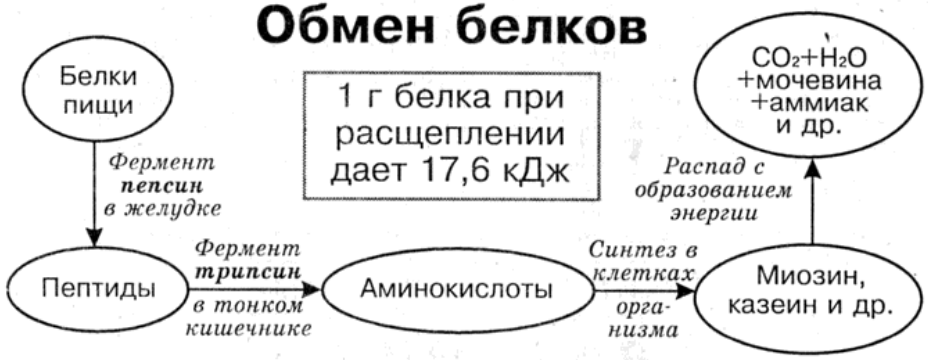
Регуляция обмена белков, жиров, углеводов, воды, солей, обмена тепла и потребление пищи

Гормоны участвуют в регуляции обмена веществ и энергии, влияя на проницаемость мембран, активируя ферментные системы организма.

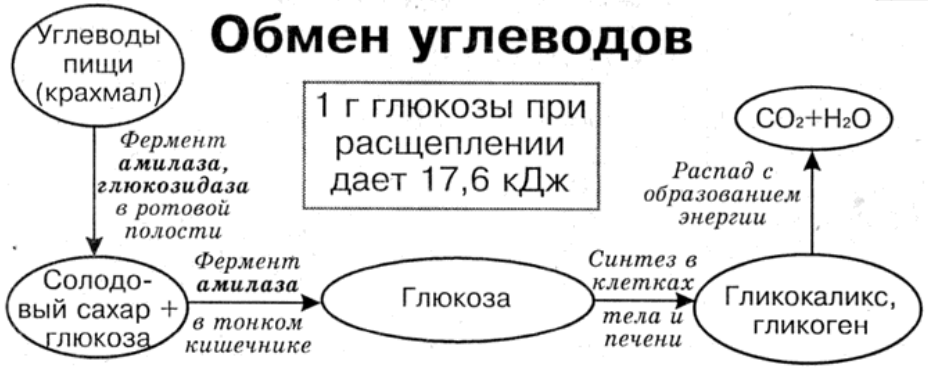
Превращение веществ в организме

Обмен веществ *- сложная цепь превращений в организме, начиная с момента поступления из внешней среды и кончая удалением продуктов распада.*

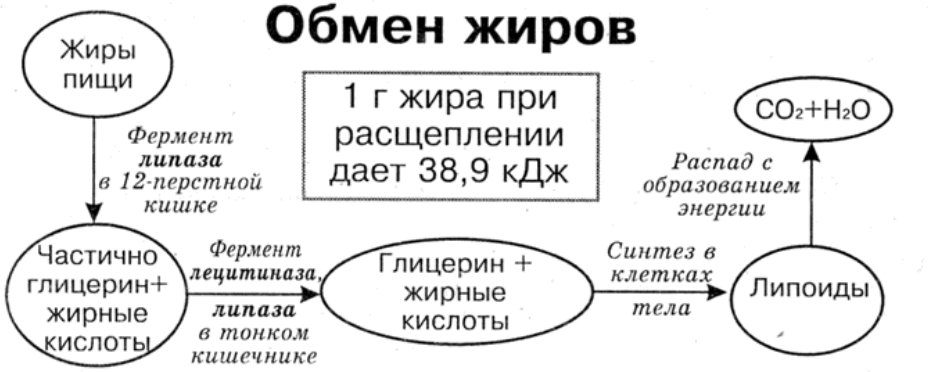
Обмен белков



Обмен углеводов



Обмен жиров



Витамины

***Витамины (vita-жизнь)** - биологически активные вещества, синтезирующиеся в организме или поступающие с пищей, которые в малых количествах необходимы для нормального обмена веществ и жизнедеятельности организма.*

Источники получения			
Жир печени трески, палтуса, млекопитающих. Каротин в шпинате, красном перце, в абрикосах, моркови, петрушке	Жир печени рыб, яичный желток, сливочное масло, молоко. Синтезируется в коже под действием ультрафиолетовых лучей	Зародыши пшеницы, зеленые овощи, растительные масла	Зеленые листья салата, капусты, шпината, крапивы. Синтезируется микрофлорой кишечника
А ретинол	Д кальциферол	Е токоферол	К филлохиноны

Жирорастворимые

ВИТАМИНЫ

Водорастворимые

Аскорбиновая кислота	Тиамин	Рибофлавин	Никотиновая кислота, B_3
С	B_1	B_2	PP
Овощи, плоды, фрукты, ягоды	Печень, зерновые и бобовые культуры, пивные дрожжи	Яйца, сыр, молоко, мясо, пивные дрожжи, зерновые и бобовые культуры	Мясо, печень, почки, пивные дрожжи, рисовые отруби и пшеничные зародыши

Источники получения			
Широко распространена в природе: почти все растения и животные	Пивные дрожжи, пшеничные отруби, овощи, зерновые и бобовые культуры, мясо, печень, яйца, молоко	Печень, почки, зеленые части растений (салаты). Синтезируется микрофлорой кишечника	Продукты животного происхождения, особенно печень
B_5 Пантотеновая кислота	B_6 Пиридоксин	B_9 Фолиевая кислота	B_{12} Цианокобаламид

Водорастворимые

Значение витаминов

1880 г. - русский ученый Н.И. Лунин установил, что в пищевых продуктах имеются неизвестные факторы питания, необходимые для жизни.

1912 г. - польский ученый К.Функ выделил из рисовых отрубей активное вещество и назвал его "витамин". Ввел термин "авитаминоз" - нарушения в организме из-за отсутствия витаминов.

Витамин	Функции	Проявление гипо- или авитаминоза
A	Необходим для нормального роста и развития эпителиальной ткани. Входит в зрительный пигмент родопсин.	**Куриная слепота** - нарушение сумеречного зрения. Кожа становится сухой.
D	Участвует в кальциевом и фосфорном обмене. Необходим для образования костей и зубов.	**Рахит** - деформация костей, нарушения нервной системы, раздражительность, слабость, потливость.
C	Участие в обменных процессах, образовании здоровой кожи, укреплении сосудов.	**Цинга** - набухают и кровоточат десны, выпадают зубы. Слабость, вялость, утомляемость, головокружение, потеря сопротивляемости организма к простудным заболеваниям.
B_1	Регуляция углеводного обмена веществ, участие в тканевом дыхании и передаче возбуждения нервной системе.	**Бери-бери** - поражение нервной системы, отставание в росте, слабость и паралич конечностей и дыхательных мышц.
B_2	Оказывает влияние на ЦНС, обмен белков, жиров и углеводов. Обеспечивает световое и цветовое зрение.	Слабость, снижение аппетита, шелушение кожи, воспаление слизитых оболочек, нарушение функций зрения.
B_6	Участие в обмене аминокислот, жиров.	Анемия, дерматит, судороги, расстройство пищеварения.
B_{12}	Участие в синтезе РНК, обеспечивает кроветворную функцию организма.	Злокачественная анемия и дегенеративные изменения нервной ткани.
PP	Участие в белковом обмене и реакциях клеточного дыхания.	**Пеллагра** - поражение кожи, дерматит, диарея, бессонница, депрессия.

Органы выделения

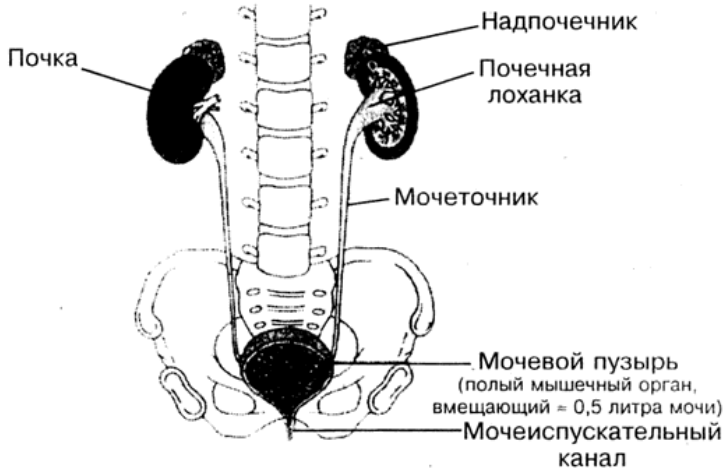
Органы выделения

- Кожа (потовые железы)
- Конечный отдел пищеварительной системы
- Легкие
- Мочевыделительная система

Мочевыделительная система

- Парные почки (вырабатывают мочу)
- Мочевыводящие пути (мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал)

Схема строения мочевыделительной системы



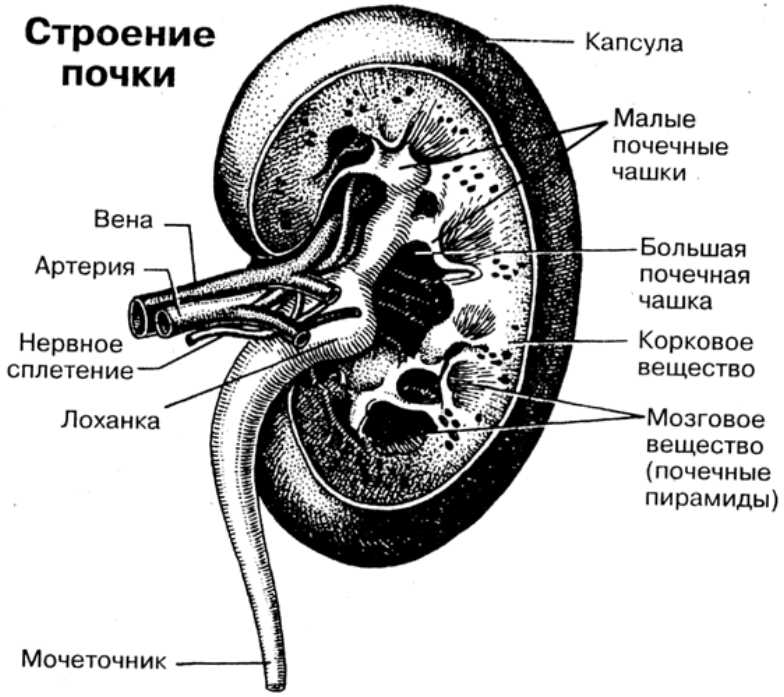
Мочевыделительная система *удаляет из организма жидкие продукты обмена веществ.*

Мочеиспускание *- произвольный процесс (у детей старше 3 лет и у взрослых).*

Почки человека

Почки (ren) человека *- парный орган бобовидной формы темно-красного цвета, плотной консистенции.*

Строение почки



Значение почек

- *Поддержка водно-солевого обмена (удаление избытка H_2O и минеральных солей)* → *Сохраняются постоянными объем, осмотическое давление и относительное постоянство химического состава крови и жидкостей тела*
- *Поддержание кислотно-щелочного равновесия* → *Сохраняются постоянными объем, осмотическое давление и относительное постоянство химического состава крови и жидкостей тела*
- *Биологический фильтр* → *Удаление лекарств, ядов и других веществ*
- *Синтез биологически активных веществ (ферменты и другие химические вещества)* → *Повышение кровяного давления, стимуляция процесса кроветворения*

Работа почек

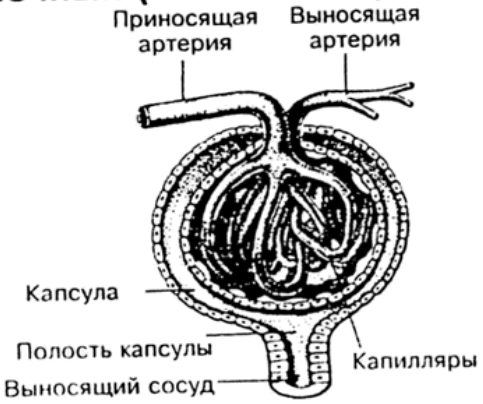
Почки способны изменить ***объем, концентрацию и состав мочи*** *в соответствии с нуждами организма.*

