НАУКИ, ИЗУЧАЮЩИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

Систематика — изучает номенклатуру, классификацию, родственные связи и происхождение
Ботаника – наука о растениях
Альгология – наука о водорослях
Бриология — наука о мохообразных
Дендрология – изучает деревья и кустарники
Птеридология – наука о папоротниках, хвощах, плаунах
Зоология – наука о животных
Акарология – изучает клещей
Арахнология – изучает паукообразных
Гельминтология – изучает паразитических червей
Герпетология – наука о земноводных и пресмыкающихся
Ихтиология – наука о рыбах и бесчелюстных **Карцинология** – изучает ракообразных
Малакология – наука о моллюсках
Орнитология – наука о птицах
Протозоология – наука о простейших организмах
Териология (маммалогия, маммалиология) – наука о млекопитающих
Энтомология – наука о насекомых
Микология – наука о грибах
Лихенология — наука о лишайниках
Микробиология – наука, изучающая микроорганизмы
Бактериология – наука, изучающая бактерии
Вирусология – наука, изучающая вирусы

НАУКИ, ИЗУЧАЮЩИЕ РАЗНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО

Биохимия – изучает химический состав клеток и организмов;
Гистология – изучает строение тканей живых организмов;
Молекулярная биология – изучает молекулярные основы жизнедеятельности;
Цитология – изучает клетки, их органоиды, процессы клеточного размножения, старения и смерти.

НАУКИ, ИЗУЧАЮЩИЕ СТРУКТУРУ, СВОЙСТВА И ПРОЯВЛЕНИЯ ЖИЗНИ

Анатомия – изучает внутреннее строение организмов
Ангиология – изучает сосуды
Артросиндесмология – изучает соединение костей
Миология – изучает мышцы
Неврология – изучает нервную систему
Остеология – изучает кости
Спланхнология – изучает внутренние органы
Эндокринология – изучает секрецию внутренних желез
Генетика – изучает наследственность и изменчивость организмов
Морфология – изучает внешнее строение организмов
Физиология – изучает закономерности функционирования и регуляции биологических систем разного уровня

НАУКИ, ИЗУЧАЮЩИЕ СООБЩЕСТВА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Биогеография – наука о закономерностях географического распространения живых организмов;
Экология – наука о взаимодействии живых организмов друг с другом и средой их обитания;
Этология – наука, изучающая поведение животных.

НАУКИ О РАЗВИТИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

Антропология – наука, изучающая происхождение, развитие и существование в природе человека;
Биология развития — изучает процессы индивидуального развития (онтогенеза) организма;
Палеонтология – наука об организмах, существовавших в прошлые геологические периоды и сохранившихся в виде ископаемых останков, а также следов их жизнедеятельности;
Эволюционная теория – изучает процесс исторического развития живой природы (эволюцию) на основе наследственности, изменчивости и естественного отбора;
Эмбриология – изучает закономерности развития зародыша.

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В БИОЛОГИИ

Геномика — наука, изучающая геномы различных организмов и взаимодействие составляющих эти геномы генов;
Протеомика — наука, основным предметом изучения которой являются белки, их функции и взаимодействие в клетках;
Нанобиология – занимается разработкой технологий по адресной доставке лекарств в клетку;
Бионика — прикладная наука, исследующая возможности применения в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы;
Промышленная биоэнергетика - занимается вопросами производства энергии из различных видов биотоплива.

ПРИКЛАДНЫЕ НАУКИ

Биотехнология – изучает возможность использования живых организмов в технологических задачах;
Валеология – наука о здоровье, здоровом образе жизни;
Ветеринария – изучает разработку технологий лечения сельскохозяйственных животных;
Гигиена – наука, изучающая влияние на здоровье человека условий труда и разрабатывающая меры (санитарные нормы и правила) профилактики заболеваний;
Животноводство – изучает разработку технологий выращивания сельскохозяйственных животных;
Паразитология – изучает паразитов и явление паразитизма; разрабатывает методы борьбы с паразитарными заболеваниями;
Растениеводство – изучает разработку технологий выращивания сельскохозяйственных растений;
Селекция – наука о методах создания новых и улучшения существующих пород животных, сортов растений, штаммов микроорганизмов.

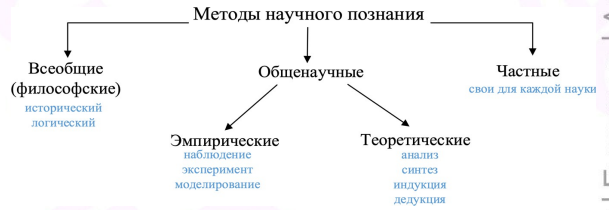
ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова

СВОЙСТВА ЖИВЫХ СУЩЕСТВ

1. Раздражимость — способность организма реагировать на внешние и внутренние раздражители (рефлексы - у животных; тропизмы, таксисы и настии - у растений);
2. Рост —увеличение количества клеток, массы организма в течении жизни;
3. Развитие – качественные изменения в строении и функции организма (например, гусеница превратилась в бабочку);
4. Приспособленность (адаптации) — в процессе исторического развития и под действием естественного отбора организмы приобретают приспособления к условиям окружающей среды;
5. Единство химического состава — состав организма входят соединения углерода – белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты. В неживой природе эти соединения не образуются. Основные органогены – C, O, N и H;
6. Саморегуляция — поддержание постоянства внутренней среды организма;
7. Клеточное строение — все существующие на Земле организмы состоят из клеток. Исключение - вирусы;
8. Изменчивость — способность организмов приобретать новые признаки и свойства;
9. Наследственность — способность организма передавать свои признаки из поколения в поколение с помощью носителей информации – молекул ДНК и РНК;
10. Самовоспроизведение (размножение) — способность живых систем воспроизводить себе подобных;
11. Обмен веществ и энергии (метаболизм) — свойство всех живых систем связанное с постоянным поступлением энергии извне и удалении продуктов жизнедеятельности. Обмен веществ обеспечивает постоянство химического состава организмов. Происходит на всех уровнях организации живого;
12. Дискретность и целостность — живая система состоит из отдельных частей. При взаимодействии отдельных частей образуется целая система;
13. Ритмичность (цикличность) – динамические периодические изменения (например, связанные с сезонностью);
14. Эволюция - всё живое развивается от простого к сложному. В результате исторического развития возникло всё многообразие живых организмов.
15. Движение - организмы способны к более или менее активному движению, даже на уровне клетки

ОСНОВНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО

1. МОЛЕКУЛЯРНЫЙ
Компоненты уровня: молекулы нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), белков, липидов и других органических и неорганических соединений
Процессы: транскрипция, трансляция, репликация ДНК, генные мутации, поглощение солнечного света молекулой хлорофилла.
2. КЛЕТОЧНЫЙ
Компоненты уровня: клетки и органоиды клеток
Примеры: кислородный этап энергетического обмена, строение цианобактерий, нервная клетка, бластомер в эмбрионе.
3. ОРГАНИЗМЕННЫЙ
Компоненты уровня: одноклеточные или многоклеточные организмы
Примеры: передача нервного импульса, кошка, слон, обмен веществ, дыхательная система, раздражимость, лишайник (комплексный организм), почкующаяся гидра, подготовительный этап энергетического обмена. Одноклеточные организмы находятся одновременно на клеточном и организменном уровнях.
4. ПОПУЛЯЦИОННО-ВИДОВОЙ
Компоненты: группы родственных особей (организмы одного вида), имеющие общий генофонд.
Примеры: вид слон африканский, пшеница устойчивая к поражению грибами-паразитами, генофонд особей, немецкая овчарка, озерная лягушка мечет икру, обмен генетической информацией при скрещивании, разделение добычи между членами стаи волков, брачный танец павлина, конкуренция между щуками за окуней.
5. ЭКОСИСТЕМНЫЙ (биоценотический/биогеоценотический)
Компоненты: отношения организмов разных видов + территория на которой они проживают (факторы среды).
Примеры: пищевые цепи и сети, озеро, лиственный лес, симбиоз рака отшельника и актинии, микориза.
6. БИОСФЕРНЫЙ
Компоненты: все биогеоценозы планеты
Примеры: биогенная миграция атомов, круговорот веществ, парниковый эффект, оболочка Земли, глобальная экосистема.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ основаны на размышлении и анализе информации

1. Абстрагирование – выделение отдельных интересующих исследователя признаков, свойств объекта и одновременно отвлечение от других;
2. Анализ – разделение объекта на составные части (признаки, свойства) с целью их всестороннего изучения;
3. Аналогия – нахождение сходства между предметами и явлениями в каком-нибудь отношении;
4. Дедукция – логическое умозаключение от ОБЩЕГО к ЧАСТНОМУ;
5. Индукция – логическое умозаключение от ЧАСТНОГО к ОБЩЕМУ;
6. Классификация – разделение изучаемых предметов на отдельные группы в соответствии с какими-либо важными для исследователя признаками.
7. Моделирование – изучение объекта путем создания и исследования его копии (модели);
8. Обобщение – установление общих свойств и признаков объекта;
9. Синтез – соединение познанных в результате анализа частей объекта в единое целое;
10. Систематизация – упорядочивание знания;
11. Сравнение – выявление общих и отличительных черт между объектами познания;
12. Формализация – отражение знания в знаковом, символическом виде.

insperia

ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ (эмпирические) основаны на исследовании объекта.

1. Измерение – сравнение какой-либо величины с другой величиной, принятой за эталон, получение количественных характеристик;
2. Мониторинг – система мероприятий по наблюдению, оценки и прогнозу изменения в состоянии исследуемого объекта;
3. Наблюдение – наблюдение за объектом познания в его естественном виде (с помощью органов чувств или приборов);
4. Описание – фиксация результатов опыта (наблюдения, эксперимента) и изложение данных и характеристик в виде схем, графиков, таблиц и т.д;
5. Эксперимент – наблюдение за объектом в искусственных условиях.

МЕТОДЫ ЦИТОЛОГИИ

1. СВЕТОВАЯ МИКРОСКОПИЯ

В световой микроскоп можно увидеть: клетки, вакуоли растений, ядро, хлоропласты, клеточную стенку. Процессы: деление клетки, деление ядра (митоз, мейоз), плазмолиз, циклоз (движение цитоплазмы).

Преимущества световой микроскопии:
- дешево; можно осуществить даже в домашних условиях если изучаемый препарат не сложен (не нужно много дорогого, сложного оборудования); можно рассматривать живые объекты; цветное изображение.

Недостатки световой микроскопии:
- для изучения некоторых объектов (кусочки органов, мазок крови) нужна специальная окраска и методика приготовления;
- нужно сделать очень тонкий срез объекта, чтобы через него проходил свет (для изготовления срезов используют прибор – микротом);
- из-за низкой разрешающей способности нельзя изучать подробное строение ультраструктур клетки.

Чтобы рассчитать во сколько раз микроскоп увеличивает объект, нужно умножить увеличение окуляра на увеличение объектива.

Разрешающая способность - возможность оптической системы четко различать две рядом расположенные точки. Разрешающая способность светового микроскопа ограниченна длинной волны излучаемого объекта.

2. ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ

Длинна волны электронов намного меньше, чем длинна волны света, поэтому электронный микроскоп **имеет очень высокую разрешающую способность.**

В электронный микроскоп можно увидеть: вирусы, рибосомы, ЭПС, цитоскелет, клеточную мембрану; Подробно изучить строение комплекса Гольджи, митохондрий, пластид, бактерий.

Преимущества электронной микроскопии:
- высокая разрешающая способность;
- возможность детального изучения строения клеточных структур.

Недостатки электронной микроскопии:
- дорогой метод; оборудование требует много места;
- нельзя рассматривать живые объекты;
- черно-белое изображение;
- сложно изготавливать препараты для электронной микроскопии.

Трансмиссионная (просвечивающая) электронная микроскопия:
- необходимо сделать тонкий срез, чтобы через него прошли электроны;
- в микроскопе поддерживается вакуум;
- биологические образцы для увеличения контрастности обрабатывают соединениями урана или свинца, а они очень токсичные.

Сканирующая электронная микроскопия:
- разрешающая способность сканирующей электронной микроскопии ниже, чем трансмиссионной;
- изображение создается отраженными от поверхности изучаемого объекта электронами (можно использовать образцы большей толщины);
- позволяет получать трехмерные изображения.

3. СЕКВЕНИРОВАНИЕ

Общее название методов, которые позволяют установить последовательность нуклеотидов в молекулах нуклеиновых кислот (ДНК, РНК)

4. ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ (ПЦР)

Применяется для диагностики заболеваний, размножения и обнаружения ДНК и РНК в образце. Используется термостабильная ДНК-полимераза (ДНК-полимераза, способная работать при повышенной температуре);

5. ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ

Используется для разделения клеточных компонентов с целью изучения отдельных клеточных структур – ядер, митохондрий и тд.

Последовательность осуществляемых действий:
1. Клетки помещают в буферный раствор;
2. Получают суспензию клеточных компонентов с помощью разрушения плазмолеммы;
3. Суспензию центрифугируют (увеличивая каждый раз обороты центрифуги). **В центрифуге под действием центробежной силы происходит разделение клеточных компонентов.** Сперва оседают самые крупные и плотные компоненты, потом менее крупные и плотные. Первой фракцией оседают ядра, второй митохондрии, далее все остальное.

Скорость осаждения частиц при центрифугировании выражают в **единицах Сведберга — S**.

Для частицы, которая осаждается быстрее, значение Sбудет больше. Скорость осаждения зависит от размера частицы, ее плотности и формы.

6. МЕТОД МЕЧЕНЫХ АТОМОВ (АВТОРАДИОГРАФИЯ)

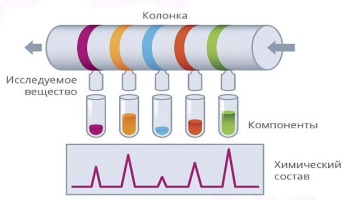
Меченый атом – радиоактивный изотоп элемента (**изотопы** – атомы с одинаковым кол-вом протонов, но разным количеством нейтронов (разная атомная масса).

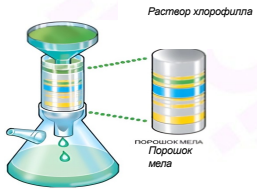
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА:
– изучение фотосинтеза с меченым атомом кислорода с молекулярной массой 18. Установили, что в процессе фотосинтеза выделяются кислород, который растение получает именно при фотолизе воды, а не из углекислого газа;
- **изучить скорость движения веществ через мембрану клетки** (с помощью меченного атома йода можно определить скорость движения веществ через мембрану щитовидной железы);
- с помощью тяжелого изотопа азота **установили полуконсервативный метод репликации ДНК;**
- меченые атомы **применяют в медицине** для диагностики заболеваний.

7. ХРОМАТОГРАФИЯ

Метод разделения жидких и газообразных смесей, основанный на распределении их компонентов между двумя несмешивающимися фазами, одна из которых неподвижна, а другая – подвижна, и непрерывно протекает через неподвижную фазу.

Компоненты передвигаются с разной скоростью через адсорбент, в результате чего концентрируются в разных зонах колонки (или бумаги, в зависимости от способа хроматографии). Компоненты имеющие наибольшее сродство к адсорбенту, движутся медленнее. Также медленно будут передвигаться компоненты имеющие большую молекулярную массу. **С помощью хроматографии можно разделить растительные пигменты из экстракта листа.**

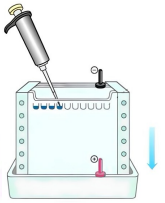




8. ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

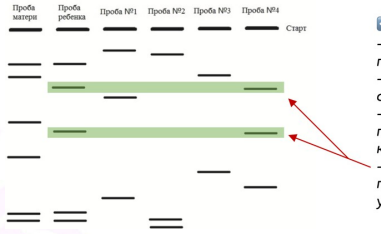
Разделение веществ в зависимости от их заряда и молекулярной массы под действием электрического поля.

Применяется для разделения белков (нап. сыворотки крови, ликвора, мочи), ДНК.



УСТАНОВЛЕНИЕ ОТЦОВСТВА ПО ДНК

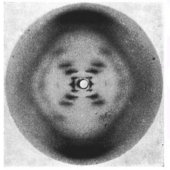
1. Получают генетический материал предполагаемого отца, ребенка и матери;
2. Выделяют ДНК-фрагменты полиморфных участков генома (участков, по которым часть имеются отличия между людьми);
3. Необходимые фрагменты размножают с помощью ПЦР;
4. Проводят электрофорез ПЦР-продукта (фрагментов ДНК) в геле;
5. Изучают полученные результаты. Для установления отцовства у ребенка должны быть обнаружены совпадающие с отцом аллели генов.



- ДНК отца находится в четвёртой пробе;
- ребёнок имеет полосы ДНК, не совпадающие с ДНК матери;
- в пробах 1–3 нет полос, аналогичных полосам ДНК ребенка, которые не совпадают с ДНК матери;
- в пробе 4 присутствуют все эти полосы ДНК (отсутствующие у матери)

9. РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ

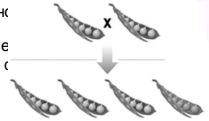
Позволяет определить структуру вещества. Через исследуемый объект пропускают рентгеновское излучение. Рентгеновские лучи рассеиваются (дифракция). По интенсивности этого рассеяния и распределении лучей в пространстве, устанавливают структуру молекулы. **Можно изучить атомарное строение белков, нуклеиновых кислот, других веществ, входящих в состав клетки.**



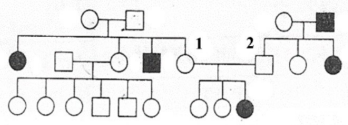
МЕТОДЫ ГЕНЕТИКИ

1. ГИБРИДИЗАЦИЯ (подробнее в методах селекции)

- Скрещивание организмов, отличающихся по одн или нескольким признакам;
- По расщеплению признака в потомстве определе типа его наследования (аутосомный/сцепленный с полом; доминантный/рецессивный)
- Основоположник: Грегор Мендель;
- **Нельзя применять в изучении генетики человека!**



2. ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ (МЕТОД РОДОСЛОВНЫХ)





Исследуя родословную семьи можно:
- определить тип наследования признака
- рассчитать вероятность рождения ребенка с признаком
- используется для медико-генетического консультирования

3. БИОХИМИЧЕСКИЙ

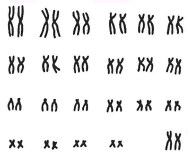
Основан на изучении активности ферментов, аминокислотного состава белков, определении продуктов метаболизма. **Позволяет выявить заболевания, связанные с нарушением метаболизма** (сахарный диабет, фенилкетонурия и тд). **Определить концентрацию различных веществ (алкоголя, наркотиков, глюкозы) в биологических жидкостях (кровь, моча, пот).**

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

4. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ (КАРИОТИПИРОВАНИЕ)

Изучение количества (кариотип), формы и размеров хромосом под микроскопом. Используется для определения геномных и хромосомных мутаций.





5. БЛИЗНЕЦОВЫЙ

Изучение однояйцевых (монозиготных) и разнояйцевых (дизиготных) близнецов с целью **определения роли факторов внешней среды в формировании признаков организма, оценки генетической предрасположенности к различным заболеваниям.** С помощью этого метода можно определить, насколько сильно на развитие конкретного признака влияет генетика, а насколько окружающая среда.

6. ПОПУЛЯЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ

Изучает частоту распространения отдельных генов в конкретной популяции. Закон Харди-Вайнберга позволяет математически рассчитать частоту встречи гомо- и гетерозиготных организмов в популяции. **НЕ ПУТАТЬ СО СТАТИСТИЧЕСКИМ!!!!!**

$p(A) + q(a) = 1$ *Обозначения: p(A) – частота аллеля A, q(a) – частота аллеля a*

$P^2(AA) + 2pq(Aa) + q^2(aa) = 1$ *Обозначения: $P^2(AA)$ – частота особей с генотипом AA, 2pq (Aa) – частота особей с генотипом Aa, q2(aa) – частота особей с генотипом aa.*

МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ

1. ГИБРИДИЗАЦИЯ (СКРЕЩИВАНИЕ)

ВНУТРИВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ

- **ИНБРИДИНГ. Близкородственное скрещивание.** Используется для закрепления признака (повышение количества гомозигот). Может приводить к проявлению вредных рецессивных мутаций, тк они переходят в гомозиготное состояние.
- **АУТБРИДИНГ. Скрещивание неродственных особей.** Используется для повышения количества гетерозигот.

Гетерозис – увеличение жизнеспособности гибридов в связи с переходом генов в гетерозиготное состояние. В последующих поколениях гибридная сила утихает (гены переходят в гомозиготное состояние), поэтому нет смысла скрещивать гетерозисных гибридов.

МЕЖВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ

Скрещивание особей разных видов с целью получения организма который сочетает в себе свойства разных видов. **Межвидовые гибриды стерильны,** так как у них отсутствуют гомологичные хромосомы (невозможна конъюгация и кроссинговер).

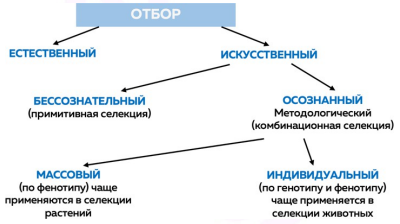
2. ПОЛИПЛОИДИЯ

Кратное увеличение числа хромосомных наборов. **Применяется в селекции растений для преодоления бесплодия у межвидовых гибридов** (в селекции животных не применяются, тк полиплоиды у животных не выживают). Также **полиплоидные растения обладают высокой продуктивностью** и лучшими качественными свойствами, чем диплоидные.

С помощью яда колхицина разрушают нити веретена в метафазе митоза. В результате сестринские хроматиды не расходятся к полюсам клетки. Клетка становится полиплоидной.

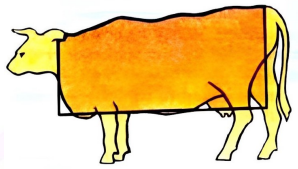
Преодоление бесплодия межвидовых гибридов растений впервые удалось осуществить Г. Д. Карпеченко при скрещивании редьки и капусты.

3. ОТБОР

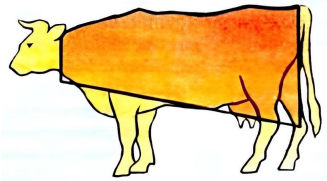


МАССОВЫЙ ОТБОР - Отбор по фенотипу. В основном применяется в селекции растений (для перекрестноопыляемых). В селекции животных применяется как правило в случае промышленного разведения. Эффективен лишь в том случае, когда признаки наследуются просто (моногенно).

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ОТБОР - основан на сохранении отдельных особей с учетом наследственной стойкости их признаков. Трудоемок, но более эффективен. В селекции растений применяется в основном для самоопыляемых (горох, пшеница, ячмень). **Чаще применяется в селекции животных.** Животное оценивается по экстерьеру (фенотипу) и родословной (генотипу).



Экстерьер крупного рогатого скота мясного направления



Экстерьер крупного рогатого скота молочного направления

4. ИСПЫТАНИЕ РОДИТЕЛЕЙ ПО ПОТОМСТВУ

Применяется только в селекции животных! Позволяет определить наследственные качества самцов по признакам, которые непосредственно у них не проявляются, например по молочности и жирности молока в роду у быков-производителей.

Сначала **от быка-производителя получают небольшое потомство дочерей и сравнивают их продуктивность с матерями и со средней продуктивностью породы.** Если продуктивность дочерей оказалась выше, то это указывает на большую ценность данного производителя. Такого производителя следует использовать для улучшения породы, а не забивать на мясо.

5. ИСКУССТВЕННЫЙ МУТАГЕНЕЗ

Применяется в селекции растений и микроорганизмов.

На организм воздействуют мутагенами (физическими, химическими, биологическими). В результате получают организмы с ярко выраженными мутациями. Организмы-мутанты служат материалом для дальнейшей гибридизации и отбора.

Использование мутаций дает возможность получения новых сортов растений, которые в природе редко встречаются или совсем не существуют.

6. МЕТОД МЕНТОРА (ВОСПИТАТЕЛЯ)

Способ изменения наследственных свойств молодого гибрида растения под воздействием другого растения — ментора (воспитателя). **И. В. Мичурин** привил черенки сорта Бельфлера желтого гибриду бельфлера и китайки. Формирование признаков гибрида пошло в сторону вкусовых качеств Бельфлера желтого.

7. МЕТОД ПОСРЕДНИКА

Если вид А не скрещивается с видом В и не дает гибрида, тогда привлекают третий вид С в качестве посредника, с которым скрещивают вид А, а затем полученный гибрид скрещивают с видом В. В результате **удается скрестить ранее нескрещивающиеся виды (А и В)** и получить тройной гибрид, совмещающий хромосомы трех видов и соответственно признаки исходных. **Применялся Мичуриным** при осуществлении гибридизации культурного персика с диким монгольским миндалём бобовником (в целях продвижения персика на север).

8. ОПЫЛЕНИЕ СМЕСЬЮ ПЫЛЬЦЫ

Добавляют небольшое количество пыльцы материнского растения одного вида к пыльце мужского растения другого вида.

Смесь пыльцы разных видов растений способствует скрещиваемости видов, поскольку пыльцевые трубки с разными генотипами могут взаимно стимулировать рост, создавая в пестике условия, благоприятствующие росту трубок.

9. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СБЛИЖЕНИЕ

Предварительная прививка одного вида растения на другой способствует скрещиваемости видов (увеличивается вероятность прорастания пыльцевых трубок в пестике материнского растения).

Черенки молодых сеянцев прививают в крону взрослых деревьев. Черенки выращивают несколько лет. В течении этого времени они изменяются (меняется химический состав тканей и генеративных органов). Потом эти черенки становятся способны к тому, чтобы опылиться пыльцой того вида растения, на который они были привиты.

МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

1. МЕТОД РЕКОМБИНАНТНЫХ ПЛАЗМИД

С помощью метода можно заставлять бактерий синтезировать различные вещества, которые нам необходимы (напр. инсулин), получать ГМО.

Последовательность метода:

- **Рестрикция.** Выделяют необходимый ген из ДНК. С помощью специальных ферментов рестриктаз;
- **Лигирование.** Вшивают с помощью лигаз выделенный ген в плазмиду (получают рекомбинантную плазмиду);
- **Трансформация.** Вводят рекомбинантную плазмиду в бактериальную клетку.;
- **Скрининг.** Отбор трансформированных бактериальных клеток (в геном которых включился переносимый ген) для практического использования.



2. ИММОБИЛИЗАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ

За счет иммобилизации ферментов (ограничении их подвижности), их можно сделать более стабильными и «выносливыми».

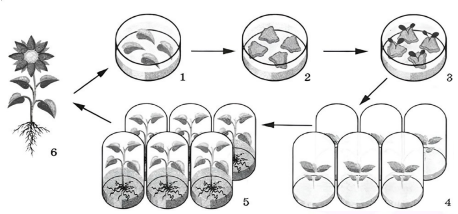
Они становятся способны работать при более высоких температурах, что повышает скорость реакции и выход продукта. Иммобилизированные ферменты можно использовать повторно, также можно регулировать их каталитическую активность и менять свойства. **Иммобилизированные ферменты активно применяются в промышленности.**

3. МЕТОД КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК

Выращивание клеток вне организма на специальных питательных средах (каллусная ткань), где они растут и размножаются, образуя культуру ткани.

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Метод позволяет в короткие сроки и в больших количествах размножить растения. Клетки растений обладают свойством тотипотентности (при определенных условиях они способны сформировать полноценное растение).



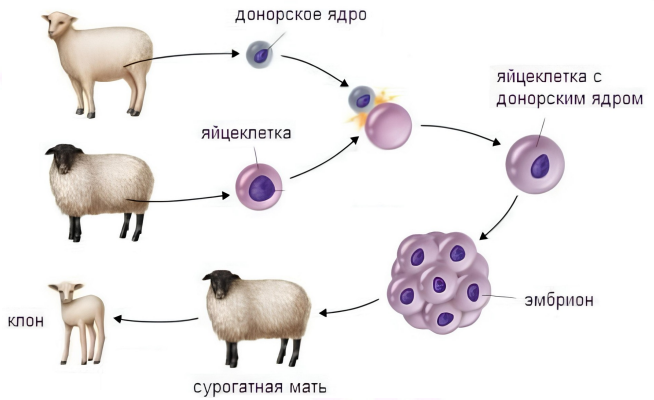
1 – Листья, которые оторвали от материнского растения (клетки дифференцированы);
2 – Каллусная ткань (клетки недифференцированны);
3 – После добавления гормонов начался рост и дифференцировка клеток;
4 – Проростки;
5 – Растения, готовые к высаживанию в почву;
6 – Материнское растение (готовое растение).

ЕГЭ | Биология | Аделина
insperia

4. КЛОНИРОВАНИЕ

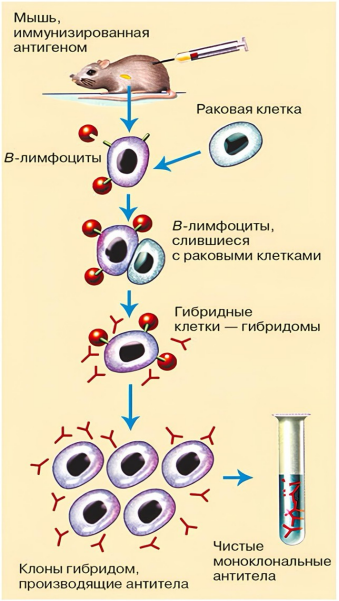
Пересадка ядер соматических клеток в яйцеклетки. Таким способом возможно клонирование животных.

Клонирование (на примере получения овечки Долли):
- слияние клетки эпителия молочной железы (КЭМЖ) с яйцеклеткой, у которой предварительной удалили ядро.
- стимулировали дробление образовавшейся зиготы (электрическая стимуляция). - - трансплантировали эмбрион в матку овцы-реципиента (суррогатной матери).
- развитие эмбриона и рождение Долли.



5. ГИБРИДИЗАЦИЯ КЛЕТОК

Разные соматические клетки соединяют друг с другом с целью получения клеток-гибридов с новыми свойствами.



Получение моноклональных антител с помощью гибридизации В-лимфоцита и опухолевой клетки.

Моноклональные антитела применяются для:
- ранней диагностики онкологических заболеваний;
- доставки к клеткам опухоли лекарств или веществ, которые способны ее обнаружить;
- нейтрализации токсинов, биологически активных веществ

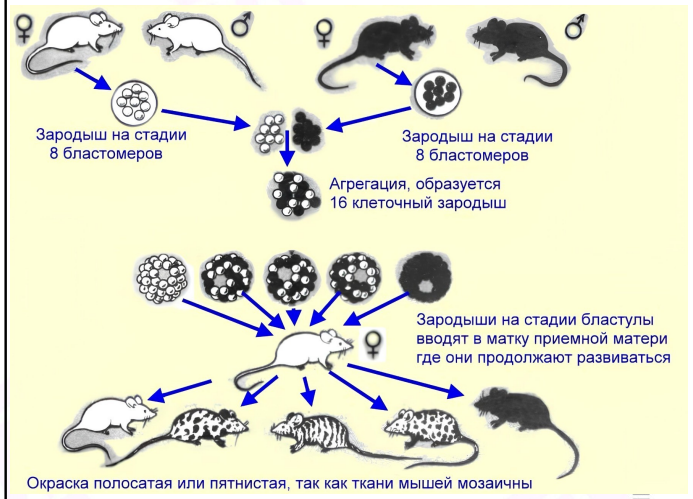
С помощью метода гибридизации клеток создают гибридов, которых невозможно получить путем обычного скрещивания.

@elena_shramuk

6. СЛИЯНИЕ ЭМБРИОНОВ

Слияние эмбрионов на ранних стадиях с целью получения химерных животных (овцакоза и тд).

Химера – организм, состоящий из двух различающихся по генотипам видов клеток. Изучение химер позволяет понять процесс реализации генома в фенотипе животных.



МЕТОДЫ ЭВОЛЮЦИИ

1. БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ

Изучение реликтовых форм для установления эволюции организмов. РЕЛИКТЫ («живые ископаемые»), — отдельные виды ныне живущих организмов с примитивными признаками, сохранившимися от вымерших групп (гаттерия, латимерия, гинкго, секвойя).

Биогеографические области. Флора и фауна материков наряду со сходными группами организмов **может иметь ЭНДЕМИКИ** – виды, которые нигде больше в диком состоянии не встречаются.

Теория дрейфа континентов: *изначально вся суша Земли представляла собой единый сверхматерик Пангею, который впоследствии разделился на материки. Чем глубже и длительнее изоляция того или иного участка биосферы, тем более выражена специфика его растительного и животного миров.*

2. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ

ПЕРЕХОДНЫЕ ФОРМЫ

Организмы имеющие признаки древних и молодых систематических групп. Позволяют установить родственные связи между современными и вымершими организмами.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЯДЫ

Ряды видов, последовательно сменявших друг друга.

Филогенетический ряд лошади:
- удлинялась конечность.
- редукция пальцев. Средний палец увеличился (копыто).
- Шея стала длиннее – так удобнее есть. Соотносительная изменчивость - ноги длиннее, чтобы быстрее бегать -> шея длиннее, чтобы удобнее было кушать траву.

3. СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ

РУДИМЕНТЫ - органы, утратившие свое функциональное значение в ходе эволюции; Они закладываются в эмбриогенезе, но у взрослых форм встречаются в недоразвитом состоянии. **Есть у всех особей вида и являются нормой.**

Рудименты человека: мигательная перепонка, зубы мудрости, мышцы носа и ушной раковины, сосок у мужчины, волосяной покров на теле, сегментация мышц живота, дарвинов бугорок на ушной раковине, копчиковые позвонки

АТАВИЗМЫ - появление у отдельных особей вида признаков, которые существовали у предков, но были утрачены в ходе эволюции. Не являются нормой.

Атавизмы человека: многососковость, хвост, густой волосяной покров на лице.

Причина появления атавизмов *кроется в наличии у особей «генов предков», ответственных за данный признак. В норме их действие блокируется генами-репрессорами, но, когда репрессоры перестают выполнять свои функции, гены активизируются, что приводит к появлению атавизмов. Иногда это бывает связано с общей задержкой онтогенеза.*

АНАЛОГИЧНЫЕ ОРГАНЫ – сходны по строению и функции, но различны по происхождению (формируются из разных эмбриональных зачатков).

ГОМОЛОГИЧНЫЕ ОРГАНЫ – имеют общее происхождение (развиваются из сходных эмбриональных зачатков) и, как правило, выполняющие различные функции (могут быть и сходные функции).

4. ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ

Закон Геккеля- Мюллера: онтогенез вкратце повторяет филогенез;
Закон зародышевого сходства: «Чем более ранние стадии индивидуального развития сравниваются, тем больше сходства удается обнаружить» сформулировал Карл Бэр.

МЕТОДЫ ГЕОХРОНОЛОГИИ

Используются для установления возраста ископаемых останков

1. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ГЕОХРОНОЛОГИЯ. В основе относительной геохронологии лежит представление о том, что более поверхностный пласт земной коры всегда моложе лежащего под ним.
2. АБСОЛЮТНАЯ ГЕОХРОНОЛОГИЯ. В основе абсолютной геохронологии лежит естественная радиоактивность некоторых изотопов химических элементов (калий в аргон, урана в свинец, углерода в азот). Каждый из этих изотопов свою скорость превращения (период полураспада).

РАДИО-УГЛЕРОДНОЕ ДАТИРОВАНИЕ

Применяется для определения возраста органических останков путём измерения содержания в материале радиоактивного изотопа ^{14}C по отношению к стабильным изотопам углерода. Радиоактивный углерод накапливается в течение жизни организма. После смерти организма радиоактивный изотоп углерода распадается, (а нерадиоактивный нет). По изменению соотношения радиоактивного и стабильного изотопов углерода можно определить возраст остатков.

ПРИЧИНЫ НЕПОЛНОЙ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕТОПИСИ

1) Органические остатки подвергаются быстрому разложению. 2) Трупы животных поедают другие животные (падальщики). 3) Погибшие животные, не имеющие скелета, не подвергаются окаменелости. 4) Только небольшая часть останков попадает в условия, благоприятные для превращения в окаменелости и отпечатки.
5) Обнаружена только малая часть ископаемых останков

БОЛЬШАЯ ЧАСТЬ ОСТАНКОВ В ВОДЕ так как долгое время жизнь была распространена преимущественно в воде, в водной среде плохой проце разложения органики. В водной среде происходит быстрое накопление осадочных пород

ЕГЭ | Биология | Адел
insperia

ХИМИЯ КЛЕТКИ

Органические: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты.
Неорганические вещества клетки: катионы и анионы минеральных солей, вода;
ОРГАНОГЕНЫ: H, N, C, O

Cl – участвует в генерации и проведении нервного импульса, входит в состав соляной кислоты в желудке;
Fe – входит в состав гемоглобина, миоглобина, кофермент в каталазе;
Mg – входит в состав хлорофилла;
I – входит в состав тироксина (гормон щитовидной железы). Йода много в ламинарии (морская капуста);
P – энергетическая (АТФ), входит в состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), костей, липидного бислоя (мембрана клетки);
Ca – входит в состав костей, усиливает частоту сердечных сокращений (ЧСС), принимает участие в мышечном сокращении, свертывании крови, необходим для формирования нервного импульса;
Na – участвует в генерации и проведении нервного импульса. Больше снаружи клетки;
K – участвует в генерации и проведении нервного импульса, угнетает работу сердца, больше внутри клетки;
F – входит в состав эмали зубов (крепость эмали);
S - входит в состав некоторых аминокислот, образует дисульфидные мостики в третичной структуре белка;
Zn – входит в состав инсулина, ДНК- и РНК-полимераз (ферменты, синтезирующие ДНК и РНК).

МОЛЕКУЛА ВОДЫ ИМЕЕТ ВИД ДИПОЛЯ.
Атом кислорода электроотрицательный и оттягивает на себя электронную плотность. В результате со стороны кислорода формируется частично отрицательный заряд, а со стороны водорода частично положительный. Эти заряды притягиваются друг к другу (сила электростатических взаимодействий). Благодаря этому, **между молекулами воды образуются водородные связи (1 молекула способна образовать 4 водородные связи).**

Между водородом и кислородом в молекуле воды ковалентная связь.