Процесс **образования мочи** включает 2 фазы

I. Образование первичной мочи

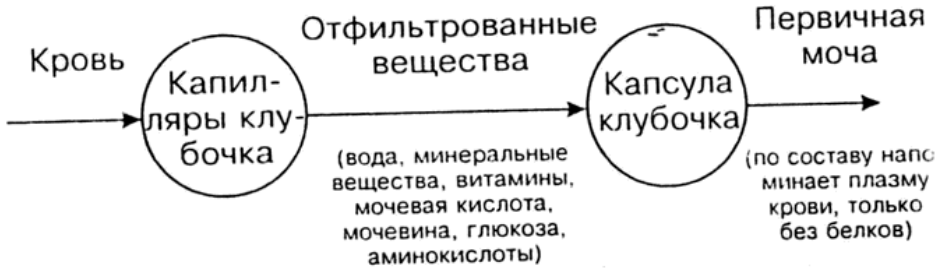
(фильтрование в клубочке)

Почечный (мальпигиев) клубочек



Фильтрация *идет благодаря разнице давления, т.к. сосуд, приносящий кровь, имеет больший диаметр, чем выносящий сосуд.*

В сутки *через почки проходит 1500-1700 л крови. Образуется 150-170 л первичной мочи.*

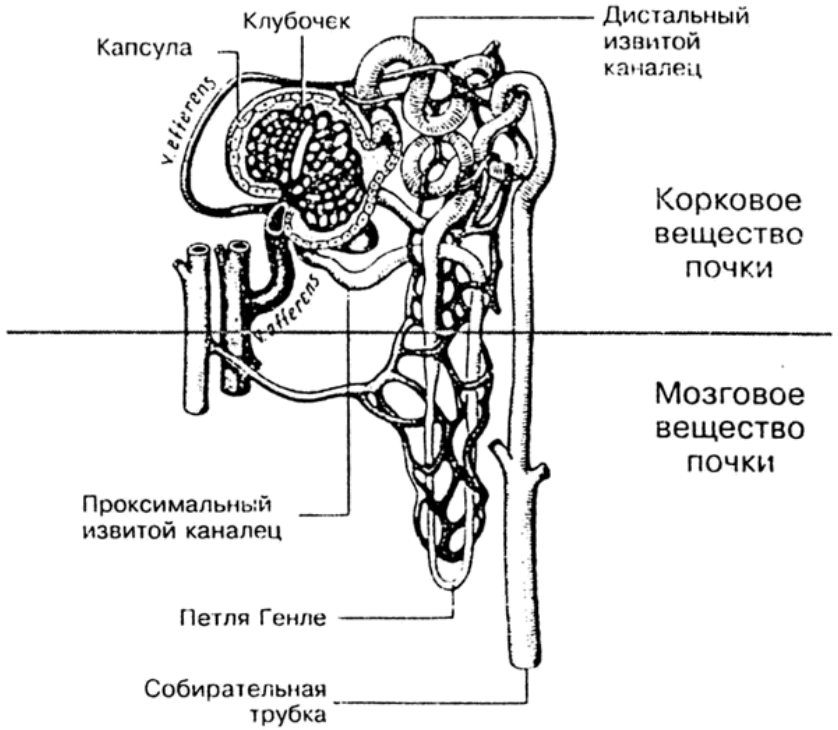


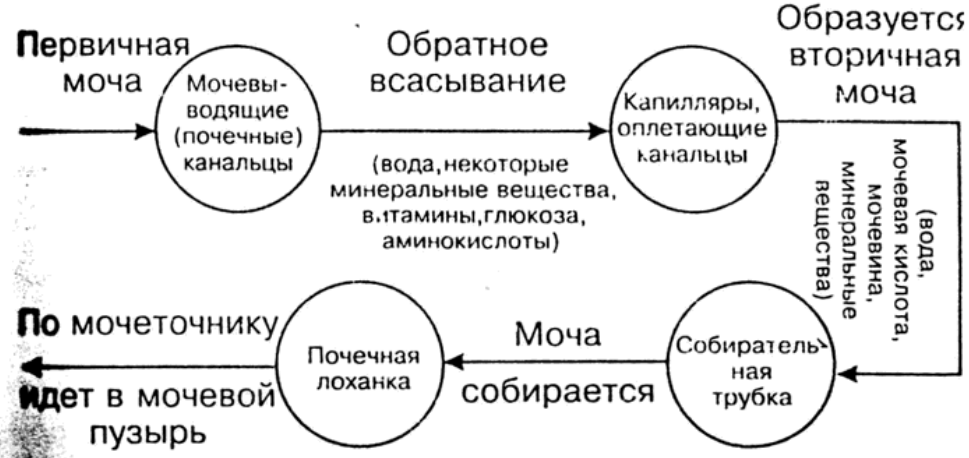
Работа почек

II. Образование вторичной мочи

В сутки *выделяется 1,5-2 л конечной (вторичной) мочи.*

Строение нефрона





Экология и гигиена мочевыделительной системы

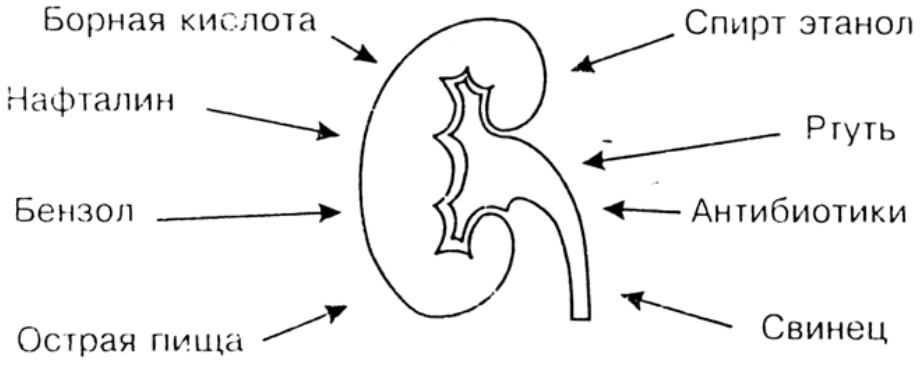
Распространение инфекции в органах мочевыделительной системы

Нисходящие инфекции

Микробы проникают в органы через кровь → *Этому способствуют ангины, кариес, заболевания ротовой полости*

Восходящие инфекции

Микробы попадают в мочеиспускательный канал, а оттуда по мочевым путям в другие органы этой системы → *Этому способствует охлаждение организма, простуды и несоблюдение правил личной гигиены*

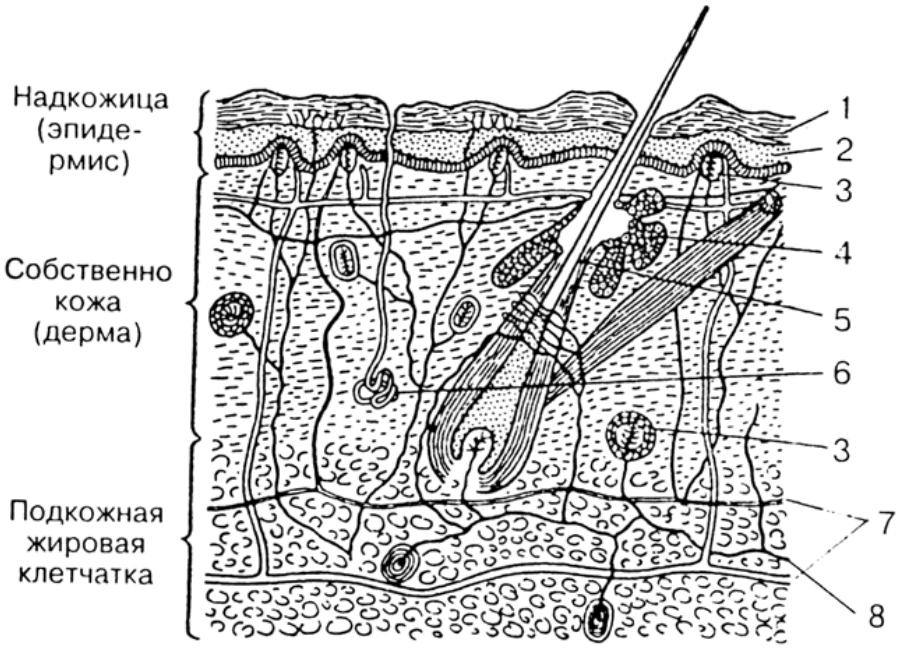


Остерегайтесь воздействия этих веществ на организм

Покровная система

***Кожа**, или **дерма** - внешний покров тела человека, состоящий из нескольких слоев ткани.*

Строение кожи человека



1 - роговой слой эпидермиса
2 - слой живых клеток эпидермиса
3 - рецептор кожи
4 - сальная железа
5 - корень волоса
6 - потовая железа
7 - кровеносные сосуды
8 - нерв

Строение и функции кожи

Название слоя	Особенности строения	Выполняемая функция
Эпидермис, *или* ***надкожица***	*Наружный слой, образованный многослойным эпителием. Верхний слой - роговой, состоит из мертвых клеток без ядер. Нижний - из живых клеток, способных к делению.*	***Защитная:*** *1. Не пропускает из внешней среды многие жидкости, газы, твердые частицы, возбудителей инфекций.* *2. Благодаря физиологическому шелушению рогового слоя и кислой реакции кожа самоочищается.*
Дерма, *или* ***собственно кожа***	*Состоит из плотной волокнистой соединительной ткани. В дерме расположены кровеносные сосуды, нервы, потовые и сальные железы, волосяные луковицы и корни ногтей. На поверхности кожи различают кожный рисунок из мелких бороздок, индивидуальный для каж-*	***Защитная:*** *Выделение сальных и потовых желез образует кислую среду; при попадании гноеродных микробов в рану на коже образуется местный очаг воспаления.* ***Чувствительная. Дыхательная. Обменная. Терморегуляторная:*** *1. Рефлекторное расширение или сужение кровеносных сосудов обеспечивает большее или меньшее поступление тепла к коже.* *2. Выделение пота.*
Подкожная жировая клетчатка	*Состоит из рыхлой соединительной ткани, петли которой заполнены жировыми дольками*	***Защитная:*** *Смягчает толчки и удары.* ***Термоизоляционная и запасающая:*** *Создает жировой запас организма.*

Значение кожи

Производные кожи

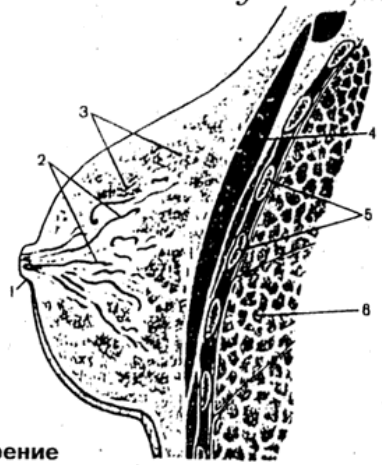
Потовые железы

Клубочки, оплетенные капиллярами, с трубочками, выходящими на поверхность кожи. Пот содержит H_2O, хлориды натрия и кальция, мочевину, мочевую кислоту, аммиак, некоторые аминокислоты и другие вещества. В коже находится 2 млн. потовых желез. За сутки выделяется 500 мл пота.

Служат для выделения веществ и поддержания постоянной температуры тела. Их функция усиливается при болезнях почек.

Молочные железы

Являются измененными потовыми железами. Состоят из 15-25 железистых долек, в которых вырабатывается молоко. Развиты только у женщин.



Строение молочной железы в разрезе 1-сосок; 2-млечные протоки; 3-железистые дольки; 4-большая грудная мышца; 5-ребра; 6-легкое

Грудное молоко служит питанием ребенка первого года жизни.

Производные кожи
(продолжение)

Сальные железы

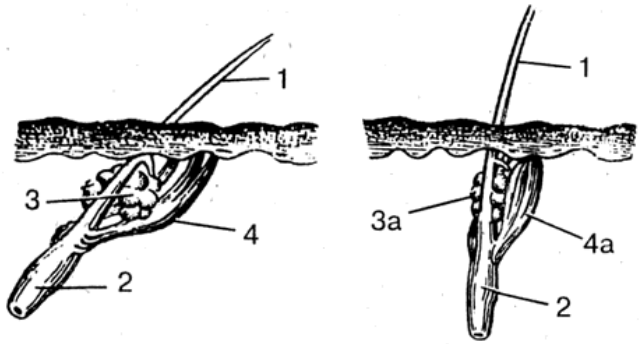
Сальные железы имеют вид гроздей, открывающихся в волосяную сумку, кожное сало состоит из жирных кислот, продуктов распада эпителиаль-ных клеток и витаминов А,Д,Е.

Кожное сало смачивает волосы и кожу, придавая ей эластичность, предохраняя от высыхания и смачивания.

Волосы

Покрывают почти все тело человека, живут 2-4 года. Волос - роговое производное (образован белком кератином), состоящее из стержня и корня (волосяная луковица), расположенного в волосяной сумке и снабженного нервными окончаниями и кровеносными сосудами.

Служат как теплоизолятор (волосы на голове), предахраняют от пыли глаза (ресницы, брови).



1-стержень волоса
2-корень волоса
3-сальная железа
3а-сальная железа, сдавленная мышцей
4-гладкая мышца
4а-сократившаяся мышца, подымающая волос

Ногти

Роговые образования, развивающиеся из эпидермиса. Они растут в течение всей жизни человека.

Защищают фаланги пальцев, служат опорой для мягких тканей.

Размножение человека

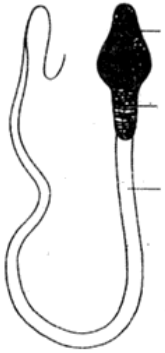
Человек размножается половым путем.
***Половые клетки (гаметы)** - особые клетки, несущие наследственные признаки и обуславливающие размножение: мужские - сперматозоиды, женские - яйцеклетки.*
*При слиянии **гамет** образуется **зигота,** дающая начало новому организму.*

♂

♀

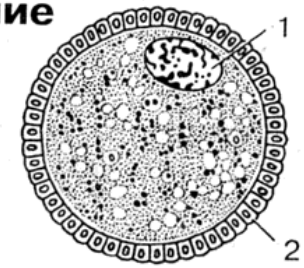
Сперматозоид
(подвижен)

Яйцеклетка
(неподвижна)



1 - головка
2 - промежуточная часть
3 - хвост

Оплодотворение



1 - ядро
2 - клетки, оставшиеся от фолликула

Половые железы

***Половые железы** - железы, вырабатывающие половые клетки и половые гормоны.*

Половые железы

- Мужские (семенники)
  - Сперматозоиды (в семенных пузырьках)
    - 1 см³ спермы содержит от 60 до 20 млн сперматозоидов
    - **сперма** - смесь сперматозоидов с питательной жидкостью, выделяемой предстательной железой и семенными пузырьками
  - Половые гормоны - - андрогены (тестостерон)
- Женские (яичники)
  - Яйцеклетки (в фолликулах)
    - В яичнике новорожденной девочки 500000-1000000 незрелых половых клеток. К моменту полового созревания их останется 400000, из них созревает только 350-500
  - Половые гормоны (эстроген, прогестерон)

Действительное соотношение размеров сперматозоида и яйцеклетки

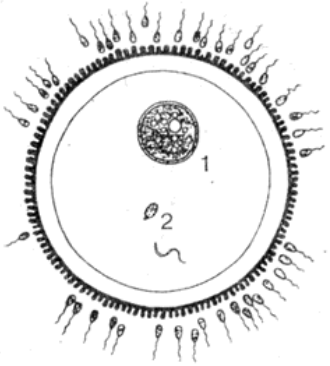
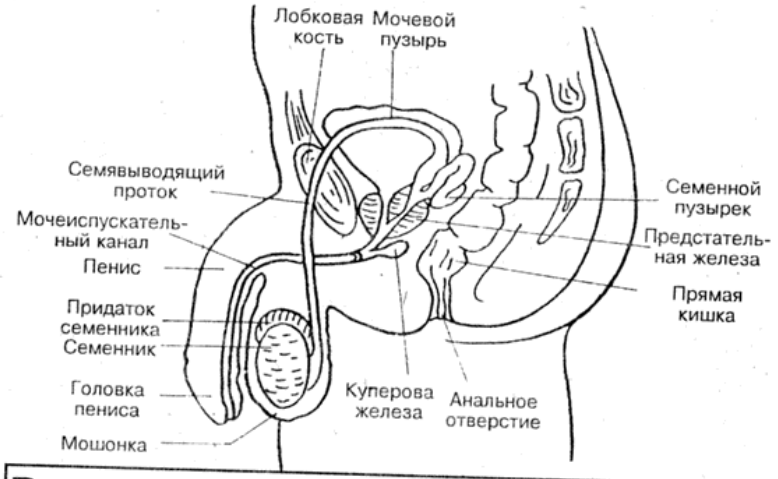


Схема оплодотворения
(из Лоранс Пэрну)

1. Ядро яйцеклетки
2. Сперматозоид, потерявший жгутик

Половая система человека

I. Мужская половая система



Внутренние мужские половые органы

Яички, или семенники — половая железа

Семявыводящий проток — выводит секрет семенных пузырьков

Семенной канатик — подвешивает яичко

Предстательная железа — выделяет беловатый жидкий секрет

Куперова железа — выделяет вязкий секрет, предохраняющий слизистую оболочку мочеиспускательного канала от раздражающего действия мочи

Наружные мужские половые органы

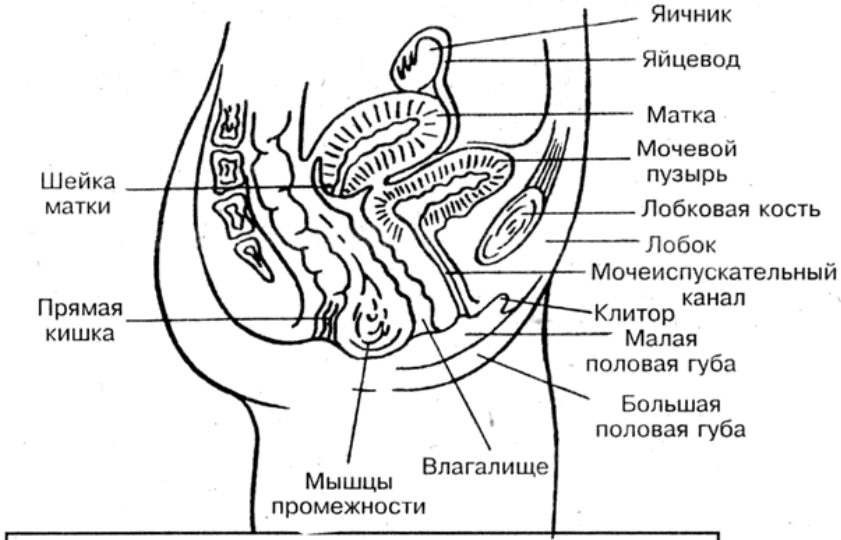
Мошонка — содержит внутри яички с их придатками, поддерживает температуру яичек ниже температуры тела

Половой член (пенис) — выведение мочи и совокупление - введение спермы во влагалище женщины

Мочеиспускательный канал (уретра) — выведение мочи и спермы

Половая система человека

II. Женская половая система



Внутренние женские половые органы

Яичник — половая железа

Матка — служит для вынашивания и питания плода и рождения ребенка

Влагалище — бактерицидность по отношению к патогенным микроорганизмам имеет значение при совокуплении

Маточная труба — благодаря перистальтическим сокращениям мышечной оболочки и движению ресничек эпителия яйцеклетка передвигается по трубе в сторону матки. В маточной трубе происходит оплодотворение яйцеклетки

Наружные женские половые органы

Большие половые губы — ограничивают половую щель

Малые половые губы — образуют крайнюю плоть и уздечку клитора

Клитор — гомолог пещеристых тел мужского полового члена, богато иннервирован

Преддверие влагалища — содержит мелкие железы, богато иннервировано

Возрастная физиология

Половое созревание - период, когда организм становится способным к половому размножению.

ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ МАЛЬЧИКОВ

I этап (от 9 до 13 лет)

Увеличение выделения гормонов гипофиза

- Увеличение массы семенников
  - Начинают созревать сперматозоиды
  - Выработка мужского полового гормона
- Увеличение наружных половых органов

Появление вторичных половых признаков

- Появление волос на лобке, в подмышечных впадинах и на лице
- Быстрый рост скелета и мышц (плечи расширяются, таз остается узким)
- Усиление секреции кожных желез (появление угрей)
- Увеличение и изменение хрящей гортани (голос становится более низким - "ломается")
- Уменьшается толщина подкожного жирового слоя

II этап (от 13 до 18 лет)

- Созревание сперматозоидов (появление поллюций)
- Дальнейшее развитие вторичных половых признаков
- Дальнейшее увеличение наружных половых органов

Поллюция - непроизвольное выделение спермы, чаще всего во время сна. У мужчин образование сперматозоидов - процесс непрерывный.

Возрастная физиология

ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ ДЕВОЧЕК

I этап (от 8 до 12 лет)

Увеличение выделения гормонов гипофиза

- Увеличение массы яичников
  - Выработка женских половых гормонов
- Увеличение наружных половых органов

Появление вторичных половых признаков

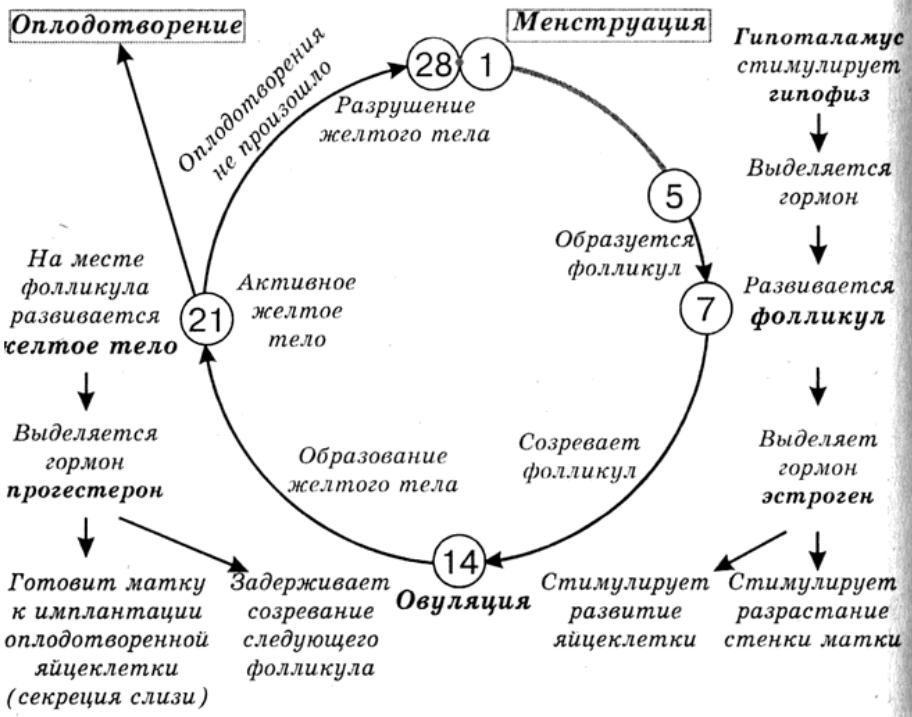
- Появление волос на лобке и в подмышечных впадинах
- Интенсивный рост и развитие скелета и мышц (плечи остаются узкими, кости таза расширяются)
- Усиление секреции кожных желез (появление угрей)
- Появление молочных желез
- Равномерно увеличивается подкожный жировой слой