Гидрофильные вещества – вещества, взаимодействующие с водой за счет образования с ней водородных связей. Чтобы быть растворимым, вещество должно быть полярным (или заряженным), как и сама вода.
Гидрофобные вещества – не взаимодействуют с водой, тк неполярны и не имеют заряда.

За счёт полярности и водородных связей молекулы воды способны соединяться между собой и с другими веществами. В результате такого соединения на поверхности воды образуется «плёнка», что и объясняет высокое **поверхностное натяжение воды и её капиллярные свойства.**

Благодаря адгезии и когезии вода поднимается вверх по стеклянным трубкам (капиллярам), волокнам бумаги, сосудам растений. **Адгезия** – способность молекулы соды соединяться с другими полярными (заряженными объектами). **Когезия** – способность молекул воды соединяться друг с другом с помощью водородных связей.

ЗАМЕРЗАНИЕ ВОДЫ. При охлаждении до О °С расстояние между молекулами воды за счёт водородных связей слегка увеличивается. В результате плотность льда уменьшается, и он оказывается легче воды. **При замерзании вода расширяется. Это опасно для клеток живых существ**, тк если в них замерзнет вода, она может разрушить клетку. Кристаллы льда способны повредить клеточные мембраны и органоиды ,что может привести к гибели клетки.

Самая высокая плотность воды при температуре 4°С. На дне водоема всегда примерно такая температура. Это позволяет рыбкам зимой не замерзать.

Главные способы защиты живых существ от замерзания воды в клетках:
1. Накопить антифризы/криопротекторы – вещества, препятствующие замерзанию воды (органические вещества БЖУ, спирты);
2. Высохнуть. При созревании семян, в них уменьшается кол-во жидкости.

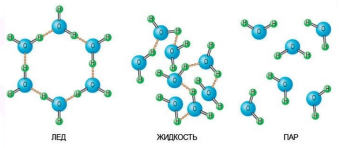
При испарении воды происходит охлаждение поверхности. Это связано с тем, что для испарения необходима дополнительная энергия, способная разрушить водородные связи (при испарении пота с поверхности кожи, организм охлаждается).

Вода обладает высокой теплопроводностью. Благодаря этому, тепло быстро и равномерно распределяется по всему объему воды, находящейся в клетках, что препятствует их перегреванию в отдельных точках (препятствует образованию «горячих точек» в организме).

У воды высокая теплоемкость. Для того, чтобы нагреть воду, требуется много энергии. Но в тоже время, вода медленнее охлаждается, поэтому в воде более постоянная температура, чем на суше.
В клетке различают воду свободную (90%) и связанную (примерно 10%).
Связанная вода участвует в образовании макромолекул и клеточных органоидов, она никогда не теряется живой клеткой.



Вода определяет объем и тургор клетки и тканей.
Тургор — это напряженное состояние плазматической мембраны, создаваемое давлением внутриклеточной жидкости, которая на 70—90% состоит из воды.



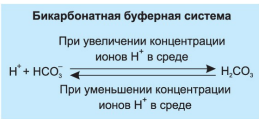
ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ

1. Универсальный растворитель (за счет полярности молекулы). Вещества в организме транспортируются растворенными в воде (транспортная функция);
2. Хорошая теплоемкость (способность накапливать тепло) и теплопроводность (способность проводить тепло);
3. Высокая интенсивность испарения (охлаждение поверхности при испарении);
4. Несжимаемость (гидроскелет животных, тургор);
5. Высокая сила поверхностного натяжения (восходящий ток веществ);
6. Источник кислорода и водорода при фотосинтезе;
7. Уменьшение трения (вода обладает вязкостью, благодаря наличию водородных связей). Это придает ей смазывающую функцию;
8. Вода расширяется при замерзании;
9. Вода прозрачна. Благодаря этому через нее проникает свет, что необходимо для осуществления в водной среде фотосинтеза.

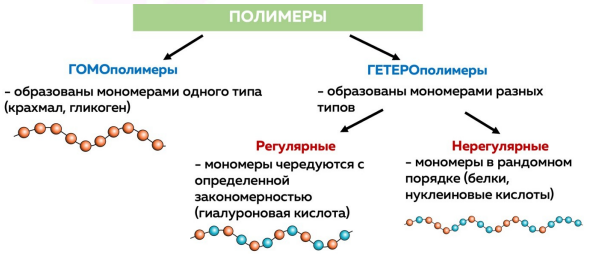
БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

Кислотность среды (pH) – концентрация ионов водорода в окружающей среде. Чем больше протонов водорода, тем кислее среда.
pH<7 (кислая среда), pH = 7 (нейтральная среда), pH>7 (щелочная среда).
Основная задача буферной системы – поддержание постоянства pH в организме. Буферные системы крови: бикарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, белковая.

ЛЮБАЯ буферная система состоит из кислоты и основания.
Кислота – донор протонов;
Основание – акцептор протонов.
Ацидоз – снижение pH крови (закисление);
Алкалоз – повышение pH (защелачивание).

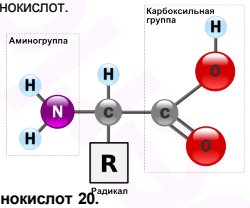


ПОЛИМЕРЫ - сложные молекулы, состоящие из многократно повторяющихся простых звеньев (мономеров). К полимерам относят нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды.



БЕЛКИ

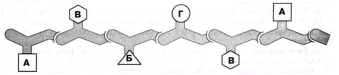
Биополимеры, состоящие из мономеров – аминокислот.
ЛЮБАЯ АМИНОКИСЛОТА СОСТОИТ ИЗ:
- аминогруппы NH2 (акцептор протона);
- карбоксильной группы COOH (донор протона);
- Радикала. У каждой аминокислоты свой радикал. Именно от радикала зависят свойства аминокислоты (гидрофильность, гидрофобность, основность, кислотность).

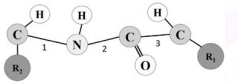


Всего протеиногенных (белкообразующих) аминокислот 20.
Из них 12 заменимые (синтезируются в организме человека, 8 незаменимые (не синтезируются в организме, должны поступать с пищей).
Фибриллярные белки: третичная структура представляют собой длинные узкие закрученные нити, нерастворимы в воде, механически прочны, выполняют структурную и сократительную функции. Примеры: коллаген, фибрин, кератин, миозин.
Глобулярные белки: третичная структура представляют собой округлые компактные тельца, растворимы в воде, выполняют различные функции (ферментативная, структурная, защитная, транспортная, сигнальная). Примеры: антитела, ферменты, инсулин, миоглобин и тд.

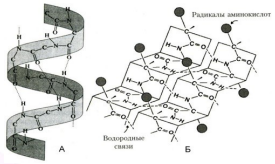
СТРУКТУРЫ БЕЛКА

1. ПЕРВИЧНАЯ
Линейная структура, аминокислоты соединены пептидными связями (прочнее ковалентных). Пептидная связь образуется между аминогруппой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой. Самая важная структура (определяет другие структуры и функции белка).





2. ВТОРИЧНАЯ
Стабилизируется водородными связями между —CO— и —NH— группами;
Вторичная структура существует в виде альфа-спирали или бета-складчатого слоя.
Водородные связи НЕПРОЧНЫЕ, но за счет того, что их много, структура удерживает свою форму.



3. ТРЕТИЧНАЯ
Удерживается за счет связей между радикалами: ионной, водородной, **дисульфидными мостиками** (между двумя остатками цистеина) самые прочные связи, гидрофобными взаимодействиями. *Белковая молекула укладывается гидрофобными радикалами внутрь, а гидрофильными наружу*





Третичная структура (глобула)



Четвертичная структура белка (несколько глобул)

4.ЧЕТВЕРТИЧНАЯ
Образуется при взаимодействии нескольких полипептидных цепей. Стабилизируются водородными связями, ионными и электростатическими взаимодействиями между остатками аминокислот, находящихся на поверхности глобулы. Примеры: гемоглобин, ДНК-полимераза

insperia
Адалина Исламова

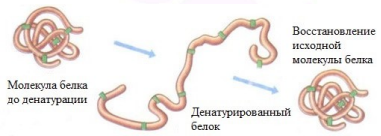
ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ БЕЛКА

1. Ферментативная. Ферменты – биокатализаторы белковой природы;
2. Структурная – входят в состав клеточных мембран, рибосом, волос, ногтей итд;
3. Двигательная (сократительная). Актин, миозин в мышцах. Тубулин в микротрубочках (входят в состав ресничек, жгутиков, нитей веретена деления);
4. Транспортная (гемоглобин-транспорт газов в крови, альбумин – транспортный белок крови, транспортные белки клеточной мембраны);
5. Регуляторная (гормоны белковой природы, белки-регуляторы);
6. Защитная (антитела, фибриноген – белок свертывания крови, лизоцим – фермент, разрушающий клеточные стенки бактерий);
7. Рецепторная (сигнальная). Принимают, задерживают и передают сигналы из внешней среды в клетку (опсины, протеинкиназа);
8. Белки-токсины, например нейротоксин, блокируют передачу нервных импульсов (змеиный яд);
9. Энергетическая 1 гр = 4 ккал (17,6 кДж) энергии;
10. Запасающая. Хранят аминокислоты (казеин, клейковина зерновок, желточные белки). Миоглобин – запас кислорода в мышцах.

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА БЕЛКИ

1. БИУРЕТОВАЯ РЕАКЦИЯ. Фиолетовое окрашивание. На пептидные связи.
2. КСАНТОПРОТЕИНОВАЯ РЕАКЦИЯ. Желтое окрашивание. На ароматические радикалы. На желатин не работает
3. ЦИСТЕИНОВАЯ РЕАКЦИЯ. Черное окрашивание. На остатки аминокислот, содержащие серу (цистеин, метионин).

Денатурация – утрата белком его НАТИВНОЙ (изначальной) структуры под действием различных дестабилизирующих факторов (температура, pH среды, ионизирующее излучение, механические факторы).



НЕОБРАТИМАЯ ДЕНАТУРАЦИЯ: ренатурация (восстановление исходной структуры) невозможна, происходит при сильном нагревании, при воздействии ионизирующего излучения, в концентрированных кислотах и щелочах, соли тяжелых металлов приводят к необратимой денатурации, тк связывают серу в дисульфидных мостиках. *При разрушении первичной структуры происходит необратимая денатурация белка.*

ОБРАТИМАЯ ДЕНАТУРАЦИЯ: ренатурация возможна, происходит при замораживании, в разбавленных кислотах и щелочах, ри действии солей легких металлов.

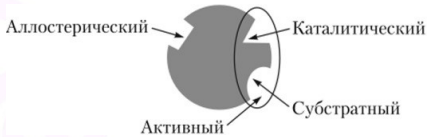
ФЕРМЕНТЫ (ЭНЗИМЫ)

Биокатализаторы белковой природы. **Фермент ускоряют реакцию, снижая энергию активации.** Энергия активации – энергия, которую необходимо сообщить молекуле субстрата для преодоления энергетического барьера реакции. Ферменты ускоряют только те реакции, которые могут идти в данных условиях (энергетически невозможные реакции ферменты не катализируют).

Фермент состоит из:

1. Активного центра. Формируется на уровне 3-ой и 4-ой структуры. Включает в себя:
- субстратный центр (контактный) служит «якорной» площадкой для соединения фермента с субстратом;
- каталитический центр фермента является его главной частью. Здесь происходит реакция;

2. Аллостерического центр (регуляторный). С его помощью можно регулировать активность фермента (присоединять ингибитор или активатор). Имеется не у всех ферментов.



МЕХАНИЗМ РАБОТЫ ФЕРМЕНТА

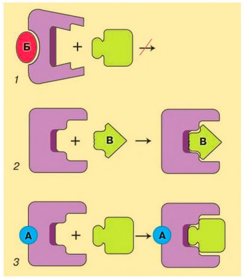
- Происходит соединения фермента и субстрата, образуется фермент- субстратный комплекс, далее идет активация этого комплекса
- В активном центре фермента происходит расщепления субстрата и образование фермент-продуктного комплекса
- После окончания реакции, комплекс распадается, продукт реакции высвобождается. **Фермент не изменяется в процессе реакции и не будет входить в продукты реакции.**

Гипотеза Фишера - фермент подходит к субстрату, как ключ подходит к замку. Ферменты специфичны. Один фермент может ускорять 1 реакцию (как прямую, так и обратную)

РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТА

АКТИВАТОР - повышает ферментативную активность. Связывается с аллостерическим центром фермента, немного меняет его конформацию. Это облегчает образование фермент-субстратного комплекса.
ИНГИБИТОР – угнетает активность фермента. Может быть:
- Конкурентный – связывается с активным центром, делая его недоступным для субстрата;
- Неконкурентный - связывается с аллостерическим центром. В результате активный центр меняет свою конформацию и больше не способен присоединять субстрат.

Подпись к картинке:
1 — действие неконкурентного ингибитора Б приводит к изменению фермента;
2 — конкурентный ингибитор В блокирует активный центр;
3 — действие активатора А изменяет конфигурацию фермента и облегчает присоединение субстрата.



Аделина исламова

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ ОТ

1. Концентрации фермента. Чем больше концентрация фермента, тем быстрее идет реакция. График имеет прямую зависимость.
2. Концентрации субстрата. Сперва при добавлении субстрата, скорость реакции увеличивается, тк есть свободные ферменты, способные катализировать реакцию. Потом скорость реакции достигает определенного значения и становится постоянной, тк все ферменты «заняты» (полностью насыщены субстратом).
3. От pH среды. Сдвиг pH меняет электрический заряд фермента (происходит перезарядка молекулы). Это приводит к изменению конфигурации молекулы и падению активности фермента.
4. От температуры. При низких температурах скорость реакции замедляется, тк замедляется движение молекул (медленнее происходит взаимодействие фермента и субстрата). А при высоких происходит денатурация – ферменты теряют свою активность.

ОТЛИЧИЯ ФЕРМЕНТА ОТ НЕОРГАНИЧЕСКОГО КАТАЛИЗАТОРА

1. Небольшое количество фермента может активизировать большое кол-во субстрата;
2. Фермент работает в более мягких условиях (активны только при определенной температуре и кислотности среды, не повреждающих структуру белка);
3. Скорость ферментативной реакции в несколько раз выше;
4. У ферментов большая молекулярная масса (как правило, четвертичная структура). Молекулы ферментов во много раз больше, чем молекулы веществ, которые они активируют;
5. Ферменты имеют белковую природу (исключение - рибозимы – молекулы РНК, проявляющие каталитическую активность);
6. Активность ферментов можно регулировать с помощью активаторов и ингибиторов;
7. Ферменты специфичны.

УГЛЕВОДЫ

1. МОНОСАХАРИДЫ (простые, состоят из 1 молекулы),
Пентозы – молекулы с 5-ю атомами углерода. Рибоза (входит в состав РНК и АТФ). Дезоксирибоза (входит в состав ДНК). Рибулоза (риболузобифосфат фиксирует CO_2 в фотосинтезе).
Гексозы – молекулы с 6-ю атомами углерода. Глюкоза (виноградный сахар), фруктоза (фруктовый сахар), галактоза.

2. ДИСАХАРИДЫ (относятся к олигосахаридам). Сахара, состоящие из 2-ух молекул моносахаридов. **Сахароза** –тростниковый сахар/свекловичный/ обычный сахар (глюкоза + фруктоза). **Мальтоза** – солодовый сахар (глюкоза + глюкоза). **Лактоза** - молочный сахар (глюкоза + галактоза)

3. ПОЛИСАХАРИДЫ (полимеры)
- **Крахмал** – запасное питательное вещество (ЗПВ) растений. Мономер: альфа-глюкоза. С йодом синее окращивание.
- **Гликоген** – ЗПВ животных и грибов. Мономер: альфа-глюкоза. С йодом бурое окрашивание.
- **Целлюлоза (клетчатка)** – входит в состав клеточных стенок растений. Мономер: бета-глюкоза
- **Хитин** – входит в состав клеточных стенок грибов и хитинового покрова членистоногих. В состав мономера хитина (N-ацетилглюкозамина) входит азот.

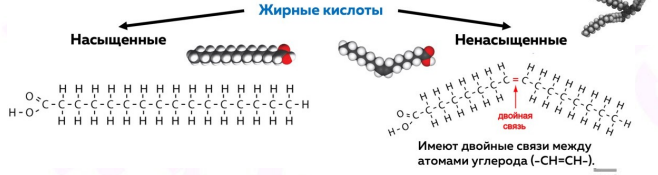
Моно- и дисахариды хорошо растворимы в воде, кристаллические и сладкие на вкус (моносахариды слаще дисахаридов). Полисахариды нерастворимы вводе и несладкие.

ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ:

1. Энергетическая. 1 г глюкозы = 4ккал (17,6 кДж) энергии;
2. Запасающая (гликоген, крахмал);
3. Строительная (структурная). Целлюлоза входит в состав клеточных стенок у растений. Рибоза и дезоксирибоза входят в состав ДНК, РНК;
4. Рецепторная. Углеводы на поверхности мембраны клетки (гликокаликс);
5. Защитная (вязкие секреты - слизи).

ЛИПИДЫ (не являются полимерами и мономерами)

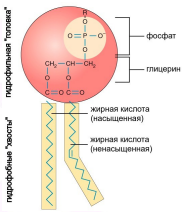
1. ЖИРЫ (триацилглицериды = ТАГ). Сложные эфиры глицерина и жирных кислот.



Насыщенные ЖК: имеют высокую температуру плавления, при комнатной температуре твердые, в холоде застывают.
Ненасыщенные ЖК: имеют низкую температуру плавления, при комнатной температуре жидкие, в холоде сохраняются в жидком виде.

2. ФОСФОЛИПИДЫ

Состоят из гидрофильных головок и гидрофобных хвостов. Головки гидрофильные, тк в их составе имеется остаток фосфорной кислоты (он придает головке заряд). Хвосты гидрофобные, тк в их составе жирные кислоты. **Из фосфолипидов строятся мембраны.** Головки будет обращены наружу, тк гидрофильные. А хвосты внутрь мембраны, тк гидрофобные

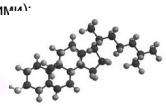


У животных/растений, обитающих в холодном климате, в составе мембранных фосфолипидов преобладают ненасыщенные жирные кислоты, тк они поддерживают текучесть мембраны при низких температурах. Насыщенные ЖК при низких температурах затвердели бы и мембрана потеряла свою текучесть.

EL
insperia

3. СТЕРИДЫ (СТЕРОЛЫ)

Функции холестерина:
1. Входит в состав клеточных мембран (делает их более жесткими);
2. Является предшественником желчных кислот;
3. Участвует в синтезе стероидных гормонов (гормонов коры надпочечников, половых гормонов);
4. Предшественник витамина D.



4. ВОСКИ

Сложные эфиры ВЖК и высокомолекулярных одноатомных спиртов. Примеры: Пчелиный (для строительства сот), растительный (восковая кутикула покрывает эпидерму) – защита от излишнего испарения воды.

Атеросклероз – отложение холестериновых бляшек на стенках сосудов. Может приводить к ишемии (недостатку кровоснабжения), а в последствии к некрозу (отмирание) тканей. Атеросклероз коронарных артерий может стать причиной ишемической болезни сердца, а в последствии и инфаркта миокарда (инфаркт – сосудистый некроз).

ОСНОВЫНЕ ФУНКЦИИ ЖИРОВ

1. Строительная (структурная). Фосфолипиды - основа биологических мембран клеток;
2. Гормональная (регуляторная). Гормоны коры надпочечников и половые гормоны (тестостерон, эстроген) – производные холестерина;
3. Энергетическая. 1 г = 9 ккал (38,9 кДж) энергии. Высокая энергоёмкость веществ объясняется наличием большого числа восстановленных атомов, способных при окислении выделять энергию;
4. Запасающая. Жировое депо – источник энергии;
5. Защитная. Терморегуляция, амортизация (смягчение толчков). Покрывают эпидермис, кожу, волосы, предохраняя от смачивания;
6. Источник эндогенной воды в горбах верблюдов из 1 гр жира образуется 1,1 мл воды;
7. Плавучесть. Жир легче воды, поэтому он обеспечивает плавучесть.

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

1. ДНК (Дезоксирибонуклеиновая кислота) –полимер, мономером которого является ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕОТИД. Он состоит из: азотистого основания (аденин, тимин, гуанин, цитозин), пятиуглеродного сахара дезоксирибозы, остатка фосфорной кислоты.

2. РНК (Рибонуклеиновая кислота) – полимер, мономером которого является РИБОНУКЛЕОТИД. Он состоит из: азотистого основания (аденин, урацил, гуанин, цитозин), пятиуглеродного сахара рибозы, остатка фосфорной кислоты



Основные характеристики ДНК:
Нерегулярный гетерополимер (состоит из разных мономеров, которые чередуются хаотично); Имеет вид правозакрученной двойной спирали; Цепи комплементарны и антипараллельны (против 3'-конца одной цепи находится 5'-конец другой); Диаметр двойной спирали ДНК — 2 нм; Расстояние между соседними нуклеотидами - 0,34 нм; На один оборот спирали приходится 10 пар нуклеотидов.
Функции ДНК:
- Образует хромосомы (в результате спирализации самой на себя с помощью белков гистонов);
- Хранение и передача наследственной информации, генетического кода;
- Кодирует первичную структуру белка;
- Участвует в биосинтезе РНК и белков (является матрицей).

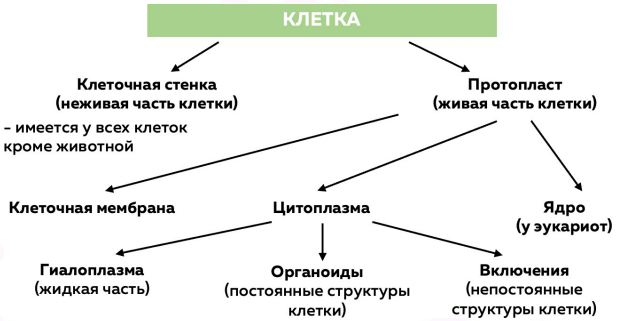
В любом фрагменте ДНК содержание остатков гуанина всегда точно соответствует содержанию цитозина, а аденина – тимину **(правило Чаргаффа). А +Ц =Т+Г. Между А и Тдве водородные связи, между Г и Ц три связи.**

3. АТФ. Источник энергии в клетках. При расщеплении макроэргических связей в молекуле, выделяется много энергии. Не является полимером! Это МОНОНУКЛЕОТИД.

ЦИТОЛОГИЯ (БИОЛОГИЯ С ЕЛЕНОЙ ШРАМУК)

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ

1. Клетка — это структурно-функциональная единица живого, представляющая собой элементарную живую систему. Для неё характерны все признаки живого (досталось от Шванна и Шлейдена).
2. Клетки разных организмов имеют сходный химический состав и план строения (Шванн и Шлейден).
3. Новая клетка возникает в результате деления исходной клетки (этим постулатом Р. ВИРХОВ дополнил клеточную теорию Шванна и Шлейдена).
4. Многоклеточные организмы развиваются из одной исходной клетки.
5. Сходство клеточного строения организмов свидетельствует о единстве их происхождения.



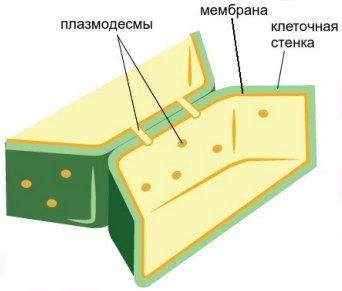
ЕГЭ | Биология Аделина

КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА

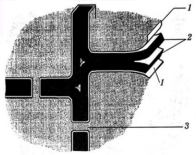
Жесткая оболочка клетки, расположенная снаружи от клеточной мембраны.

Функции:
1. Защита протопласта от высыхания и повреждений;
2. Поддержание формы клетки;
3. Обеспечение транспорта веществ (плазмодесмы соединяют протопласты клеток в симпласт – непрерывную систему по которой осуществляется транспорт веществ);
4. Регулирует поступление воды в клетку (тургорное давление препятствует поступлению излишней воды в клетку в гипотоническом растворе).

Клеточная стенка состоит из аморфного матрикса (состоящий из белков и полисахаридов) и прочной фибриллярной системы (напр. волокна целлюлозы у растений) которая погружена в этот матрикс. При создании железобетона используется подобный подход (железная арматура – аналог волокон целлюлозы, бетон – аналог аморфного матрикса).



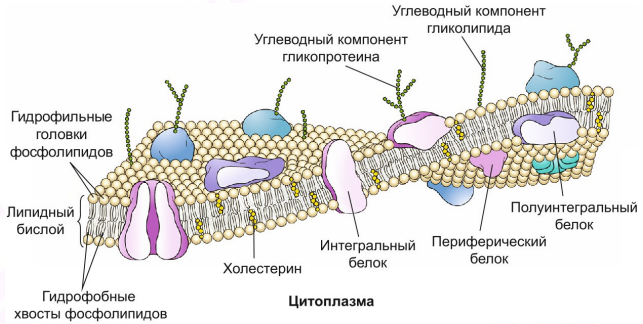
В состав клеточной стенки растений входит полисахарид **целлюлоза**, в состав клеточной стенки грибов входит полисахарид **хитин**, в состав КС бактерий входит **муреин** (пептидогликан).



1- клеточная мембрана;
2 – клеточная стенка;
3 - плазмодесма

КЛЕТОЧНАЯ МЕМБРАНА (цитолемма, плазмолемма)

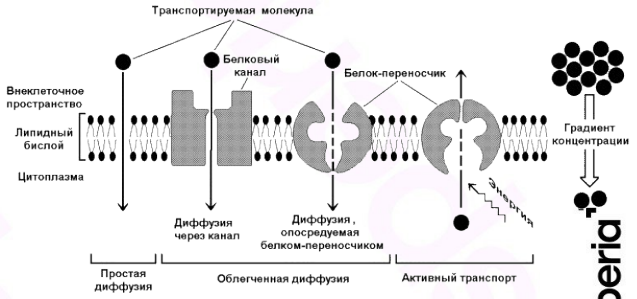
- **Имеет жидкостно-мозаичную модель строения** (обладает текучестью). Белки и фосфолипиды в составе мембраны подвижны;
- **Способна к самозамыканию** (в месте повреждения мембраны происходит спонтанное замыкание, препятствующее доступу воды в гидрофобный слой).



1. ФОСФОЛИПИДЫ – основа клеточных мембран
Функции: структурная, барьерная функция (обеспечивают избирательную проницаемость)
2. БЕЛКИ в составе клеточных мембран
Функции: транспортная (белковые каналы, белки переносчики), рецепторная (основа клеточных рецепторов), ферментативная (напр. белки дыхательной цепи в митохондриях), структурная.
3. ГЛИКОКАЛИКС. Только у животной клетки! Состоит из полисахаридов.
Функции: рецепторная (сигнальная), связь клеток друг с другом (с помощью гликокаликса клетки узнают друг друга), обеспечивает способность к фагоцитозу.

ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ КЛЕТКИ

ПАССИВНЫЙ ТРАНСПОРТ - происходит по градиенту концентрации (от туда, где вещества больше, туда, где его меньше), без затраты энергии АТФ
Виды:
1. Простая диффузия.
Происходит через липидный бислой. Поскольку хвосты мембраны гидрофобны, через липидный бислой способны проникать только незаряженные (гидрофобные) молекулы (кислород, бензол, стероидные гормоны). Или полярные молекулы, но очень мелкие (например, вода, углекислый газ).
2. Облегченная диффузия.
- Через белковые каналы – поры, пронизывающие мембрану клетки.
- Через белки – переносчики. Осуществляют перенос веществ через мембрану, изменяя свою пространственную структуру (конформацию).



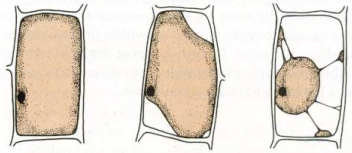
3. Осмос. Диффузия воды через полупроницаемую мембрану из области с меньшей концентрацией солей в область с более высокой их концентрацией

insperia

Осмотическое давление - давление, которое необходимо приложить, чтобы воспрепятствовать поступлению растворителя (воды) в сторону с большей концентрацией солей.

Чем более концентрированным является раствор, тем выше его осмотическое давление.

ГИПЕРтонический раствор – раствор, концентрация солей которого выше, чем в клетках (осмотическое давление раствора выше, чем в клетках). В результате, вода покидает клетку и уходит в раствор, тк там больше концентрации солей.
- Животная клетка сморщивается.
- У растительной происходит плазмолиз (отслоение протопласта от клеточной стенки).



ГИПОтонический раствор – раствор, концентрация солей которого ниже, чем концентрация солей в клетке (осмотическое давление раствора ниже). В результате, вода активно заходит внутрь клетки, тк там больше концентрации солей.
- Животная клетка может набухнуть и лопнуть (произойдет разрушение клетки). Разрешение клетки = лизис (цитолиз). Разрушение эритроцитов называется гемолиз.
- Растительная клетка лопнуть не сможет, тк как она снаружи покрыта клеточной стенкой. Протопласт будет давить на клеточную стенку изнутри (тургорное давление)

ИЗОтонической раствор. Раствор, концентрация солей которого такая же, как и внутри клетки (осмотическое давление раствора равно осмотическому давлению в клетке).

АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ

Происходит против градиента концентрации, с затратой энергии АТФ (первичный) и за счет энергии ионных градиентов (вторичный).

Натрий-калиевый насос (натрий-калиевая помпа/натрий-калиевая АТФ-аза) Этот насос откачивает ионы натрия из клети и накачивает в клетку ионы калия используя для этого энергию АТФ. **Работа насоса осуществляет поддержание электрической активности нервных и мышечных клеток, а также сохранение объема клетки.**
При нарушении работы Na/K – насоса калий не сможет вернуться во внутриклеточное пространство, а в клетке будет накапливаться больше натрия Ионы натрия осмотически активны, поэтому в клетку вместе с натрием будет поступать избыточное количество воды. Из-за этого клетка может разрушиться (лопнуть). Также клетка не сможет формировать на своей мембране потенциал покоя. Следовательно, не будет и потенциала действия (нарушится возникновение и проведение нервного импульса).

ЭНДОЦИТОЗ И ЭКЗОЦИТОЗ (везикулярный транспорт)

1. Эндоцитоз – поглощение частиц внутрь клетки.
   - фагоцитоз – поглощение твердых частиц
   - пиноцитоз – поглощение капелек жидкости (с растворенными в ней веществами)
2. Экзоцитоз – процесс, обратный фагоцитозу. Выведение частиц из клетки.

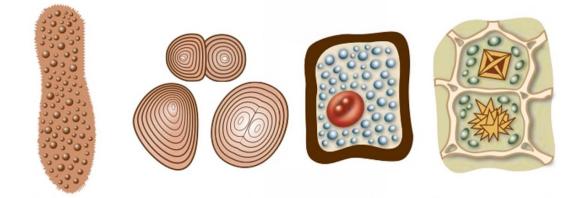
Последовательность фагоцитоза:
1. Образование фагоцитарного пузырька;
2. Фагоцитарный пузырек соединяется с первичной лизосомой и образует пищеварительную вакуоль (вторичная лизосома);
3. Содержимое вакуоли расщепляется до мономеров;
4. Мономеры поступают в цитоплазму;
5. Непереваренные выводятся путем экзоцитоза.

При пиноцитозе последовательность аналогичная, только пузырек мы будем назвать уже пиноцитарный (пиноцитозный).

ЦИТОПЛАЗМА = цитозоль (гиалоплазма) + органоиды + включения

Полужидкое содержимое клетки, её внутренняя среда.
ЦИКЛОЗ (цитоплазматический поток) – движение цитоплазмы в эукариотических клетках. Необходим для распределения веществ внутри клетки. Движение цитоплазмы обеспечивается цитоскелетом (микрофиламентами).
При повреждении цитоскелета, циклоз приостанавливается.
У бактерий цитоплазма неподвижна, тк не развит цитоскелет!

ВКЛЮЧЕНИЯ
Непостоянные компоненты клеток, возникающие и исчезающие в зависимости от клеточного метаболизма.
Классификация:
1. Трофические (запасные) углеводные, белковые, липидные;
2. Секреторные - секреторные гранулы в секретирующих клетках;
3. Экскреторные (отбросные, конечные) – вещества, подлежащие удалению из организма (гранулы мочевой кислоты в эпителии почечных канальцев);
4. Пигментные – подразделяются на экзогенные (частицы пыли, каротин, красители) и эндогенные (гемоглобин, миоглобин, меланин, билирубин).



Капли жира в цитоплазме инфузории туфельки | Крахмальные зёрна картофеля | Белковые включения в зерновке пшеницы | Кристаллы оксалата кальция в клетках черенка листа бегонии

ЯДРО

Не является органоидом! Это отдельная непостоянная (исчезает во время деления) структура эукариотической клетки.

Структурные элементы интерфазного ядра:

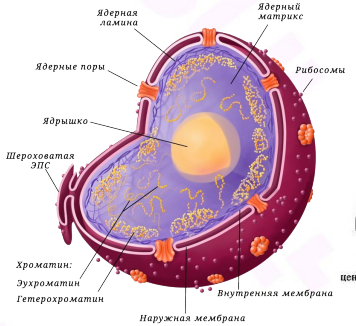
1) Ядерная оболочка (кариолемма/нуклеолемма).
Состоит из 2-ух мембран:
- Наружной мембраны. Переходит в мембрану ЭПС, усеяна рибосомами.
- Внутренней мембраны. Связана с хроматином.

Пронизана ядерными порами, которые состоят из комплекса белков. Через поры в цитозоль выходят молекулы РНК, различные белки и субъединицы рибосом.
2) Ядерный сок (кариоплазма/нуклеоплазма) внутренняя ядерная среда

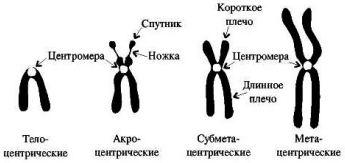
3) Хроматин – молекула ДНК, связанная с белками гистонами. **Белки-гистоны являются важной составной частью хроматина,** поскольку обладают щелочными (основными) свойствами и хорошо взаимодействуют с ДНК, тк она является кислотой.
Гетерохроматин – плотно спирализованный (конденсированный), имеет вид темных пятен, располагающихся обычно на периферии ядра. Неактивная ДНК
Эухроматин – деспирализованный (деконденсированный), располагается чаще всего в центральной части ядра. Здесь сосредоточена та ДНК, которая в интерфазе генетически активна (с нее активно происходит транскрипция).

4) Ядрышко. Структура ядра, отвечающая за сборку рибосом. Чем активнее синтез белка в клетке, тем больше ей нужно рибосом. Чем больше клетке нужно рибосом, тем больше ей нужно ядрышек.

Амплификация ядрышек = увеличение количества ядрышек в активных клетках (в растущих ооцитах ядрышек может быть больше 100 штук).



Хромосома – молекула ДНК, плотно упакованная благодаря белкам-гистонам. Высшая степень компактизации ДНК. Хромосомы видны в клетке только во время деления.



НЕМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

РИБОСОМЫ

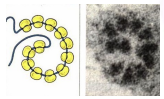


Функция – биосинтез белка.
Рибосома состоит из двух субъединиц: большой и малой. Каждая субъединица состоит из рибосомальной РНК (рРНК) и белка. Самый мелкий органоид.

Крупные рибосомы 80s. Состоят из 2-ух субъединиц: малая 40s и большая 60s. Характерны для эукариотических клеток.
Мелкие рибосомы 70s. Состоят из 2-ух субъединиц: 30s и 50s. Характерны для прокариотических клеток, митохондрий и пластид эукариот.

Рибосомы, находящиеся на эндоплазматической сети синтезируют белок на экспорт. Рибосомы в цитоплазме – синтезируют белок для нужд самой клетки.

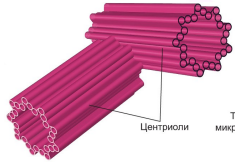
Несколько рибосом способны во время синтеза белка соединяться с иРНК и образовывать длинные цепи — **полисомы (полирибосомы).** Они позволяют увеличить эффективность биосинтеза белка.

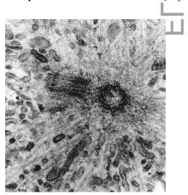


КЛЕТОЧНЫЙ ЦЕНТР (ЦЕНТРОСОМА)

Совокупность двух центриолей и центросферы. Центросфера – скопление микротрубочек вокруг центриолей. Центриоли состоят из 9 триплетов микротрубочек.
Функции клеточного центра:
- принимает участие в процессе деления клетки (образует нити веретена деления);
- обеспечивают равномерное распределение хромосом между дочерними клетками;
- является центром организации микротрубочек;
- образование органов движения клеток – ресничек и жгутиков.

Центриоли имеются во всех животных клетках, в клетках низших растений и высших грибов.





ЖГУТИКИ И РЕСНИЧКИ

У эукариот представляют собой выросты цитоплазмы, снаружи окружённые плазматической мембраной, внутри находятся микротрубочки.
Состоят из:
1. Базального тельца (кинетосомы). Состоит из 9 триплетов микротрубочек. Служит опорой, организует микротрубочки аксонемы. По сути, является центриолью, просто принято называть базальным тельцем. Две микротрубочки каждого триплета непосредственно переходят в дублеты аксонемы.
2. Аксонема. В аксонеме девять дуплетов микротрубочек расположены по окружности, в центре которой находятся две одиночные микротрубочки (9 × 2 + 2). *У прокариот строение жгутика отличается! И в составе их жгутиков белок – флагеллин.*

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
Insperia

ЦИТОСКЕЛЕТ

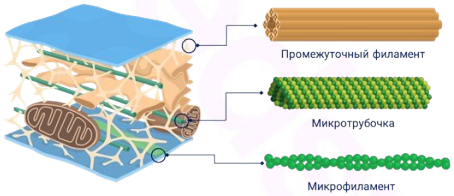
Внутренний скелет клетки. **Состоит из микротрубочек, микрофиламентов и промежуточных филаментов. В ЕГЭ цитоскелет есть только у эукариот!**
Сокращение белковых нитей цитоскелета, изменение их положения в клетке обеспечивает изменение вязкости цитоплазмы и ее движение внутри клетки - циклоз.