II этап (от 12 до 17 лет)

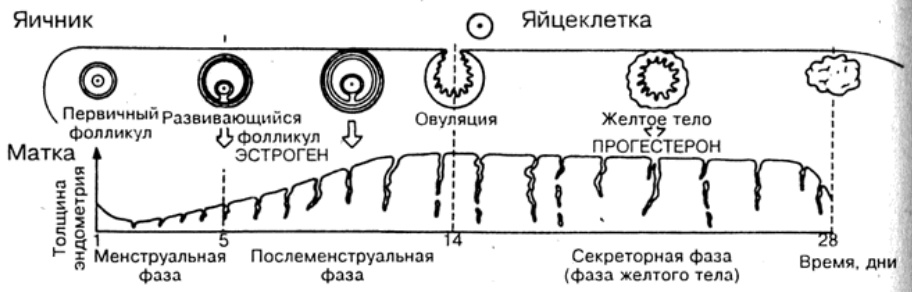
- **Созревание яйцеклеток** (в фолликулах яичников), появление менструаций
- Дальнейшее развитие вторичных половых признаков
- Дальнейшее увеличение наружных половых органов

Менструальный цикл

Менструация *- ежемесячный процесс отторжения эндометрия (внутренняя эпителиальная оболочка матки), сопровождающийся выделением крови.*



Взаимосвязь между функцией яичника и толщиной эндометрия *

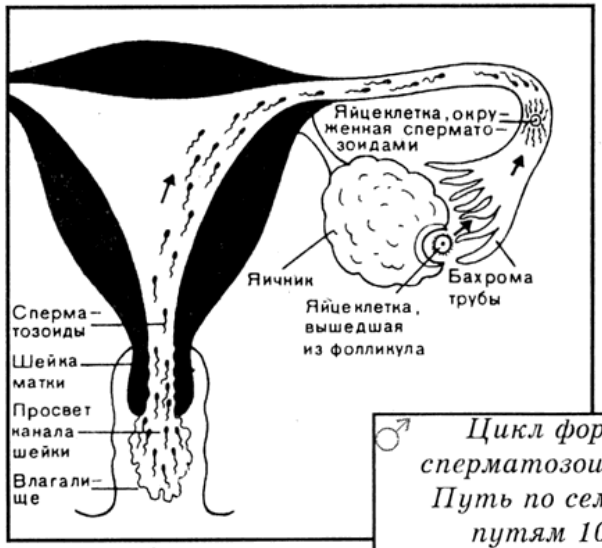


* из Н. Грина, У. Стаута, Д.Тейлора, 1993

Оплодотворение

Оплодотворение *- процесс слияния половых клеток*

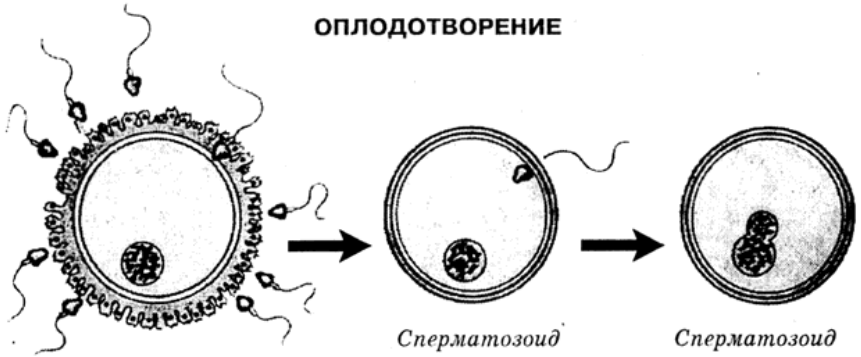
Продвижение сперматозоидов к яйцеклетке и встреча с ней
(из Л.Пэрну, 1990)



Из 100 000 000 сперматозоидов только 1 оплодотворяет яйцеклетку

♂ *Цикл формирования сперматозоида 70-75 дней. Путь по семявыводящим путям 10 - 15 дней. На воздухе живет 24 часа. В организме женщины - 3-4 дня.*

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ



Яйцеклетка, окруженная сперматозоидами. После проникновения сперматозоида она теряет фолликулярные клетки, окружающие ее.

Сперматозоид проникает через мембрану яйцеклетки, разрушая ее специальным веществом. Мембрана становится непроницаема для других сперматозоидов.

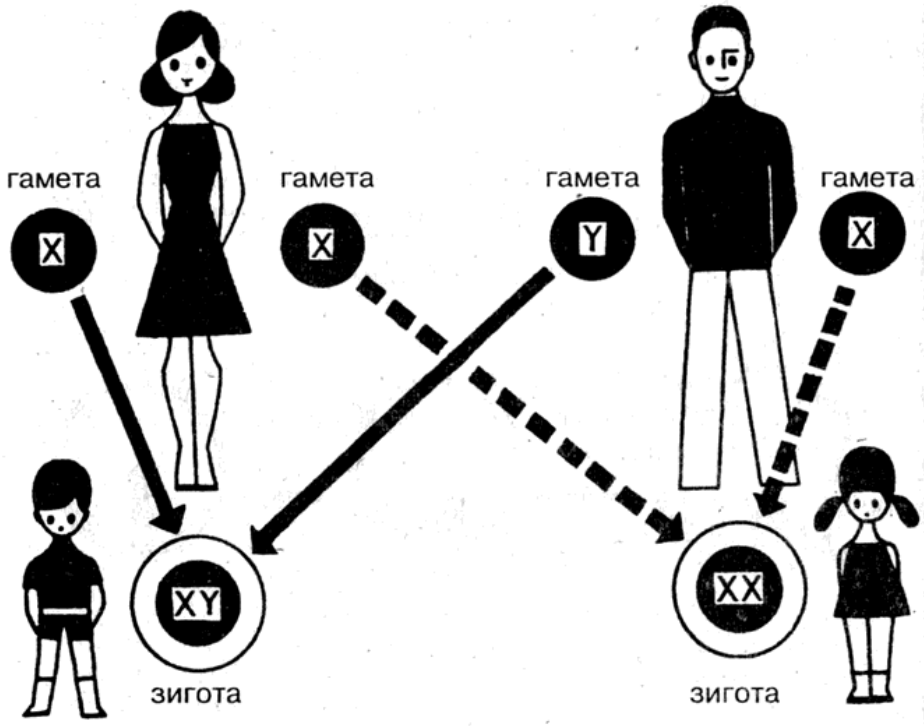
Сперматозоид теряет жгутик и увеличивается в объеме. Ядра сперматозоида и яйцеклетки сливаются.

Мальчик или девочка?

В клетках у человека **46** хромосом,
или **23 пары** хромосом.
(хромосомы - носители наследственных свойств)
Последняя пара - **половые хромосомы**.

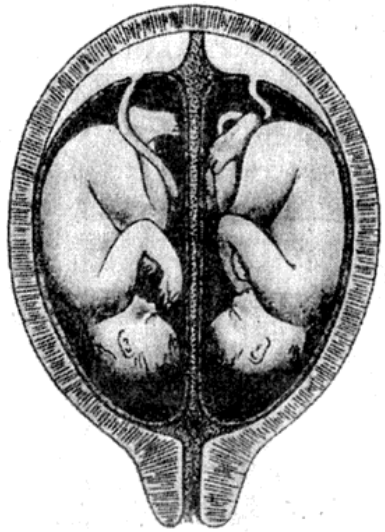
У женщин - **xx**
У мужчин - **xy**

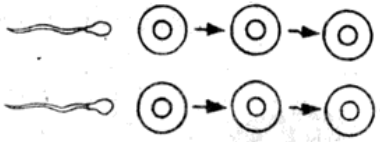
При образовании половых клеток каждая гамета (**сперматозоид** или **яйцеклетка**) получает 22 обычных хромосомы и 1 половую.



Близнецы

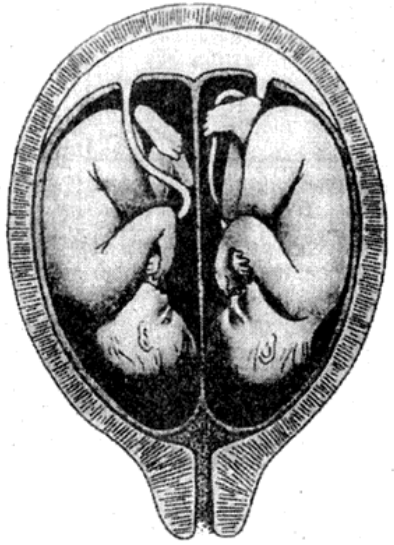
I. Разнояйцевые близнецы*
(ложные близнецы)

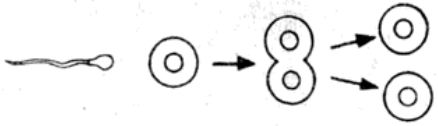




Два сперматозоида оплодотворяют две яйцеклетки. Каждый плод имеет свою плодную оболочку и отдельную плаценту. Ложные близнецы могут быть либо двумя мальчиками, либо двумя девочками, либо мальчиком и девочкой, но в любом случае они будут похожи друг на друга не больше, чем обычные братья и сестры.

II. Однояйцевые близнецы*
(двойняшки, или истинные близнецы)





Сперматозоид оплодотворяет одну яйцеклетку, это единственное яйцо делится надвое — происходит зачатие двух истинных близнецов (либо мальчиков, либо девочек), необычайно похожих друг на друга. Каждый плод имеет свою оболочку (иногда общую для двоих) и общую, как правило, плаценту.

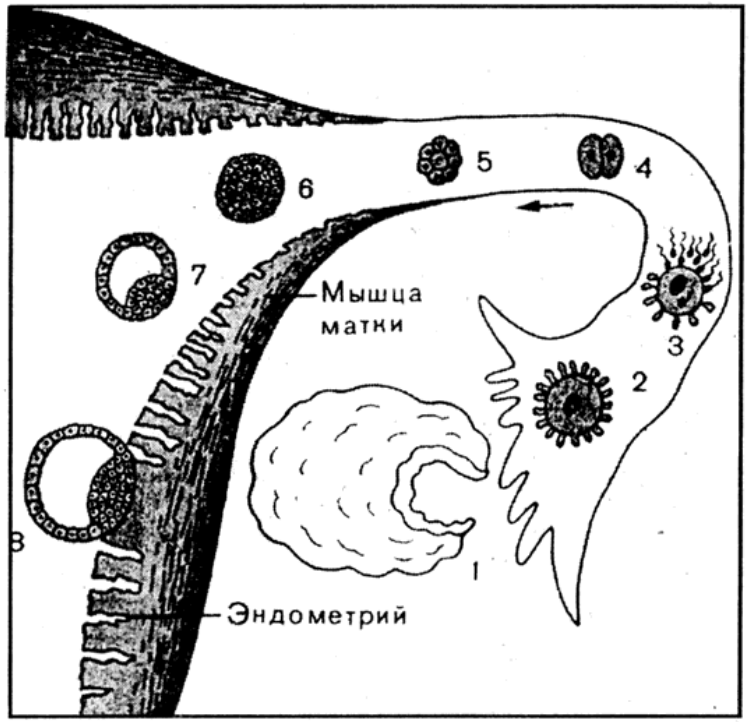
(*из Л.Пэрну, 1990

Имплантация яйца в матку

***Имплантация** - явление вживления оплодотворенной яйцеклетки в слизистую оболочку матки.*

Продвижение яйца (оплодотворенной яйцеклетки) по маточной трубе в матку.