1. МИКРОТРУБОЧКИ состоят из ТУБУЛИНА. **Функции:**
1) обеспечение расхождения хромосом при делении клеток;
2) поддержание формы клетки;
3) участие в транспорте макромолекул и органелл (по микротрубочкам передвигаются транспортные шагающие белки динеины и кинезины);
4) обеспечение подвижности жгутиков, ресничек.

2. МИКРОФИЛАМЕНТЫ состоят из АКТИНА. **Функции:**
- Участвуют в динамических процессах: мышечное сокращение (вместе с миозином), движение немышечных клеток;
- образование выростов цитоплазмы (псевдоподий) у подвижных клеток;
- входят в состав микроворсинок;
- Обеспечивают ЦИКЛОЗ (движение цитоплазмы).

Самые тонкие из всех элементов цитоскелета.

3. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ФИЛАМЕНТЫ состоят из различных фибриллярных белков. **Обеспечивают механическую прочность клетки** (их много там, где клетки подвергаются физическим нагрузкам и неблагоприятным химическим воздействиям).



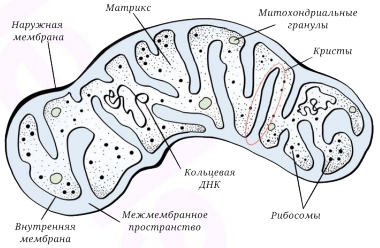
ДВУМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

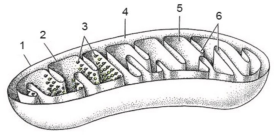
МИТОХОНДРИИ

Основная функция – синтез АТФ. Чем больше у клетки потребность в энергии, тем больше в ней митохондрий. Может удваиваться путем деления надвое;

Строение:
- Наружная мембрана;
- Внутренняя мембрана образует складки – **кристы**. Кристы необходимы для увеличения площади поверхности мембраны. Во внутренней мембране находятся ферменты, синтезирующие АТФ **(АТФ-синтаза).** Чем больше у клетки потребность в энергии, тем более выражены у митохондрий кристы;
- Между мембранами - **межмембранное пространство;**
- Внутреннее содержимое – **матрикс;**
- **Рибосомы** бактериального типа (70s);
- Кольцевая ДНК (как у бактерий).

ПОЛУАВТОНОМНЫЕ ОРГАНОИДЫ они способны к самостоятельному делению, к биосинтезу некоторых своих белков за счет наличия ДНК, всех видов РНК и рибосом. НО часть белков, которые необходимы для работы митохондрий, производится в ядре клетки (вне клетки самостоятельно существовать не могут).





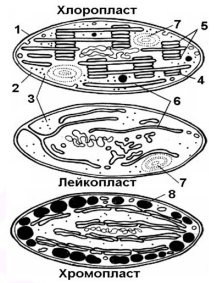
1 – наружная мембрана;
2 – внутренняя мембрана;
3 – АТФ-синтаза;
4 – межмембранное пространство;
5 – матрикс; 6 – кристы.

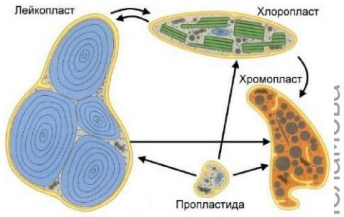
ПЛАСТИДЫ (имеются только в растительных клетках)

1. Лейкопласты – синтез, накопление и хранение запасных питательных веществ. В зависимости от накопленных органических веществ различают амилопласты – лейкопласты, которые синтезируют и накапливают крахмал, элайопласты – накапливают масла, протеинопласты – накапливают белки.
2. Хлоропласты – фотосинтез (синтез органических веществ из неорганических с помощью энергии солнечного света);
3. Хромопласты – желтые, оранжевые, красные пластиды. Окраска хромопластов обусловлена наличием жирорастворимых пигментов — каротиноидов. Привлекают насекомых, накапливают продукты обмена.

Пластиды могут превращаться друг в друга:
- картофель зеленеет на свету, тк лейкопласты превращаются в хлоропласты;
- при созревании плодов хлоропласты превращаются в хромопласты (поэтому, в незрелых плодах фотосинтез возможен, а в зрелых – нет)
- осенью листья желтеют, тк хлоропласты превращаются в хромопласты

Все виды пластид могут образовываться из пропластид.





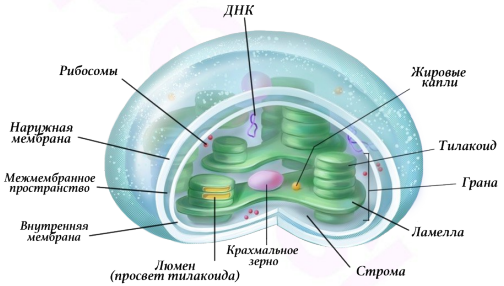
1 – наружная мембрана, 2 – внутренняя мембрана, 3 – строма,
4 – тилакоид, 5 – грана, 6– ламелла, 7 – зерно крахмала, 8 – липидные капли

ХЛОРОПЛАСТЫ

Строение хлоропласта:
- Наружная мембрана;
- Внутренняя мембрана образует граны и тилакоиды. Граны связываются друг с другом ламеллами; Граны расположены в шахматном порядке, чтобы не затенять друг друга, тем самым увеличивая эффективность фотосинтеза.
- В мембрану тилакоида встроен зеленый пигмент, осуществляющий фотосинтез – хлорофилл;
- внутреннее содержимое – строма;
- рибосомы бактериального типа (70s);
- в строме могут быть мелкие зерна крахмала;
- хлоропласты тоже могут размножаться внутри клетки путем деления надвое;
- кольцевая ДНК (как у бактерий);

Хлоропласты могут перемещаться внутри клетки, располагаясь перпендикулярно солнечному свету (увеличивает эффективность фотосинтеза).

ПОЛУАВТОНОМНЫЕ ОРГАНОИДЫ они способны к самостоятельному делению, к биосинтезу некоторых своих белков за счет наличия ДНК, всех видов РНК и рибосом. НО часть белков, которые необходимы для работы хлоропластов, производится в ядре клетки (вне клетки самостоятельно существовать не могут).

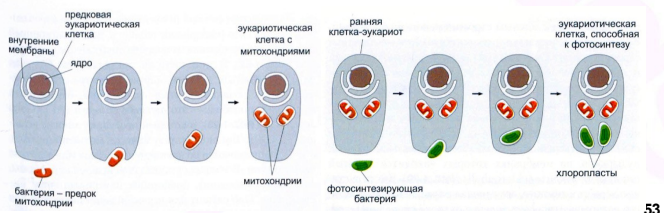


ТЕОРИЯ ЭНДОСИМБИОГЕНЕЗА

Суть теории: предками мтх и хлоропластов были бактерии, которых поглотила эукариотическая клетка и заставила работать на себя.

Доказательства:
- Кольцевая ДНК в мтх и хлоропластах (у бактерий тоже кольцевая ДНК);
- Мелкие бактериальные рибосомы 70s;
- Движения мтх напоминают движения некоторых бактерий;
- Ферменты белкового синтеза у мтх хлоропластов чувствительны к некоторым антибиотикам (стрептомицин);
- Если эукариотическую клетку лишить мтх и хлоропластов, то они не появятся заново (митохондрии образуется только при делении других митохондрий);
- 2 мембраны (внутренняя от бактерии, наружная от эукариота);
- Делятся на 2, как бактерии;
- Самостоятельно синтезируют АТФ и белки

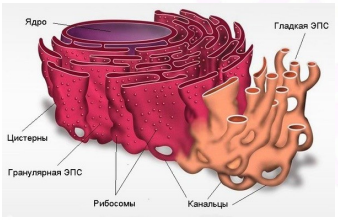
Первичные пластиды, образовались в результате однократного симбиоза предка водоросли и цианобактерии. Образуется эукариота с пластидой, окруженной двойной бактериальной мембраной;
Вторичные пластиды образовались путем вторичного симбиоза - в качестве симбионта клетка хозяина может захватывать не только бактерию, но и другой содержащий пластиду организм. Вторичные пластиды могут иметь 3-4 мембраны.

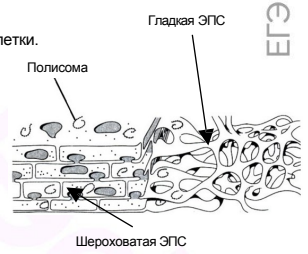


ОДНОМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ

ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ СЕТЬ/РЕТИКУЛУМ

Система полостей, каналов и трубочек из мембран. Различают гладкую (агранулярную) и шероховатую (гранулярную) ЭПС. На шероховатой ЭПС имеются рибосомы. Мембраны ЭПР связаны с наружной ядерной мембраной.
Основные функции:
- Синтез белков (гранулярная), жиров и углеводов (агранулярная);
- Делит клетку на отсеки (компартменты). Они необходимы для того, чтобы разделить процессы, происходящие в клетке;
- Депо кальция в клетке;
- Детоксикация (гладкая ЭПС).
- Отвечает за транспорт веществ внутри клетки.





АППАРАТ ГОЛЬДЖИ

Структура, состоящая из стопок уплощённых мембранных мешочков, цистерн и пузырьков.
Основные функции: накопление и модификация веществ, упаковка веществ на экспорт, образование лизосом, мембраны АГ способны встраиваться в плазматическую мембрану и становится её частью.
Очень хорошо развит в секреторных клетках и клетках нервной системы (образует пузырьки с нейромедиаторами).

ЕГЭ | Биология | Аделина Ильясова
insperia

ЛИЗОСОМЫ

Функции:

- Переваривание веществ, поступивших в клетку;
- Переваривают ненужные внутриклеточные структуры, отмершие, разрушенные клеточные органоиды (автофагия). В стареющих и отмирающих клетках много лизосом; Расщепление мертвых/ненужных клеток – автолиз (напр. хвост у головастика);
- в ЕГЭ есть во всех эукариотических клетках!

Первичные лизосомы – лизосомы, отпочковавшиеся от аппарата Гольджи. В них ферменты неактивны.

Вторичные лизосомы (пищеварительная вакуоль) образуются после слияния первичной лизосомы с фагоцитарным пузырьком. Ферменты активны, происходит расщепление веществ (ферменты работают только в кислой среде!).

Образование лизосом:

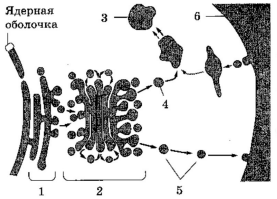
1. Лизосома –пузырек с гидролитическими ферментами. Эти ферменты имеют белковую природу.
2. Белок синтезируется на рибосомах, прикрепленных к каналам шероховатой ЭПС.
3. В каналах ЭПС белок приобретает третичную структуру и становится биологически активным.
4. По каналам ЭПС или в мембранных пузырьках, отшнуровавшихся от ЭПС, белок перемещается в комплекс Гольджи.
5. В аппарате Гольджи белок преобразуется, упаковывается в пузырьки. Таким образом, формируются лизосомы.

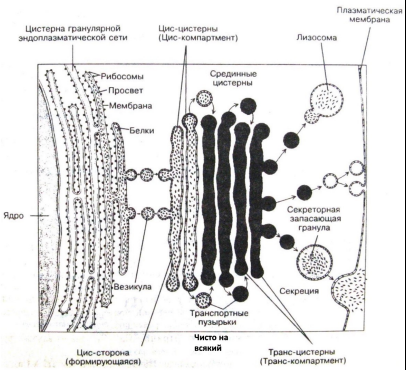
ПЕРОКСИСОМЫ

Органоид, содержащий фермент КАТАЛАЗУ (пероксидазу). Она необходима для расщепления пероксида водорода в клетках. Пероксид водорода образуется в качестве побочного продукта в результате окислительно-восстановительных реакций и должен быть разрушен мгновенно, так как является агрессивным для клетки веществом.

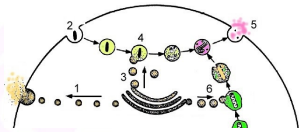
$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

Мембранные структуры клетки





1 – ЭПС;
2 – аппарат Гольджи;
3 – вторичная лизосома (пищеварительная вакуоль);
4 – первичная лизосома;
5 – секреторная везикула.



1. Экзоцитоз, выведение секретов из клетки; 2- Фагоцитоз; 3 -Образование первичных лизосом; 4 - Образование пищеварительной вакуоли; 5 -Выведение остаточного тельца; 6 -Образование автофагической вакуоли.

Осуществление аутофагии: Мембрана ЭПС окружает органоид клетки, который необходимо переварить, формируя аутофагосому;
- Аутофагосома сливается с первичной лизосомой и формируется аутофаголизосома;
- Содержимое аутофаголизосомы подвергается расщеплению ферментами, мономеры всасываются в цитоплазму клетки;
- Непереваренные остатки остаются в лизосоме (остаточное тельце), затем они будут выведены из клетки путем экзоцитоза. В стареющих и больных клетках остаточные тельца могут накапливаться.

ВАКУОЛИ

Имеются в клетках растений. Небольшие вакуоли встречаются в клетках грибов. У животных нет вакуолей с клеточным соком, но есть сократительные, пищеварительные. Речь пойдет именно про вакуоли, характерные для растительных клеток.

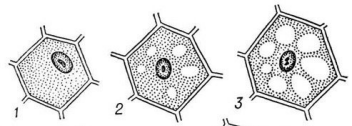
Мембрана вакуоли – тонопласт, содержимое – клеточный сок (растворены сахара, пигменты, минеральные соли, органические кислоты, ферменты).

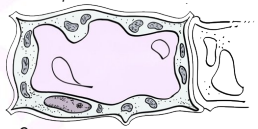
Функции:
- Участвуют в регуляции водно-солевого обмена;
- Создает тургорное давление (давление протопласта на клеточную стенку);
- Накапливают запасные питательные вещества и выводят из обмена токсичные соединения;
- Содержатся гидролитические ферменты. Когда клетка погибает, они высвобождаются и вызывают апоптоз.
- Обеспечивают рост клетки. В процессе роста вакуоли растягиваются.

Аппарат Гольджи участвует в образовании вакуоли у растительных клеток. Отдельные пузырьки накапливают клеточный сок, впоследствии сливаются между собой. **В молодых клетках много мелких вакуолей** (также они могут вообще отсутствовать). В процессе роста клетки они увеличиваются и сливаются в одну большую.

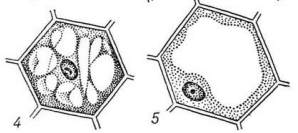


Молодая растительная клетка



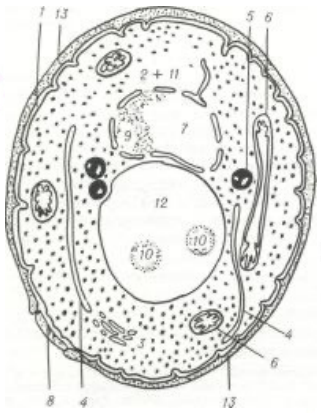


Старая растительная клетка

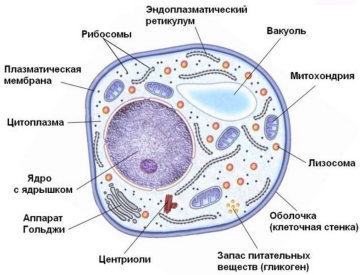


ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГРИБНОЙ КЛЕТКИ

1. Клеточная стенка содержит хитин;
2. Нет гликокаликса;
3 .Центриоли только у высших грибов;
4. Нет пластид;
5. Небольшие вакуоли с клеточным соком;
6. Запасное питательное вещество – гликоген;
7. Не способны к фагоцитозу. Питаются осмотрофно.



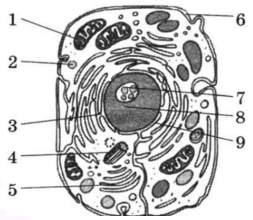
1 — цитоплазматическая мембрана; *2* — цитоплазма; *3* — аппарат Гольджи; *4* — эндоплазматическая сеть; 5 — жировые капельки; *6* — митохондрия; 7 — ядро; *8* — рубец, где отпочковалась клетка; 9 — ядрышко; *10* — гранулы волютина (метахроматина); *11* — рибосомы; *12* — вакуоль; *13* — клеточная оболочка.



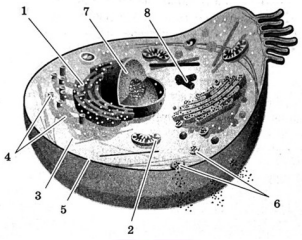
Органоиды общего назначения – есть почти у всех клеток;
Органоиды специального назначения – имеются не у всех клеток (реснички, стигма, сократительные вакуоли, клеточный рот

ОСОБЕННОСТИ ЖИВОТНОЙ КЛЕТКИ

1. Нет клеточной стенки;
2. Есть гликокаликс на мембране;
3. Имеются центриоли;
4. Нет пластид;
5. Нет вакуолей с клеточным соком;
6. Запасное питательное вещество – гликоген;
7. Могут иметь микроворсинки;
8. Способны к фагоцитозу.



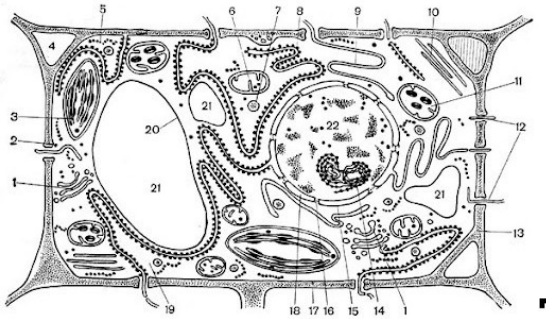
1 – митохондрия;
2 – лизосома;
3 – ЭПС;
4 – центриоль клеточного центра;
5 – аппарат Гольджи;
6 – клеточная мембрана;
7 – ядрышко;
8 – ядро;
9 – ядерная оболочка.



1 – гранулярная ЭПС;
2 – митохондрия;
3 – цитоплазма;
4 – гладкая ЭПС;
5 – мембрана;
6 – секретоные везикулы;
7 – ядро;
8 – центриоли клеточного центра.

ОСОБЕНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

1. Клеточная стенка содержит целлюлозу;
2. Нет гликокаликса;
3. Центриоли только у низших растений (водоросли), у высших - отсутствуют;
4 .Имеются пластиды (за счет хлоропластов способны к автотрофному питанию); 5. Крупные вакуоли с клеточным соком;
6. Запасное питательное вещество – крахмал;
7, Не способны к фагоцитозу.

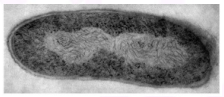


1 - аппарат Гольджи; 2 - свободно расположенные рибосомы;
3 - хлоропласты; 4 - межклеточные пространства; 5 - полирибосомы (несколько связанных между собой рибосом); 6 - митохондрии;
7 - лизосомы; 8 - гранулированная эндоплазматическая сеть; 9 - гладкая эндоплазматическая сеть; 10 - микротрубочки; 11 - пластиды;
12 - плазмодесмы, проходящие сквозь оболочку; 13 - клеточная оболочка;
14 - ядрышко; 15, 18 - ядерная оболочка; 16 - поры в ядерной оболочке; 17 - плазмалемма; 19 - гиалоплазма; 20 - тонопласт; 21 - вакуоли; 22 - ядро.

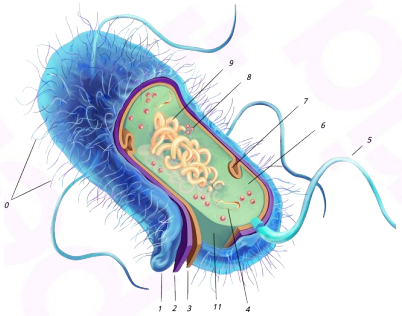
ЕГЭ | Биология | Адеева
insperia

ОСОБЕННОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ

1. Нет ядра; **Кольцевая ДНК** (не связана с белками-гистонами). В цитоплазме имеются мелкие кольцевые ДНК – плазмиды, содержащие различные полезные гены (например, устойчивости к антибиотикам);
2. Нуклеоид – участок в цитоплазме, где находится ДНК (не сама ДНК!);
3. Клетка по размеру гораздо меньше, чем эукариотическая;
4. Нет мембранных органоидов;
5. Муреин – пептидогликан, входящий в состав клеточной стенки;
6. Мелкие **рибосомы 70s** (состоят из 2-ух субъединиц 30s и 50s);
7.Размножаются делением на 2 (нет митоза, мейоза, амитоза, тк это способы деления ядра, а ядра у прокариот нет);
8. Цитоплазма неподвижна (цитоскелет не развит, клеточный центр отсутствует);
9. Жгутик (один или несколько) не покрыт мембраной и содержит белок **флагеллин** (тубулиновых микротрубочек нет). Имеется не у всех;
10. Некоторые могут образовывать споры и капсулы.
11. Не способны к фагоцитозу.

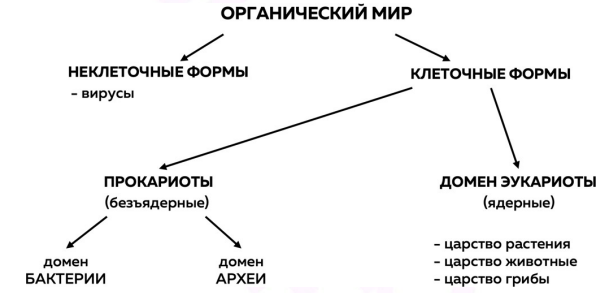






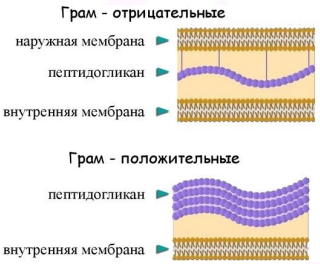
1 – капсула; 2 - клеточная стенка; 3 – клеточная мембрана; 4 – плазмида; 5 – жгутик; 6 – цитоплазма; 7 – впячивания мембраны (инвагинаты); 8 – рибосомы; 9 – кольцевая ДНК; 10 – пили/фимбрии; 11 - цитоплазма

БАКТЕРИИ (БИОЛОГИЯ С ЕЛЕНОЙ ШРАМУК)



КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА БАКТЕРИИ

Состоит из муреина (пептидогликан). По толщине клеточной стенки бактерии делят на:
+Грам-положительные. Имеют толстую клеточную стенку, содержащую большое количество пептидогликана. При окраске по Граму окрашиваются в фиолетовый цвет;
- Грам-отрицательные. Имеют тонкую клеточную стенку, окруженную двойной мембраной. По Граму окрашиваются в красный цвет.



КАПСУЛА БАКТЕРИИ

Структура у некоторых бактерий, образованная слизистыми или клейкими секретами (преимущественно полисахаридами).
Функции:
1. Может служить для формирования бактериальных колоний;
2. С помощью капсулы бактерии приобретают способность прилипать к различным поверхностям (зубы, скалы, слизистые оболочки).
3. Капсулы обеспечивают дополнительную защиту для бактериальной клетки.

ПИЛИ/ФИМБРИИ/ВОРСИНКИ

Нитевидные структуры на поверхности бактериальных клеток.
Основные функции:
1. Прикрепление бактерии к субстрату (пили адгезии). И их помощью патогенные бактерии могут прикрепиться к стенке органа и колонизировать его;
2. Обеспечивают взаимодействие бактерий между собой и прикрепление друг к другу;
3. F-пили (пили фертильности/секс-пили). С их помощью осуществляется конъюгация бактериальных клеток (обмен плазмидами).

ПЛАЗМИДЫ

Небольшие внехромосомные молекулы ДНК, которые содержат различные гены (зачастую гены, делающие бактерию более устойчивой). Бактерии могут их передавать друг другу во время конъюгации.
ГЕНЫ В ПЛАЗМИДАХ:
1. ГЕНЫ УСТОЙЧИВОСТИ К АНТИБИОТИКАМ (про них спрашивают чаще всего!!!);
2. Вызывающие различные болезни;
3. Отвечающие за сбраживание молока молочнокислыми бактериями при сыроварении;
4. Придающие способность использовать в качестве пищи углеводороды (можно использовать, например, для борьбы с нефтяными пятнами).

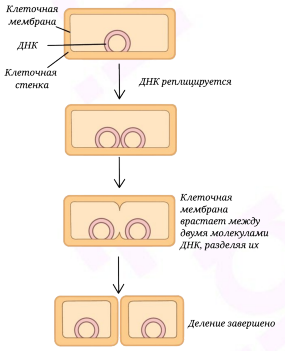
СПОРЫ (ЭНДОСПОРЫ)

При неблагоприятных условиях окружающей среды, бактерии могут образовывать споры. В состоянии споры генетическая информация бактерии может храниться тысячи лет. Споры очень устойчивы к нагреванию, высушиванию, низким температурам и пр. Попадая в благоприятные условия, спора прорастает и превращается в нормальную бактерию.

РАЗМНОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ

Размножаются бактерии простым делением на двое (бинарное деление).
Половое размножение отсутствует!

Последовательность бинарного деления:
1. ДНК прикрепляется к плазматической мембране;
2. Удвоение ДНК;
3. Реплицированная копия тоже прикрепляется к мембране клетки;
4 .Расстояние между кольцевыми ДНК увеличивается;
5. Происходит формирование перегородки, которая делит бактерию на две дочерние клетки.



ПОЛОВОЙ ПРОЦЕСС У БАКТЕРИЙ (горизонтальный перенос генов)

1. КОНЪЮГАЦИЯ однонаправленный перенос генетической информации от одной бактерии к другой с помощью F-пилей. Нельзя относить к половому размножению, тк происходит обмен генетической информации без использования гамет и без увеличения числа особей.

2. ТРАНСДУКЦИЯ перенос генетической информации от одной бактерии к другой с помощью бактериофагов (вирусы бактерий).

3. ТРАНСФОРМАЦИЯ бактериальные клетки могут поглощать молекулы ДНК из окружающей среды. Это дает возможность бактериям получать гены, которые могут наделить их новыми свойствами (помочь приспособиться к новым условиям среды).

РАЗНООБРАЗИЕ БАКТЕРИЙ ПО ФОРМЕ

1. КОККИ (шаровидная форма)

Заболевания:
Стрептококки:
- Кариес (Streptococcus mutans);
- Ангина, скарлатина, рожа (Бета β-гемолитический стрептококк группы А).
Стафилококки:
- Гнойничковые заболевания кожи, пневмония, сепсис и тд (золотистый);
Диплококки:
- менингит (менингококк);
- пневмония (пневмококк);
- гонорея (гонококк).
Ангина (тонзилит), пневмония (воспаление легких) и менингит (воспаление оболочек мозга) могут иметь вирусную этиологию.



2. БАЦИЛЛЫ (ПАЛОЧКИ)
Заболевания:
Кишечные инфекции:
- дизентерия (шигелла);
- эшерихиоз (кишечная палочка);
- сальмонеллез (сальмонелла).
Клостридиальные инфекции (анаэробные):
- столбняк;
- ботулизм;
- газовая гангрена.
ВАЖНЫЕ:
- туберкулез (палочка Коха);
- чума (чумная палочка);
- сибирская язва;
- коклюш.

3. ВИБРИОНЫ
Дугообразно изогнутые бактерии. По форме напоминают запятую.
Холерный вибрион – возбудитель холеры

4. СПИРОХЕТЫ И СПИРИЛЛЫ
Спиральные бактерии. Бледная трепонема (спирохета)– возбудитель сифилиса.

L-формы — бактерии, частично или полностью лишённые клеточной стенки, но сохранившие способность к развитию. Утрата клеточной стенки – одно из приспособление бактерий к перенесению неблагоприятных условий среды (L-формы нечувствительны к различным химиопрепаратам и антителам).

ЦИАНОБАКТЕРИИ (СИНЕ-ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ)

Крупные бактерии, способные к фотосинтезу с выделением кислорода.
- Клетки цианобактерий **могут быть одиночными, или объединенными в колонии;**
- Считается, что именно благодаря древним цианобактериям **атмосфера Земли стала кислородной;**
- **Способны к фиксации атмосферного азота.** Фиксация азота происходит в специальных структурах – гетероцистах. Она не может происходить в обычных фотосинтетических клетках, тк в процессе фотосинтеза выделяется кислород. А ферменты, фиксирующие азот не могут работать в присутствии кислорода;
- **Могут являться симбионтом** грибов (образуют лишайники) и высших растений;
- **Фотосинтез осуществляется с помощью хлорофилла А,** который находятся на специальных фотосинтетических мембранах – тилакоидах (также к светопоглощающим пигментам цианобактерий относят фикобилины и каротин);
- Массовое размножение **может вызывать цветение воды.** Цветение воды опасно для животных, тк цианобактерии могут выделять токсины;
- Могут содержать газовые везикулы, которые обеспечивают плавучесть клеток;
- **Жгутики отсутствуют;**

Цианобактериальй мат – многослойное бентосное микробное сообщество, состоящее из цианобактерий и из некоторых других бактерий, делящих между собой биохимические функции. Являлись первыми сложно организованными сообществами живых организмов на Земле (были распространены в Архее и Протерозое).
Бактериальные маты образуются примерно следующим образом. На колонию бактерий постоянно выпадают частички осадка (кристаллы карбоната кальция). Бактерии мигрируют сквозь этот осадок наверх к солнцу, образуя выше еще один слой и так далее.
Строматолиты – ископаемые карбонатные останки цианобактериальных матов. Состоят из слоистых или мелкослойных пород, которые могут образовываться результате минерализации слоев микробного матирования. На поверхность мата постоянно выпадают частички осадка, как правило, карбонатного. Они структурируются, и слой за слоем наращивают поверхность строматолита.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

БАКТЕРИИ ПО ТИПУ ДЫХАНИЯ

Облигатные аэробы - обязательно наличие кислорода в окружающей среде. Используют кислород для энергетического обмена). Без кислорода – погибают.
Облигатные анаэробы - обязательно отсутствие кислорода в окружающей среде. Наличие кислорода приводит к гибели.
Факультативные аэробы - используют кислород для энергетического обмена. Но могут существовать и без него, добывая энергию с помощью брожения.

БАКТЕРИИ ПО ТИПУ ПИТАНИЯ

ГЕТЕРОТРОФЫ (источник углерода – готовые органические вещества)	**Сапротрофы**. Используют органические вещества отмерших организмов (молочнокислые, уксуснокислые, маслянокислые бактерии, бактерии гниения).
	Паразиты. Используют органические вещества живых организмов, вызывают различные заболевания.
	Симбионты. Взаимовыгодно сосуществуют с другими организмами. Клубеньковые (азотфиксирующие) бактерии на корнях бобовых растений, бактерии кишечной микрофлоры расщепляют целлюлозу.
АВТОТРОФЫ (источник углерода – неорганические вещества)	**Фототрофы.** Фотосинтезирующие бактерии (цианобактерии).
	Хемотрофы. Источник энергии – энергия окисления неорганических веществ (нитрифицирующие, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии).

АНТИБИОТИКИ

Применяются для лечения бактериальных заболеваний. Первый антибиотик пенициллин **получил А.Флеминг из сизой плесени пеницилла.**
При вирусных заболеваниях антибиотики не назначаются, но иногда могут применяться для предупреждения или лечения бактериальных осложнений.
Пробиотики — препараты для кишечника, содержащие 1 или несколько видов живых микроорганизмов;
Пребиотики – вещества, стимулирующие рост кишечной микрофлоры. Не перевариваются человеком, но ферментируются кишечной микрофлорой. По сути являются пищей для бактерий.

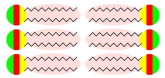
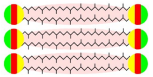
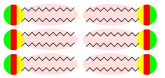
МЕТОДЫ БОРЬБЫ С БАКТЕРИЯМИ

1.Пастеризация. Применяется для обеззараживания пищевых продуктов и продления их срока хранения. Классический способ – нагревание на 60 °С в течении 60 минут. Погибают бактерии, но споры сохраняют свою жизнеспособность;
2. Стерилизация. Убивает все микроорганизмы, в том числе и споры. Термическая стерилизация проводится в сухо-жаровых шкафах (180°С, 1 час);
3.Дезинфекция. Уничтожение микроорганизмов на объектах окружающей среды с помощью химических средств – дезинфектантов (хлорсодержащие средства, спирты, перекись водорода и тд). Полностью не уничтожает микроорганизмы, но уменьшает их количество до приемлемого уровня;
4. УФ-лучи (кварцевание) применяют для обработки помещений;
5.Добавление консервантов в продукты уменьшает размножение в них бактерий и продлевает срок хранения. В качестве консервантов может использоваться соль, сахар, квашение, различные пищевые добавки;
6. Для сохранения свежести продуктов используют вакуумные упаковки. Под вакуумом пища хранится дольше, тк перекрывается доступ кислорода. А для осуществления жизнедеятельности бактерий, вызывающих гниение, необходим кислород;
7. Чтобы уменьшить размножение бактерий в продуктах питания, их можно **хранить в холоде или в замороженном виде;**
8. Для предотвращения бактериальных заболеваний людям **делают вакцинацию (вырабатывается искусственный активный иммунитет). Используют сыворотки,** содержащие антитела против бактерий и их токсинов;
9. Для борьбы с бактериями применяют **антибиотики;**
10. Можно использовать **бактериофаги (вирусы бактерий).**

Лизоцим – антибактериальный фермент (разрушает муреин в клеточной стенке бактерий). Содержится в организмах животных в местах соприкосновения с окружающей средой (слизистые оболочки, слюна, слеза, грудное молоко).
Сырые яйца хранятся долго даже при комнатной температуре, так как в них очень много лизоцима. При варке яиц лизоцим денатурирует (он имеет белковую природу). Именно поэтому, варенные яйца портятся быстрее, чем сырые.

АРХЕИ

Встречаются в анаэробных условиях, гиперсолёных или геотермально нагретых средах, как симбионты в пищеварительном тракте животных. Только археи **способны к образованию метана.**

	Бактерии	Археи	Эукариоты
Ядро	–	–	+
Хромосома	Кольцевая	Кольцевая	Линейные
Гистоны	–	+	+
Интроны и экзоны	–	+	+
Рибосомы	70S (мелкие)	70S (мелкие), но отличаются от бактериальных по белковому составу	80S (крупные)
Мембранные органоиды	–	–	+
Плазматическая мембрана	Всегда липидный бислой 	Иногда липидный монослой. Хвосты двух разных фосфолипидов сливаются (помогает переносить неблагоприятные условия). 	Всегда липидный бислой 
Клеточная стенка	Муреин (пептидогликан)	Муреина нет	Целлюлоза, хитин

ЗНАЧЕНИЕ БАКТЕРИЙ

В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Положительное:
- Образуют перегной почвы, минеральные соли, полезные ископаемые (газ, руды,);
- Образуют молочнокислые продукты, спирт, уксус;
- Используются для получения антибиотиков, ферментов, аминокислот, сыров;
- Симбионты в ЖКТ расщепляют целлюлозу, синтезируют витамины К и группы В, подавляют размножение патогенной микрофлоры;
- Используют в биотехнологии.

Отрицательное:
- Вызывают болезни (ангина, туберкулез, тиф, столбняк, сибирская язва и др);
- Вызывают порчу продуктов, книг, сена, дерева и тд.

В ПРИРОДЕ

Положительное:
- Участвуют в круговороте веществ в природе. Разлагают органические вещества (белки, углеводы, жиры) до неорганических. Являются редуцентами;
- Фиксация азота в почве (клубеньковые бактерии и цианобактерии);
- Цианобактерии обогащают атмосферу кислородом;
- Участвуют в образовании плодородного слоя почвы (гумуса);
- Бактерии симбионты в ЖКТ животных расщепляют целлюлозу.

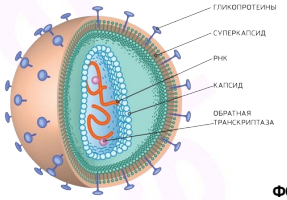
Отрицательное:
- Вызывают болезни растений и животных;
- Цианобактерии вызывают цветение воды

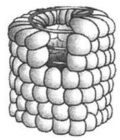
@elena_shramuk

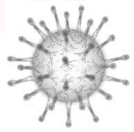
ВИРУСЫ

1. Мельчайшие организмы (можно увидеть только в электронный микроскоп);
2.Не имеют клеточного строения. Состоят из нуклеиновый кислоты (ДНК/РНК) и оболочки – **капсида**;
3. Занимают промежуточное положение между живыми и неживым.
4. Могут проявлять свойства живого только внутри клетки хозяина (облигатные эндопаразиты) **Паразитируют** на животных, растениях, грибах, бактериях, археях и других вируса;
5. Внутри клетки способы к размножению. **Имеется стойкая наследственность и изменчивость** (могут быстро приспосабливаться к меняющимся условиям среды);
6. Вне клетки свойства живого не проявляют. Не имеют метаболизма, не растут, не способны к синтезу белка;
7. Способны кристаллизоваться;
8. Высокоспецифичны. Каждый тип вируса способен распознавать и инфицировать лишь определенные типы клеток.

Первый вирус (вирус табачной мозаики) обнаружил Д.И. Ивановский. Он пропускал сок из больных листьев табака через фильтры, задерживающие все виды бактерий. Ивановский установил, что фильтрат все же содержит возбудителей заболевания, и назвал их «фильтрующимися возбудителями».
Вирусы проходят через бактериальные фильтры (примерно в 50р меньше бактерий).





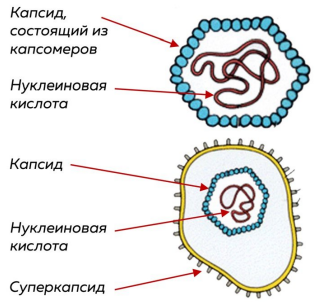


вирус табачной мозаики

ФОРМЫ ВИРУСОВ

1. Вирион – внеклеточная форма вируса. Не проявляют свойства живого;
2. Внутриклеточная форма. Когда вирус существует внутри клетки хозяина.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИРУСОВ ПО СТРОЕНИЮ

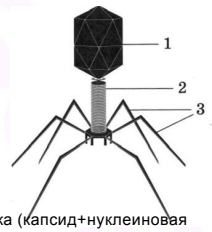


ПРОСТЫЕ
Состоят из белкового капсида и нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК).
Пример: вирус табачной мозаики, полиомиелита, бактериофаг.

СЛОЖНЫЕ
Состоят из капсида, нуклеиновой кислоты (ДНК/РНК) и суперкапсида (внешняя липопротеиновая или белковая мембрана).
Пример: вирус иммунодефицита человека, герпеса, гриппа.

БАКТЕРИОФАГ (ВИРУС БАКТЕРИЙ)

СТРОЕНИЕ:
1. Головка представлена капсидом. В головке содержится нуклеиновая кислота (ДНК или РНК) – наследственный материал вируса.
2. Хвост. Состоит из полого стержня, и сократительного чехла из белков. Бактерифаг, как шприц впрыскивает через полый стержень свою НК в клетку бактерии.
3. Белковые нити (концевые нити) служат для прикрепления к клеточной стенке бактерии.

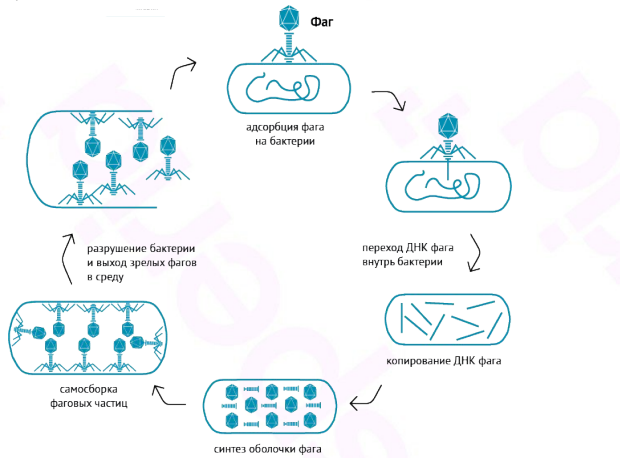


1 головка (капсид+нуклеиновая кислота);
2 хвост (полый стержень + чехол с сократительными белками);
3-концевые нити.

ЕГЭ | Биология | Адель
insperia

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ БАКТЕРИОФАГА

1. Бактериофаг с помощью концевых нитей связывается с оболочкой бактерии (адсорбция фага);
2. Хвостовой чехол сжимается, впрыскивая фаговую ДНК внутрь клетки (инъекция). Пустой капсид остается снаружи;
3. ДНК клетки разрушается. При этом идет активный синтез копий ДНК фага;
4. С ДНК бактериофага идет синтез вирусных белков;
5. Из вирусных белков и генетического материала происходит самосборка новых бактериофагов;
6. Разрушение клетки (лизис) и высвобождение собравшихся бактериофагов из клетки (100-200 фагов)



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ВИЧ (РЕТРОВИРУС)

1. Белки вирусной оболочки связываются с рецепторами на поверхности клетки;
2. Вирусная мембрана сливается с клеточной, и содержимое вируса поступает в клетку;
3. Из капсида высвобождается РНК;
4. С РНК вируса с помощью фермента **обратной транскриптазы (ревертазы)** осуществляется синтез двух цепей вирусной ДНК;
5. Вирусная ДНК замыкается в кольцо и встраивается в геном клетки-мишени **с помощью фермента интегразы;**
6. С вирусной ДНК осуществляется транскрипция и синтезируется иРНК;
7. С иРНК происходит трансляция и синтез вирусных белков;
8. Происходит сборка новых вирусных частиц и выход из клетки путём отпочковывания от клеточной мембраны. При этом часть клеточной мембраны становится мембраной вируса, клетка-хозяин погибает, а новые вирионы поражают другие клетки.

ВИЧ поражает клетки иммунной системы – в основном, Т-лимфоциты. Если зараженный не принимает антиретровирусную терапию, то **ВИЧ приводит к СПИДу** (синдрому приобретенного иммунодефицита).

Заражение: незащищённые половые контакты, переливание крови, трансплантация органов, загрязненные медицинские инструменты, во время беременности от матери к ребенку через плаценту, при родах, материнским молоком.

ВИРУСНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ:

У человека: грипп, ОРВИ/ОРЗ, герпес, клещевой энцефалит, оспа, бешенство, корь, краснуха, паротит (свинка), гепатиты, полиомиелит и т.д.
У животных – ящур, коровья оспа, бешенство, чумка и др.
У растений – МБТ (мозаичная болезнь табака), вирусы могут определять пятнистость окраски цветков (например, у тюльпана), изменения окраски листьев у многих растений.

ЗНАЧЕНИЕ ВИРУСОВ: Объекты генной и клеточной инженерии; Возбудители заболеваний человека, животных, растений; Используются в биотехнологии (с помощью вирусных векторов можно встраивать гены в бактериальные плазмиды и не только); Фактор эволюции за счёт трансдукции (обмен генетической информацией у бактерий с помощью вирусов); Бактериофаги применяются для лечения заболеваний.

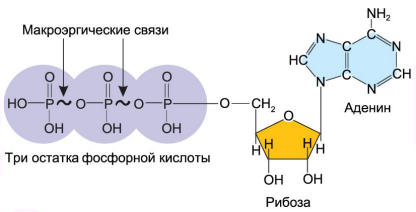
ОБМЕН ВЕЩЕСТВ (МЕТАБОЛИЗМ) БИОЛОГИЯ С ЕЛЕНОЙ ШРАМУК

1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (катаболизм/диссимиляция)
вещества окисляются, энергия выделяется
2. ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (анаболизм/ассимиляция)
вещества синтезируются, энергия затрачивается, все процессы синтеза (фотосинтез, хемосинтез, биосинтез белка, репликация ДНК и тд).



Катаболизм предоставляет энергию для анаболизма, а анаболизм использует эту энергию для создания новых молекул. Вещества, синтезированные в процессе анаболизма (например, ферменты), могут принимать участие в катаболизме.

АТФ. Аденозинтрифосфорная кислота. Является мононуклеотидом.
Состоит из: азотистого основания (аденин), пятиуглеродного сахара (рибоза), трех остатков фосфорной кислоты.



Между остатками фосфорной кислоты находятся макроэргические связи **(в 1 молекуле АТФ имеется 2 макроэргические связи).** Макроэргические связи – связи, при разрушении которых выделяется 40кДж энергии

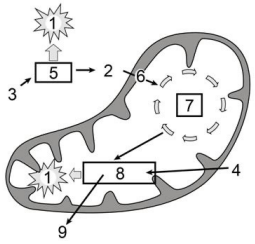
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН (КРАТКО) подробно стр 76-80

1 этап. Подготовительный этап
Процесс: Расщепляем сложные вещества до простых. В нашем случае, расщепляем крахмал до глюкозы.
Энергетический выход: вся энергия рассеивается в виде тепла. АТФ не получаем.
Место: ЖКТ/лизосомы

2 этап. Гликолиз (бескислородное окисление глюкозы)
Процесс: расщепление глюкозы до 2 молекул пировиноградной кислоты (ПВК).
Энергетический выход: 2 АТФ
Место: цитоплазма клетки

3 этап. Клеточное дыхание
Процесс: окисление ПВК до конечных продуктов (вся органика горит с выделением CO_2 и H_2O)
Энергетический выход: 36 АТФ (2 АТФ в цикле Кребса, 34 АТФ в процессе окислительного фосфорилирования).
Место: митохондрия (цикл Кребса в матриксе, окислительное фосфорилирование на внутренней мембране). НУЖЕН КИСЛОРОД!

Клеточное дыхание



1 – АТФ;
2 – пируват;
3 – глюкоза;
4 – кислород;
5 – гликолиз;
6 – ацетил-КоА;
7 – цикл Кребса;
8 – окислительное фосфорилирование;
9 – вода.

1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

- Осуществляется в желудочно-кишечном тракте (у многоклеточных) или в лизосомах при помощи пищеварительных ферментов;
- Сложные вещества расщепляются до простых: белки до аминокислот, углеводы до моносахаридов, жиры до глицерина и высших жирных кислот, нуклеиновые кислоты до нуклеотидов;
- Кислород не требуется;
- Вся энергия выделяется в виде тепла (АТФ не синтезируется)

2.ГЛИКОЛИЗ

Бескислородное окисление глюкозы, происходящее в цитоплазме клетки (является неполным окислением глюкозы).

Основные этапы:
1. Активация глюкозы. Тратим 2 АТФ
В результате получаем фруктозо-1,6-бифосфат.
2. Фруктозо-1,6-бифосфат (шестиуглеродная молекула) расщепляется на 2 триозы (глицеральдегид-3-фосфат).
3. Триозы окисляются. Происходит отщепление водорода от глицеральдегид-3-фосфата (дегидрирование). Водород присоединяется к своему переносчику – молекуле $НАД^+$
($2НАД^+ + 2Н \rightarrow 2НАД \cdot Н + Н^+$).
4. В процессе окисления триоз образуется 2 молекулы ПВК и 4 АТФ (2 АТФ затратили на активацию глюкозы в начале, 4 АТФ получили в конце = чистый выход гликолиза 2 АТФ).

Общее уравнение гликолиза:
$Глюкоза + 2НАД^+ + 2АДФ + 2Pi \rightarrow 2\ ПВК + 2НАД^*Н + 2Н^+ + 2АТФ + 2Н_2О$.
Процесс происходит в цитоплазме клетки и не требует наличия кислорода.
Значение гликолиза:
- основной поставщик энергии для многих микроорганизмов, некоторых кишечных паразитических анаэробных простейших, для клеток высших организмов на ранних стадиях эмбрионального развития, для клеток каллусной ткани и др
- эритроциты млекопитающих не имеют митохондрий и получают энергию только с помощью гликолиза

Основной недостаток гликолиза заключается только в том, что у него низкий энергетический выход (всего 2 АТФ).

После гликолиза у ПВК есть два варианта:

- при наличии кислорода она идет в 3-ий этап энергетического обмена, который осуществляется в митохондриях. Там происходит ее окисление до конечных продуктов (CO_2 и H_2O) и синтез большого количества АТФ.

- при отсутствии кислорода будет осуществляться брожение.
Основная задача брожения – окислить НАДН (электроны этой молекулы будут восстанавливать ПВК). НАДН мы окисляем для того, чтобы регенерировать НАД+
(освободить его от водорода). А регенерированный НАД+ снова будет способен принимать участие в гликолизе. Если НАДН не окислить до НАД+, то гликолиз не сможет проходить, тк для гликолиза очень нужен НАД+

СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ
В процессе спиртового брожения ПВК превращается в этанол и выделяется CO_2 (углекислый газ). НАДН окисляется до НАД+ , который теперь становится способен снова принимать участие в гликолизе.
Применение спиртового брожения в хлебопечении:
Внутри теста дрожжи находятся в бескислородных условиях, поэтому им приходится осуществлять спиртовое брожение. В процессе спиртового брожения выделяется CO_2, который делает тесто пышным. Именно благодаря этому в хлебе имеются поры. Спирт испарятся при выпечке.
Спиртовое брожение применяют в виноделии. Дрожжи выдерживают до 9 — 12 % этанола по объёму, поэтому крепость браги не может быть выше этого значения (некоторые штаммы дрожжей способны выдерживать и до 18% этанола). Для того, чтобы получить крепкий напиток, брагу нужно перегонять. Важно, чтобы в емкость не проникал кислород и она была закрытой, иначе может начаться процесс уксуснокислого брожения.

Уксуснокислое брожение осуществляют уксуснокислые бактерии. С помощью кислорода они окисляют этиловый спирт до уксусной кислоты:
$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$
По сути, этот процесс нельзя назвать брожением, тк он требует наличия кислорода (без кислорода уксуснокислые бактерии не развиваются, тк они облигатные аэробы).

ЕГЭ Биология | Аделина Шрамова
insperia

МОЛОЧНОКИСЛОЕ БРОЖЕНИЕ

Организмы, осуществляющие брожение: бактерии, также оно происходит в клетках животных (мышцы, эритроциты).
В процессе молочнокислого брожения ПВК восстанавливается до лактата (молочная кислота), происходит окисление НАДН до НАД+
Используется для получения кисломолочных продуктов, при квашении капусты, солении огурцов, силосовании кормов для скота.

Силос - сочный корм для сельскохозяйственных животных. Зеленую массу растений при приготовлении силоса уплотняют (трамбуют) и складывают в силосные башни, ямы. Это необходимо для того, чтобы убрать из силоса воздух. Если в силос будет поступать воздух, то молочнокислое брожение происходить не будет, вместо этого силос будет портиться (будут активно размножаться плесневые грибы, дрожжи и гнилостные бактерии). Правильно приготовленный силос долго хранится, тк молочная кислота является естественным консервантом.

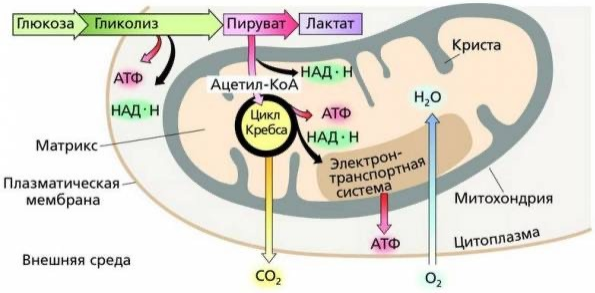
В мышцах при активной физической нагрузке происходит молочнокислое брожение, тк потребность мышц в кислороде усиливается и его может не хватить для окисления ПВК в митохондриях. У тренированных животных лактата будет образовываться меньше, чем у нетренированных.

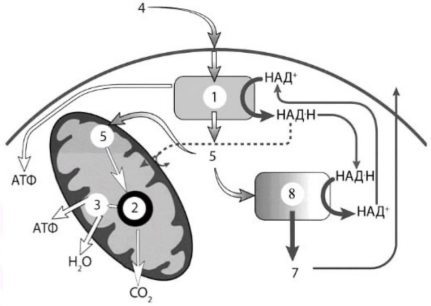
Боль в мышцах после физической нагрузки возникает из-за того, что в них накапливается молочная кислота, которая раздражает болевые рецепторы. Обильное питье уменьшает боль, тк способствует выведению молочной кислоты из организма. Также необходимо усилить кровоток в больных мышцах (сауна, легкая физическая нагрузка, массаж). Кровоток удалит из мышц молочную кислоту.

В эритроцитах отсутствуют митохондрии, поэтому энергию они получают только с помощью гликолиза. Для того, чтобы регенерировать (окислить) НАДН они активно используют молочнокислое брожение.

3 ЭТАП (КЛЕТОЧНОЕ ДЫХАНИЕ)

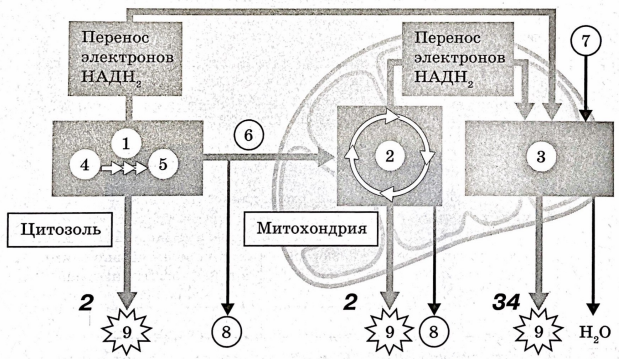
ЭТАПЫ:
1. Окислительное декарбоксилирование пирувата
Осуществляется в матриксе митохондрий. От молекулы ПВК отщепляется одна молекула CO_2. К продукту реакции присоединяется кофермент А (коА), в результате образуется ацетил-коА (ацетилкофермент А) и НАД+ восстанавливается до НАДН. В дальнейшем ацетил-коА будет окисляться в цикле Кребса, а НАДН в дыхательной цепи (принимать участие в окислительном фосфорилировании).
2. Цикл Кребса =цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) =цикл лимонной кислоты
Происходит в матриксе митохондрий.
Основная цель: окислить ацетат (включается в ЦТК в виде ацетил-коА) до CO_2. И восстановить переносчики водорода НАД+ и ФАД+ , чтобы потом их использовать в процессе окислительного фосфорилирования.
Продукты одного оборота цикла Кребса: 2 молекулы CO_2, одна молекула АТФ, 3 молекулы НАДН, 1 молекула ФАДН2
Для окисления 2 молекул ПВК, нужно сделать 2 оборота цикла Кребса
3. ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРИРОВАНИЕ
Последовательность:
- На внутренней мембране митохондрии происходит окисление НАДН и ФАДН2 до НАД+ и ФАД+ . Образуются протоны (Н+) и электроны (е-) у которых много энергии (высокоэнергетические).
- Электроны подхватываются переносчиками электрон-транспортной цепи (та самая дыхательная цепь). В процессе перехода от одного переносчика к другому, электроны теряют энергию. Эта энергия электронов идет на то, чтобы перекачать протоны в межмембранное пространство из матрикса митохондрии.
- Подходя к концу электрон-транспортной цепи, электрон присоединяется к кислороду. Кислород является акцептором электронов, которые восстанавливают его до воды.
- В межмембранном пространстве накапливаются протоны (протонный резервуар). Энергия протонного градиента используется для синтеза АТФ.
- Синтез АФТ происходит путем фосфорилирования АДФ с помощью фермента АТФ – синтазы. Всего в процессе окислительного фосфорилирования синтезируется 34 АТФ. Часть энергии рассеивается в виде тепла.





1 – гликолиз;
2 – цикл Кребса;
3 – окислительное фосфорилирование;
4 – глюкоза;
5 – ПВК;
7 – лактат;
8 – молочнокислое брожение.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова



1 – гликолиз; 2 – цикл Кребса; 3 – окислительное фосфорилирование; 4 – глюкоза; 5 – ПВК; 6 – ацетил-КоА; 7 – кислород; 8 – CO_2; 9 - АТФ

БУРЫЙ ЖИР

Жир, клетки которого содержат очень много митохондрий, которые и придают им бурую окраску. Митохондрии в клетках бурой жировой ткани во внутренней мембране имеют мало АТФ-синтаз, зато много белка **термогенина**.

Большая часть протонов из межмембранного пространства таких митохондрий проходят мимо АТФ-синтазы через термогенин. В результате, очень много энергии рассеивается в виде тепла, АТФ при этом синтезируется крайне мало **(бурый жир продуцирует очень много тепла – греет).**
ТЕРМОГЕНИН – физиологический разобщитель дыхательной цепи.
Бурый жир хорошо развит у новорождённых и у животных, впадающих в спячку (зимний сон). Из-за этого они менее восприимчивы к холоду.

ФОТОСИНТЕЗ

Синтез органических веществ (углеводов) из неорганических веществ (CO_2 и H_2O) с использованием энергии солнечного света.
Кислород – побочный продукт! Цель фотосинтеза – сделать органику, которую потом можно окислить и получить энергию, необходимую для жизни. **В процессе фотосинтеза энергия солнечного света преобразуется в энергию химических связей.**

$$\underset{\text{Диоксид углерода}}{6CO_2} + \underset{\text{Вода}}{6H_2O} \xrightarrow{\text{Свет}} \underset{\text{Углевод}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Кислород}}{6O_2}$$

Организмы, осуществляющие фотосинтез: растения за счет хлорофилла (кроме паразитических), цианобактерии за счет бактериохлорофилла, некоторые археи, эвглена зеленая (простейшее животное).
У растений **фотосинтез осуществляется в хлоропластах, в** мембранах тилакоидов которых, находится **хлорофилл** – зеленый пигмент, поглощающий энергию солнечного света.
Хлорофилл лучше всего поглощает красную и синюю часть спектра, а зеленый свет отражает и пропускает (поэтому мы и видим листья зелёными).

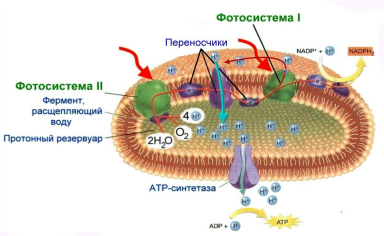
Если **зеленое растение длительное время освещать зеленой частью спектра**, то такое растение будет менее интенсивно расти и может даже погибнуть, тк хлорофилл не способен поглощать зеленый свет. Растение не сможет фотосинтезировать и погибнет от недостатка органических веществ.

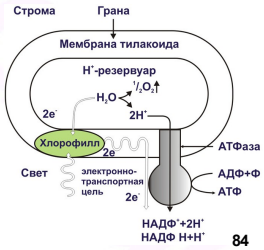
У красных водорослей (напр. порфира) фотосинтез происходит с помощью специальных пигментов (ксантофиллы, фикобилины). Красно-оранжевый спектр не доходит до больших глубин, так как поглощается водой До больших глубин доходят сине-фиолетовые лучи, которые и поглощаются этими пигментами. Пигменты красных водорослей способны также поглощать зеленый спектр, так что если красные водоросли освещать зеленым, они не помрут.

Молекула хлорофилла в мембране тилакоида собрана в комплексе с белками и другими пигментами (напр. каратиноиды). Такой комплекс называется – **ФОТОСИСТЕМА.**

СВЕТОВАЯ ФАЗА ФОТОСИНТЕЗА

Задача: преобразовать энергию солнечного света в АТФ и НАДФ•2Н
ПРОДУКТЫ СВЕТОВОЙ ФАЗЫ: АТФ, НАДФ•2Н, кислород (побочный продукт, образовался в результате фотолиза воды)
МЕСТО ПРОТЕКАНИЯ СВЕТОВОЙ ФАЗЫ: мембрана тилакоида, тк именно там находится хлорофилл
Последовательность (БЕЗ ФОТОСИСТЕМ, если нужны фотосистемы см стр 85):
1.Солнечный свет возбуждает электрон в молекуле хлорофилла; Электрон подхватывается белками-переносчиками и идет по электрон-транспортной цепи
2. Идя по цепи переноса, **электрон теряет энергию,** которая тратится на то, чтобы закачать протоны (H^+) в люмен тилакоида;
3.Происходит фотолиз воды, в процессе которого образуется кислород, электроны (возвращаем хлорофиллу) и протоны (накапливаются в люмене);
4. Электроны, которые передвигались по электрон-транспортной цепи, в конечном итоге попадают в строму.
Итого, мы получаем: в строме накапливаются отрицательные заряды (e^-), в люмене накапливаются положительные заряды (H^+). Возникает разность потенциалов на мембране тилакоида;
5. Это приводит к открытию АТФ-синтазы для протонов. **АТФ-синтаза синтезирует АТФ за счет энергии протонного градиента** (АДФ + Ф = АТФ);
6. Электроны и протоны, перешедшие в строму, сажаются на переносчик $НАДФ^+$ (происходит восстановление НАДФ+). Образуется молекула НАДФ•2Н.





СВЕТОВАЯ ФАЗА (хард версия с фотосистемами)

1. Солнечный **свет выбивает электроны из фотосистемы-2;**
2. Электрон подхватывается белками-переносчиками и по **электрон-транспортной цепи** (ЭТЦ) направляется к фотосистеме-1;
3. Когда электрон бежит по электрон-транспортной цепи, он **теряет энергию**. Эта энергия идет на то, чтобы перекачать протоны (H+) в люмен тилакоида. В дальнейшем, благодаря этим протонам будет осуществляться синтез АТФ, поэтому часто пишут, что энергия электрона из фотосистемы-2 идет на синтез АТФ;
4. Именно фотосистема-2 осуществляет фотолиз воды.

Продукты фотолиза воды:

- протоны (H+), которые будут накапливаться в люмене
- электроны (e-), которые мы вернем фотосистеме-2
- кислород, который выделятся в атмосферу

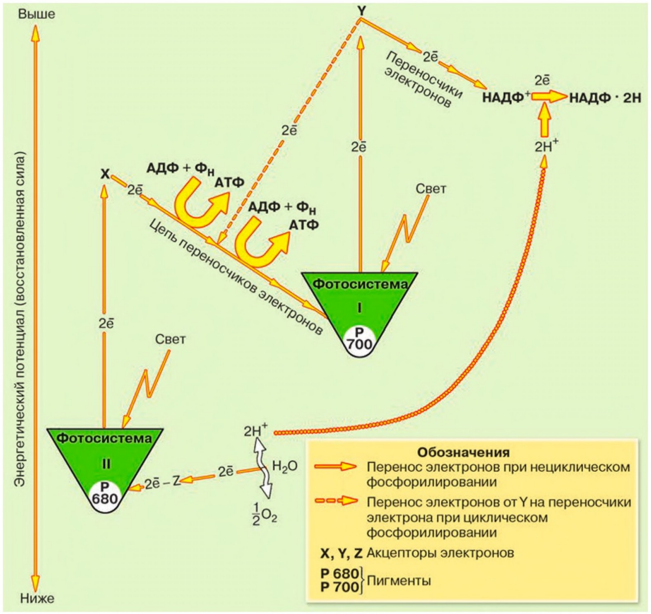
5. Электроны, достигшие фотосистемы-1, снова возбуждаются светом. Возбужденные электроны перемещаются от ФС I по еще одному участку электрон-транспортной цепи. В конечном итоге они перемещаются в строму;

6.Внутри люмена накапливаются положительные заряды (H+) снаружи накапливаются отрицательные заряды (e-). Формируется разность потенциалов;

7. Когда разность потенциалов между наружной и внутренней сторонами мембраны тилакоида достигает 200 мВ, срабатывает фермент АТФ-синтаза. Через нее начинают проходить протоны и происходит фосфорилирование АДФ до АТФ.
8. Электроны и протоны в строме усаживаются на переносчик НАДФ+, который восстанавливается до НАДФ•2H.

НАДФ•2H находится на более высоком энергетическом уровне, чем вода, и поэтому его электроны легче использовать в цикле Кальвина.

Фотосистема-1 более древняя появилась у фотосинтезирующих зеленых и пурпурных серобактерий (при ее работе не происходит выделение кислорода). **Фотосистема-2 более молодая**, впервые появилась у цианобактерий, она способна осуществлять фотолиз воды (благодаря ее работе выделятся кислород).



ТЕМНОВАЯ ФАЗА

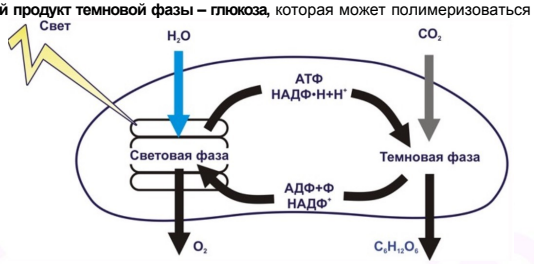
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

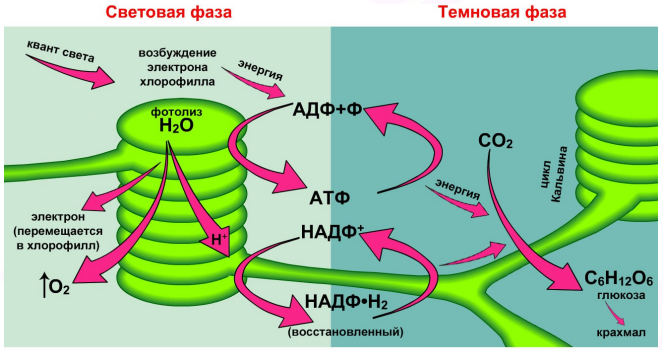
1. Фиксация углекислого газа (CO2);
2. Присоединение CO2 к **рибулозо-1,5-бифосфату** (пятиуглеродное соединение) с помощью фермента **РУБИСКО** (рибулозобифосфаткарбоксилаза).
3. Получается шестиуглеродная нестабильная молекула, которая распадается на трехуглеродные (C3) соединения - триозы.
4. В результате их восстановления с помощью НАДФ•2H и с участием АТФ синтезируется глицеральдегид-3-фосфат, который и является сырьем для синтеза глюкозы в цикле Кальвина;
5. Рибулозо-1,5-бифосфат регенерирует и снова способен фиксировать CO2.

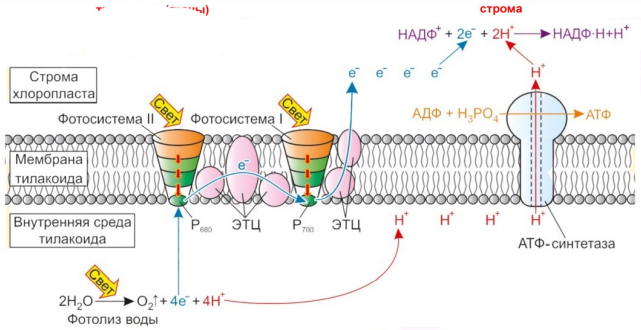
Основное, что нужно знать:

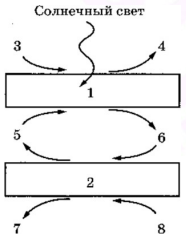
- темновая фаза проходит в строме хлоропласта. Проходить она может в любое время суток (свет не нужен, поэтому темновая);
- происходит **фиксация углекислого газа на рибулозобифосфат** (пятиуглеродное соединение, которое в тесте могут просто обозвать пентозой или написать C5-углевод) с помощью фермента РУБИСКО;
- **CO2 включается в цикл Кальвина.** В отличии от цикла Кребса, цикл Кальвина – анаболический. Для того, чтобы он происходил, нам нужно окислить АТФ и НАДФ•2H, которые мы получили в световой фазе;
- **в цикле Кальвина происходит восстановление углеводов** (в тестах могут написать восстановление углерода или углекислого газа) путем окисления НАДФ · 2H;

Основной продукт темновой фазы – глюкоза, которая может полимеризоваться в крахмал.









1 – световая фаза;
2 – темновая фаза;
3 – вода;
4 – кислород;
5 – АДФ+Ф (НАДФ)
6 – АТФ (НАДФН)
7 – глюкоза;
8 – углекислый газ.

СХОДСТВА МЕЖДУ ДЫХАНИЕМ И ФОТОСИНТЕЗОМ

1. Эти процессы происходят в двумембранных органоидах (митохондриях и пластидах).
2. Большинство биохимических реакций происходят на активных биологических мембранах с участием ферментов. Мембраны образуют множество складок (кристы и граны). Это позволяет разместить на них множество молекул ферментов, катализирующих эти процессы.
3. В обоих процессах происходит преобразование энергии в энергию химических связей молекул АТФ.
4. В обоих процессах используются белковые комплексы, (белки цепи переносов электрона), АТФ-синтаза.
5. Синтез АТФ происходит похожим образом. АТФ-синтаза использует для синтеза АТФ энергию протонного градиента.

	Фотосинтез	Дыхание
Вид обмена	Пластический	Энергетический
В каких клетках происходит	В зеленых клетках	Во всех клетках
Условия прохождения процесса	Идет только на свету	Идет на свету и в темноте
Кислород	Выделяется	Поглощается
Углекислый газ	Поглощается	Выделяется
Органические вещества	Образуются	Распадаются
Энергия	Поглощается	Выделяется
Вода	Поглощается	Выделяется
Где происходит в клетке	В хлоропластах	В цитоплазме и митохондриях

ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ФОТОСИНТЕЗА ОТ

1. ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ

Скорость фотосинтеза сперва будет увеличиваться, потом она будет постоянной (выйдет на плато). Скорость станет постоянной, тк все ферменты будут уже заняты и максимально активны (график похож на график зависимости скорости ферментативной реакции от количества субстрата).

2. ДЛИНЫ ВОЛНЫ

Хлорофилл наиболее активно поглощает синюю и красную часть спектра. Поэтому, именно в этих частях, интенсивность фотосинтеза будет наиболее высокой.

3. ТЕМПЕРАТУРЫ

Фотосинтез наиболее активен при температуре около 20-25 гр. При повышении и понижении температуры скорость фотосинтеза снижается, тк падает активность ферментов.

4. УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ВОДЫ

Чем выше концентрация CO2 и H2O, тем выше скорость фотосинтеза.

ЗНАЧЕНИЕ ФОТОСИНТЕЗА

1. Синтез органических веществ (глюкоза, крахмал), используемых потом для питания (получения энергии живыми существами);
2. Выделение кислорода (помним, что это не сама цель фотосинтеза!!!). Кислород затем используется аэробами для биологического окисления;
3. Появление фотосинтеза способствовало появлению аэробов;
4. Поглощение CO2 из атмосферы;
5. Образование озонового слоя (защита от УФ-спектра). Благодаря озоновому слою, жизнь вышла на сушу;
6. Космическая роль фотосинтеза – преобразование энергии солнечного света в энергию химических связей.

ХЕМОСИНТЕЗ (ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО БАКТЕРИЯМИ) используют энергию ОВР

1. Серобактерии окисляют сероводород и накапливают в своих клетках серу:
$2H_2S + O_2 = 2H_2O + 2S + 272$ кДж
При недостатке сероводорода бактерии производят дальнейшее окисление серы до серной кислоты: $2S + 3O_2 + 2H_2O = 2H_2SO_4 + 636$ кДж

2. Железобактерии окисляют двухвалентное железо до трехвалентного:
$4FeCO_3 + O_2 + H_2O = 4Fe(OH)_3 + 4CO_2 + 324$ кДж

3. Нитрифицирующие бактерии способны окислять аммиак, образующийся при гниении органических остатков, сначала до азотистой, а затем до азотной кислоты:
$2NH_3 + 3O_2 = 2HNO_2 + 2H_2O + 663$ кДж
$2HNO_2 + O_2 = 2HNO_3 + 142$ кДж
Азотная кислота, реагируя с минеральными соединениями почвы, образует нитраты, которые хорошо усваиваются растениями.

4. Водородные бактерии используют энергию, выделяющуюся при окислении молекулярного водорода: $2H_2 + O_2 = 2H_2O + 235$ кДж

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

МАТРИЧНЫЕ СИНТЕЗЫ

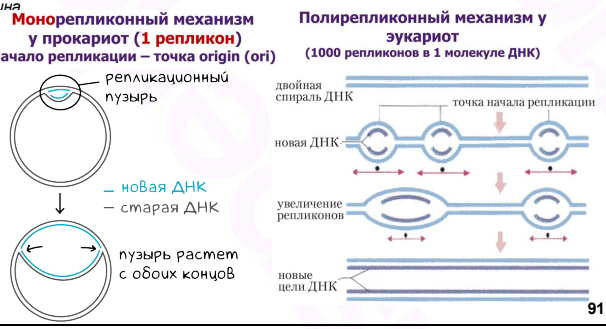
РЕПЛИКАЦИЯ (РЕДУПЛИКАЦИЯ, УДВОЕНИЕ) ДНК

1. Инициация.

- **Хеликаза (геликаза)** связывается с ориджином (точка начала репликации) и начинает раскручивать и расплетать двойную спираль ДНК в двух направлениях. Образуются две **репликативные вилки;**
- Сформировавшиеся одноцепочечные **участки ДНК, удерживаются с помощью SSB-белков (ДНК-связывающие белки)**. Эти белки препятствуют обратному соединению цепей между собой;
- **Топоизомеразы (ДНК-гиразы)** находятся перед репликативной вилкой. Они делают небольшие разрезы, снимая возникающие торсионное напряжение (облегчают раскручивание цепи ДНК хеликазами);
- **Синтез «затравки» (РНК-праймера) ферментом праймазой (РНК-полимераза).**

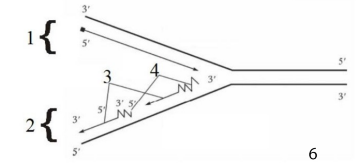
Без праймера синтез ДНК начаться не сможет, тк ДНК-полимераза синтезирует цепи ДНК, присоединяя нуклеотиды к свободной 3'-ОН группе уже существующей цепи (вот как раз к праймеру и будут присоединиться нуклеотиды новой цепи ДНК).

Репликон – единица процесса репликации, находящаяся под контролем одного ориджина

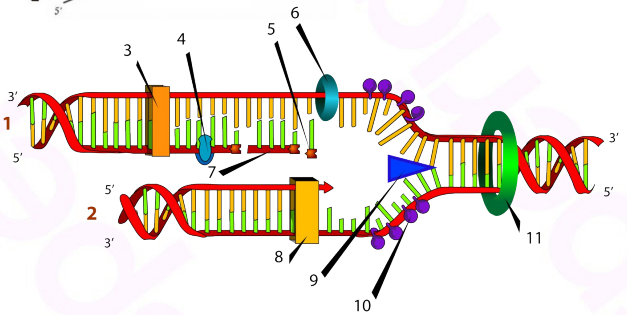


2. ЭЛОНГАЦИЯ репликации ДНК

- Происходит **синтез лидирующей и отстающей цепей ДНК с помощью ДНК-полимеразы,** которая начинает синтез с праймера.
- ДНК – полимераза движется от 3-штрих конца к 5-штрих. Поэтому, на одной цепи синтез происходит непрерывно (лидирующая цепь), а на другой синтез происходит прерывно - **фрагментами Оказаки (отстающая цепь).**
- Фрагменты Оказаки между собой потом будет сшивать **ДНК-лигаза.** Она образует между фрагментами фосфодиэфирную связь.



1 – лидирующая цепь;
2 – отстающая цепь;
3 – фрагменты Оказаки;
4 – РНК-праймеры.



1 - отстающая цепь, 2 - лидирующая цепь, 3 - ДНК-полимераза, 4 - ДНК-лигаза, 5 - РНК-праймер, 6 - праймаза, 7 - фрагмент Оказаки,8 - ДНК-полимераза, 9-хеликаза, 10-белки, связывающие одноцепочечную ДНК,11 - топоизомераза

3. ТЕРМИНАЦИЯ

Остановка синтеза ДНК.

У прокариот происходит в результате встречи репликативных вилок. Она возможна за счет того, что ДНК имеет кольцевую форму.

У эукариот терминация происходит при столкновении вилок, движущихся в противоположных направлениях и при достижении конца хромосомы.

ПРОБЛЕМА ТЕРМИНАЦИИ У ЭУКАРИОТ (ПРО ТЕЛОМЕРЫ И ТЕЛОМЕРАЗУ)

ДНК-полимераза осуществляет синтез дочерней цепи ДНК путем ее достраивания с 3-штрих конца. Когда она доходит до конца хромосомы, она не может полностью реплицироварь 3'-конец родительской цепи. Праймер, который присоединен к концу, удаляется. Но на месте праймера не получается достроить цепь ДНК, тк там нет 3'-конца.