(из Л.Пэрну, 1990)



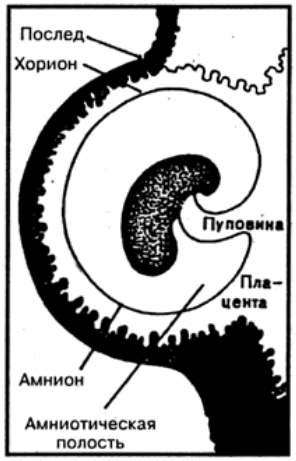
1 - фолликул лопнул, начало образования желтого тела;
2 - яйцеклетка, окруженная фолликулярными клетками;
3 - оплодотворенная сперматозоидом яйцеклетка, фолликулярные клетки устраняются;
4 - начало деления яйца, стадия 2-х клеток;
5 - стадия 8 клеток;
6 - стадия 16 клеток;
7 - в плодном яйце образуется полость; 4 -й день после оплодотворения;
8 - имплантация в слизистую оболочку полости матки; 7 день после оплодотворения.

Плацента

***Плацента**, или детское место - дисковидный орган, при помощи которого осуществляется связь между развивающимся в теле матери зародышем и материнским организмом.*

Формирование плаценты

(по Л.Пэрну, 1990)



После имплантации:
питание и дыхание зародыша происходит через ворсинки его наружной оболочки - хориона, который затем развивается в плаценту.

Слизистая оболочка матери превратилась в **послед**. Матка изменяет форму, из треугольной становясь округлой; в верхней ее части справа - 4-недельный эмбрион.

Функции плаценты

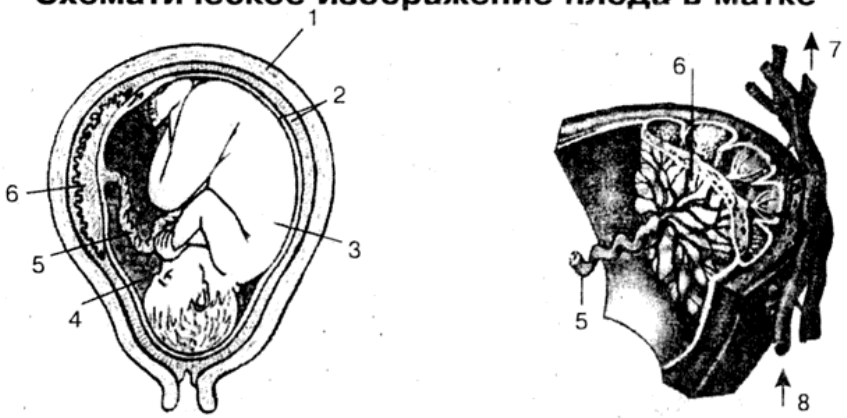
- **Газообмен (дыхание)** между организмом матери и плода
- **Питание** - получение питательных веществ из крови матери
- **Выделительная** функция плода
- **Защита** - от матери плод получает антитела
- **Секреторная** - плацента выделяет специальный гормон, который сохраняет плод, слизистую матки и останавливает менструальные циклы

Кровь матери и плода не смешивается.
Обмен веществ идет через стенки капилляров.

7 зак. 113

Плод и окружающая его среда

Схематическое изображение плода в матке



1 - стенка матки; **2** - плодные оболочки; **3** - плод;
4 - околоплодные воды; **5** - пуповина; **6** - плацента;
7 - вена, по которой кровь возвращается к сердцу матери;
8 - артерия, по которой к плоду поступает материнская кровь.

Пуповина	Идущий от плаценты шнуровидный орган, соединяющий плод с материнским организмом	Осуществляется **питание** и **дыхание** плода
Плодные оболочки, или **плодный пузырь**	Особые оболочки, окружающие плод в виде мешка	Функция **механической защиты** плода
Около-плодные воды	Заполняют пространство между плодом и амнионом (внутренняя плодная оболочка)	Обеспечивают **механическую защиту, передвижение** и **развитие** плода

Факторы, негативно влияющие на развитие эмбриона человека

Влияние некоторых факторов на плод

Фактор	Влияние на плод
Соли тяжелых металлов (свинец и др.)	Интоксикация организма матери и плода
Окись углерода	Кислородное голодание (вступая в реакцию с гемоглобином, лишает ткани кислорода)
Алкоголь	Дети рождаются физически недоразвитыми, отстают в умственном развитии
Курение	В 2 раза чаще бывают преждевременные роды, масса новорожденного на 10% меньше нормы

Развитие организмов на стадии зародыша

Организм в ходе развития зародыша повторяет общее развитие вида в процессе эволюции.

Сходство зародышей позвоночных.

Общие закономерности развития зародышей организмов

Отличительные признаки организма создаются в ходе развития зародыша **постепенно** и в **строгой последовательности.**

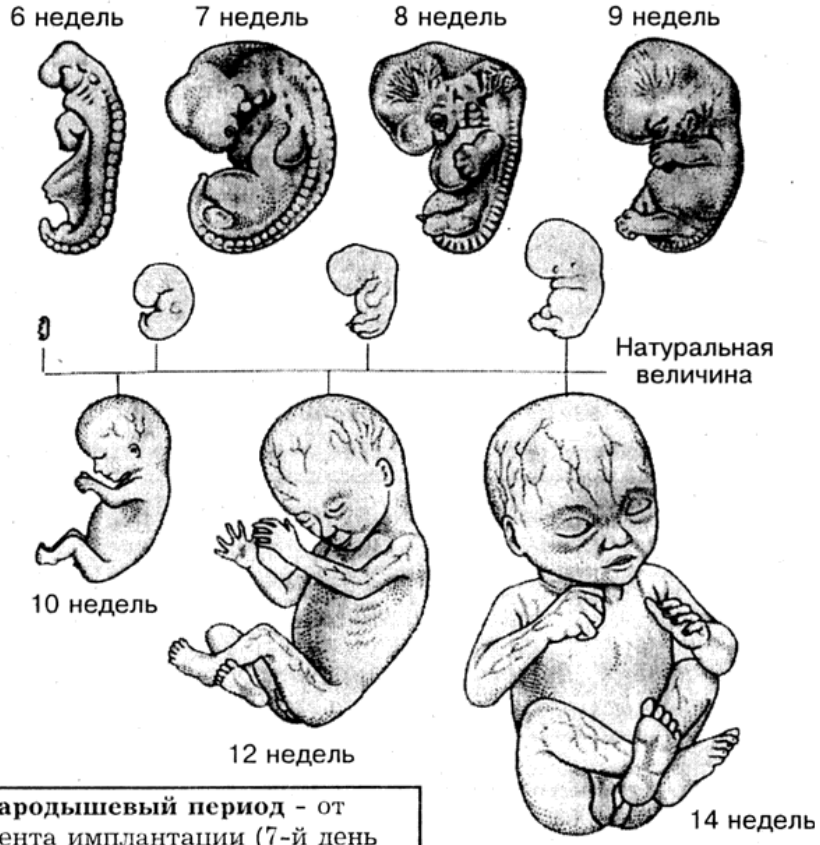
Общность строения различных организмов проявляется на **ранних** стадиях развития их зародышей.

Видовые различия проявляются на **поздних** стадиях развития зародышей.

Внутриутробное развитие человека

Внутриутробное развитие *- период развития организ от момента имплантации плодного яйца до родов.*

Развитие зародыша и плода
(из Т.Смита 1992г.)



Внутриутробное развитие

Зародышевый период - от момента имплантации (7-й день после оплодо-творения) до образования **плаценты**.

Плодный период - от момента образования плаценты (конец 2-го месяца внутриутробного развития) до родов.

Жизнь до рождения
(месяц за месяцем)

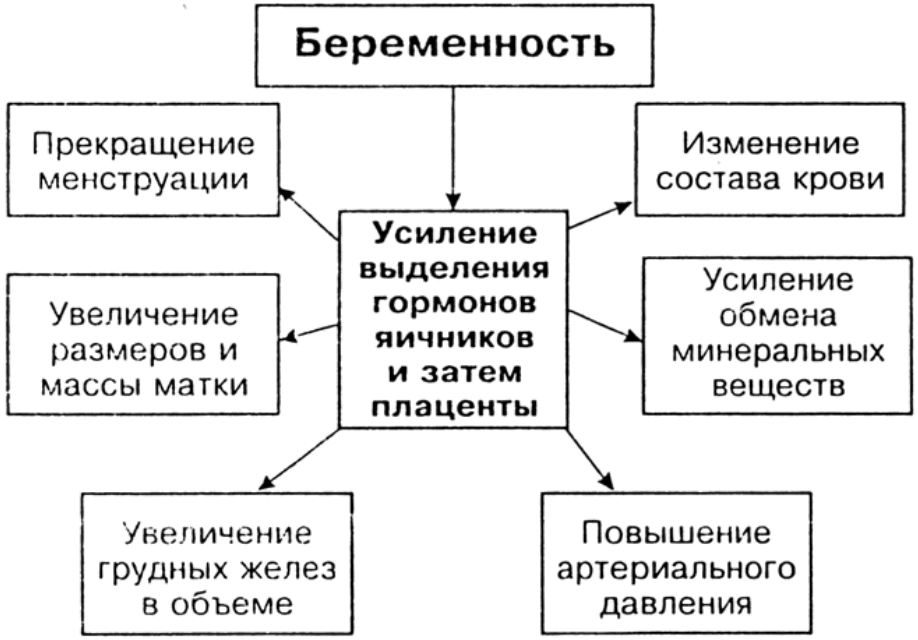
Месяцы	Характеристика развития
1	*Вначале эмбрион в виде диска, затем трубки и под конец - запятой. Из группы клеток* ***быстро образуются структуры будущего младенца:*** *утолщение на конце трубки - голова, хвостик - копчик, выпуклость брюшной области - сердце (уже сокращается). Примитивный кишечник, первые половые клетки.* ***Лица и конечностей нет.*** *Длина эмбриона 5 мм.*
2	***Появляются руки, ноги. Хвост пропадает. Вырисовывается лицо. Развивается нервная система:*** *головной мозг уже похож на мозг взрослого человека, с извилинами. Развивается мочевыделительная система и дыхательный аппарат, сердце, желудок и кишечник принимают окончательную форму.* ***Появляются мышцы и начинается окостенение скелета. Сформированы зачатки всех будущих органов,*** *туловище становится более прямым, длина эмбриона - 3 см, вес - 11 г.*
3	***Начинают различаться половые органы, появляются голосовые связки. Лицо становится похожим на человеческое.*** *Появляются нос, рот и глаза. Появляются первые волоски над верхней губой и над глазами. Значительно развивается печень, формируются почки. Кишечник удлиняется и закручивается.* ***Плод начинает двигаться,*** *но слабо, его длина - 10 см, масса - 45 г.*
4	***Изменяются пропорции ребенка:*** *голова кажется меньше по отношению к туловищу. Кожа красноватого цвета покрывается нежным пушком, на голове растут первые волосы. Кровь по сосудам циркулирует с ускоренным ритмом,* ***сердце бьётся в 2 раза быстрее, чем у взрослого человека.*** *Начинают функционировать сальные и потовые железы, печень, желудок, желчный пузырь, почки.*

Месяцы	Характеристика развития
5	***Мать начинает ощущать движения ребенка.*** *Его кожа в морщинах, так как у плода еще нет жира. Волос на голове становится больше, появляются ногти. Легкие продолжают развиваться,* ***плод совершает дыхательные движения, учится глотать.*** *Длина плода - 25 см, масса - 500 г.*
6	*Шестой месяц называют месяцем движения.* ***Активность ребенка заметно увеличивается,*** *он делает в среднем от 20 до 60 движений за 30 минут. Актив-ность ребенка меняется в течение дня. Ребенок засыпает и просыпается. Головной мозг продолжает усложняться. Лицо становится определеннее, видны брови. Длина - 31 см, масса - 1 кг.*
7	*У ребенка* ***пробуждаются чувства,*** *он уже способен слышать, появляется вкус. Ребенок становится* ***жизнеспособным.*** *Его масса - 1700 г и длина - 40 см.*
8	***Основные органы плода уже полностью сформировались.*** *Легкие состоят из множества альвеол. Сердце бьется в учащенном ритме: 120-140 ударов в минуту. Жировое вещество разглаживает кожу, она становится бледно-розовой, морщины исчезают, пушок на коже исчезает.* ***Ребенок принимает окончательное положение перед родами,*** *находится вниз головой. Его масса - 2400 г, а длина около 45 см.*
9	*Частота движений сокращается за 15-20 дней до родов.* ***Масса тела прибавляется: 20-30 г в день.*** *Пушок на коже уже полностью пропал, кожа стала бело-розовой.* ***Череп окостенел еще не полностью, остаются неокостеневшие участки - роднички. К концу месяца ребенок готов к рождению.*** *Его масса - 3000-3500 г, длина - 50 см.*

Беременность

У женщины беременность продолжается в среднем 280 суток и заканчивается рождением ребенка.