В результате, с каждым делением хромосомы укорачиваются. Но клетка эукариот выработала специальную защиту от такого укорачивания. **На концах хромосом, содержатся участки, не содержащие генов – теломеры.** С каждым циклом репликации, теломеры укорачиваются. Теломеры короче в соматических клетках взрослых людей (тк они поделились уже много раз). Есть теломеразная теория старения, суть которой в том, что укорочение теломер связано с процессом старения организма. **Теломеры синтезируются особым ферментом теломеразой.** В большинстве соматических клеток они неактивны. Высокая активность теломераз наблюдается в стволовых клетках, лейкоцитах, гаметах, опухолевых клетках.

Репликация ДНК у эукариот происходит гораздо медленнее, чем у прокариот. Это объясняется большей степенью конденсации (упаковки) ДНК в хромосомах, а также более сложной и тщательной «проверкой» правильности синтезируемой дочерней цепи специальными репарирующими системами. **Репарация ДНК – исправление ошибок, возникающих во время репликации (и не только).**

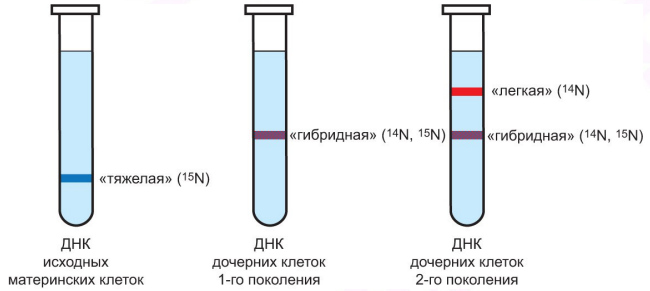
Проблема меньшей скорости репликации ДНК у эукариот решается наличием множества репликонов (полирепликонный механизм).

ГИПОТЕЗЫ РЕПЛИКАЦИИ ДНК

Процесс репликации ДНК полуконсервативен. **Это доказали М. Мезельсон и Ф.Сталь с помощью своего эксперимента.**

- **Они выращивали бактерии кишечной палочки на среде с тяжелым изотопом азота N^{15} (метод меченых атомов).** Поскольку в ДНК имеются азотистые основания, для их построения бактерии брали тяжелый изотоп азота N^{15} из питательной среды. В результате их ДНК стала тяжелой, тк в ней был тяжелый азот.

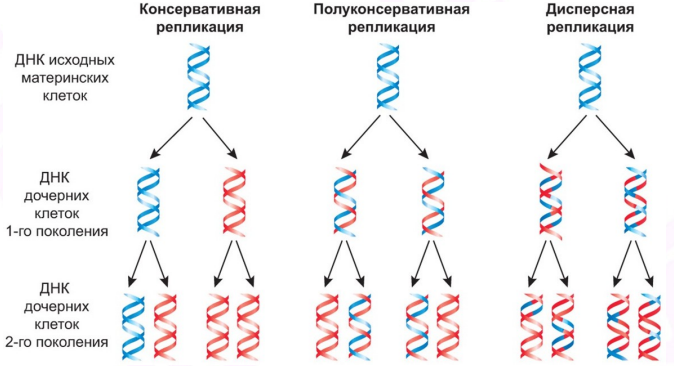
- **Затем бактерии пересадили на среду с легким изотопом азота N^{14}.** Один образец был отобран после первой репликации, а другой после второй репликации. После чего они измеряли плотность ДНК (и, косвенно, содержание в ней изотопов N^{14} и N^{15}), используя центрифугирование в градиенте плотности. ДНК дочерних клеток второго поколения разделились на 2 фракции (50% гибридная, 50% легкая). **Каждая новая молекула включает в себя одну старую материнскую цепь и одну новую, дочернюю.**



- При консервативном механизме репликации, ДНК дочерних клеток 1-ого поколения должна была разделиться на две фракции (50% легкая и на 50% тяжелая). ДНК дочерних клеток второго поколения также должна была разделиться на две фракции (75% легкая и 25% тяжелая). Но этого не произошло.

- При дисперсном механизме репликации ДНК должна была быть гибридной во всех поколениях. Этого также не произошло.

- При полуконсервативном механизме репликации ДНК дочерних клеток 1-ого поколения должна была быть гибридной. ДНК дочерних клеток второго поколения должна разделиться на 2 фракции (50% гибридная, 50% легкая). Так и получилось на практике. И в каждом последующем поколении бактерий процент гибридной ДНК уменьшался, а процент легкой ДНК возрастал.



БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

1. ТРАНСКРИПЦИЯ – синтез РНК на матрице ДНК. Осуществляется по принципу комплементарности и антипараллельности ферментом РНК-полимеразой.

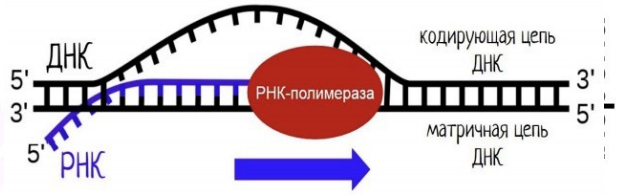
Происходит в несколько этапов:

- **ИНИЦИАЦИЯ.** РНК-полимераза присоединяется к месту начала синтеза матричной (транскрибируемой) цепи ДНК.

Место к которому присоединяется РНК-полимераза называется **ПРОМОТОР.** Промотор связывает РНК-полимеразу только в одной ориентации, что определяет направление транскрипции от 5'-конца к 3'-концу. В отличии ДНК-полимеразы, РНК-полимеразе затравка для синтеза не нужна.

- **ЭЛОНГАЦИЯ.** РНК – полимераза передвигается по транскрибируемой цепи ДНК и синтезирует цепь иРНК. Нуклеотиды связываются комплементарно на кодирующей цепочке ДНК водородными связями и шаг за шагом присоединяются к растущей молекуле РНК.
- **ТЕРМИНАЦИЯ.** Окончание транскрипции. РНК-полимера доходит до специального участка – терминатора. Готовая РНК и РНК-полимераза отсоединяются от ДНК.

У эукариот молекуле РНК после транскрипции еще необходимо созреть (ПРОЦЕССИНГ). Пока ее нельзя назвать полноценной (зрелой) иРНК, она пре-РНК (первичный транскрипт). У прокариот после транскрипции сразу идет трансляция (процессинга нет).



ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова

СОЗРЕВАНИЕ иРНК У ЭУКАРИОТ (ПРОЦЕССИНГ)

ЭТАПЫ:

1. Модификация 5' - конца РНК (кэпирование) и модификация 3' – конца (полиаденилирование).

В клетке есть ферменты, разрушающие молекулы РНК – экзонуклеазы. Чтобы наша только что синтезированная РНК тот час же не подверглась разрушению, ее нужно защитить. Если этого не сделать, то экзонуклеазы, как пираньи, «поотгрызают» от нее нуклеотиды.

Для того, чтобы защитить РНК от экзонуклеаз, со стороны 5' – конца на нее одевается специальная молекула – КЭП (шапочка). Со стороны 3' – конца к РНК присоединяются цепочки адениловых нуклеотидов длиной ~250 нуклеотидных остатков (поли-А-хвост).

2. Вырезание интронов и сшивание экзонов (сплайсинг).

У ДНК эукариот есть информативные участки (экзоны) и неинформативные (интроны). Во время транскрипции на РНК переписываются как экзоны, которые нам нужны (в них закодирована информация о белке), так и интроны, в которых информации о белке не закодировано.

Именно поэтому, после транскрипции клетке необходимо вырезать интроны из РНК и сшить экзоны между собой.

Сплайсинг осуществляют СПЛАЙСОСОМЫ – специальные комплексы, состоящие из ферментов и малых ядерных РНК (мяРНК) /малые ядерные рибонуклеопротеины (мяРНП).

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПЛАЙСИНГ

Экзоны в РНК можно сшивать в разном порядке, получая тем самым с одного гена несколько разных иРНК и синтезируя с них разные белки.

Именно благодаря альтернативному сплайсингу, генов в организме меньше, чем белков, которые с них синтезируются. Альтернативный сплайсинг активно используют лейкоциты при синтезе антител (иммуноглобулинов).

БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

2. ТРАНСЛЯЦИЯ - синтез белка на матрице иРНК с помощью рибосом.

Осуществляется в цитоплазме клетки

Этапы:

ИНИЦИАЦИЯ

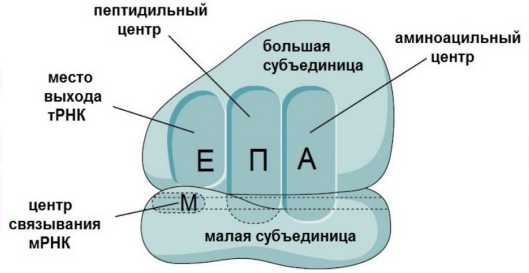
- тРНК, несущая метионин (с антикодоном УАЦ, который комплементарен стратегодону АУГ), связывается с малой субъединицей рибосомы;
- Малая субъединица рибосомы с тРНК распознает иРНК (по КЭП, старт кодону АУГ) и связывается с ней.
- Антикодон тРНК присоединяется к стартовому кодону АУГ;
- К иРНК, присоединяется большая субъединица рибосомы и формируются функциональные центры рибосомы. тРНК с мет находится в Р-сайте рибосомы.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ РИБОСОМ:

А-сайт (аминоацильный центр) – сюда заходит тРНК, связанная с аминокислотой (аминоацил-тРНК);

Р-сайт (пептидильный центр) – тут находится пептидил-тРНК (тРНК с растущей полипептидной цепью)

Е – сайт (место выхода тРНК)



ЭЛОНГАЦИЯ трансляции

- В АМИНОАЦИЛЬНЫЙ (А-сайт) центр рибосомы приходит вторая тРНК и соединяется своим антикодоном со следующим кодоном мРНК
- между аминокислотами образуется пептидная связь
- тРНК уходит из рибосомы - рибосома перемещается на один кодон дальше по иРНК

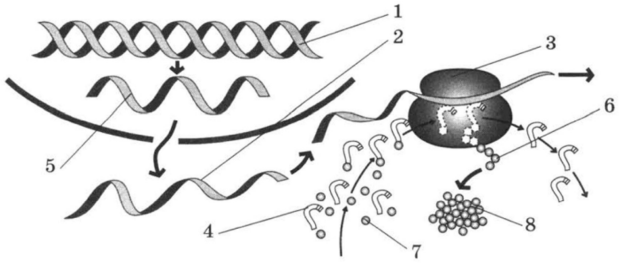
Рибосома движется по иРНК в направлении от 5'-конца к 3'-концу

ТЕРМИНАЦИЯ трансляции

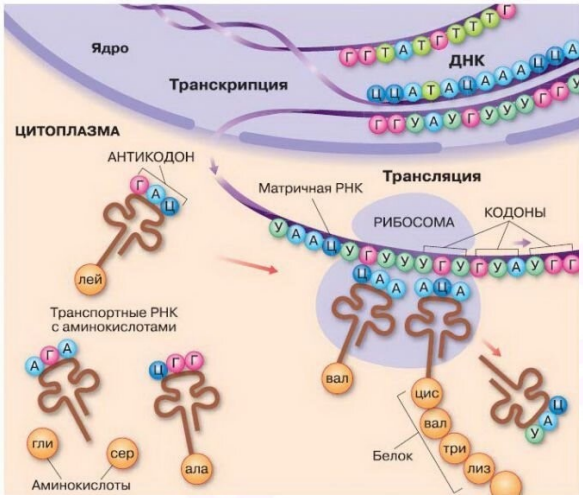
- В АМИНОАЦИЛЬНЫЙ центр попадает стоп-кодон УАА, УАГ, УГА
- Для него не существует т-РНК с соответствующим антикодоном
- Ферменты отщепляют в ПЕПТИДИЛЬНОМ центре готовый полипептид отделяется от т-РНК
- Рибосома распадается

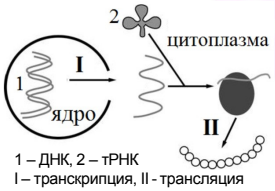
На одной иРНК трансляцию может осуществлять одновременно несколько рибосом. Такое скопление рибосом на иРНК называется полисома или полирибосома

Биосинтез белка



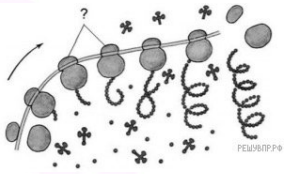
1 – ДНК; 2 – иРНК; 3 – рибосома; 4 – тРНК; 5 – пре иРНК; 6 – полипептидная цепь из аминокислот; 8 – белок.





1 – ДНК, 2 – тРНК

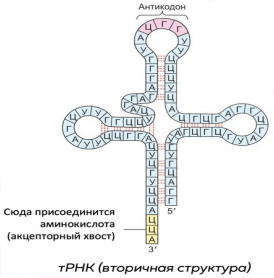
I – транскрипция, II - трансляция



Полисома

тРНК

1. Небольшие молекулы. Составляют около 15% всех РНК клетки;
2. Имеет 3 петли, на верхушке центральной находится антикодон - нуклеотидный триплет, соответствующий кодону определенной аминокислоты;
3. 1 тРНК переносит 1 аминокислоту;
4. Для каждой аминокислоты своя тРНК;
5. Присоединение аминокислоты к тРНК осуществляет специальный фермент – аминоацил-тРНК-синтаза.



тРНК (вторичная структура)



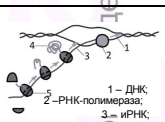
Третичная структура тРНК

1 аминокислота = 1 тРНК = 1 антикодон тРНК =1 кодон на иРНК = 1 триплет на ДНК = =3 нуклеотида

СВОЙСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

1. Триплетность. Единицей информации в кодирующей цепи ДНК является триплет - последовательность из трех нуклеотидов.
2. Вырожденность = избыточность Число кодонов (61) преобладает над числом аминокислот (20). Все аминокислоты, кроме метионина и триптофана, кодируются от 2 до 6 триплетами.
3. Однозначность. Каждый триплет кодирует только одну определенную аминокислоту.
4. Непрерывность. Код внутри гена не содержит знаков препинания, и кодирующие триплеты следуют один за другим.
5. Неперекрываемость. Каждый нуклеотид входит в состав лишь одного кодона.
6. Универсальность. Генетический код един для всех живущих на Земле существ.

ОСОБЕННОСТИ БИОСИНТЕЗА БЕЛКА

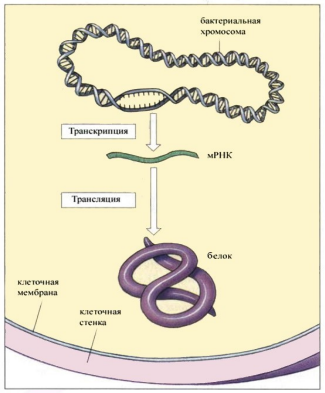


У ПРОКАРИОТ:

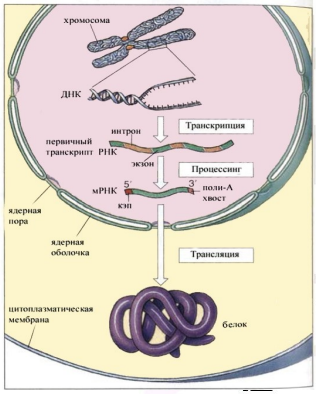
- Транскрипция сопряжена с трансляцией;
- Процессинга нет;
- Транскрипция и трансляция происходят в цитоплазме клетки;
- Один вид РНК-полимеразы для синтеза всех видов РНК.

У ЭУКАРИОТ:

- Транскрипция происходит в ядре клетки;
- Трансляция происходит в цитоплазме клетки;
- Есть процессинг (созревание РНК);
- Разные виды РНК-полимераз для разных видов РНК.



Биосинтез белка у прокариот



Биосинтез белка у эукариот

МОДЕЛЬ ЛАКТОЗНОГО ОПЕРОНА Ф.ЖАКОБА Ж.МОНО

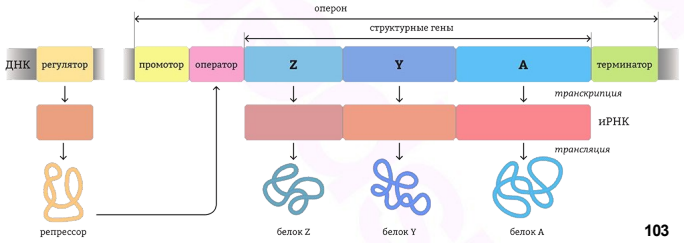
Оперон - это комплекс генов, кодирующих ферменты, входящие в одну функциональную группу или относящиеся к этапам одного биохимического процесса у прокариот.

ОПЕРОН ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ:

1. Промотор (Р) – участок ДНК, который распознает РНК – полимераза и начинает с него транскрипцию;
2. Оператор (О) – участок ДНК, к которому присоединяется регуляторный белок (активатор или репрессор);
3. Структурные гены (цистроны), с которых осуществляется транскрипция и синтез структурных белков;
4. Терминатор (Т) – место, где происходит терминация транскрипции (РНК-полимераза отсоединяется от цепи ДНК). Гены регуляторы в оперон не входят.

Структурные гены кодируют структурные белки. Со структурных генов лактозного оперона будет происходить синтез ферментов, расщепляющих лактозу (лактазы);

Регуляторные гены кодируют регуляторные белки (активаторы и репрессоры). Регуляторные белки регулируют работу оперона. Белки-активаторы могут связываться с оператором и активировать транскрипцию. Белки-репрессоры наоборот. При их связывании с оператором транскрипция прекращается.



РАБОТА ЛАКТОЗНОГО ОПЕРОНА Ф.ЖАКОБА Ж.МОНО

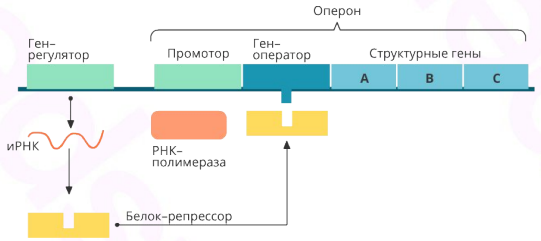
Когда кишечная палочка находится в среде, где есть сахар лактоза, то ей необходимо синтезировать ферменты (лактаза) для его расщепления. **С лактозного оперона активно происходит транскрипция.**

Когда лактозы в окружающей среде нет, то синтез лактазы нецелесообразен. Нужно остановить транскрипцию с лактозного оперона и прекратить синтез ферментов, расщепляющих лактозу.

Для того, чтобы это сделать, необходимо с **гена-регулятора синтезировать белок-репрессор.**

Белок репрессор связывается с оператором на лактозном опероне. После того, как он связался с оператором, РНК-полимераза больше не может осуществлять со структурных генов транскрипцию, тк белок-репрессор ей «мешается» и «не пускает». Из-за белка-репрессора, РНК-полимераза не может покинуть область промотора и начать транскрипцию со структурных генов. Синтез лактазы не происходит. Таким образом, мы выключили транскрипцию со структурных генов. **Оперон активируется только в присутствии лактозы. Когда лактозы нет, он выключается.**

Как включить оперон обратно? Когда в среде есть лактоза, она связывается с белком-репрессором и не дает ему присоединиться к оператору. РНК-полимеразе никто не мешает осуществлять транскрипцию с оперона.



ГИПОТЕЗА РНК-МИРА (РИБОЗИМЫ)

Долгое время люди не могли ответить вопрос, что появилось раньше РНК или белки?

Суть в том, что для синтеза РНК необходимы ферменты, которые имеют белковую природу. А для синтеза белков нужна матрица РНК.

В начале 1980-х годов в лаборатории Т.Чека и С. Олтмана в США была открыта каталитическая способность РНК.

Рибозимы – молекулы РНК, которые могут выполнять роль биологических катализаторов (ферментов).

Ученые пришли к выводу, что молекулы РНК могли существовать абсолютно автономно и самостоятельно катализировать процессы, необходимые для их воспроизведения.

Таким образом, делаем вывод, что **первыми появились именно молекулы РНК. Жизнь начала строиться на базе РНК. Потом уже появилась ДНК,** как постоянное хранилище генетической информации. ДНК более стабильна, чем РНК.

РОЛЬ РНК В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ (СЛЕДЫ РНК-МИРА):

1. Основной носитель энергии в клетках — АТФ — это рибонуклеотид, а не дезоксирибонуклеотид;
2. Биосинтез белка почти целиком осуществляется с помощью различных видов РНК (информационной, транспортной, рибосомальной);
3. Для репликации ДНК также важна РНК. ДНК-полимераза не может работать без затравки (праймера), а праймер имеет РНКовую природу;
4. Информация из РНК может переписываться в ДНК в процессе обратной транскрипции (у ретровирусов);
5. Многие вирусы хранят генетическую информацию в виде РНК;
6. В процессе созревания РНК также используется разные виды РНК (малые ядерные РНК входят в состав сплайсосомы).

У некоторых организмов сплайсинг РНК может происходить без участия белков и без участия дополнительных молекул РНК: их интроны РНК работают как рибозимы и катализируют собственное удаление

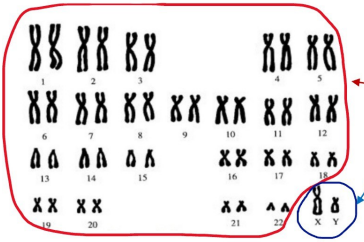
делина Исламова

КАРИОТИП ЧЕЛОВЕКА

Клетки любого животного можно разделить на:

- **Половые клетки (гаметы)** – яйцеклетки и сперматозоиды. Эти клетки содержат гаплоидный набор хромосом (n). У хромосом нет гомологичной пары;
- **Соматические клетки (неполовые).** Все остальные клетки организма. Имеют диплоидный набор (2n), т.е. у каждой хромосомы имеется пара.

	Соматическая клетка (неполовая)	Половая (гамета)
Хромосомный набор (всего хромосом)	2n (аутосомы + 2 половые)	n (аутосомы + 1 половая)
Половые хромосомы	2 шт (всегда!) у мужчин XY, у женщин XX (у птиц и бабочек наоборот!)	1 шт (всегда!) в яйцеклетке X, в сперматозоиде X или Y (у птиц и бабочек наоборот!)
Аутосомы	2n-2 (просто из общего кол-	n-1



Кариотип человека включает в себя 46 хромосом (23 пары). Из них:

- **44 аутосомы** (22пары) неполовые хромосомы
- **2 половые хромосомы.** У мужчин XY у женщин XX

Кариотип соматической клетки человека (мужчины)

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ

Жизненный цикл клетки состоит из М – периода и интерфазы.

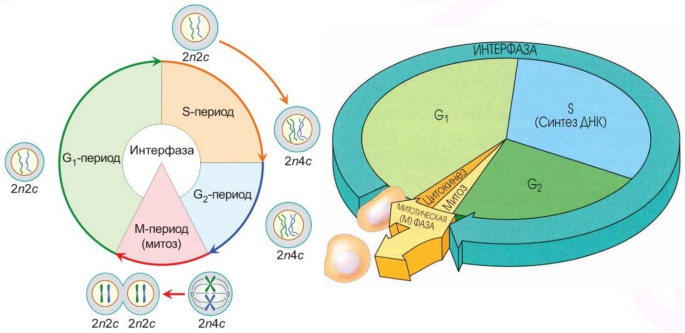
М – период включает в себя:

- митоз (деление ядра)
- цитокинез (деление цитоплазмы)

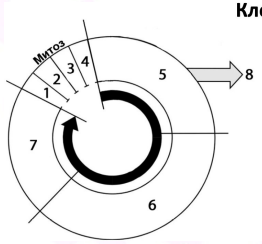
Промежуток между М периодами – **интерфаза.**

Она включает в себя 3 периода:

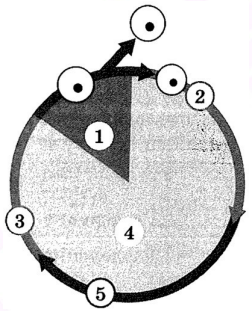
- **G1 – период** (пресинтетический/постмитотический). Клетка растет, увеличивается кол-во органоидов. Происходит активный синтез РНК и сборка рибосом в ядрышке.
- **S – период** (синтетический). Происходит репликация (удвоение) ДНК. Хромосомы становятся двухроматидными. Удвоение центриолей.
- **G2 – период** (постсинтетический/премитотический). Активно происходит биосинтез веществ, синтез АТФ, рост клетки, удвоение органоидов, удвоение центриолей. Синтезируются белки микротрубочек (необходимы для формирования веретена деления).



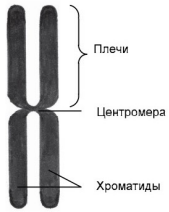
Клеточный цикл



1 – профаза;
2 – метафаза;
3 – анафаза;
4 – телофаза;
5 – G1 (пресинтетический период интерфазы);
6 – S (синтетический);
7 – G2 (постсинтетический);
8 – G0 (репродуктивный покой).



1 – митоз;
2 – G1;
3 – G2;
4 – интерфаза;
5 – S.



insperia
@elena_shramuk

МИТОЗ (НЕПРЯМОЕ ДЕЛЕНИЕ)

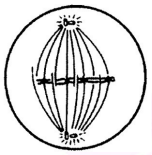
ПРОФАЗА

1. Хромосомы спирализуются, становятся видимыми в световой микроскоп. Каждая хромосома состоит из 2-ух сестринских хроматид, которые соединены в области центромеры;
2. Исчезают ядрышки;
3. Начинает формироваться веретено деления;
4. Центриоли расходятся к полюсам. Часть микротрубочек располагается вокруг центриолей в виде звезды (астральные микротрубочки);
5. Ядерная оболочка распадается.



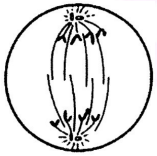
МЕТАФАЗА

1. Нити веретена прикреплены одним концом к центриолям, другим к центромерам хромосом. Веретено деления двухполюсное (нити веретена прикреплены к центромерам с 2-ух сторон);
2. Хромосомы выстроены по экватору (метафазная пластинка);
3. Хромосомы максимально спирализованы. Именно метафазные хромосомы используют для изучения кариотипа.



АНАФАЗА

1. Центромеры разделяются;
2. Сестринские хроматиды отделяются друг от друга и становятся самостоятельными однохроматидными хромосомами;
3. Нити веретена деления укорачиваются;
4. Сестринские хроматиды (однохроматидные хромосомы) расходятся к полюсам клетки.



ТЕЛОФАЗА митоза

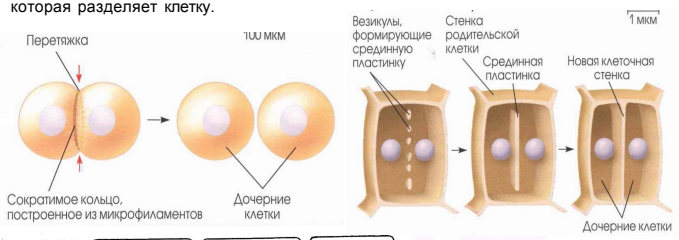
1. Из фрагментов ядерной оболочки в клетке формируется два дочерних ядра;
2. Формируются ядрышки;
3. Хромосомы деспирализуются;
4. Нити веретена деления разрушаются.

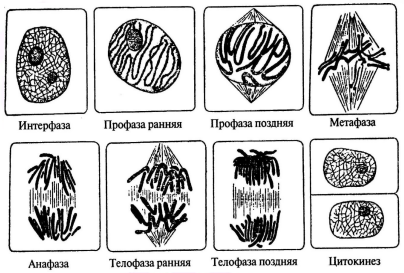




ЦИТОКИНЕЗ - Деление цитоплазмы. Процесс чаще всего начинается во время телофазы.

- **В животной клетке цитокинез идет от периферии к центру.** Формируется борозда дробления –перетяжка из актиновых и миозиновых микрофиламентов, делящая цитоплазму примерно поровну.
- **В растительной клетке цитокинез идет от центра к периферии.** Часть микротрубочек на экваторе клетки сохраняются, они формируют специальную структуру (фрагмопласт), которая направляет везикулы от аппарата Гольджи к экватору клетки. Везикулы сливаются и формируют срединную пластинку, которая разделяет клетку.





ОТЛИЧИЯ МИТОЗА РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ ОТ МИТОЗА ЖИВОТНОЙ КЛЕТКИ

- Центриоли отсутствуют, поэтому нет «звезд» из микротрубочек;
- Нити веретена деления сохраняются в экваториальной зоне, потом по ним будут транспортироваться везикулы от АГ, образующие срединную пластинку;
- Цитокинез от периферии к центру. Не образуется впячивания и перетяжки.

ОСОБЕНОСТИ МИТОЗА

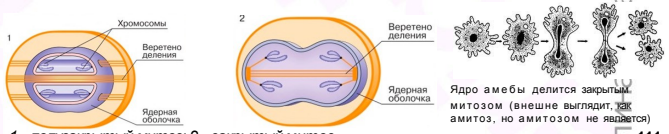
1. Могут делиться как диплоидные, так и гаплоидные клетки (да хоть триплоидные);
2. Деление характерно для соматических клеток;
3. Одно деление;
4. Не образуются биваленты, нет конъюгации и кроссинговера;
5. Образуются 2 клетки;
6. Наследственная информация распределяется равномерно (непрямое деление);
7. Митозом образуются гаметы у растений.

ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА

1. Основа бесполого размножения;
2. Обеспечивает генетическую стабильность (сохранение хромосомного набора в ряду поколений клеток);
3. Увеличивается количество клеток, что обеспечивает рост организма;
4. За счет митоза обеспечивается регенерация;
5. Позволяет изучать кариотип организма (хромосомы в метафазе максимально спирализованы, их используют для изучения кариотипа).

ВИДЫ МИТОЗА

1. Открытый митоз. Этот тот митоз, который был описан выше. При открытом митозе происходит разрушение ядреной оболочки в профазе;
2. Закрытый митоз. Деление ядра, при котором не происходит разрушения ядерной оболочки. Веретено деления формируется внутри ядра. Характерно для ряда амеб и некоторых грибов (дрожжи);
3. Полузакрытый митоз. Ядерная оболочка не разрушается. Микротрубочки образуются снаружи ядра и проходят сквозь ядро по специальным цитоплазматическим каналам. Характерно для хламидомонады.



1 – полузакрытый митоз; 2 – закрытый митоз.

АМИТОЗ – ПРЯМОЕ ДЕЛЕНИЕ

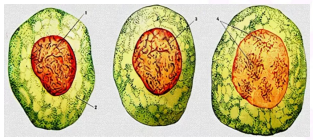


- Хромосомы не образуются;
- Репликация ДНК отсутствует;
- Прямое (простое) деления ядра клетки;
- Не образуется веретено деления;
- Наследственная информация распределяется неравномерно;
- Могут образовываться многоядерные клетки (не происходит деления цитоплазмы);
- Характерен для отмирающих или опухолевых клетках.

ЭНДОРЕПРОДУКЦИЯ - увеличение количества генетического материала в клетках

1. ЭНДОМИТОЗ. Процесс удвоения хромосом в ядрах, который не сопровождается последующим делением ядра и цитоплазмы. Встречается в интенсивно-функционирующих клетках (печень).

2. ПОЛИТЕНИЯ. При политении, кол-во хромосом не увеличивается, но в хромосомах увеличивается кол-во ДНК (хроматид). Политенные хромосомы толще обычных. Их можно наблюдать только в интерфазе. Клетки, в которых наблюдается политения, являются активно секретирующими (увеличивается число копий генов для синтеза какого-либо продукта). Политению используют для построения хромосомных карт.



Эндомитоз



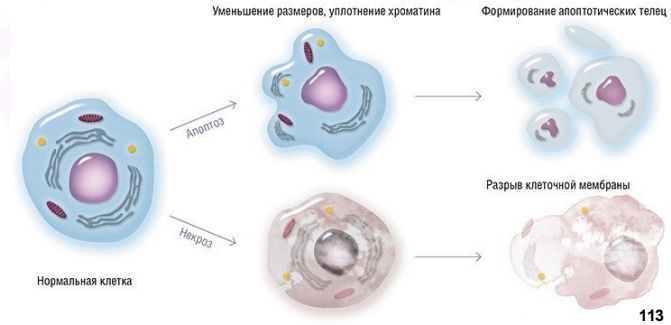
Политения

АПОПТОЗ

Запрограммированная и контролируемая гибель клетки.
В клетке содержатся так называемые **«гены смерти».** В этих генах закодирована информация о синтезе белков, деятельность которых приводит к разрушению структур клетки.
Клетка аккуратно распадается на апоптотические тельца, которые потом фагоцитируются макрофагами (клетки, способные к активному фагоцитозу). Соседние клетки при апоптозе не повреждаются, воспалительная реакция не развивается.
С помощью апоптоза разрушаются клетки хвоста головастика и перепонки между пальцами у эмбриона. Благодаря апоптозу самоуничтожаются старые и ненужные клетки. **Апоптоз – физиологический процесс (происходит в норме).**

НЕКРОЗ

Некроз – патологическая гибель клетки в результате повреждения.
При некрозе клетка набухает, разрушается клеточная мембрана, продукты клеточной гибели изливаются на соседние клетки. Это оказывает на них негативное влияние и **может спровоцировать возникновение воспалительной реакции.**

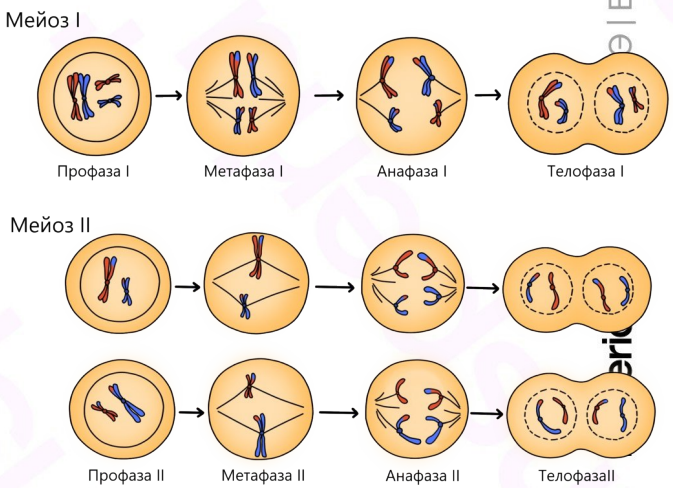


МЕЙОЗ

Мейоз – деление клетки в результате которого из одной диплоидной клетки с набором 2n4c формируются четыре гаплоидные клетки с набором nc.

Мейоз состоит из 2ух последовательных делений:

- **мейоз I – редукционное деление.** Уменьшает кол-во хромосом и ДНК в два раза. Было 2n4c стало n2c
- **мейоз I – эквационнное деление.** Кол-во хромосом не изменяется, а кол-во ДНК уменьшается в два раза. Было n2c стало nc



Э | Биология | Адельгейм

МЕЙОЗ I – РЕДУКЦИОННОЕ ДЕЛЕНИЕ

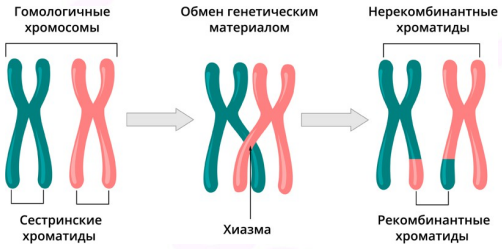
ПРОФАЗА 1

1. Хромосомы спирализуются, становятся видимыми в световой микроскоп. **Происходит конъюгация и кроссинговер.** Хромосомы гомологичные. Набор 2n4c.
2. Исчезают ядрышки;
3. Начинает формироваться веретено деления;
4. Центриоли расходятся к полюсам. Часть микротрубочек располагается вокруг центриолей в виде звезды (астральные микротрубочки);
5. Ядерная оболочка распадается.

Конъюгация – сближение гомологичных двухроматидных хромосом и образование бивалентов (пара гомологичных хромосом).

Кроссинговер – обмен участками гомологичных хромосом.

Для того, чтобы произошел обмен участками гомологичных хромосом, необходимо, чтобы между хроматидами произошел перекрест (хиазма).



Хиазма (перекрест), возникающий во время кроссинговера



МЕТАФАЗА 1

1. Биваленты (пары гомологичных двухроматидных хромосом) выстраиваются по экватору клетки.
2. Нити веретена деления прикреплены к центромерам хромосом с одной стороны (однополюсное веретено деления). Набор 2n4c.

АНАФАЗА 1

1. Гомологичные хромосомы в бивалентах разделяются.
2. Нити веретена деления растаскивают двухроматидные хромосомы к полюсам клетки. Набор 2n4c

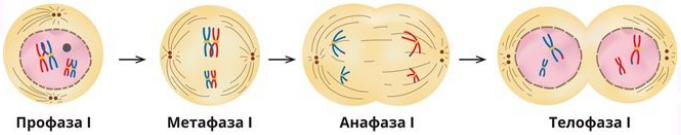
ТЕЛОФАЗА 1

1. Формируется два дочерних ядра.
2. Формируются ядрышки
3. Хромосомы деспирализуются
4. Нити веретена деления разрушаются
5. Цитокинез происходит одновременно с телофазой. В результате образуются две дочерние клетки с гаплоидными ядрами.

Получившиеся гаплоидные клетки с двухроматидными негомологичными хромосомами (набор n2c) вступают в мейоз 2. **Между делениями интерфаза короткая. Репликации ДНК не происходит.**

Мейоз II очень похож на митоз гаплоидной клетки.

Мейоз I



ПРОФАЗА 2

1. Хромосомы спирализуются, становятся видимыми в световой микроскоп. Гомологичных хромосом нет. Хромосомы двухроматидные. **Набор n2c.**
2. Исчезают ядрышки;
3. Начинает формироваться веретено деления;
4. Центриоли расходятся к полюсам. Часть микротрубочек располагается вокруг центриолей в виде звезды (астральные микротрубочки);
5. Ядерная оболочка распадается.