Беременность *- это физиологическое состояние организма женщины, связанное с оплодотворением яйцеклетки и развитием плода.*

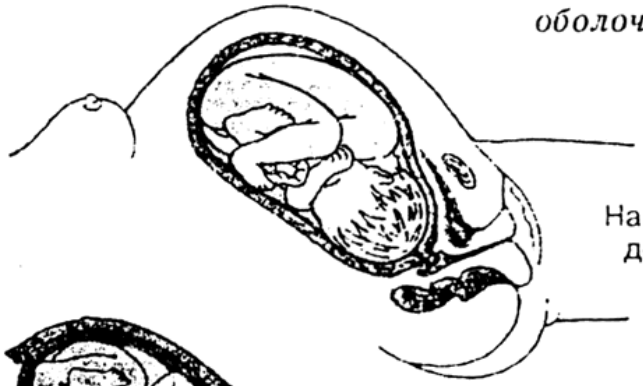


Так происходит общее увеличение веса беременной женщины, которая родит ребенка, весящего 3300 граммов.

Вес детского места (примерно)	500 г
Вес матки увеличивается примерно на	1 000 г
Вес околоплодных вод	1 000 г
Вес плода	3 300 г
Вес увеличивающегося объема крови беременной	500 г
Вес увеличивающегося объема жидкости в тканях тела женщины	2 000 г
Вес грудных желез увеличивается примерно на	500 г
Общее увеличение веса женщины составляет около	8 800 г

Роды

Роды *- сложный физиологический процесс, завершающий беременость. Роды начинаются с сильных болезненных сокращений матки* ***(родовые схватки)****, которые продвигают плод к выходу из матки, вплоть до полного изгнания плода и последа (плаценты, пуповины и плодных оболочек).*



Начало родовой деятельности

Полное раскрытие шейки матки

Головка плода вышла из малого таза роженицы и, совершив поворот, установилась затылком кпереди

Головка плода родилась, через 1-2 потуги родится весь плод

Основные этапы индивидуального развития человека

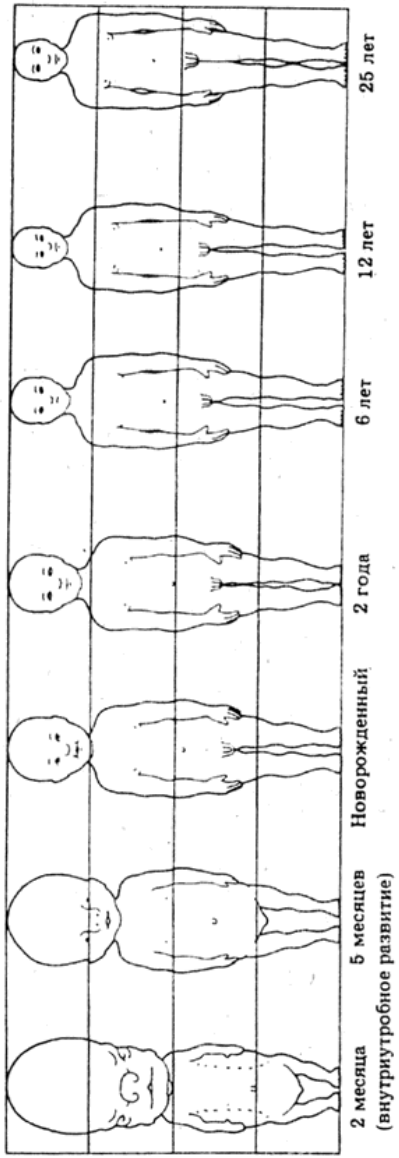
*Схема **возрастной периодизации** развития человека, учитывающая анатомические, физиологические, социальные факторы, была принята на VII конферен-ции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (1965 г.)*

Возрастные периоды	Возраст	Характеристика периода
1. Ново-рожден-ный	1-10 дней	*Вскармливание ребенка молозивом.*
2. Грудной возраст	10 дней - 1 год	*Вскармливание ребенка молоком. Самый интенсивный рост организма: длина тела увеличивается в 1,5 раза, масса - в 3 раза. В 6 месяцев начинают прорезываться молочные зубы.*
3. Раннее детство	1-3 года	*В 2 года заканчивается прорезывание молочных зубов.*
4. Первое детство	4-7 лет	*В 6 лет появляются первые постоянные зубы.*
5. Второе детство	8-12 лет (мальчики) 8-11 лет (девочки)	*Появляются половые различия и усиливается рост в длину, начинают развиваться вторичные половые признаки.*

Возрастные периоды	Возраст	Характеристика периода
6. Подрост-ковый возраст	13-16 лет (мальчики) 12-15 лет (девочки)	*Период полового созревания; формируются вторичные по-ловые признаки. У девочек раз-вивается грудь и появля-ются менструации. У мальчиков - ломка голоса и появление пол-люций. Наблюдается скачок роста - пубертатный скачок.*
7. Юношес-кий возраст	17-21 год (юноши) 16-20 год (девушки)	*Завершается процесс роста и формирование организма.*
8. Зрелый возраст I период II период	22-35 лет (мужчины) 21-35 лет (женщины) 33-60 лет (мужчины) 36-55 лет (женщины)	*Форма и строение тела остаются практически постоянными.*
9. Пожилой возраст	61-74 года (мужчины) 56-74 года (женщины)	*Масса и длина тела уменьшаются за счет атрофи-ческих изменений в тканях и уменьшения в них воды.*
10. Стар-ческий возраст	75-90 лет (мужчины и женщины)	*Изменение не только длины и массы тела, но и его строения.*
11. Долго-жители	90 лет и выше	***Геронтология** (gerontos - старик) - наука об особенностях стро-ения и жизнедеятельности организма пожилых и старых людей.*

Пропорции тела человека

Относительная скорость роста частей тела человека
(по Stratz, из J.Hammond)



Типы телосложения в зависимости от пропорций тела

Типы телосложения	Характеристика типа
Астенический (долихоморфный)	*Преобладание продольных размеров, стройность, легкость, длинные конечности, узкие кости, слабое развитие мышц и жира*
Нормостенический (мезоморфный)	*Анатомические особенности приближаются к усредненным параметрам (с учетом возраста, пола и т.д.)*
Гиперстенический (брахиморфный)	*Преобладание поперечных размеров, упитанность, не очень высокий рост*

Экология человека

Медицинская экология *- это раздел экологии человека, изучающий общие закономерности адаптации человека к различным условиям жизни.*

Адаптация *- это приспособление биологической системы к условиям среды обитания.*

Виды адаптации

Психическая

Все виды врожденной и приобретенной приспособительной деятельности человека к производственным и социальным условиям **(поведенческая адаптация).**

Физическая

Приспособление к общеприродным (климатогеографическим) условиям - **акклиматизация** в различных географических зонах.

Физиологическая

Непатологические сдвиги в организме, обеспечивающие приспособления к недостатку кислорода (**адаптация высотная**), большому давлению (адаптация к **перегрузкам**) или отсутствию земного притяжения (адаптация к **невесомости**), а так же к меняющейся температуре окружающей среды

*Биологический смысл активной адаптации - поддержание **гомеостаза,** позволяющее организму существовать в измененной внешней среде. Особая роль принадлежит **нервной** и **эндокринной** системам - системам быстрого реагирования.*

Экология *любой **системы органов** изучает зависимость деятельности системы (сердечно-сосудистой, дыхательной и т.д.) от факторов внешней среды.*

Экологическая медицина

***Экологическая медицина** - комплексная научная дисциплина, рассматривающая все аспекты воздействия окружающей человека среды на его здоровье.*

Отрицательное воздействие антропогенных факторов

Загрязнение атмосферы (Уничтожение озонового слоя, парниковый эффект, кислотные дожди)

Загрязнение гидросферы (Химическое, физическое, биологическое, радиационное загрязнение рек и водоемов)

Загрязнение литосферы (Радиационное, химическое, биологическое поражение растений, животных и микроорганизмов)

Поражения наружных покровов

Инфекционные заболевания

Ослабление иммунной системы

Онкологические заболевания

Заболевания внутренних органов и систем человека

Различные нарушения нервной системы и психики человека

Социальные воздействия (стрессовые ситуации)

Экологическая медицина оформилась в самостоятельную ветвь на конференции в Кливленде, США, в июне 1986 г.)

Нарушение терморегуляции

Виды нарушений	Признаки	Оказание первой помощи
Перегревание - болезненное состояние, возникшее в результате длительного воздействия высокой температуры окружающей среды (тепловой и солнечный удар).	*Головная боль, головокружение, общая слабость, побледнение, замедленность движений. Возможны тошнота, рвота, судороги, повышение t тела до 40-41°С.*	*Уложить пострадавшего в прохладном месте, приподнять его голову, расстегнуть одежду; напоить холодной водой. На лоб - холодный компресс.*
Ожог - повреждение тканей, возникающее в результате воздействия высокой температуры (огня, раскаленных предметов, солнечных лучей), химических веществ, тока или ионизирующей радиации.	***I степень** - покраснение, припухлость и болезненность кожи.* ***II степень** - появление пузырей с жидкостью.* ***III степень** - омертвение кожи, появление струпа (корки).* ***IV степень** - омертвение кожи и тканей под кожей.*	*Освобожденные от одежды обожженные места полить холодной водой. Ожог I степени обработать спиртом; II-IV степени - наложить стерильную повязку и отправить к врачу. Больного напоить горячим чаем, дать обезболивающее, укутать при ознобе.*
Переохлаждение - возникает при воздействии низких температур на организм (**общее замерзание**) или на отдельные участки тела (**отморожение**).	***I степень** отморожения - потеря чувствительности и побеление кожи.* ***II степень** - кроме того, на коже появляются пузыри с прозрачной или кровянистой жидкостью.* ***III степень** - омертвение отмороженной кожи через несколько дней с образованием рубцов.* ***IV степень** - омертвение (некроз) кожи, мягкой ткани, кости с последующим отторжением.*	*Пострадавшего помещают в теплое помещение, дают согревающее питье (чай, кофе, вино). Растирают (при I степени) отмороженное место водкой, спиртом; можно поместить в теплую воду. При II-IV степени наложить стерильную ватную согревающую повязку и отправить к врачу.*

Закаливание

Закаливание - это тренировка и совершенствование теплорегулирующих механизмов, усиление способности организма быстро приспосабливаться к колебаниям температуры и другим изменяющимся климатическим факторам.

Закаливание создает устойчивость организма к простудным заболеваниям, укрепляет здоровье и повышает работоспособность человека.

Принципы закаливания

Индивидуальность
Подбор процедур под контролем врача

Постепенность
Постепенное повышение дозировки

Систематичность
Многократное воздействие того или иного фактора

Виды закаливания

Общее
Полезно для любого организма (от детей до стариков)

Специальное
Проводят люди определенных профессий для работы в экстремальных ситуациях (космонавты, полярники, водолазы, альпинисты) или спортсмены

Общее закаливание организма

Закаливание

солнцем

Обязателен головной убор. Под контролем врача при рассеянном солнечном свете

Солнечные ванны проводят в первую половину дня (8-11 часов утра); через 1,5-2 часа после приема пищи. Продолжительность 3-4 минуты, постепенно доводят до 30-40 минут.

Значение:
1) Предупреждение рахита (образование в ко-же витамина D).
2) Пигментация кожи предохраняет организм от ультрафиолетовых лучей.

воздухом

Полезно проводить перед водными процедурами

Прогулки, ходьба на лыжах, бег на коньках. Воздушные ванны принимают при t°=18-20°C от 5-10 мин (первая) до 3 часов ежедневно.