МЕТАФАЗА 2

1. Нити веретена прикреплены одним концом к центриолям, другим к центромерам хромосом. Веретено деления двухполюсное (нити веретена прикреплены к центромерам с 2-ух сторон);
2. Хромосомы выстроены по экватору (метафазная пластинка); Набор n2c

АНАФАЗА 2

1. Центромеры разделяются;
2. Сестринские хроматиды отделяются друг от друга и становятся самостоятельными однохроматидными хромосомами;
3. Нити веретена деления укорачиваются;
4. Сестринские хроматиды (однохроматидные хромосомы) расходятся к полюсам клетки. Набор 2n2c

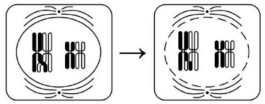
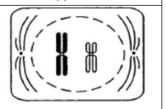
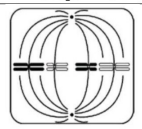
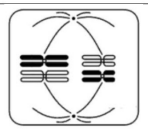
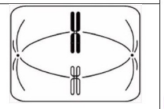
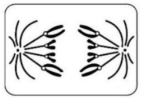
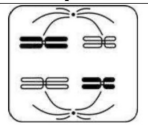
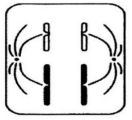
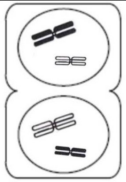
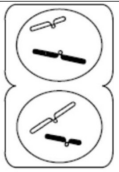
ТЕЛОФАЗА 2

1. Формируется два дочерних ядра с набором nc;
2. Формируются ядрышки;
3. Хромосомы деспирализуются;
4. Нити веретена деления разрушаются

Биологическое значение мейоза:

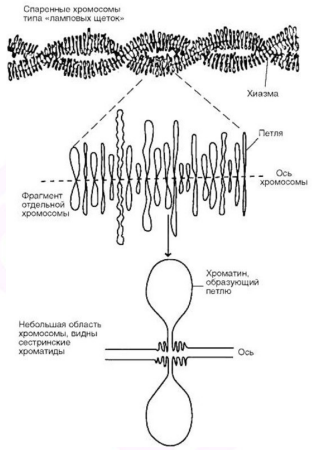
- необходим для формирования гаплоидных гамет у животных (лежит в основе полового размножения) и спор у растений
- обеспечивает сохранение кариотипа (хромосомного набора) в ряду поколений особей
- за счет конъюгации и кроссинговера в профазе 1 мейоза обеспечивается комбинативная изменчивость (увеличивается генетическое разнообразие особей)
- **мейоз поддерживает постоянство хромосомного набора в ряду поколений особей.**

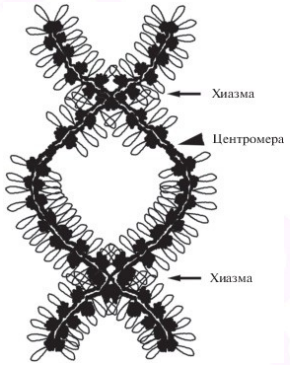
ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова

	Митоз	Мейоз 1	Мейоз 2 / митоз гаплоидной клетки
Профаза	 Набор: 2n4c	 Набор: 2n4c	 Набор: n2c
Метафаза	 Набор: 2n4c	 Набор: 2n4c	 Набор: n2c
Анафаза	 Набор: 4n4c	 Набор: 2n4c	 Набор: 2n2c
Телофаза	 Набор: 2n2c	 Набор: n2c	 Набор: nc

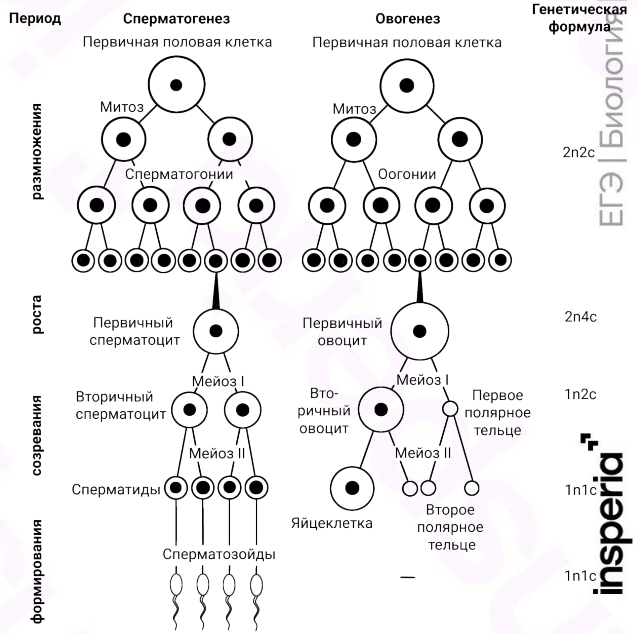
Хромосомы типа ЛАМПОВЫХ ЩЕТОК

Наблюдаются у большинства животных (кроме млекопитающих) в растущих ооцитах во время профазы мейоза 1. У данных хромосом можно наблюдать хиазмы (перекресты) - места, где происходит кроссинговер. **Петли на хромосомах – деконденсированные участки, где активно происходит транскрипция (синтез РНК).**





Гаметогенез – процесс формирования половых клеток (гамет)



insperia

СПЕРМАТОГЕНЕЗ

Происходит у мужчин в извитых канальцах семенников (яичек). До рождения ребенка, первичные половые клетки (гонадоциты) мигрируют в семенники и образуют там популяцию сперматогониев. Сам сперматогенез **начинается во время полового созревания и продолжается до старости.**

1. ПЕРИОД РАЗМНОЖЕНИЯ

Сперматогонии активно делятся митозом. Хромосомный набор после митоза в клетках 2n2c.

2. ПЕРИОД РОСТА

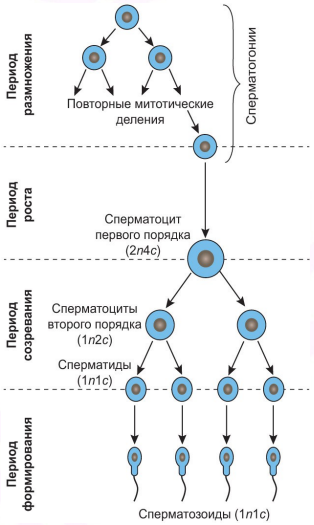
Во время этого периода происходит интерфаза (подготовка к последующему мейозу). Клетки растут, накапливают питательные вещества, происходит удвоение ДНК. Клетки дифференцируются в сперматоциты 1-ого порядка (первичные сперматоциты). Набор 2n4c.

3. ПЕРИОД СОЗРЕВАНИЯ

Происходит два последовательных деления мейозом. В результате 1-ого деления деления мейоза образуется ДВА одинаковых СПЕРМАТОЦИТА второго порядка (набор n2c). Каждый из них в результате 2-ого деления формирует по 2 СПЕРМАТИДЫ.
ИТОГ – 4 сперматиды с набором nc. Не забываем про конъюгацию и кроссинговер в профазе мейоза 1.

4. ПЕРИОД ФОРМИРОВАНИЯ

Сперматиты превращаются в сперматозоиды.



ОВОГЕНЕЗ

Происходит у женщин в яичниках. **Начинается еще на этапе эмбрионального развития.** Затем останавливается и продолжается уже после полового созревания до момента наступления менопаузы.

1. ПЕРИОД РАЗМНОЖЕНИЯ

Овогонии активно делятся митозом. Хромосомный набор после митоза в клетках 2n2c. Происходит внутриутробно.

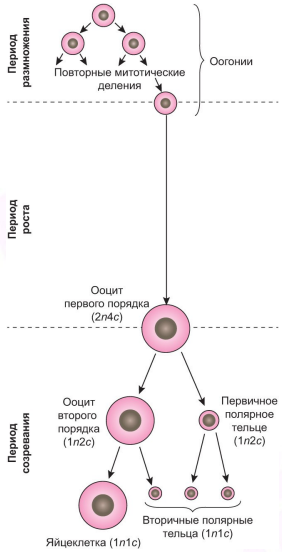
2. ПЕРИОД РОСТА

Во время этого периода происходит интерфаза (подготовка к последующему мейозу). Клетки растут, накапливают питательные вещества, удваивают ДНК. Клетки дифференцируются в ооциты 1-ого порядка (первичные ооциты). Набор 2n4c. Самый долгий период.

3. ПЕРИОД СОЗРЕВАНИЯ

Происходит мейоз. В результате 1-ого деления формируется овоцит 2-ого порядка (n2c) и полярное тельце (n2c). В результате 2-ого деления мейоза из ооцита 2-ого порядка формируется яйцеклетка (nc) и полярное тельце (nc). Полярное тельце, сформировавшееся в результате мейоза 1, также проходит второе деление мейоза.
ИТОГ зоны созревания: 1 яйцеклетка и 3 полярных тельца.
Полярные (направительные/редукционные) тельца служат для равномерного распределения хромосом в мейозе.

У млекопитающих оогенез завершается только после оплодотворения. Со сперматозоидом сливается ооцит 2-ого порядка на стадии метафазы II. Только после слияния со сперматозоидом, ооцит завершает мейоз.

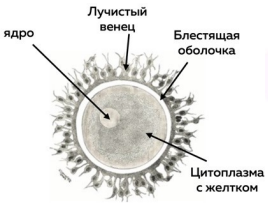


СТРОЕНИЕ ЯЙЦЕКЛЕТКИ

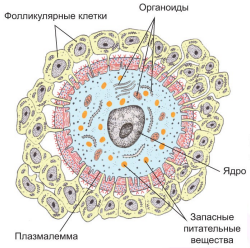
У яйцеклетки млекопитающего есть 2 оболочки:
- блестящая оболочка (первичная)
Располагается вокруг плазмолеммы. Состоит из гликопротеинов. Необходима для узнавания и связывания сперматозоида с яйцеклеткой. Защищает ооцит и в последствии бластулу. Препятствует полиспермии (оплодотворении несколькими сперматозоидами).
– лучистый венец (вторичная) Представляет собой фолликулярные клетки. Яйцеклетка созревает в яичнике в специальной структуре – фолликуле. После выхода яйцеклетки из яичника (овуляции), часть клеток фолликула остается на яйцеклетке и формирует лучистый венец.

Ядро яйцеклетки содержит гаплоидный хромосомный набор. Цитоплазма имеет желточные гранулы, которые выполняют функцию запаса питательных веществ.

Классификация яйцеклеток по количеству желтка:
1.Алецитальные – практически не содержат желтка (беспозвоночные животные, плацентарные млекопитающие);
2. Олиголецитальные – содержат немного желтка (ланцетник, моллюски, иглокожие, млекопитающие);
3. Мезолецитальные - содержат средне желтка (амфибии, осетровые рыбы);
4. Полилецитальные – содержат много желтка (рыбы кроме осетровых, рептилии, птицы, яйцекладущие млекопитающие).



Строение яйцеклетки млекопитающего

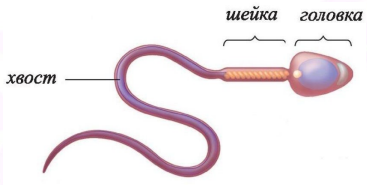


СТРОЕНИЕ СПЕРМАТОЗОИДА

ГОЛОВКА
Содержит ядро с гаплоидным хромосомным набором и акросому.
Акросома - содержит литические ферменты, необходимые для растворения оболочки яйцеклетки (формируется из аппарата Гольджи).
ШЕЙКА (средняя часть)
Содержит 2 центриоли, одна из которых является базальным тельцем жгутика (от нее отходит аксонема).
И митохондрии, расположенные спирально вокруг аксонемы (выделяют энергию для движения хвоста).
ХВОСТ
Представляет собой жгутик (аксонема, покрытая мембраной). Состоит из 9 периферических дуплетов микротрубочек и одного центрального дуплета. Необходим для движения сперматозоида.

Акросомальная реакция – после контакта акросомы с яйцеклеткой, происходит выброс из акросомы протеолитических ферментов, разрушающих оболочки яйцеклетки.

Кортикальная реакция:
Под блестящей оболочкой яйцеклетки находятся кортикальные гранулы. После проникновения сперматозоида, содержимое кортикальных гранул высвобождается. Это приводит к тому, что блестящая оболочка яйцеклетки становится больше не проницаема для остальных сперматозоидов. Кортикальная реакция необходима для предотвращения полиспермии (оплодотворения яйцеклетки несколькими сперматозоидами).



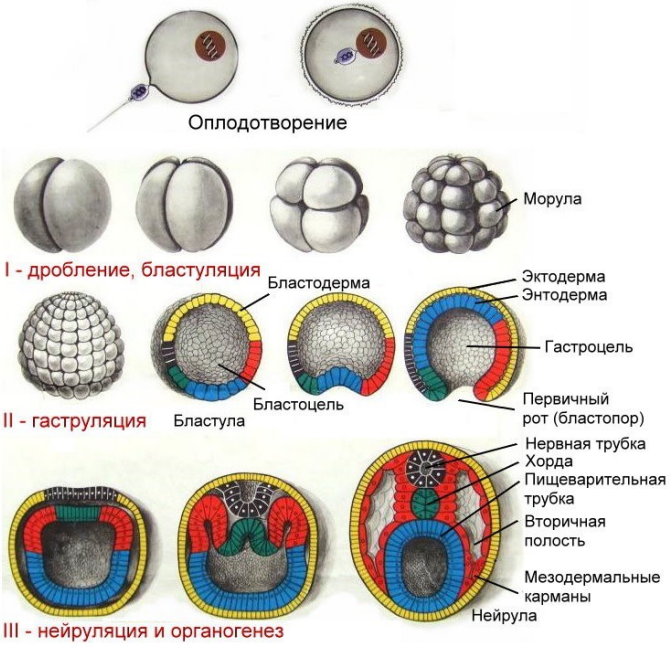
Строение сперматозоида

СРАВНЕНИЕ СПЕРМАТОГЕНЕЗА И ОВОГЕНЕЗА

1. В сперматогенезе 4 фазы, а в оогенезе 3 (отсутствует стадия формирования);
2. В сперматогенезе из одного сперматоцита 1-ого порядка формируется четыре половые клетки, а в овогенезе из одного ооцита 1-ого порядка формируется одна яйцеклетка и три полярных тельца;
3. Зона роста в овогенезе дольше;
4. Сперматогенез происходит постоянно в течении всей жизни, а овогенез нет (у женщины в определенном возрасте наступает менопауза).
5. Овогенез цикличен (в месяц фертильная женщина выделяет в среднем одну яйцеклетку);
6. Овогенез начинается еще до рождения на эмбриональной стадии;
7. В зоне созревания овогенеза происходит неравномерное разделение цитоплазмы между клетками. Формируются полярные тельца;
8. Для завершения овогенеза необходимо оплодотворение.

ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

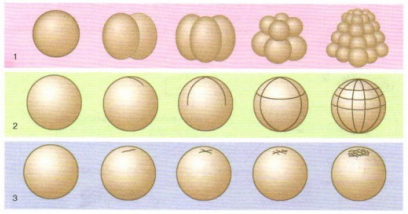
1. Зигота — одноклеточный зародыш, сформировавшийся в результате оплодотворения яйцеклетки;
2. Дробление — Становление многоклеточного зародыша. Клетки не растут, просто увеличивается их количество! Сначала образуется морула – скопление бластомеров без полости внутри. В конце – образуется бластула размером с зиготу. Зародыш однородный (однослойный). Стенка зародыша – бластодерма, состоит из бластомеров. Полость зародыша – бластоцель, заполненная жидкостью;
3. Гаструляция (формирование гаструлы). Гаструла = двуслойный зародыш (эктодерма, энтодерма). Зародыш увеличивается в размерах, тк клетки увеличиваются в объеме;
4. Нейрула — трехслойный зародыш (эктодерма, энтодерма + мезодерма). Образование осевых зачатков органов (нервная трубка, хорда, кишечная трубка) и тканей;
5. Гистогенез (формирование тканей) и органогенез (формирование органов). Идут параллельно.



Аделина Исламова

ТИПЫ ДРОБЛЕНИЯ

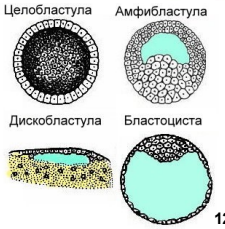
Дробление может быть либо полным, когда яйцо полностью делится на бластомеры, либо **неполным**, когда желтка в яйце много и дробится только верхний диск яйца.
Дробление может быть **равномерным**, когда зигота дробится на бластомеры, равные по размеру и **неравномерным**, когда бластомеры формируются разные.
Дробление может быть **синхронным**, когда скорость дробления одинакова и **асинхронным** (скорость дробления разная).



1. Полное равномерное синхронное дробление – примитивные хордовые, иглокожие;
2. Полное неравномерное асинхронное дробление – амфибии;
3. Неполное дискоидальное дробление – птицы, рептилии, рыбы.

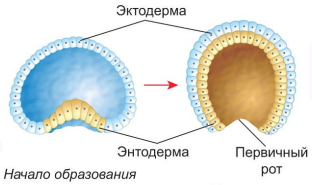
Дробление у человека полное, асинхронное (2, 3, 4, 8 бластомеров), неравномерное (2 вида бластомеров: побольше и поменьше).

В результате дробления образуется морула (у человека 16 бластомеров). Клетки морулы начинают продуцировать внутрь жидкость и оттесняются к периферии.
Таким образом формируется **бластула типа бластоциста.** Бластула состоит из 2-ух типов клеток. Клетки эмбриобласта (внутренняя клеточная масса – ВКМ) дают начало зародышу, амниону, аллантоису, желточному мешку.
Клетки трофобласта дают начало хориону.
Бластоциста покрыта блестящей оболочкой.

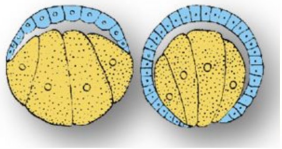


СПОСОБЫ ГАСТРУЛЯЦИИ

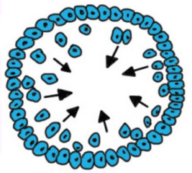
1. ИНВАГИНАЦИЯ
Впячивание одного из участков бластодермы внутрь. У ланцетников.
2. ЭПИБОЛИЯ (ОБРАСТАНИЕ)
Мелкие клетки анимального полюса делятся быстрее, обрастают и покрывают снаружи крупные, богатые желтком клетки вегетативного полюса, которые становятся внутренним слоем.
3. ИММИГРАЦИЯ
Массовое активное перемещение клеток бластодермы в бластоцель.
4. ДЕЛАМИНАЦИЯ
Синхронное деление бластомеров параллельно поверхности бластулы. При этом один слой клеток оказывается лежащим снаружи, а другой – внутри.



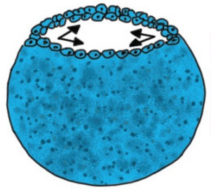
Инвагинация



Эпиболия



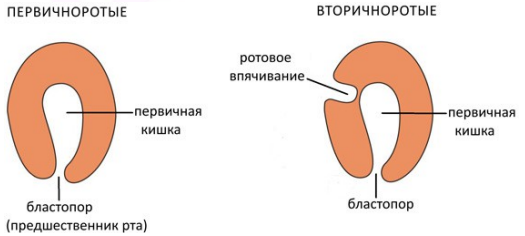
Иммиграция



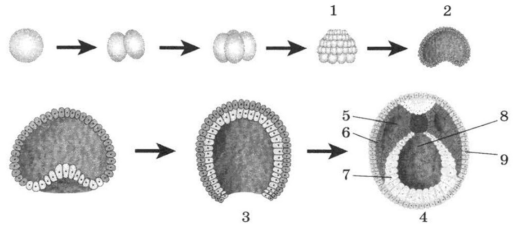
Деламинация

ПЕРВИЧНОРОТЫЕ И ВТОРИЧНОРОТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

У первичноротых животных ротовое отверстие формируется на месте бластопора (членистоногие, моллюски, черви).
У вторичноротых животных на месте бластопора формируется анальное отверстие, а настоящие ротовое отверстие (вторичный рот) формируется на противоположной стороне тела. К таким животным относят хордовых и иглокожих.



Эмбриогенез ланцетника

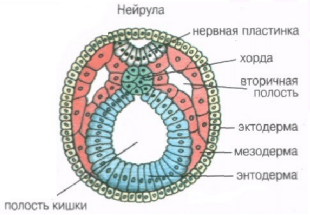


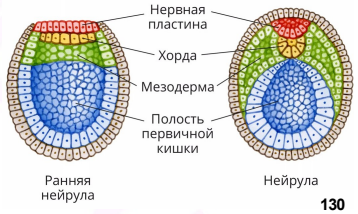
1 – морула, 2 – бластула; 3 – гаструла; 4 – нейрула; 5 – целом; 6- мезодерма; 7 – энтодерма; 8 – полость первичной кишки; 9 - эктодерма

ИЗ ЭКТОДЕРМЫ ФОРМИРУЮТСЯ:
- эпидермис кожи и его производные (волосы, ногти, рога, копыта, сальные и потовые железы, роговица, конъюнктива глаза, хрусталик, эмаль зубов);
- нервная система (спинной мозг, головной мозг и его отделы, гипофиз) и органы чувств (сетчатка глаза, рецепторы носовой полости, языка и тд);
- эпителий ротовой полости, носовой полости, ануса.

ИЗ МЕЗОДЕРМЫ ФОРМИРУЮТСЯ:
- все мышечные ткани (поперечнополосатая сердечная, поперечнополосатая скелетная, гладкая мышечная);
- все соединительные ткани (кровь, лимфа, кости, хрящи, жир и тд);
- опорно-двигательная система;
- сердечно-сосудистая система;
- мочеполовая система (почки, половые органы и половые железы);
- хорда;
- надпочечники;
- дентин и пульпа зуба, дерма кожи;
- брюшина, плевра, перикард (вместе с соответствующими полостями).

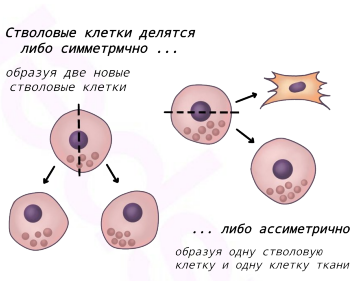
ИЗ ЭНТОДЕРМЫ ФОРМИРУЮТСЯ:
- эпителии внутренних органов (дыхательной системы, пищеварительной системы, мочевого пузыря, уретры, евстахиевой трубы);
- дыхательная система;
- пищеварительная система и крупные пищеварительные железы (печень, поджелудочная);
- тимус (вилочковая железа), щитовидная железа и паращитовидные железы.

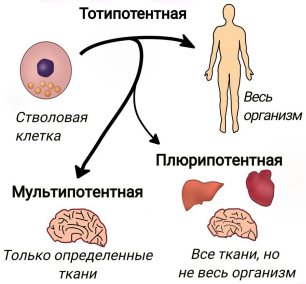




ПРО СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ И ДИФФЕРЕНЦИРОВКУ

Ваша мышечная клетка содержит абсолютно такие же гены, как и ваша нервная клетка. Но по строению и функциям они отличаются. Это связано с тем, что в процессе развития, **клетки проходят дифференцировку.**
На стадии 4—16 бластомеров (в зависимости от вида животных) каждая клетка может развиться в нормальный организм. У человека это возможно до 4-6 бластомеров. Далее эта способность утрачивается.
Бластомеры начинают дифференцироваться («выбирать профессию»). **Клетки, способные к дифференцировке называют СТВОЛОВЫМИ.**
Клетке, для того, чтобы стать мышечной, нужно пользоваться только теми генами в ДНК, в которых закодирована информация именно для мышечных клеток.
В ДНК много разных генов. **Каждая клетка будет использовать только те гены, которые нужны именно ей. А остальные гены будут неактивны.** Ими клетка пользоваться не будет.
Какие-то гены в процессе дифференцировки включаются и с них активно происходит транскрипция, а какие-то выключаются. Также для дифференцировки важны контактные взаимодействия между клетками на всех стадиях развития - от самых ранних и до взрослого состояния.





ЭМБРИОНАЛЬНАЯ ИНДУКЦИЯ

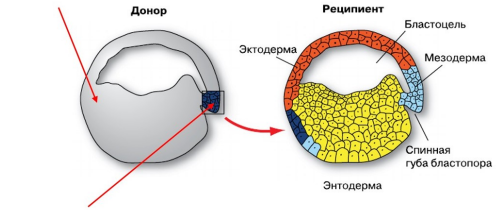
Эмбриональная индукция - взаимодействие элементов развивающегося зародыша, при котором воздействие одного из элементов направляет (индуцирует) развитие другого.
Проще говоря, **один эмбриональный зачаток (индуктор), влияет на развитие других эмбриональных структур**. Например, для развития нервной трубки зародыша необходима хорда. Если у зародыша удалить хорду, то нервная трубка не разовьется. Хорда является индуктором для развития нервной трубки. При образовании глаза, сетчатка является индуктором для развития хрусталика. Без сетчатки хрусталик не разовьется.
Вывод: части зародыша взаимодействуют друг с другом и оказывают друг на друга влияние.

ОПЫТ ШПЕМЕНА ПО ПЕРЕСАДКЕ ЗАЧАТКА ХОРДЫ

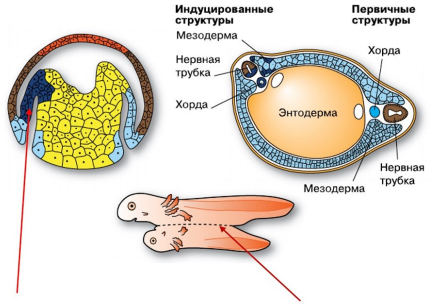
Опыты ставились над зародышами тритонов. На стадии гаструлы, Шпеман **пересаживал верхнюю губу бластопора от одного зародыша другому**.
Клетки верхней губы бластопора по умочанию дифференцируются в клетки хорды и мезодермы. Всегда. Их пересаживали на ту часть зародыша из которой должна была формироваться эктодерма. Но из них эктодерма не сформировалась.
По факту, клетки верхней губы бластопора, которых подсадили в гаструлу другого зародыша, пришли и стали «диктовать свои условия». Они «не послушались» клеток зародыша куда их пересадили и не стали клетками кожи (хотя в этом участке из эктодермы должна была формироваться именно кожа).
А все потому, что **клетки верхней губы бластопора и являются тем самым ИНДУКТОРОМ (организатором), который определяет развитие окружающих его клеток в хорду и мезодерму.**
Именно поэтому на гаструле куда пересадили клетки начала формироваться хорда, мезодерма и нервная трубка, а не кожа. Пересаженные клетки бластопора заставили клетки хозяина изменить свой путь развития с клеток эктодермы на клетки мезодермы, хорды и нервной трубки.
Гаструла у которой удалили клетки верхней губы бластопора погибла. Причем, если у гаструлы просто удалить кусочек эктодермы, то с ней ничего страшного не произойдет. Именно удаление клеток губы бластопора приводит к фатальным последствиям, тк там находятся клетки – индукторы.

ЕГЭ | Биология | Адо
Insperia

Эта гаструла без клеток губы бластопора в дальнейшем погибнет.



Клетки верхней (спинной/дорзальной) губы бластопора донора. Их пересаживают на другую гаструлу в место, где должна была формироваться эктодерма.



Но эти клетки изменили развитие клеток эктодермы хозяина. Они индуцировали их превращение в клетки мезодермы и хорды.

В итоге получилась вот такая животина (2 сросшихся тритона)

СТРОЕНИЕ ЗАРОДЫША АМНИОТ

К амниотам относят высших хордовых животных, имеющих амнион: **рептилии, птицы, млекопитающие.** Животные не имеющие амниона – анамнии. У анамниев зародышевые оболочки не развиваются, тк питание, дыхание и выделение эмбриона обеспечивает водная среда.

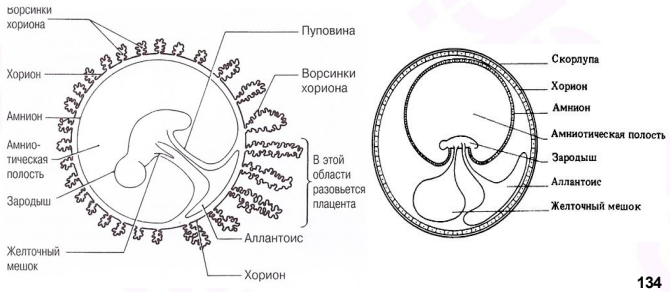
Внезародышевые (провизорные) органы у амниот:

1. Желточный мешок – является запасом питательных веществ. У плацентарных млекопитающих не содержит питательных веществ. Является органом кроветворения (до того момента, пока не началось кроветворение в печени). Место образования первых кровеносных сосудов и первичных половых клеток.

2. Амнион - водная оболочка зародыша, заполненная амниотической жидкостью (водная среда для развития зародыша), защищает от высыхания, механических повреждений и проникновения инфекций из полости матки.

3. Аллантоис – вдоль него растут кровеносные сосуды, связывающие зародыш с формирующейся плацентой. Здесь накапливаются продукты обмена веществ зародыша (зародышевый мочевой пузырь).

4. Хорион - служит для обмена веществ между зародышем и окружающей средой (участвует в дыхании, питании, выделении, синтезе гормонов). У млекопитающих обеспечивает имплантацию зародыша, ворсины хориона формируют плодную часть плаценты.



ПЛАЦЕНТА

Орган через которой ребенок получает питательные вещества, находясь в организме матери. Плацента состоит из плодной части (ворсины хориона) и материнской части (лакуны, заполненные кровью матери, куда погружены ворсины хориона). Наличие плаценты является отличительной чертой всех плацентарных млекопитающих.

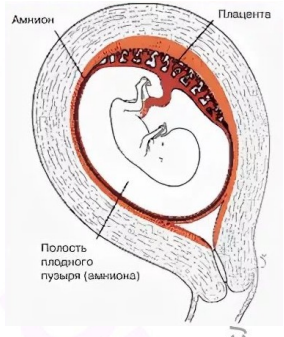
Плацента соединяется с плодом через пуповину. В пуповине находятся сосуды (2 артерии и 1 вена) в которых циркулирует кровь плода. Чтобы сосуды не деформировались, между ними в пуповине находится слизистая соединительная ткань – Вартонов студень.

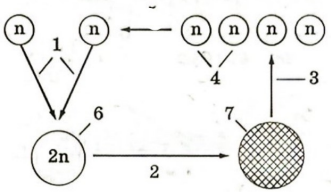
ФУНКЦИИ ПЛАЦЕНТЫ

-Трофическая - из организма матери к плоду поступают питательные вещества,

-Дыхательная - транспорт кислорода в кровь плода и перенос углекислого газа в кровь матери:

- **Выделительная** - из крови плода в кровь матери поступают продукты метаболизма и выделяются через почки матери;
- **Защитная** - препятствует развитию иммунного, препятствует проникновению некоторых микроорганизмов и веществ, которые могут негативно повлиять на развитие плода. Пуповина - барьер не абсолютный. Через нее могут проникать некоторые вирусы, лекарственные препараты, никотин, алкоголь и тд, поэтому беременной женщине важно тщательно следить за своим здоровьем и образом жизни.
- **Эндокринная** — плацента синтезирует некоторые гормоны (прогестерон, пролактин и другие), имеющих важное значение для нормального течения беременности и развития плода.

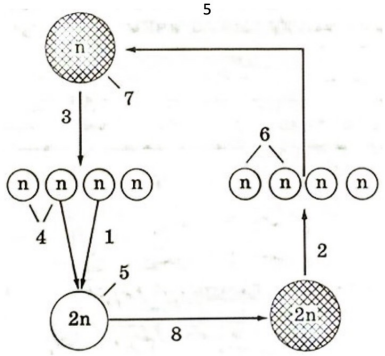




Жизненный цикл животного

1 – слияние гамет
2 – митоз (из зиготы формируется многоклеточный организм)
3 – мейоз
4 – гаметы
5 –
6 – зигота
7 – многоклеточный организм

5



Жизненный цикл растения

1 – слияние гамет
2 – мейоз (формирование гамет из клеток спорофита)
3 – митоз (формирование гамет из клеток гаметофита)
4 – гаметы
5 – зигота
6 – гаметы
7 – гаметофит
8 – митоз (формирование спорофита из зиготы)

БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

Размножение без участия гамет (половых клеток)

ПЛЮСЫ:

1. Численность особей увеличивается быстрее;
2. Не нужно искать партнера и делать гаметы, достаточно просто поделить соматические клетки митозом;
3. Очень удобно в случае, если условия среды не меняются.

МИНУСЫ:

1. Все потомство генетически идентично родительской особи. Никакого разнообразия;
2. В меняющихся условиях среды приводит к гибели всех особей.

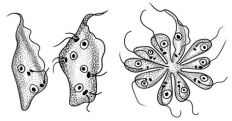
ВИДЫ:

1. Деление на 2 (у прокариот - бактерий)
2. Деление митозом (у одноклеточных)
3. Размножение спорами (1 клетка, реже группа клеток, покрытые оболочкой) (у грибов, водорослей и споровых)
4. Вегетативное размножение - из частей организма
- из вегетативных органов (из стеблей, корней)
- из видоизмененных побегов (корневище, луковица, клубень)
- фрагментацией (разделение особи на две или несколько частей, каждая из которых развивается в новую особь. В основе лежит свойство регенерации. У червей, иглокожих, нитчатых водорослей)
- почкованием (на материнском организме образуется выпячивание, которое постепенно растет, отделяется и становится новым организмом. У кишечнополостных, дрожжей)

5. Шизогонией (ядро материнской клетки многократно делится и дает начало сразу нескольким особям. У простейших - малярийного плазмодия, у трипаносомы)

6. Полиэмбриония (однояйцевые близнецы)

Шизогония



ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

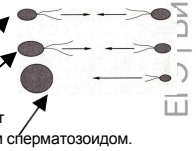
Размножение с помощью гамет.

ПЛЮСЫ:

1. Потомство генетически разное;
2. У потомства возникает адаптация к новым условиям среды;

МИНУСЫ:

1. Нужно тратить энергию на поиск партнера и производство гамет (энергетически менее выгодно, чем бесполое)
2. Медленно



ВИДЫ:

1. Слияние гамет (половых клеток)
- изогамия (слияние одинаковых подвижных гамет)
- гетерогамия (анизогамия) - слияние разных подвижных гамет
- оогамия – слияние крупной яйцеклетки с мелким подвижным сперматозоидом.

2. Партеногенез - особь развивается из неоплодотворенной яйцеклетки

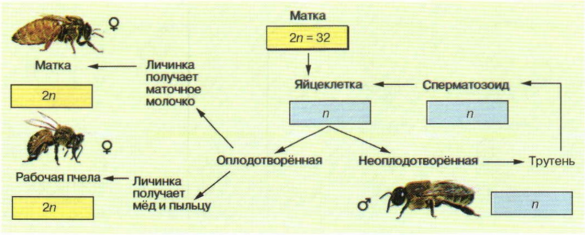


Рис. 164. Партеногенез и обычное половое размножение у медоносной пчелы

Половой процесс!!

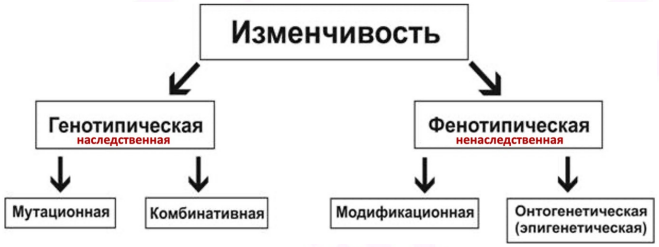
Конъюгация - процесс обмена генетическим материалом между двумя особями без образования новых особей (у инфузорий, у водорослей). Нельзя назвать размножением, тк не происходит образования гамет и не увеличивается численность особей.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исм
Inspirin

Различают два основных типа постэмбрионального развития – прямое и непрямое, с метаморфозом.

Прямое, при котором из тела матери или яйцевых оболочек выходит особь, отличающаяся от взрослого организма только меньшим размером (птицы, млекопитающие).
Различают: яйцекладный тип, при котором зародыш развивается внутри яйца (хрящевые рыбы, птицы, пресмыкающиеся); внутриутробный тип, при котором зародыш развивается внутри организма матери и связан с ним через плаценту (плацентарные млекопитающие).

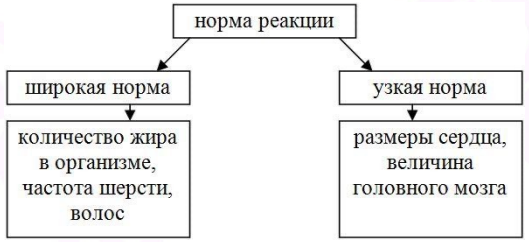
С превращением (метаморфозом), при котором из яйца выходит личинка, устроенная проще взрослого животного (иногда сильно отличающаяся от него); часто личинка ведет иной образ жизни, чем взрослое животное (насекомые, амфибии).
<u>У насекомых делится на полное и полное превращение.</u>
Полное превращение: яйцо, личинка, куколка, имаго.
Неполное превращение: яйцо, личинка, имаго.
Биологический смысл метаморфоза заключается в том, что у личинок и взрослых особей различается пища, и они приспособлены к разным условиям жизни. Это снижает конкуренцию, способствует выживанию вида в целом.



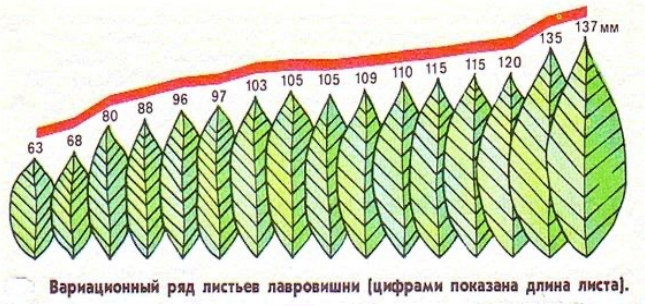
Генофонд – совокупность генотипов группы особей, популяции, вида или всех живых организмов планеты.
Фенотип – совокупность признаков организма.
Генотип – совокупность всех генов организма.
Геном – совокупность генов гаплоидного набора хромосом (в половой клетке).
Кариотип – совокупность признаков хромосомного набора (число, размер, форма хромосом), характерных для определенного вида организмов.

МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕЧИВОСТЬ
- Затрагивает только фенотип (генотип не изменяется);
- Не передается по наследству;
- Носит приспособительный характер к условиям среды;
- Носит массовый характер;
- Часто обратима.

Границы изменчивости признака **называют НОРМОЙ РЕАКЦИИ.** Норма реакции зависит от генов, а условия среды определяют какой вариант в пределах этой нормы реакции реализуется в данном случае.
Наиболее часто встречаются особи со средними значениями развития признака. **Чем шире норма реакции, тем пластичнее признак, тем более он соответствует условиям среды.**
Генотип определяет норму реакции при знака, т. е. способность организма реагировать на условия внешней среды



Модификации образуют **ВАРИАЦИОННЫЙ РЯД ИЗМЕНЧИВОСТИ** признака в пределах нормы реакции — от наименьшей до наибольшей величины. Причина вариаций — воздействие различных условий на развитие признака.



Вариационный ряд листьев лавровишни (цифрами показана длина листа).

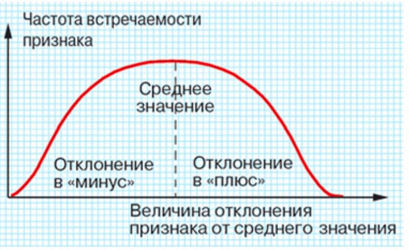


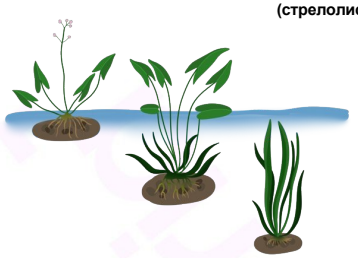
Рис. 212. Вариационная кривая нормального распределения

Изменение любого признака в популяции организмов в пределах его нормы реакции осуществляется по кривой нормального распределения **(ВАРИАЦИОННОЙ КРИВОЙ).**

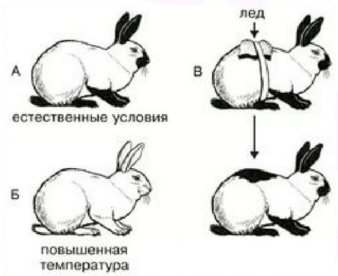
Если значение признака выходит за пределы вариационной кривой, то такая особь погибает.

ПРИМЕРЫ МОДИИКАЦИОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
- листья стрелолиста, сформированные в разных средах обитания (стреловидные, округлые, лентовидные);
- физические нагрузки влияют на степень развития мышц;
- усиление пигментации кожи (загар) под действие УФ-излучения;
- изменение количества эритроцитов у человека при пребывании на разных высотах над уровнем моря.

Образование разных типов листьев у водных и околоводных растений (стрелолист)



Под водой – длинные лентовидные листья; На поверхности воды – плавающие листья с овальной листовой пластинкой; В воздухе – листья в форме наконечника стрелы.



У кроликов выщипывали шесть и прикладывали к оголённому участку кожи мешок со льдом. На оголённом участке выросла чёрная шесть.
Выясняли зависимость выработки пигмента окраски шерсти от темпе-ратуры, повышая и понижая температуру внешней среды.
<u>Вывод:</u> признак проявляется в зависимости от температуры, т.е. от условий внешней среды, и является модификационным изменением.

Формы изменчивости

Дискретная
Признаки – качественные
За формирование признака отвечает 1 или 2 взаимодействующих гена; если аллелей гена в популяции несколько – полиморфизм
Примеры:
Группы крови, резус-фактор, масть у свиней (эпистаз)

Непрерывная
Признаки – количественные
За формирование признака отвечает несколько, иногда много генов – полигенное наследование, в т.ч. полимерия
Примеры:
Рост, жирность молока, интеллект

Иногда отдельно выделяют изменчивость, обусловленную плейотропным (множественным) действием генов., например мутация белых глаз у дрозофилы меняет цвет и размер внутренних органов, снижает жизнеспособность

Степень выраженности и частота проявления отдельных генов в фенотипе зависит от взаимодействия генов в генотипе и влияния окружающей среды.

Экспрессивность — Степень фенотипического проявления аллеля. Характеризует степень отклонения признака от его средней величины.

Пенетрантность — вероятность фенотипического проявления признака при наличии соответствующего гена. Измеряется в процентом отношении числа особей, несущих данный признак, к числу особей, несущих ген, потенциально способный реализоваться в признак.

НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
- Затрагивает генотип;
- Передается по наследству;
- Носит случайный характер;
- Не зависит от условий среды;
- Индивидуальна;
- Мутации могут привести к образованию новых признаков у организма или к его гибели.

Делится на мутационную и комбинативную.
Мутации — качественные или количественные изменения ДНК организмов, приводящие к изменениям их генотипа.

Комбинативная изменчивость - молекулярная структура генов не изменяется, но новые сочетания аллелей в генотипах приводят к появлению организмов с новыми фенотипами.
Источники комбинативной изменчивости:
1) Независимое расхождение гомологичных хромосом в мейозе;
2) Рекомбинация генов в результате кроссинговера;
3) Случайная встреча гамет;
4) Случайная встреча особей.

КЛАССИФИКАЦИИ МУТАЦИЙ
1. По характеру возникновения – спонтанные, индуцированные
2. По локализации в организме – генеративные (в половых клетках), соматические (в соматических клетках)
3. По локализации в клетке – ядерные, цитоплазматические (в мтх, пластидах)
4. По проявлению – доминантные, рецессивные
5. По уровню изменения генотипа – генные, хромосомные, геномные

МУТАЦИИ ПО ХАРАКТЕРУ ИЗМЕНЕНИЯ ФЕНОТИПА:
- **Биохимические** (изменению подвергаются белки-ферменты, которые могут ускорить синтез структурных белков, а в некоторых случаях, наоборот, прекратить его);
- **Физиологические** (обычно понижают жизнеспособность особей - гемофилия);
- **Анатомо-морфологические** (наблюдаются аномалии в формировании органов или систем органов).

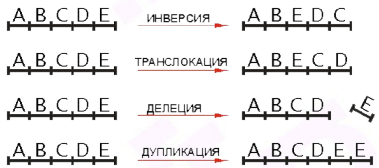
ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

ГЕННЫЕ МУТАЦИИ

Вставка, замена, выпадение нуклеотида.
Последствия:
1) Если произойдет генная мутация — может измениться кодон аминокислоты;
2) В белке может произойти замена одной аминокислоты на другую, в результате изменится первичная структура белка;
3) Могут измениться все остальные структуры белка, что повлечет за собой появление у организма нового признака.

ХРОМОСОМНЫЕ МУТАЦИИ

1. Делеция – утрата участка хромосомы;
2. Дупликация – удвоение участка хромосомы;
3. Инверсия – переворот на 180;
4. Транслокация – перемещение отдельного участка внутри хромосомы.



Синдром кошачьего крика – результат хромосомной мутации (делеция плеча 5-ой хромосомы)

ГЕНОМНЫЕ МУТАЦИИ

1. Полиплоидия – кратное увеличение гаплоидного набора хромосом (2n,3n,6n и тд); Возникает при разрушении нитей веретена деления, либо при нарушении цитокинеза. У животных полиплоиды не выживают;
Один из способов получения полиплоидов у растений – воздействие на делящиеся клетки **колхицином (он разрушает нити веретена деления)**

2. Анеуплоидия (гетероплоидия) — некратное изменение числа хромосом:
Трисомия – синдром Дауна (трисомия21), синдром Эдвардса (18), синдром Патау (13);
Моносомия – из гомологичной пары есть только 1хр – синдром Шерешевского-Тернера (ХО);
Нуллисомия – отсутствие гомологичной пары хромосом - летальная.
Причина анеуплоидий – нерасхождение хромосом в мейозе в процессе гаметогенеза.

ХРОМОСОМНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Возникшие в результате хромосомных мутаций:
- **синдром кошачьего крика (**делеция плеча 5-ой хромосомы). Плач похож на крик кошки, микроцефалия (маленькая башка), уши низко посажены, аномалии развития гортани.

Возникшие в результате геномных мутаций:
- **синдром Дауна (трисомия 21)** круглый череп, узкие глазные щели (косой разрез глаз), полуоткрытый рот, укороченные пальцы кисти и стопы, умственная отсталость, поперечная (обезьянья) складка на ладони.
- **синдром Эдвардса (трисомия 18)** нарушение в развитии всех систем органов
(90% погибает в первый год), аномалии черепа, пороки сердца
- **синдром Патау (трисомия 13)** аномалии черепа, расщепления губы и неба, пороки сердца и крупных сосудов, полидактилия.
- **синдром Шерешевского-Тернера** (одна Х-хромосома у девочки вместо двух)
задержка роста, задержка полового развития, недоразвитие половых органов
- **синдром Клайнфельтера** (больше чем одна Х хромосома у мужчины XXY) пропорции тела (узкие плечи, широкий таз), увеличенные молочные железы, с исокий р

Связь между числом Х-хромосом (I), числом телец Барра в клетках слизистой оболочки ротовой полости (II) и числом «барабанных палочек» в ядрах лейкоцитов (III).

Телец Барра	Буккальный эпителий	лейкоцит	Количество хромосом	заключение
0			1Х-хромосома	*Нормальный мужчина ХУ или больная женщина ХО (синдром Шерешевского-Тернера)*
1			2Х-хромосомы	*Нормальная женщина ХХ или больной мужчина ХХУ (синдром Клайнфельтера)*
2			3Х-хромосомы	*Больная женщина ХХХ (трисомия Х) или больной мужчина ХХХУ (синдром Клайнфельтера)*

Тельце Барра – конденсированная (неактивная Х-хромосома). В норме у женщин 1, У мужчин 0.

СЕРПОВИДНОКЛЕТОЧНАЯ АНЕМИЯ

Генное заболевание, вызванное аутосомной рецессивной мутацией. В результате синтезируются эритроциты с дефектным гемоглобином S

Люди без анемии имеют генотип АА (гомозигота по доминантному признаку);
Фенотипы людей без анемии отсеиваются естественным отбором, так как такие люди часто погибают от малярии;
Люди с летальным эффектом действия гена имеют генотип аа (гомозигота по рецессивному признаку);
Фенотипы людей с летальным действием гена отсеиваются естественным отбором, так как такие люди погибают от серповидно-клеточной анемии;
Люди с легкой формой анемии имеют генотип Аа (гетерозигота);
Фенотипы людей с легкой формой анемии поддерживаются естественным отбором, так как такие люди выживают при заражении малярией (и не умирают от серповидно-клеточной анемии).



ГЕНЫ, ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

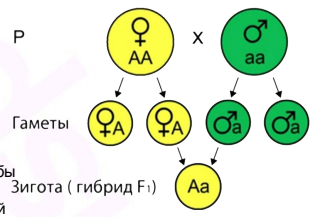
Ген – участок хромосомы, определяющий развитие у организма одного или нескольких признаков.
Аллели – различные состояния одного и того же гена, располагающиеся в определённом локусе (участке) гомологичных хромосом и определяющие развитие одного какого-то признака.
Доминирование – явление преобладания у гибрида признака одного из родителей.
Доминантный признак – проявляется в первом поколении у гибридов,
рецессивный – нет.
Аллель, кодирующий доминантный признак – доминантный (A,B,C). Рецессивный - наоборот.
Генотип – совокупность всех генов в организме.
Фенотип – совокупность всех признаков в организме.
Фенотип зависит от генотипа и условий внешнейсреды.
Моногибридное скрещивание – родители различаются только по 1 признаку.
Дигибридное скрещивание – по 2-ум.
Полигибридное – по нескольким.

1 ЗАКОН МЕНДЕЛЯ

Закон единообразия гибридов 1-ого поколения. При скрещивании чистых линий у всех гибридов 1-ого поколения проявляется 1 признак.

ПОЧЕМУ МЕНДЕЛЬ ЮЗАЛ ГОРОХ?
1. У данного растения существует множество сортов
2. Короткая продолжительность жизни поколения
3. Большое количество потомков при каждом скрещивании (что обеспечивало достоверность статистического результата)
4. Мендель мог строго контролировать спаривание между растениями.

Горох – самоопыляющееся растение. Чтобы предотвратить самоопыление, Мендель удалял цветкам тычинки и опылял их пыльцой другого растения.



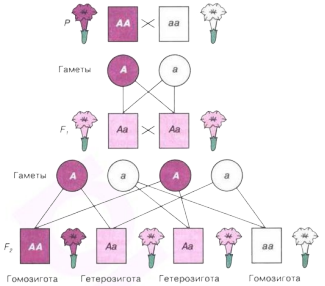
2-ОЙ ЗАКОН МЕНДЕЛЯ

Закон расщепления признаков: гибриды 1-ого поколения при их скрещивании расщепляются в определённом числовом соотношении.

Расщепление по генотипу при полном доминировании 1:2:1:
АА – 25%.
Аа – 50%
аа – 25%

Расщепление по фенотипу при полном доминировании 3:1:
Желтые (АА, Аа, аа)
Зелёные (аа)

Расщепление по генотипу и фенотипу при неполном доминировании 1:2:1:
АА – красный;
2Аа – розовый;
аа – белый.



НЕПОЛНОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ

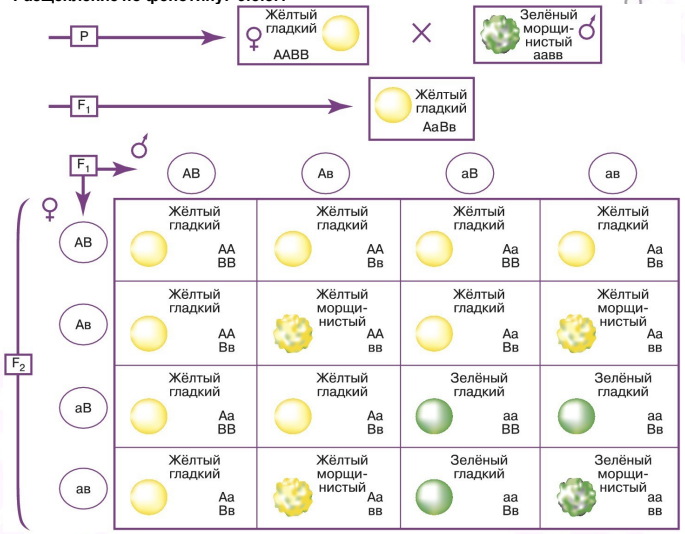
Признаки гомозиготных особей		Признаки гетерозиготных особей
доминантные	рецессивные	промежуточные
Земляника		
Красный плод	Белый плод	Розовый плод
Душистый горошек (чина)		
Красный цветок	Белый цветок	Розовый цветок
Львиный зев		
Красный цветок Широкий лист	Белый цветок Узкий лист	Розовый цветок Лист средней ширины
Куры		
Чёрное оперение Курчавое оперение	Белое оперение Гладкое оперение	Голубое оперение Слабокурчавое оперение
Овцы		
Длинные уши	Отсутствие ушей	Короткие уши
Человек		
Курчавые волосы Нормальные эритроциты	Прямые волосы Эритроциты серповидные	Волнистые волосы Часть эритроцитов серповидные

Анализирующее скрещивание: скрещивание гибридной особи с особью, гомозиготной по рецессивному аллелю. Проводится для определения генотипа гибрида.

3-ИЙ ЗАКОН МЕНДЕЛЯ

Закон независимого комбинирования (наследования) признаков. Расщепление по каждому признаку идет независимо от другого. Закон справедлив только тогда, когда гены находятся в разных хромосомах.

Расщепление по фенотипу: 9:3:3:1



Биология | Адели

СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ (по Моргану)

Гены, лежащие в одной хромосоме, наследуются сцеплено. Сцепление может нарушаться при **КРОССИНГОВЕРЕ** (обмен участками хромосом в профазе I мейоза). Кроссинговер приводит к генетической РЕКОМБИНАЦИИ.
Чем дальше гены, тем больше между ними вероятность кроссинговера.
1%кроссинговера =1 морганида. Количество групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом.

Схема скрещивания

P ♀ чёрное тело, редуцированные крылья × ♂ серое тело, нормальные крылья
♀ *aabb* × ♂ *AABB*
G *ab* *AB*,
F_1 *AaBb* – серое тело, нормальные крылья

1-й вариант:

P ♀ чёрное тело, редуцированные крылья × ♂ серое тело, нормальные крылья
♀ *aabb* × ♂ *AaBb*
G *ab* *AB*, *ab*
F_1 *AaBb* – серое тело, нормальные крылья 50 %
aabb – чёрное тело, редуцированные крылья 50 %

В этом скрещивании **у самца наблюдается полное сцепление генов,** кроссинговер не происходит, поэтому у самца образуется два типа гамет, а у потомков – два фенотипа в равном соотношении.

2-й вариант

♀ *AaBb* × ♂ *aabb*
G *AB*, *Ab*, *aB*, *ab* *ab*
F_2 *AaBb* – серое тело, нормальные крылья 41,5 %
Aabb – серое тело, редуцированные крылья 8,5 %
aaBb – чёрное тело, нормальные крылья 8,5 %
aabb – чёрное тело, редуцированные крылья 41,5 %

В этом скрещивании **у самки сцепление генов нарушилось, произошёл кроссинговер,** поэтому образуется четыре типа гамет, а в потомстве появляется четыре фенотипические группы: две многочисленные (без кроссинговера) и две малочисленные, образовавшиеся в результате кроссинговера.

ПОЧЕМУ МОРГАН ИСПОЛЬЗОВАЛ ДРОЗОФИЛ?

1. Быстро происходит смена поколения (за 2 недели);
2. Наличие четких признаков, различных по качеству проявления (цвет глаз, цвет тела и тд);
3. Просто содержать и разводить в лабораторных условиях;
4. Кариотип всего 8 хромосом, что позволяло установить взаимосвязь наследуемых признаков и поведения хромосом.

ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

1. Единица наследственной информации – ген, расположен в хромосоме.
2. Каждая хромосома содержит множество генов, расположенных линейно.
3. Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются совместно, сцепленно.
4. Сцепление нарушается в процессе мейоза в результате кроссинговера, что увеличивает количество комбинаций генов в гаметах.
5. В процессе мейоза гомологичные хромосомы попадают в разные гаметы.
6. Негомологичные хромосомы расходятся произвольно, независимо друг от друга и образуют различные комбинации в гаметах.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ

1. Полное доминирование – доминантный ген полностью подавляет работу рецессивного.
2. Неполное доминирование – доминантный ген НЕ ПОЛНОСТЬЮ подавляет работу рецессивного. Развивается промежуточный признак.
3. Кодоминирование (независимое проявление) – в формировании признака участвуют обе аллели.

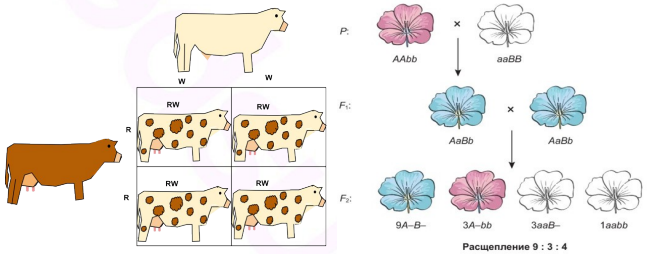
Группы крови (по системе АВ0)

Группа крови	Агглютиногены	Агглютинины
I (0)	—	α и β
II (A)	A	β
III (B)	B	α
IV (AB)	A и B	—

Фенотипы		Генотипы
I	O	I^OI^O гомозигота
II	A	I^AI^A гомозигота I^AI^O гетерозигота
III	B	I^BI^B гомозигота I^BI^O гетерозигота
IV	AB	I^AI^B гетерозигота

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ

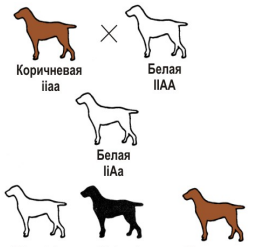
1. КОМПЛЕМЕНТАРНОСТЬ - доминантные гены из разных пар (A;B), присутствуя одновременно в генотипе, обуславливают проявление нового признака.



2. ЭПИСТАЗ - явление когда ген, подавляет действие другого неаллельного гена.
Ген подавитель доминантный – эпистаз доминантный.
Ген подавитель рецессивный – эпистаз рецессивный.

Наследование окраски шерсти у собак (пример эпистаза):
A - черная окраска,
a - коричневая,
I - подавляет окраску,
i - не подавляет.

Черточки в генотипах F2 показывают, что на этом месте может стоять и доминантный, и рецессивный аллель - это не влияет на результат.



БОМБЕЙСКИЙ ФЕНОМЕН

Антигены на мембране эритроцитов человека, по которым определяется группа крови, бывают трёх типов: H, A и B. Базовый вариант – это антиген H, который встречается у людей с I группой крови. Антигены A и B являются более сложными модификациями антигена H. Помимо четырёх основных групп крови существует система групп крови Бомбей, названная так по месту первого обнаружения в городе Бомбей в Индии. **У людей с этой группой крови есть рецессивный ген h, который в гомозиготном состоянии препятствует синтезу антигена H.**
1. Кровь с группой Бомбей можно переливать людям с любой группой крови;
2. В ней отсутствуют любые антигены на эритроцитах;
3. Она не может вызвать иммунный ответ у человека с другой группой крови;
4. Если человеку с группой крови Бомбей перелить кровь I группы, то произойдёт агглютинация (ИЛИ склеивание эритроцитов);
5. Так как в кровь попадёт антиген H, который отсутствует у людей с группой крови Бомбей;
6. В Индии часто случаются близкородственные браки, поэтому там чаще встречаются люди с таким феноменом.

Фенотипы		Аллели	Генотипы
I	O	I^O,H I^A,h I^B,h	I^OI^OHH, I^OI^OHh, I^OI^Ohh I^AI^Ahh, I^AI^Ohh I^BI^Bhh, I^BI^Ohh
II	A	I^A,H	I^AI^AHH, I^AI^AHh I^AI^OHH, I^AI^OHh
III	B	I^B,H	I^BI^BHH, I^BI^BHh I^BI^OHH, I^BI^OHh
IV	AB	I^A,I^B,H	I^AI^BHH, I^AI^BHh

3. ПОЛИМЕРИЯ

Взаимодействие неаллельных генов, однозначно влияющих на развитие одного и того же признака. Степень проявления признака зависит от количества генов.
Чаще всего полимерные гены контролируют количественные признаки (высота растений, масса животных, яйценоскость кур, цвет кожи и т.д.).

PP: $R_1R_1R_2R_2$♀ (темно-красная) × $r_1r_1r_2r_2$♂ (белая)
F_1: $R_1r_1R_2r_2$♀ × $R_1r_1R_2r_2$♂ (розовая)

♀ \ ♂	Фенотип и генотип			
	R_1R_2	R_1r_2	r_1R_2	r_1r_2
R_1R_2	$R_1R_1R_2R_2$ Темно-красная	$R_1R_1R_2r_2$ Красная	$R_1r_1R_2R_2$ Красная	$R_1r_1R_2r_2$ Розовая
R_1r_2	$R_1R_1R_2r_2$ Красная	$R_1R_1r_2r_2$ Розовая	$R_1r_1R_2r_2$ Розовая	$R_1r_1r_2r_2$ Светло-красная
r_1R_2	$R_1r_1R_2R_2$ Красная	$R_1r_1R_2r_2$ Розовая	$r_1r_1R_2R_2$ Розовая	$r_1r_1R_2r_2$ Светло-красная
r_1r_2	$R_1r_1R_2r_2$ Розовая	$R_1r_1r_2r_2$ Светло-красная	$r_1r_1R_2r_2$ Светло-красная	$r_1r_1r_2r_2$ Белая

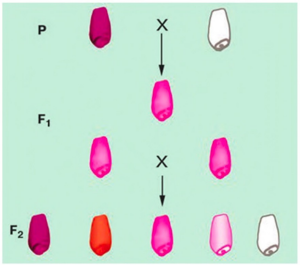
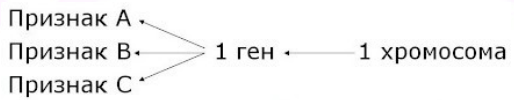


Рис. 207. Наследование окраски зёрен у пшеницы

ПЛЕЙОТРОПИЯ

Множественное действие гена, влияние его на развитие нескольких признаков.
Пример: ген, отвечающий за рыжий цвет волос, обуславливает более светлую окраску кожи и появление веснушек



СИНДРОМ МАРФАНА – пример плейотропии

Заболевание соединительной ткани, вызванное наследственным дефектом в гене на хромосоме 15, который кодирует белок фибриллин
Аутосомно-доминантный тип наследования.

Помимо усиленного роста конечностей (пальцев), у больных наблюдается астения, порок сердца, вывих хрусталика глаза и другие аномалии. Болезнь протекает на фоне повышенного интеллекта, в связи с чем ее называют “болезнью великих людей”. Для данного синдрома характерны нарушения в развитии соединительной ткани.



ТРУДНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА

- Невозможность искусственного скрещивания (мораль, этика)
- Медленная смена поколений, мало потомков
- Большое число групп сцепления(23 ♀ ,24♂)
- Высокая степень полиморфизма
  (Полиморфизм-различия между гомологичными хромосомами, не оказывающие влияния на фенотип. Обеспечивает уникальность кариотипа каждого человека.)

insperia

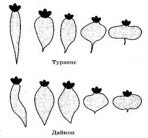
ДОСТИЖЕНИЯ ВАВИЛОВА

Сформулировал закон гомологических рядов наследственной изменчивости

Генетически близкие виды и роды, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости. Зная ряд мутаций у одного вида можно предвидеть нахождение сходных мутаций у близких видов.

Наследственное варьирование признаков			Рожь	Пшеница	Ячмень	Овес	Просо	Сорго	Кукуруза	Рис	Пырей
Зерно	Окраска	Черная	+	+	+	–	–	+	+	+	+
		Фиолетовая	+	+	+	–	–	+	+	+	–
	Форма	Округлая	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Удлиненная	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Биологичес-кие признаки	Образ жизни	Озимые	+	+	+	+				+	
		Яровые	+	+	+	+	+	+	+	+	

Примечание. Знак "+" означает наличие наследственных форм, обладающих указанным признаком.



У дайкона и турнепса (семейство Капустные) корнеплоды характеризуются сходной наследственной изменчивостью в строении – от удлинённой формы до уплощенной. У турнепса и картохи этот закон работать не будет!

Это иллюстрирует закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (закон гомологических рядов Н.И. Вавилова, закон Вавилова); Родственные виды турнепса и дайкона обладают сходными рядами наследственной изменчивости Форма эволюционного процесса – параллелизм (параллельная эволюция, конвергенция). Данный закон применим только к родственным организмам, а турнепс и картофель относятся к разным семействам (группам, Капустным и Пасленовым соответственно); Данный закон применим только к гомологичным и структурам организмов (клубень картофеля – видоизмененный побег, а корнеплод турнепса – видоизмененный корень).

ЦЕНТРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ (тоже Вавилов)

1. Тропический (Индомалайский) центр - Индия, Индокитай, Юго-Восточная Азия. Растения - сахарный тростник, рис, огурец, банан, манго и др.
2. Восточноазиатский центр - Китай, Корея, Япония, Тайвань.
Растения - соя, просо, яблоня, апельсин, чайные кусты, слива и др.
3. Юго-Западноазиатский центр - Кавказ, Аравийский полуостров, Малая и Средняя Азия. Растения - груша, виноград, абрикос и др.
4. Среднеморский центр - страны Средиземноморья, север Африки, юг Европы. Растения - капуста, свекла, маслина и др.
5. Абиссинский центр – Африка Растения - кофейное дерево, твердая пшеница, ячмень и др.
6. Центральноамериканский центр- Мексика, страны Карибского бассейна. Растения - кукуруза, тыква, перец, фасоль, хлопчатник, какао и др. т.
7. Андийский центр - Южная Америка и другие регионы. Растения - ананас, картофель, кокаиновый куст (лекарственное растение) и др.



ВИТАМИНЫ

Витамины – биологически активные вещества, необходимые для жизнедеятельности организма. Функция витаминов – активизация ферментов. Витамины часто бывают активными центрами ферментов. Витамины поступают в
организм с пищей. Отсутствие в организме витамина вызывает авитаминоз.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ: С, В

1. С аскорбиновая кислота
Основные функции:
- укрепляет иммунитет
- антиоксидант (нейтрализует свободные радикалы)
- участвует в синтезе коллагена (соединительная ткань, прочность сосудов)
Авитаминоз:
- заболевание: ЦИНГА (кровоточивость десен, выпадение зубов, ломкие сосуды)
Цинга – болезнь моряков. Они уходили в кругосветку, помирали от цинги.
Спасение – квашенная капуста. Кто ее с собой брал – от цинги не помирал.
В тестах выбираем все, что связано с зубами, иммунитетом и кровоточивостью/ломкостью сосудов.
Содержится в растительной пище – шиповнике, чёрной смородине, хвое, зелёном луке, картофеле, капусте, цитрусовых.

2. В1 тиамин
Основные функции: участвует в обмене БЖУ
Авитаминоз: поражается нервная система, заболевание: БЕРИ-БЕРИ (основные симптомы – невриты, парезы, параличи, атрофия мышц)
БЕРИ-БЕРИ возникала из-за того, что люди ели очищенный рис. В кожуре как раз содержался тиамин, но кожуру не кушали
В тестах выбираем все, что связано с поражением нервной системы
Находится в дрожжах, печени, муке грубого помола, крупах, картофеле, курином желтке.

3. В3 (РР) никотиновая кислота
Авитаминоз приводит к ПЕЛЛАГРЕ (болезнь 3-ех Д) Д – диаррея, Д – дерматит, Д - деменция

4. В12 цианокоболамин
Авитаминоз: В-12 дефицитная анемия Для усвоения с пищей необходим фактор Касла, вырабатывающийся в желудке.

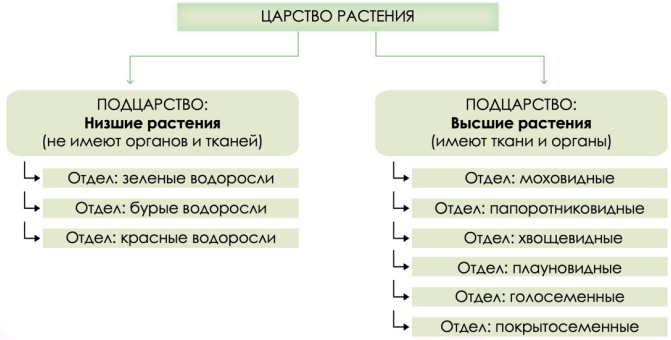
ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ: A, D, E, K

1. К
Необходим для синтеза протромбина. При недостатке – нарушение свертываемости крови.
Синтезируется в достаточном количестве флорой кишечника, присутствует в шпинате, салате, капусте, томатах, моркови.

2. Е токоферол
Свойства: антиоксидант, необходим для нормальной работы репродуктивной функции (бесплодие при авитаминозе). Содержится в растительном масле, салате, шиповнике, мясе, яблоках.

3. D кальциферол
Основные функции: участие в минеральном обмене кальция и фосфора
Авитаминоз: **рахит** - нарушение развития скелета (деформация костей, суставов, грудной клетки, плохо окостеневают роднички)
Синтезируется в эпидермисе под действием ультрафиолета
В тестах выбираем все, что связано с минеральным обменом и нарушением в развитии скелета
Содержится в рыбьем жире, печени, яичном желтке, сливочном масле и молоке.

4. А ретинол
Основные функции:
- входит в состав родопсина – пигмента палочек сетчатки (отвечают за сумеречное зрение)
Авитаминоз:
- куриная слепота (нарушение сумеречного зрения)
В тестах выбираем все, что связано с глазами (проблемы с роговицей, сетчаткой) и кожей (заеды, нарушение эластичности и т. п.).
Может синтезироваться в организме из каротиноидов (поступают с пищей – морковка)
Содержится в сливочном масле, молоке, мясе, печени, яйцах, моркови.

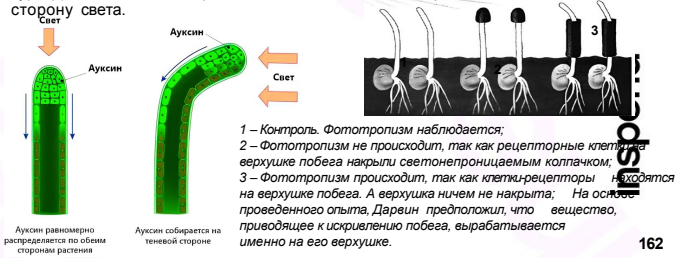


ОСОБЕННОСТИ ЦАРСТВА РАСТЕНИЯ

1. Большая часть является автотрофами по типу питания. В цепях питания являются продуцентами
Исключения: Паразитические растения (являются гетеротрофами);
Автогетеротрофы (миксотрофы). Насекомоядные растения употребляют в пищу насекомых для того, чтобы восполнить дефицит соединений азота в организме;
Растения сапротрофы – питаются мертвой органикой (гнездовка).
2. Вещества получают путем всасывания
3. Обладают неограниченным ростом. Растут в течении всей жизни (у животных рост ограниченный).
4. Ведут прикрепленный образ жизни Исключения: одноклеточные зеленые водоросли (хламидомонада).
5. Чередование поколений в жизненном цикле чередуются половое поколение (гаметофит) с бесполым (спорофитом).
6. Характерны специфические ростковые движения: тропизмы, настии, нутации.

ДВИЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

1. ТРОПИЗМЫ
Движения, связанные с ростом органов в определенном направлении (направленные движения).
Положительный тропизм: движение к раздражителю;
Отрицательный тропизм: движение от раздражителя.
- **Геотропизм (гравитропизм)** реакция растений на гравитационное поле Земли. побеги обладают отрицательным геотропизмом, корни обладают положительным геотропизмом.
- **Гидротропизм** Корни растений обладают положительным гидротропизмом
(растут по направлению к воде).
- **Фототропизм (гелиотропизм)**
Ростковые движения, осуществляемые под влиянием освещения.
Фототропизм контролируется фитогормоном **ауксином** (гормон роста), способным перемещаться по растению и усиливать растяжение клеток за счет размягчения целлюлозной клеточной стенки.
Реакция растений на свет обеспечивается **рецепторными клетками, которые находятся на верхушке побега.** Именно поэтому, если верхушку побега закрыть светонепроницаемым колпачком, побег перестанет реагировать на свет. **С затененной стороны побега накапливается ауксин.** Повышение концентрации ауксина приводит к растяжению клеток (в клетках увеличивается тургор). Затененная сторона становится длиннее, и растение нагибается в сторону света.



1 – Контроль. Фототропизм наблюдается;
2 – Фототропизм не происходит, так как рецепторные клетки на верхушке побега накрыли светонепроницаемым колпачком;
3 – Фототропизм происходит, так как клетки-рецепторы находятся на верхушке побега. А верхушка ничем не накрыта; На основе проведенного опыта, Дарвин предположил, что вещество, приводящее к искривлению побега, вырабатывается именно на его верхушке.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова

- Хемотропизм
Изгибы, связанные с одностороннем воздействием химических веществ. Корни растений растут в сторону большей концентрации необходимых им веществ в почве. Пыльцевые трубки в процессе роста изгибаются по направлению к завязи.

2. НАСТИИ
Движения растений, которые возникают в ответ на действие ненаправленного раздражителя, который действует со всех сторон (сотрясение, температура). Более быстрые и совершенные, чем тропизмы.
Сейсмонастии - движения, вызванные сотрясением, прикосновением.
Фотонастии - движения при смене освещенности.
Термонастии - Открывание и закрывание цветков в ответ на изменение температуры.
Тепло ускоряет рост внутренней стороны листочков околоцветника — и цветок открывается, а от холода ускоряется рост их внешней стороны, в результате чего цветок закрывается.

3. НУТАЦИИ
Круговые или колебательные движения органов растений. Хорошо выражены у вьющихся побегов и усиков цепляющихся растений.

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ

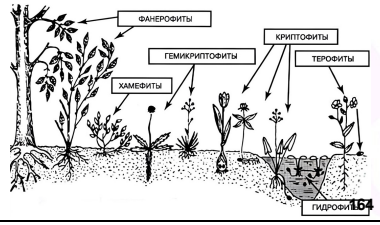
1. ДЕРЕВЬЯ - крупные растения с многолетними деревянистыми стеблями. Каждое дерево имеет ствол. Ветви деревьев образуют их кроны. Представители: дуб, береза, клен, ясень и т.д.
2. КУСТАРНИКИ - Имеют несколько стволов, отходящих от общего основания. Главного ствола не имеют. В высоту достигают до 6 метров. Представители: барбарис, сирень, бузина.
3. КУСТАРНИЧКИ - Отличаются от кустарников тем, что в высоту они достигают не более 60-80 см. Это низкорослые растения с несколькими ветвящимися одревесневшими стволиками. Главного ствола не имеют. Представители: черника, клюква, багульник.
4. ТРАВЫ - Одревесневших стеблей не имеют. Стебли зеленые, как правило сочные. Различают однолетние, двулетние и многолетние травы.

ТРАВЫ ПО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

1. ОДНОЛЕТНИЕ ТРАВЫ - растут не более одного года (вегетационного периода). В первый год цветут, образуют плоды и семена и осенью полностью отмирают. Зимуют только семена. Представители: горох, лебеда, пшеница.
2. ДВУЛЕТНИЕ ТРАВЫ - На первый год жизни образуются вегетативные органы (стебли, листья, корни). После первого вегетационного периода зимуют в виде видоизмененных корней (капуста в виде кочана), запасные питательные вещества из которых используют на второй год.
На второй год образуются генеративные органы (цветы, плоды, семена). Осенью второго года полностью умирают. Представители: морковь, капуста, свекла, редька.
3. МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ - Имеют ежегодно отмирающие надземные части. Хорошо размножаются вегетативно. Зимующими органами являются корни, корневища, луковицы, клубнелуковицы. Представители: тюльпан, клевер, костяника, пырей.

ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ ПО РАУНКИЕРУ

1. ФАНЕРОФИТЫ - почки возобновления (почки из которых будут развиваться новые побеги после перенесения неблагоприятных условий) находятся высоко над землей (деревья, кустарники).
2. ХАМЕФИТЫ - почки возобновления находятся не выше 20-30 см над поверхностью почвы или лежат на поверхности земли (кустарнички, некоторые травы). Почки зимуют под защитой снега, почечных чешуй, отмерших органов.
3. ГЕМИКРИПТОФИТЫ - почки возобновления находятся на почве или погружены неглубоко (под подстилкой). Это многолетние травы (одуванчик, крапива).
4. КРИПТОФИТЫ - Почки возобновления расположены под поверхностью почвы (геофиты) или на дне водоема (гидрофиты). Примеры – ландыш майский, элодея канадская.
5. ТЕРОФИТЫ - Не имеют почек возобновления, неблагоприятные условия переживают в виде семян (однолетние растения).