Значение:
Возникает привыкание к перепаду температур, теплозащитные свойства кожи повышаются - это предохраняет от простудных заболеваний.

водой

Нельзя купаться натощак или сразу после еды.

Обтирание, обливание, душ, купание летом и зимой (моржевание). При обливании t°воды=30-32°C - снижать до 21-22°C. При купании t°воды=20-22°C, t°воздуха=20-22°C.

Значение:
Своеобразный массаж кожи, повышается то-нус кожи, возбуждается нервная система.

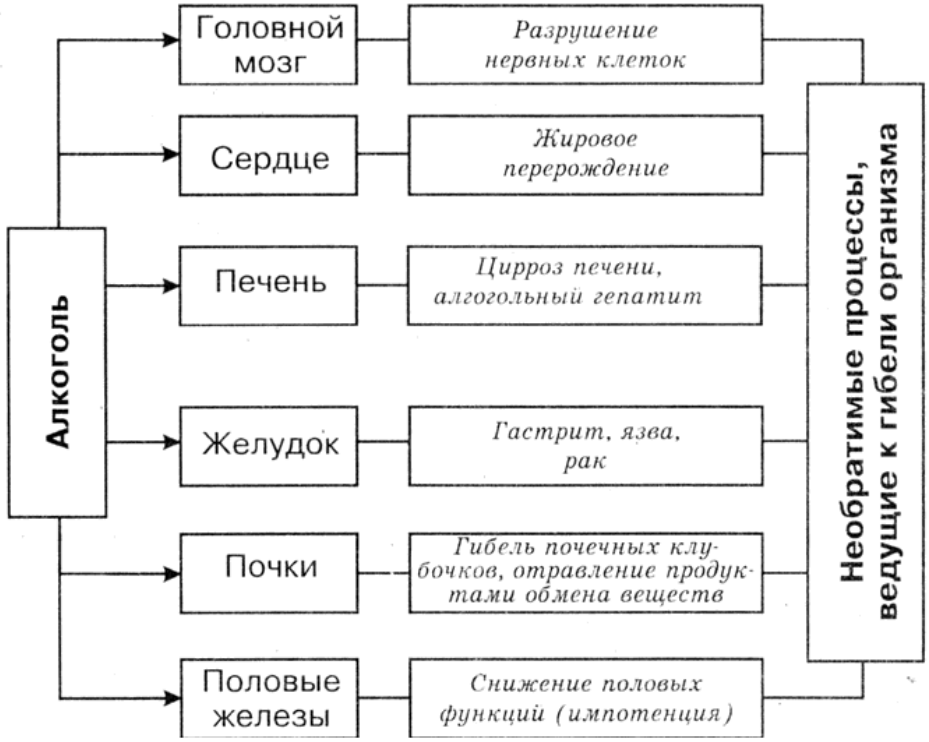
Влияние алкоголя на организм человека

Алкоголизм *- серьёзное заболевание, обусловленное пристрастием к употреблению алкоголя.*

Начальная стадия *- появление влечения к алкоголю. Для опьянения требуется большая доза алкоголя. Употребление алкоголя становится систематическим.*

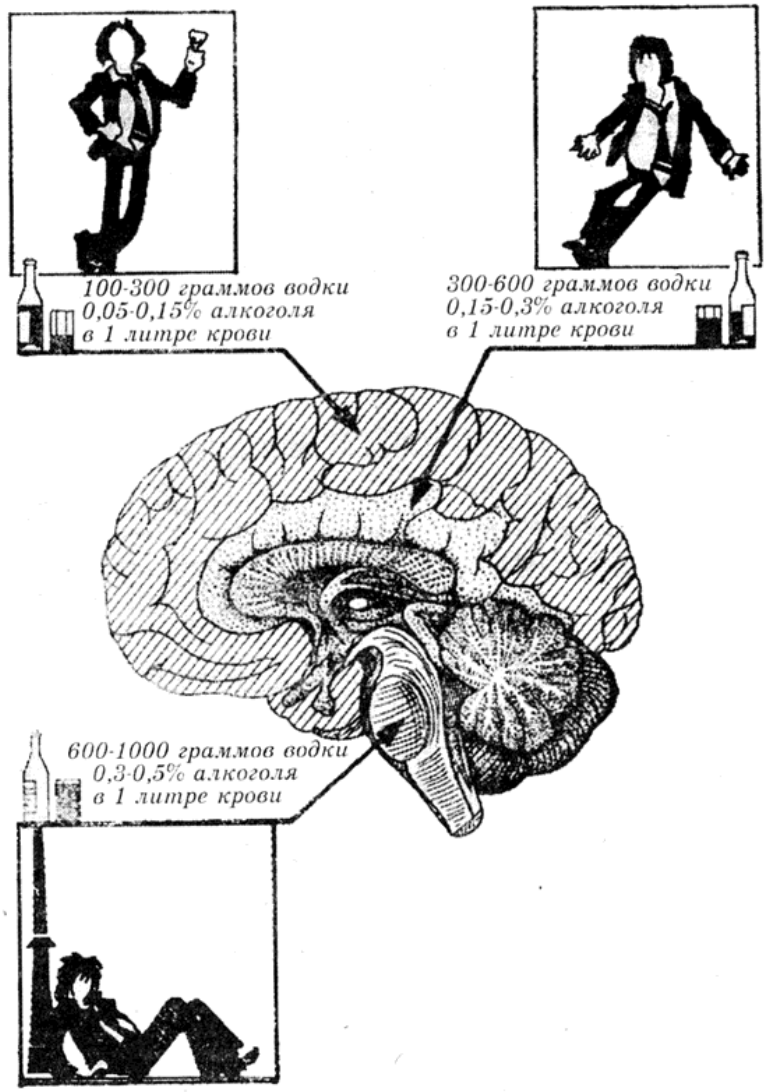
Средняя стадия *- нарастающее влечение к алкоголю, частичная потеря памяти, потеря контроля над собой. Появляется состояние похмелья Общее изменение организма человека.*

Последняя стадия *- полная (психическая и физическая) зависимость от алкоголя. Необратимые изменения организма. Происходит деградация личности.*



Действие алкоголя на мозг *

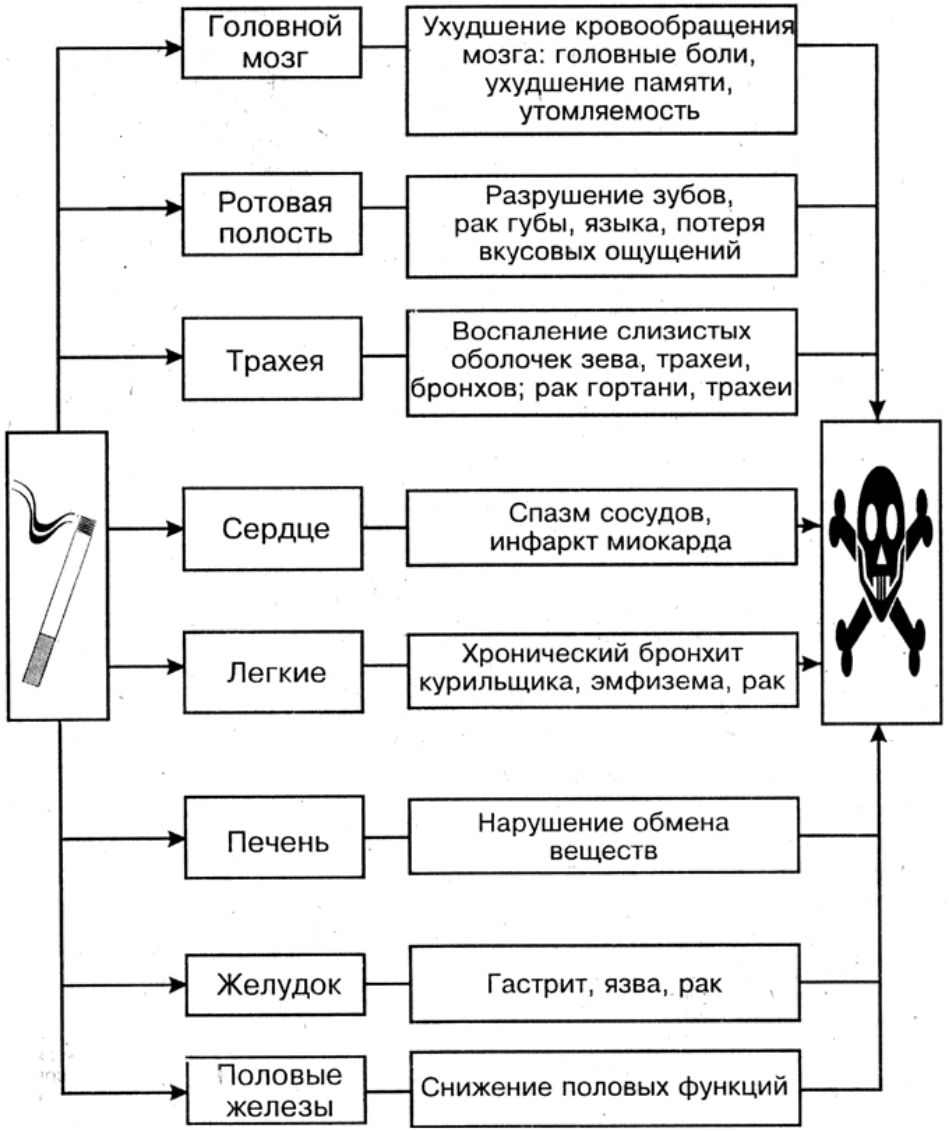
Действие алкоголя на мозг прямо пропорционально его содержанию в крови.



* из В.С. Анисимовой и др., 1987

Воздействие никотина на организм человека

Состав табачного дыма, *поступающего в организм: никотин, угарный газ, синильная кислота, аммиак, радиоактивные и другие вещества*



Рациональное питание

Рациональное питание *- это такое питание, при котором организм получает адекватное количество каждого из различных питательных веществ, необходимых ему для выполнения своих функций, восстановления тканей и роста.*

Режим питания

Прием пищи	Время	Распределение суточного рациона (в%)
Первый завтрак	7^{30} - 8^{00}	25
Второй завтрак	11^{00} - 11^{30}	10
Обед	14^{00} - 14^{30}	35
Полдник	16^{30} - 17^{00}	10
Ужин	19^{30} - 20^{00}	20

Потребности организма в питательных веществах

Вещества	Содержание в продуктах	Норма в сутки	Значение
Белки	В бобовых (горох, чечевица, бобы) и крупах, в мясе, рыбе, молочных продуктах и орехах	105 г (до 160 г - при тяжелом труде), из них 48 г животного происхождения	Необходимы для роста, восстановления и замещения тканей организма
Углеводы	В злаках, крупах, корнеплодах, картофеле, хлебе	430-500 г	Главный источник энергии
Жиры	Животный жир, масло, маргарин, яйца, молочные продукты	100 г, из них 30 г - растительного происхождения	Сконцентрированные запасы энергии, регулируют деятельность ЦНС и т.д.
Витамины	В продуктах животного и растительного происхождения	Минимальные количества	Для регуляции обмена веществ
Минеральные соли	Соли железа, калия, кальция - в пищевых продуктах; натрия - в поваренной соли	Минимальные количества	Для поддержания постоянства внутренней среды, свертывания крови, транспорта веществ, передачи нервного импульса и т.д.
Вода	Чай, соки, супы	1,5-2,0 литра	Для протекания всех обменных процессов

Факторы, влияющие на здоровье

Факторы риска

(из Руководства по социальной гигиене и организации здравоохранения. М., 1987, по Б.Т. Величковскому и соавт., 1994, с исправлениями)

Факторы, влияющие на здоровье	Значение для здоровья, примерный удельный вес (%)	Группы факторов риска
Образ жизни	49-53	Курение, употребление алкоголя, несбалансированное, неправильное питание, вредные условия труда, стрессовые ситуации (дистресс), адинамия, гиподинамия, плохие материально-бытовые условия, употребление наркотиков, злоупотребление лекарствами, непрочность семей, одиночество, низкий образовательный и культурный уровень, чрезмерно высокий уровень урбанизации.
Наследственность человека	18-22	Предрасположенность к наследственным болезням.
Окружающая среда	17-20	Загрязнение воздуха, воды, почвы; резкая смена атмосферных явлений; повышенные космические, магнитные и другие излучения.
Медико-социальная помощь (здравоохранение)	8-10	Неэффективность профилактических мероприятий, низкое качество медицинской помощи, несвоевременность ее оказания.

Факторы, укрепляющие здоровье

1. Двигательная активность
   1) повышает работоспособность и сопротивляемость организма к простудным заболеваниям;
   2) улучшает работу органов дыхания;
   3) укрепляет сердечную мышцу;
   4) нормализует обмен веществ.
2. Рациональное питание
   1) режим питания (улучшает работу органов пищеварения);
   2) разнообразие питательных веществ и витаминов (обеспечивает сбалансированное поступление необходимых организму веществ);
   3) умеренность в еде (нормализует процессы метаболизма).
3. Режим труда и отдыха

   нормализует работу всех систем организма

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Науки, изучающие организм человека и условия сохранения его здоровья 3

Из истории развития анатомии, физиологии и медицины 4

Из истории отечественной биологии и медицины 8

Сходство и отличие между человеком и млекопитающими животными 10

Общее знакомство с организмом человека

Жизненные свойства клетки 12

Химический состав клетки 13

Функции основных органических веществ клетки 14

Размножение клеток 15

Сравнение животной и растительной клеток 16

Строение клетки человека 17

Основные группы тканей 18

Расположение внутренних органов 20

Система органов человека 21

Организм - единое целое 22

Внутренняя секреция

Железы нашего организма 23

Эндокринная система 24

Гормоны 25

Эндокринные железы и их гормоны 26

Нарушение деятельности эндокринных желез 27

Факторы, влияющие на активность эндокринных желез 28

Нервная система

Нервная система 29

Строение нервной системы 30

Функциональное деление нервной системы 31

Вегетативная нервная система 32

Действие вегетативной нервной системы ... 33
Строение нейрона ... 34
Типы нейронов ... 35
Синапс ... 36
Центральная нервная система ... 37
Спинной мозг ... 38
Функции спинного мозга ... 39
Спинномозговая жидкость ... 40
Головной мозг ... 41
Строение и функции головного мозга ... 42
Кора больших полушарий головного мозга ... 45
Значение коры больших полушарий ... 46
Чувствительная и двигательная зона коры больших полушарий ... 47
Рефлекс ... 48
Рефлекторная дуга ... 49
Выработка условного рефлекса ... 50
Торможение условных рефлексов ... 51
Регуляция функций организма ... 52
Сравнение нервной и эндокринной регуляции ... 53

Органы чувств

Анализаторы ... 54
Функции анализаторов ... 55
Орган зрения - глаз ... 56
Строение и функции глаза ... 57
Как видит глаз ... 58
Зрительный анализатор ... 59
Экология и гигиена зрения ... 60
Орган слуха и равновесия - ухо ... 61
Строение и функции уха ... 62
Орган слуха ... 63
Орган равновесия ... 64
Экология и гигиена слуха ... 65
Орган обоняния - нос ... 66

Орган вкуса - язык ... 67
Органы осязания - кожа и мышцы ... 68
Виды анализаторов ... 70

Высшая нервная деятельность

Высшая нервная деятельность ... 71
Типы высшей нервной деятельности по И.П. Павлову ... 72
Темперамент ... 73
Речь ... 74
Память ... 75
Виды памяти ... 76
Сон ... 78
Физиология сна ... 79

Опорно-двигательная система

Опорно-двигательная система ... 80
Значение опорно-двигательной системы ... 81
Скелет ... 82
Части скелета человека ... 83
Типы соединения костей ... 85
Строение кости ... 86
Виды костей ... 88
Рычаги тела человека ... 89
Первая помощь при повреждениях скелета ... 90
Мышцы ... 92
Свойства мышц ... 93
Форма и величина мышц ... 94
Основные мышцы человека ... 95
Работа мышц ... 96
Мышечная координация ... 97
Строение и функции скелетных мышц ... 98
Сокращение скелетных мышц ... 99
Формирование опорно-двигательной системы ... 100
Гигиена опорно-двигательной системы ... 101

Внутренняя среда организма

Внутренняя среда организма 102
Кровь 103
Свертывание крови 104
Переливание крови 105
Иммунитет 106
Иммунная система 107
Механизм иммунитета 108
Что такое СПИД 110
Что надо знать о СПИДе 111
Как можно заразиться СПИДом 112
Лимфатическая система 113

Кровообращение

Кровообращение и его значение 114
Кровеносная система 115
Сердце 116
Условия работоспособности сердца 117
Регуляция работы сердца 118
Движение крови по сосудам 119
Круги кровообращения 120
Ток крови в кругах кровообращения 121
Виды кровотечений 122
Первая помощь при кровотечениях 123
Экология и гигиена сердечно-сосудистой системы 124

Дыхание

Дыхание 125
Осуществление процесса дыхания 126
Система органов дыхания 128
Образование звука 129
Строение и функции органов дыхания 130
Жизненная емкость легких 132
Интенсивность дыхания 133
Регуляция дыхания 134

Дыхание при низком и высоком давлении 135
Болезни органов дыхания 136
Экология и гигиена дыхания 137
Сердечно-легочная реанимация 138

Пищеварительная система

Пищеварительная система 140
Схема пищеварительной системы 141
Строение зубов 142
Крупные железы пищеварительного тракта 143
Органы пищеварительной системы и их функции 144
Опыты И.П. Павлова по изучению пищеварения 146
Современные методы исследования пищеварительного тракта 148
Предупреждение желудочно-кишечных заболеваний 149

Обмен веществ и энергии

Обмен веществ и энергии 150
Превращение энергии в организме 151
Обмен веществ и его регуляция 152
Превращение веществ в организме 153
Витамины 154
Значение витаминов 155

Органы выделения

Органы выделения 156
Почки человека 157
Работа почек 158
Экология и гигиена мочевыделительной системы 160

Покровная система

Покровная система 161
Строение и функции кожи 162
Значение кожи 163
Производные кожи 164

Размножение человека

Размножение человека 166
Половые железы 167
Половая система человека 168
Половое созревание 170
Менструальный цикл 172
Оплодотворение 173
Мальчик или девочка? 174
Близнецы 175
Имплантация яйца в матку 176
Плацента 177
Плод и окружающая его среда 178
Факторы, негативно влияющие на развитие эмбриона человека 179
Развитие организмов на стадии зародыша 180
Внутриутробное развитие человека 181
Жизнь до рождения (месяц за месяцем) 182
Беременность 184
Роды 185
Основные этапы индивидуального развития человека 186
Пропорции тела человека 188

Экология человека

Экология человека 189
Экологическая медицина 190
Нарушение терморегуляции 191
Закаливание 192
Общее закаливание организма 193
Влияние алкоголя на организм человека 194
Действие алкоголя на мозг 195
Воздействие никотина на организм человека 196
Рациональное питание 197
Факторы, влияющие на здоровье 198

Список литературы:

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. М.: Мир. 1993. т.1 367 с., т.2 - 328 с., т.3 - 382 с.;
2. Сапин М.Р., Брыксина З.Г. Анатомия человека. М.: Просве щение. 1995. - 464 с.;
3. Фомин Н.А. Физиология человека. М.: Просвещение. 1995. 412 с.;
4. Семенов Е.В. Физиология и анатомия. М. 1997. - 470 с.;
5. Физиология человека. Ред. Г.И. Косицкий, М.: Медицина 1985. - 560 с.;
6. Общий курс физиологии человека и животных. Ред. А.Д Ноздрачев. М.: Высшая школа, т.1 - 512 с.;
7. Биологический энциклопедический словарь. Ред. М.С. Гиля ров. М.: Советская энциклопедия. 1989. - 864 с.;
8. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Ки шинев: Молдавская советская энциклопедия. 1989. - 406 с.;
9. Экология человека. Словарь-справочник. Ред. Н.А. Агаджа нян. М.: Крук. - 208 с.;
10. Агаджанян Н.А., Торшин В.И. Экология человека. М.: Эко центр. Крук. 1994 - 256 с.;
11. Харрисон Д., Уайнер Д., Таннер Д., Барникот Н. Биологи человека. Пер. с английского. М.: Мир. 1968 - 440 с.;
12. Сидоров Е.П. Анатомия и физиология человека. М.: 1993 136 с.;
13. Хрипкова А.Г. Анатомия, физиология и гигиена человека М.: Просвещение. 1975 - 416 с.;
14. Буянов В.М. Первая медицинская помощь. М.: Медицина 1974 - 152 с.;
15. Домашняя медицинская энциклопедия. Ред. В.И. Покров ский. М.: Медицинская энциклопедия. 1993. - 496 с.;
16. Глумова В.А. и соавторы. Биология. Ижевск: Удмуртский университет. 1995. - 384 с.;
17. Пирс Э. Анатомия и физиология для медсестер. Пер. с анг лийского. Минск: Белади. 1997. - 416 с.;

18. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. М.: Высшая школа. 1986. - 352 с.;
19. Куратовская З. Что необходимо знать каждому о СПИДе. М.: Знание. 1989. - 64 с.;
20. Величковский Б.Т., Суравегина И.Т, Ципленкова Т.Т. Здоровье и окружающая среда. М.: Экология и образование. 1994. - 160 с.;
21. Величковский Б.Т., Кирпичев В.И., Суравегина И.Т. Здоровье человека и окружающая среда. М.: Новая школа. 1997. - 240 с.;
22. Мамонтов С.Г. Биология. М.: Высшая школа. 1992. - 480 с.; ,
23. Биология. Справочные материалы. Ред. Трайтак Д.И. М.: Просвещение. 1994. - 224 с.;
24. Стокли. К. Биология. Школьный иллюстрированный справочник. Пер. с английского. М. 1995. - 128 с.;
25. Лоранс Пэрну. Я жду ребенка. Пер. с французского. М.: Медицина. 1990. - 288 с.;
26. Станислав Трча. Мы ждем ребенка. Прага: Авиценум. 1976. - 223 с.;
27. Ваш семейный доктор. Ред. Тони Смит. Пер. с английского. М.: Мир. 1992. - 320 с.;
28. Тревор Уэстон. Анатомический атлас. Пер. с английского. Маршалл Кэвендиш. 1997. - 156 с.;
29. Наглядный словарь «Человек». Дорлинг Киндерсли. 1997. - 64 с.;
30. Энциклопедия сексуальной жизни для детей 10-13 лет. Пер. с французского. М.: Дом. Интерпринт. 1991. - 56 с.;
31. Медников Б.Н. Формы и уровни жизни. М.: Просвещение. 1994. - 416 с.;
32. Основы общей биологии. Ред. Э. Либберт. Пер. с немецкого. М.: Мир. 1982. - 442 с.;
33. Румянцев С.Н. Наследственный иммунитет. М.: Знание. 1979. - 64 с.;
34. Беляева Л.Т. и соавторы. Биология. М.: Просвещение. 1975. - 478 с.;

35. Гжегош Федоровский. Шеренга великих медиков. Пер. с польского. Варшава: Наша ксенгарня. 1972. - 160 с.;
36. Ксенофонтова В.В., Евстафьев В.В., Машанова О.Г. Анатомия и физиология человека. М.: Московский лицей. 1995. - 74 с.;
37. Викторов Д.П., Иванова В.А. и др. Биология. М.: Высшая школа. 1981. - 112 с.;
38. Биологи. Биографический справочник. Бабий Т.П., Коханова Л.Л., Костюк Г.Г., Задорожный АТ., Матвеенко С.А., Погребняк Л.П., Теплицкая Е.В., Труханов В.А. Киев: Наукова думка. 1984. - 815 с.

Авторы будут признательны за критические замечания и пожелания, направленные на улучшение книги.