ТКАНИ РАСТЕНИЙ (КРАТКО)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ (меристемы)

1. Апикальные меристемы. Находятся на кончике корня и верхушке побега. Обеспечивает рост побега и корня в длину;
2. Латеральные (боковые). Обеспечивают рост вегетативных органов в толщину. Камбий обеспечивает образование ксилемы и флоэмы у многолетних растений;
3. Интеркалярная (вставочная). Находится в основании междоузлий злаковых растений. Отвечает за вставочный рост.

ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

1. Первичные:
- эпидерма. Покрывает листья и молодые побеги. Состоит из живых прозрачных клеток без хлоропластов. Имеет устьица, обеспечивающие газообмен и транспирацию. В замыкающих клетках устьиц имеются хлоропласты.
- ризодерма. Покрывает корень. Клетки имеют выросты – корневые волоски, увеличивающие площадь поверхности всасывания.

2. Вторичные – пробка.
Мертвые клетки, заполнены воздухом. Клеточная стенка пропитана суберином. Газообмен через чечевички. Формирует отделительный слой листа при листопаде.
3. Третичные – корка
Обеспечивают защиту от потери воды, повреждений, перепадов температур, газообмен.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ (обеспечивают опору)

Колленхима (живые клетки);
Склеренхима (мертвыеклетки).

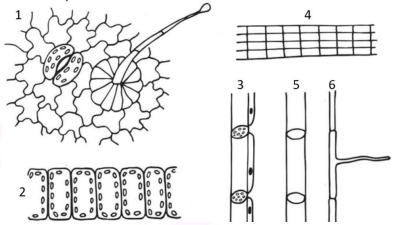
ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ

1. КСИЛЕМА (ДРЕВЕСИНА) – обеспечивает восходящий ток (вода, минеральные соли). Состоит из:
- проводящие элементы – сосуды/трахеиды. Клетки мертвые;
- древесные волокна (механическая ткань) – опорная функция;
- древесная паренхима (основная ткань) – запас питательных веществ.

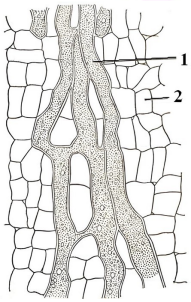
2 .ФЛОЭМА (ЛУБ) – обеспечивает нисходящий ток (продукты фотосинтеза). Состоит из: 1) проводящие элементы 2) ситовидные трубки. Живые безъядерные клетки с клетками-спутницами. лубяные волокна (механическая ткань) – опорная функция;
- лубяная паренхима (основная ткань) – запас питательных веществ.

ОСНОВНЫЕ ТКАНИ (паренхимы)

1. Ассимиляционная. Обеспечивает фотосинтез;
2. Воздухоносная – запасает воздух в межклетниках;
3. Водоносная – запасает воду;
4. Запасающая – запас питательных веществ;
5. Выделительная (млечники, нектарники, смоляные ходы, гидаторы, железистые волоски).

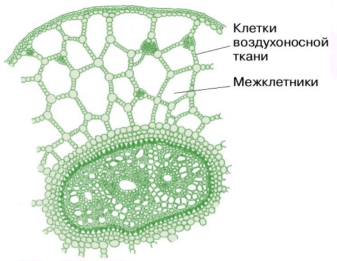


1 –эпидерма;
2 –фотосинтезирующая паренхима;
3 –ситовидная трубка;
4 –пробка;
5 –сосуд;
6 –ризодерма.



Членистые млечники корня одуванчика:

1 –латекс;
2 –паренхим а коры.



ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ

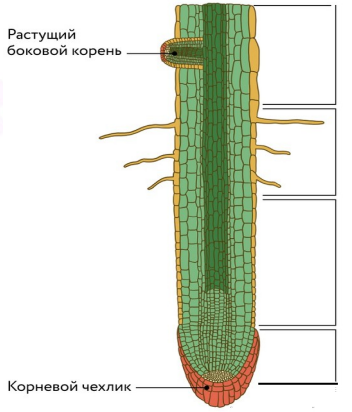
ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ
необходимы для питания и обмена веществ с внешней средой
- Корень
- Побег
  - Стебель
  - Листья
  - Почки

ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ
необходимы для полового размножения
- Цветок
- Плод
- Семя

ЗОНЫ МОЛОДОГО КОРНЯ

1. ЗОНА ДЕЛЕНИЯ. Представляет собой апикальную меристему (верхушечная образовательная ткань).
Особенности клеток: мелкие с крупными ядрами, тонкой оболочкой, густой цитоплазмой, активно делятся митозом, недифференцированные.
За счет зоны деления осуществляется образование остальных зон корня и рост корня в длину.
Зона деления покрыта **корневым чехликом.** Корневой чехлик представлен живыми клетками, которые постоянно ослизняются и слущиваются.
Обеспечивает защиту кончика корня. Облегчает продвижение корня в почве (уменьшает трение). Ориентирует корень в пространстве (обуславливает положительный геотропизм).
2. ЗОНА РОСТА (РАСТЯЖЕНИЯ) клетки увеличиваются в продольном направлении (растягиваются) за счет появления вакуолей. Растущий корень своим кончиком углубляется в почву.
3. ЗОНА ВСАСЫВАНИЯ имеются **корневые волоски –** выросты клеток эпиблемы (ризодермы). Они необходимы для увеличения площади поверхности всасывания воды и минеральных веществ. Формируется первичная кора и стелла (осевой цилиндр), содержащий проводящие ткани (ксилему, флоэму).

4. ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ
Обеспечивает продвижение веществ по ксилеме и флоэме.
В этой зоне происходит ветвление корня. Боковые корни образуются за счет деления клеток перицикла (боковая меристема).
Корневые волоски отсутствуют. Эпиблема (ризодерма) заменяется первичной корой.

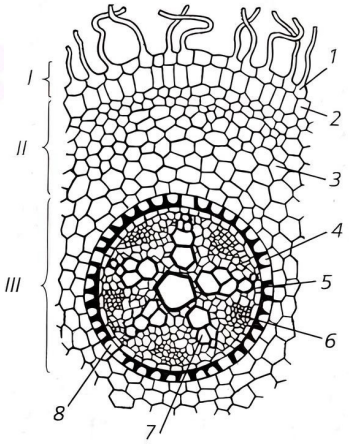


Длина зон деления, растяжения и всасывания никогда не меняется! **При росте корня будет увеличиваться размер только зоны проведения.**

ЕГЭ | Биология | Аделина Ламова
insperia

ПЕРВИЧНОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

1. НАРУЖНЫЙ СЛОЙ (ЭПИБЛЕМА/РИЗОДЕРМА)
Первичная покровная ткань. Имеет корневые волоски.
2. ПЕРВИЧНАЯ КОРА
Представлена живыми клетками паренхимы. Состоит из 3–ех слоев (эктодермы, мезодермы и энтодермы).
3. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДР (ОСЕВОЙ ЦИЛИНДР / СТЕЛА)
Наружный слой – перицикл (боковая меристема).
Внутрь от перицикла располагается прокамбий, из клеток которого дифференцируются проводящие элементы растения.
Ксилема имеет звездчатые очертания и занимает центр молодого корня.
Флоэма располагается между лучами ксилемы.



Поперечный срез корня в зоне всасывания:

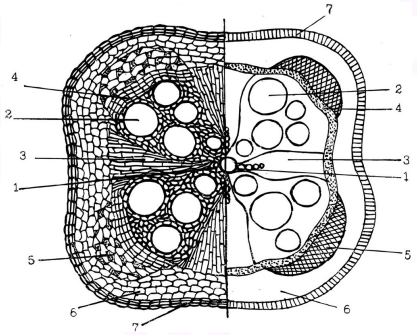
I. – Эпиблема (ризодерма)
II. – Первичная кора
III. – стела (центральный/осевой цилиндр)

1 – клетка эпидермы с корневым волоском;
2 – эктодерма;
3 – мезодерма;
4 – клетка эндодермы с подковообразным утолщением;
5 – перицикл;
6 – флоэма;
7 – ксилема;
8 – пропускная клетка.

ВТОРИЧНОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

Формируется у двудольных покрытосеменных и голосеменных растений.
Процесс вторичных изменений начинается с появления прослоек камбия между флоэмой и ксилемой. Камбий откладывает внутрь вторичную ксилему, наружу – вторичную флоэму.
Феллоген (пробковый камбий) образуется из производных клеток перицикла и начинает откладывать наружу клетки пробки (феллемы), а внутрь клетки пробковой паренхимы (феллодермы).
Первичная кора лишается связи с центральным цилиндром. В результате она отмирает и сбрасывается. Перидерма становится покровной тканью корня.

Во вторичном строении корня выделяют (снаружи внутрь):
- Перидерму;
- Вторичную кору. Состоит из вторичной флоэмы и паренхимы, запасающей питательные вещества;
- Камбий;
- Центральная часть. Состоит из вторичной ксилемы, остатков первичной ксилемы и лучей паренхимы.



Вторичное строение корня:

1 – первичная ксилема;
2 – вторичная ксилема;
3 – паренхимный радиальный луч;
4 – камбий;
5 – первичная и вторичная флоэма;
6 – основная паренхима;
7 – перидерма.

ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ПО КОРНЮ

1. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ
Порядок передвижения воды и минеральных веществ:
- корневой волосок;
- клетки первичной коры;
- центральный цилиндр (перицикл -> паренхима -> сосуды ксилемы).

Транспорт по апопласту
Осуществляется по пространствам между клетками и по клеточным стенкам (является основным для транспорта воды и минеральных веществ).
Транспорт по симпласту
Осуществляется по протопластам клеток, которые соединены цитоплазматическими мостиками (плазмодесмами).

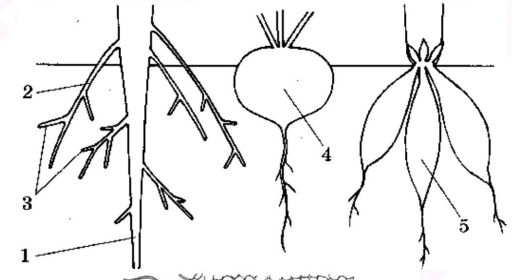
2. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ (по ксилеме)
Движущие силы:

- **КОРНЕВОЕ ДАВЛЕНИЕ (НИЖНИЙ КОНЦЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ)**
Для всасывания воды корням растений необходимо поглощать из почвы минеральные соли (создать осмотический потенциал), так как вода может поступать в клетки только с помощью осмоса (вода идет туда, где больше концентрации солей).
Сперва клетки поглощают ионы активным транспортом (с затратой энергии АТФ), затем вода заходит в корень пассивно (по градиенту концентрации без затраты энергии).
- **ТРАНСПИРАЦИЯ (ВЕРХНИЙ КОНЦЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ)**
Транспирация – испарение воды с поверхности листа. При испарении воды с поверхности листа, концентрация солей в клетках листа повышается. В результате, вода по закону осмоса поступает из нижних частей растения в листья.
- **СИЛЫ СЦЕПЛЕНИЯ МОЛЕКУЛ ВОДЫ**
Адгезия – сцепление молекул воды с волокнами целлюлозы клеток проводящих тканей. Когезия – сцепление молекул воды между собой.

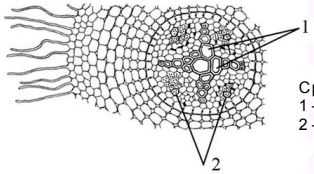
Елена Ибламова

КОРНИ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ

1. Главный корень
Корень, развивающийся из зародышевого корешка зародыша семени.
2. Придаточные корни
Корни, развивающиеся от побега (стеблей, листьев).
Появляются за счет деятельности вторичных меристем.
3. Боковые корни
Корни, развивающиеся на другом корне любого происхождения (боковом/придаточном).



1 – главный корень;
2 – придаточный корень;
3 – боковые корни;
4 - корнеплод;
5 – корнеклубень.



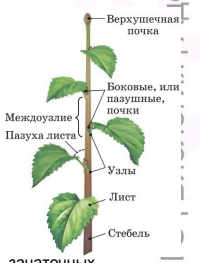
Срез корня в зоне всасывания
1 – ксилема;
2 – флоэма

ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ КОРНИ:

1) Корнеплоды – утолщения главного корня для запасания питательных веществ. Примеры: морковь, свекла, репа, редиска.
2) Корнеклубни (корневые шишки) – утолщения придаточных корней для запаса питательных веществ и вегетативного размножения. Примеры: батат, георгин, маниок.
3) Воздушные корни – корни, у растений – эпифитов. Функция: улавливание дождевой воды, фотосинтез. Примеры: орхидея.
Имеют веламен – слой мертвых, опробковевших клеток, образующих губчатую гигроскопическую ткань, поглощающую влагу из воздуха (многослойная ризодерма). Из веламена растение получает влагу в периоды между дождями.
4) Корни с клубеньками: это симбиоз корней растений семейства бобовые с азотфиксирующими бактериями. Функция: клубеньковые бактерии переводят азот из атмосферы в доступную для растений форму. Пример: горох.
5) Дыхательные корни: у растений, стоящих в воде для дыхания. Пример: мангровые растения, болотный кипарис.
6) Корни подпорки – виды утолщенных столбовидных придаточных корней, выполняющих функцию опоры. Пример: хлопковое дерево, вяз, баньян, фикус
7) Цепляющиеся корни – опора. Пример: плющ.
8) Корни-присоски у растений паразитов для всасывания питательных веществ. Пример: омела, повилика, заразиха, погремок.
9) МИКОРИЗА (грибокорень) Симбиоз корней дерева с гифами гриба. Функция: у растения за счет гифов увеличивается площадь поверхности всасывания воды и минеральных веществ, гриб от растения получает органические соединения (углеводы).
10) Втягивающие корни (контрактильные)
Придаточные корни, способные к сокращению своей длины.
Функции: корни способны сокращаться на 10-70% от первоначальной длины и осенью втягивать луковицу глубже в почву. Таким образом они спасают луковицу от промерзания в зимний период.
Примеры: лук, тюльпан, гладиолус, крокус.

ПОБЕГ

Узел – участок стебля, на котором находится лист и пазушная (боковая) почка;
Междоузлие – участок стебля между двумя соседними узлами;
Пазуха листа – угол между листом и расположенным выше стеблем;
Метамер – участок побега, состоящий из междоузлия и узла с листом и пазушной почкой;
Почечные кольца - следы от почечных чешуй;
Листовой рубец - след от опавшего листа.



ПОЧКА

Почка – зачаточный побег. Состоит из зачаточного стебля, зачаточных листьев и зачаточных почек. Почка покрыта плотными чешуями, которые необходимы для защиты.

ВЕГЕТАТИВНАЯ ПОЧКА (ЛИСТОВАЯ)
Почка из которой формируется побег с листьями (без цветков) – вегетативный побег. Почка по форме более удлиненная, чем генеративная.
ГЕНЕРАТИВНАЯ (ЦВЕТОЧНАЯ)
Почка из которой формируется побег с цветками/соцветиями. Более крупные и округлые, чем вегетативные.



Кочан – видоизмененная почка.
Функция: запас питательных веществ.
Пример: капуста.

insperia

ПОЧКИ ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ:

1. Верхушечная. Располагается на верхушке побега. Обеспечивает рост побега в высоту за счет конуса нарастания, в котором находится апикальная меристема.

2. Пазушная (боковая). Располагается в пазухе листа. Обеспечивает ветвление побега.

3. Придаточные почки. Находятся на самых разных частях растения: в междоузлиях стеблей, на корне, на листьях. Это связано с тем, что они образуются из камбия, клеток паренхимы и эпидермы, а не из апикальной меристемы, как пазушные почки.

ПОКОЯЩИЕСЯ ПОЧКИ - пробуждаются каждый год с наступлением весны.
СПЯЩИЕ ПОЧКИ - Могут несколько лет находиться в состоянии покоя не распускаясь, но сохраняя при этом свою жизнедеятельность. Спящие почки начинают развиваться при повреждении верхушки стебля или пазушных почек.

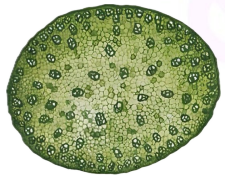
ПЕРВИЧНОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ

Формируется за счет деятельности апикальной меристемы. Сохраняется всю жизнь у растений, лишенных камбия. В составе имеется (снаружи внутрь):

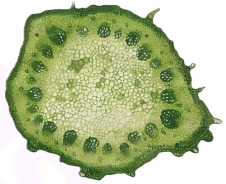
1. Эпидерма;

2. Первичная кора - содержит клетки паренхимы (часто с хлоропластами) и механической ткани;

3. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДР (СТЕЛА) Наружный слой - перицикл (здесь могут закладываться придаточные почки и придаточные корни). В центре образуется сердцевина из клеток паренхимы.



Однодольное растение



Двудольное растение

ВТОРИЧНОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ

Имеется у двудольных покрытосеменных и голосеменных растений. Для древесных растений характерно непучковое строение стебля).

1. ПРОБКА/КОРКА

У молодых стволов снаружи покрыта остатками эпидермы. Имеет чечевички, выполняющие функцию газообмена. Многолетние стволы деревьев покрыты третичной покровной тканью – коркой.

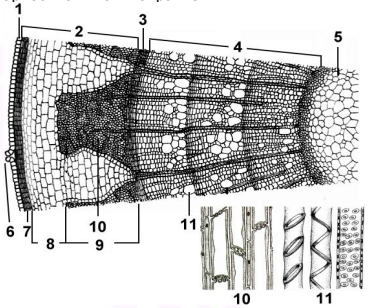
2. КОРА

Первичная кора. Состоит из основной ткани (паренхимы) и механический (колленхимы). У многолетних стволов отсутствует, тк переходит в состав корки.
Вторичная кора (луб). Имеет ситовидные трубки, лубяные волокна и лубяную паренхиму.
Основная функция – осуществление нисходящего тока веществ и запас питательных веществ в клетках паренхимы.

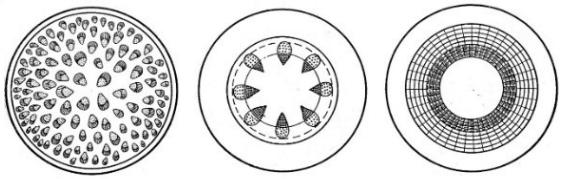
3. КАМБИЙ Обеспечивает рост стебля в толщину.

4. ДРЕВЕСИНА в состав входят сосуды (трахеиды), древесная паренхима и древесные волокна.

5. СЕРДЦЕВИНА Состоит из паренхимы. Функция – запас питательных веществ. От сердцевины отходят сердцевидные лучи. По сердцевинным лучам сюда поступают органические вещества. Лучи осуществляют ток веществ в горизонтальном направлении.



1 –эпидерма;
2 –кора;
3 –камбий;
4 –древесина;
5 –сердцевина;
6 –чечевичка;
7 –перидерма;
8 –первичная кора;
9 –вторичная кора;
10 –ситовидные трубки;
11 –трахеи, сосуды.



А **Б** **В**

В стебле однодольного растения (А) рассеянное (неупорядоченное) расположение проводящих пучков;

В стебле двудольного растения (Б) упорядоченное (кольцевое) расположение проводящих пучков;

В стебле двудольного растения (В) сплошное (непучковое) расположение проводящих тканей (пучки отсутствуют);

ПРО ГОДИЧНЫЕ КОЛЬЦА

Годичное кольцо – прирост древесины за один вегетационный период (за один сезон). По годичным кольцам можно определить возраст дерева. Кольцо формируется за счет деятельности клеток камбия.

В теплое время года (весной) образуются широкопросветные тонкостенные сосуды – внутренняя часть годичного кольца (светлая древесина). Широкопросветные сосуды образуются, так как зацветают почки и для них необходимо обеспечить хороший восходящий ток.

Осенью образуются узкопросветные тонкостенные сосуды - наружная часть годичного кольца (темная часть древесины).
Ширина годичного кольца зависит от условий внешней среды, которые меняются в разные годы жизни дерева. При благоприятных условиях ширина кольца больше, так как камбий делится более интенсивно.

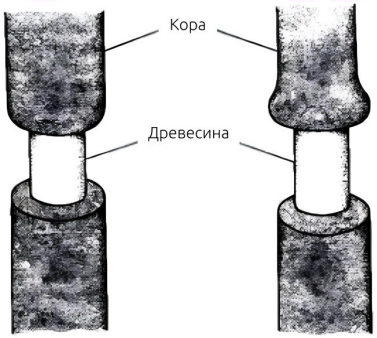
У экваториальных растений годичные кольца отсутствуют, тк отсутствует смена сезонов. Клетки древесины образуются одинакового размера в течении всего года.

ЕГЭ | Биология | Адединцова

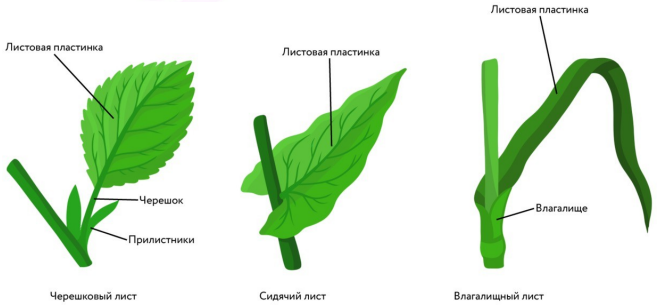
ОПЫТ МАЛЬПИГИ С УДАЛЕНИЕМ КОЛЬЦА КОРЫ

Если **удалить с участка ствола дерева кольцо коры**, не повредив древесину, то через несколько дней над окольцованным участком **образуется заметный нарост.** Из - под нароста начинает выделяться **сладкая на вкус жидкость.**
Нарост возникает за счет разрастания клеток коры (луба). Синтезированные в листьях органические вещества не смогли спуститься ниже по флоэме. Сладкое вещество – сахар (глюкоза).
Однако **листья еще долго сохраняют жизнеспособность, не увядая.** Это связано с тем, что листья получают воду и минеральные вещества по неповрежденной ксилеме. За счет этого они сохраняют способность фотосинтезировать.

Однако потом все таки дерево погибнет, так как из-за прерванного нисходящего тока корни не могут получать органические соединения. Первое время они потребляют их из запасов, но со временем запас истощается.



ЛИСТЬЯ



Жилкование





Простой лист На одном черешке одна листовая пластинка;

Сложный лист На одном черешке несколько листовых пластин.

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА

1. ЭПИДЕРМА

Покрывает лист снаружи.

Функции: защита листа от высыхания, прозрачные клетки пропускают солнечный свет в мякоть листа, газообмен и транспирация (через устьица).
Снаружи покрыта кутикулой (обеспечивает гидрофобность).

Расположение устьиц на листе:

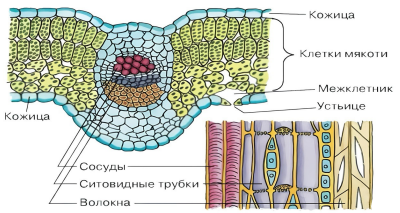
- у большинства растений устьица снизу листовой пластинки;
- У листьев, плавающих на поверхности воды – сверху;
- У злаков примерно в равном количестве сверху и снизу;
- У листьев, которые полностью погруженные в воду обычно отсутствуют.

2. МЕЗОФИЛЛ ЛИСТА (мякоть листа/паренхима/хлоренхима)

- **Столбчатый мезофилл (палисадный).** Располагается под верхней эпидермой. Состоит из узких длинных клеток, плотно примыкающих друг к другу. Основная функция – фотосинтез;
- Губчатый мезофилл. Клетки расположены рыхло, неправильной формы. Имеется множество межклетников, которые сообщаются через устьица с атмосферным воздухом. Основная функция – газообмен и транспирация. В меньшей степени фотосинтез (так как содержит меньше хлоропластов, чем столбчатая паренхима).

3. ЖИЛКА (СОСУДИСТО-ВОЛОКНИСТЫЙ ПУЧОК)

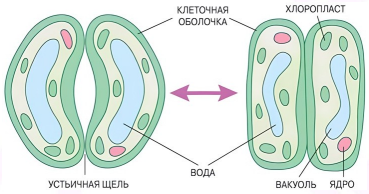
Ксилема. Обращена к верхней стороне листа. Доставляет в листовую пластинку воду и минеральные вещества (восходящий ток);
Флоэма. Обращена к нижней стороне листа. Осуществляет отток из листовой пластинки продуктов фотосинтеза;
Механические волокна.



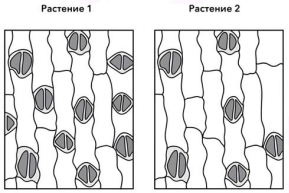
insperia

МЕХАНИЗМ РАБОТЫ УСТЬИЦ

- На свету в хлоропластах замыкающих клеток начинается фотосинтез;
- В процессе фотосинтеза образуются углеводы;
- Углеводы повышают осмотический потенциал замыкающих клеток;
- Вода по закону осмоса устремляется в замыкающие клетки устьиц, тк там больше концентрация углеводов;
- Замыкающие клетки наполняются водой. Это приводит к открыванию устьичной щели.



Чем ниже концентрация углекислого газа, тем больше устьиц требуется листу растения для того, чтобы его поглотить.
Чем выше концентрация CO2 в окружающей среде, тем меньше устьиц будет у листа.

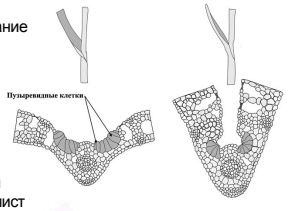


Растение 1 находится в среде с меньшей концентрацией CO2, чем растение 2, так как в его эпидерме больше устьиц.

Чем больше влажность воздуха, тем больше устьиц у листа.
У листа, произрастающего **на свету, количество устьиц будет больше** чем у листа, который растет в тени.

ПУЗЫРЕВИДНЫЕ КЛЕТКИ

На листьях кукурузы имеются особые пузыревидные клетки, которые располагаются в районе центральной жилки.
Пузыревидные клетки обуславливают сворачивание листьев в сухую жаркую погоду.
При сворачивании уменьшается площадь поверхности листа. Свёрнутый лист меньше нагревается.
При сворачивании испарение через устьица происходит во внутреннюю полость листа.
Свёрнутый лист теряет меньше воды.
Механизм сворачивания: пузыревидные клетки теряют тургор (их покидает вода), в результате лист сворачивается.



ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ТРАНСПИРАЦИЮ

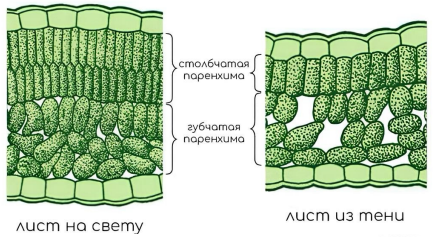
1. Температура. Благодаря испарению воды через устьица, листовая пластинка охлаждается в жаркую погоду. Если почва сухая, то днем растение закрывает устьица, чтобы предотвратить потерю воды организмом.
2. Влажность воздуха. При высокой влажности воздуха испарение с листа происходит хуже. Когда воздух сухой, транспирация происходит эффективнее.
3. Ветер. Ветер усиливает транспирацию. Когда воздух неподвижен, транспирация происходит медленнее.
4. Размер листовой пластинки. Чем больше листовая пластинка, тем выше транспирация. В лиственных лесах влажность воздуха будет выше, чем в хвойных, так как у хвои меньше площадь поверхности и с нее испаряется меньше воды.
5. Расположение устьиц в эпидерме. Погружение устьица относительно плоскости листа создаёт локальный «застой» воздуха около устьица, уменьшаяиспарение.
6. Трихомы. Волоски вокруг устьица также замедляют движение воздуха в районе устьица, что уменьшает транспирацию.
7. Атмосферное давление. Снижение атмосферного давления усиливает транспирацию.
8. Толщина кутикулы. Чем толще кутикула, тем меньше транспирация.

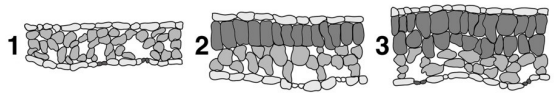
СВЕТОВОЙ ЛИСТ

- Имеет 2-3 слоя столбчатой паренхимы;
- Содержит много мелких хлоропластов (увеличение площади поверхности поглощения солнечного света);
- Лист содержит больше устьиц в эпидерме;
- В клетках меньше хлорофилла, т.к. фотосинтез в таких листьях идет интенсивнее, чем в теневых, и следовательно, эти листья будут иметь более светлую окраску;
- Листья часто мелкие с рассеченной световой пластинкой.

ТЕНЕВОЙ ЛИСТ

- 1 слой столбчатой паренхимы;
- Хлоропластов меньше, они крупнее;
- Листья крупные, темно-зеленые, с цельной листовой пластинкой;
- Эпидерма более тонкая с меньшим количеством устьиц.





1 – лист при слабом освещении (нет столбчатой паренхимы)
2 – лист при среднем освещении
3 – лист при сильном освещении (2 слоя столбчатой паренхимы)

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ЛИСТЬЕВ К ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СВЕТОВОЙ ЭНЕРГИИ

- **Большая площадь поверхности** листа;
- **Листовая мозаика.** Листья располагаются таким образом, чтобы минимально затенять друг друга;
- Прозрачная **однослойная эпидерма** способствует пропусканию солнечных лучей в паренхиму листа;
- Способность листьев **поворачиваться к свету;**
- Способность хлоропластов менять свое положение внутри клетки (располагаются перпендикулярно солнечному свету).

ПРО ЛИСТОПАД

Листопад — естественное сезонное опадание листьев, связанное с их отмиранием.
Сигнал к листопаду – уменьшение длинны светового дня (фотопериодизм).

ЗНАЧЕНИЕ ЛИСТОПАДА

- Уменьшение транспирации в холодное время года;
- Удаление из растения ядовитых и ненужных веществ (выделение);
- Опавшие листья защищают от промерзания опавшие семена и почву;
- Защита от обламывания крупных ветвей под тяжестью снега.

МЕХАНИЗМ:

- Листья теряют зеленую окраску так как **хлорофилл в хлоропластах разрушается**. В результате становятся заметны вспомогательные пигменты – каротиноиды желтого или оранжевого цвета.
- Отрыв листа от стебля обусловлен **суберинизацией клеточных оболочек** - накоплением в них жироподобного вещества суберина.
- В результате этого процесса некоторые клетки опробковевают, становятся мёртвыми, толстостенными и заполняются воздухом.
- Эти процессы приводят к **формированию отделительного слоя листа,** образованного пробкой. Отделительный слой формируется в основании листа.
- Опробковевшие клетки **прерывают связь листа и стебля**, в результате в лист прекращается транспорт воды и минеральных веществ. В листе прекращается обмен веществ. **Лист отмирает и отпадает.**
- На месте опавшего листа формируется **листовой рубец.**

ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ ЛИСТЬЯ:

1) Листья – колючки. Функция: уменьшение испарения, защита. Примеры: кактус, барбарис, белая акация
2) Листья – усики – для дополнительной опоры. Примеры: горох.
3) Листья – лепестки – это ненастоящие лепестки цветка, для привлечения насекомых-опылителей. Примеры: калла, антуриум, роза.
4) Ловчие листья – у растений хищников помогают поймать жертву для удовлетворения потребности растения в азоте. Примеры: росянка, венерина мухоловка.
5) Плодолистики, тычинки, прицветники, пестики, лепестки
6) Сочные листья. Функция: запас воды. Примеры: наличие характерно для суккулентов (алоэ).
Видоизмененные прилистники: Колючки. Функция: защита. Пример: белая акация

ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ПОБЕГА:

1) Клубень – видоизмененный подземный побег. Части побега: почки-глазки, столоны. Функция: запас питательных веществ, вегетативное размножение. Пример: картофель, топинамбур.
2) Луковица – видоизмененный подземный побег. Части побега: чешуя, донце, придаточные корни, почки. Функция: запас питательных веществ, вегетативное размножение. Примеры: тюльпан, лилия.
3) Корневище – видоизмененный подземный побег. Части побега: почки, придаточные корни. Функция: запас питательных веществ, вегетативное размножение. Примеры: ландыш, пырей.
4) Усы – ползучие надземные побеги. Функция: вегетативное размножение, дополнительная опора, захват новой территории, крепления растения. Примеры: клубника, земляника, огурец.
5) Усики винограда. Функция: вегетативное размножение, опора.
6) Колючки. Функция: защита. Примеры: боярышник.
7) Шишка и цветки – укороченные побеги.
8) Кладодии - видоизменённый побег растений с уплощённым длительно растущим стеблем, который выполняет функции листа. (опунция)
9) Филлокладии - видоизменённые побеги растений, у которых стебли приобретают листовидную форму и выполняют функцию фотосинтеза, а листья редуцированы и представлены чешуйками

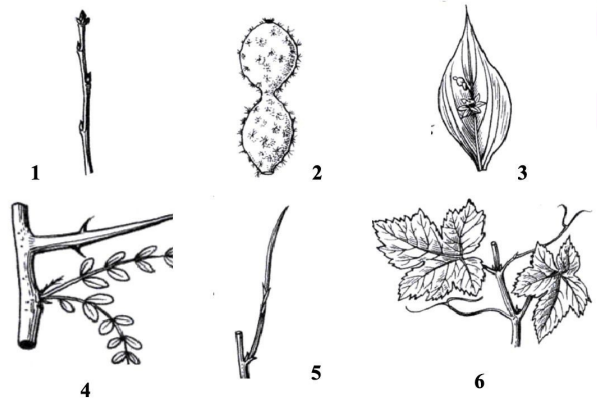


Рис. 9. Видоизменения побега: 1 – удлиненный побег; 2 – кладодий, мясистый побег кактуса с редуцированными листьями; 3 – филлокладии иглицы, видоизмененный побег, выполняющий функции фотосинтеза; 4 – колючка гледичии; 5 – безлистный фотосинтезирующий побег с редуцированными чешуевидными листьями; 6 – усы, видоизмененные побеги винограда (Барабанов, Зайчиков, 2006; Яковлев, 2008)

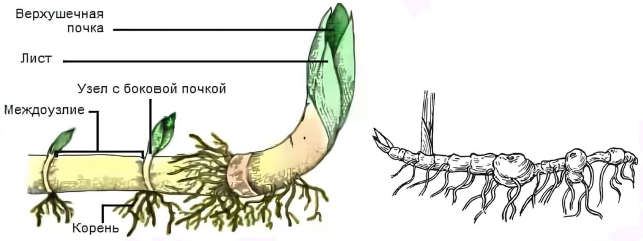
делина Исламова
insp

КОРНЕВИЩЕ

Является видоизменным многолетним побегом, так как:
- состоит из метамеров (узлы, междоузлия), имеет сходное анатомическое строение со стеблем;
- имеет придаточные корни;
- чешуевидные недоразвитые листья;
- Верхушечные и пазушные почки.

Функции: запас питательных веществ, вегетативное размножение, перенесение неблагоприятных условий.

Примеры: ландыш, пырей ползучий, папоротник.



КЛУБЕНЬ

Формируется на верхушке подземного столона за счет деятельности верхушечной меристемы.

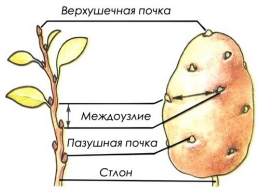
Имеет:
- Бровки – листовые рубцы. Формируются на месте маленьких чешуевидных листьев, которые быстро отмирают;
- Глазки – почки. При прорастании клубня, одна почка дает побег, а остальные являются спящими;
- Междоузлия – участок клубня между глазками;

На срезе строение похоже на строение стебля. На свету зеленеет, так как лейкопласты превращаются в хлоропласты.

Функция: запас питательных веществ и вегетативное размножение.

Примеры: картофель.



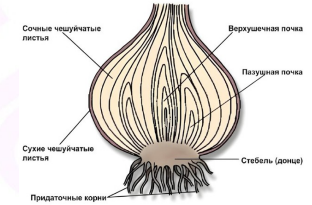


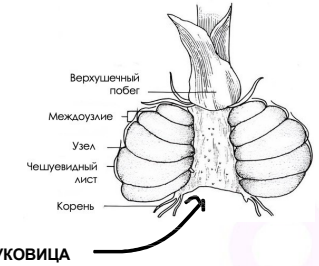
ЛУКОВИЦА

Является укороченным видоизменным побегом. **Имеет**:
- Донце – видоизмененный стебель;
- От донца отходят придаточные корни;
- Сочные чешуевидные листья (запас воды и питательных веществ);
- Сухие чешуевидные листья (защита);
- Почки. Формируют надземные побеги или новые луковицы.

Функции: запас питательных веществ, вегетативное размножение, перенесение неблагоприятных условий (возобновление).

Примеры: тюльпан, лук, нарцисс, лилия.





КЛУБНЕЛУКОВИЦА

Основную массу клубнелуковицы составляет утолщенная стеблевая часть, покрытая сухими чешуями.

Имеет верхушечные и пазушные почки из которых развиваются побеги.

Функции: запас питательных веществ, вегетативное размножение.

Примеры: гладиолус, шафран.

СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА

1. Цветоножка. Является видоизмененным стеблем. Соединяет цветок со стеблем. Цветки без цветоножки называют сидячими.

2. Цветоложе. Является видоизмененным стеблем. На цветоложе располагаются все остальные части цветка. Сохраняет и поддерживает плоды во время их развития.

3. Чашечка. Состоит из чашелистиков. Основная функция – защита элементов цветка.

4. Венчик. Состоит из лепестков. Основная функция – привлечение насекомых опылителей, защита половых органов цветка (пестиков и тычинок).

ЧАШЕЧКА + ВЕНЧИК = ОКОЛОЦВЕТНИК

Околоцветник может быть:
Двойной – состоит из чашечки и венчика;
Простой – состоит только из чашечки или только из венчика;
Цветок не имеющий околоцветника – голый (беспокровный) цветок.

5. Пестик – женский половой орган. Образован одним или несколькими плодолистиками. Состоит из рыльца, столбика и завязи.

Рыльце – служит для улавливания пыльцы, на нем пыльца начинает прорастать;

Столбик – через столбик проходит пыльцевая трубка. По пыльцевой трубке движутся спермии;

Завязь. Содержит семязачатки.

В семязачатках формируется женский гаметофит (8-ядерный зародышевый мешок) и происходит двойное оплодотворение.

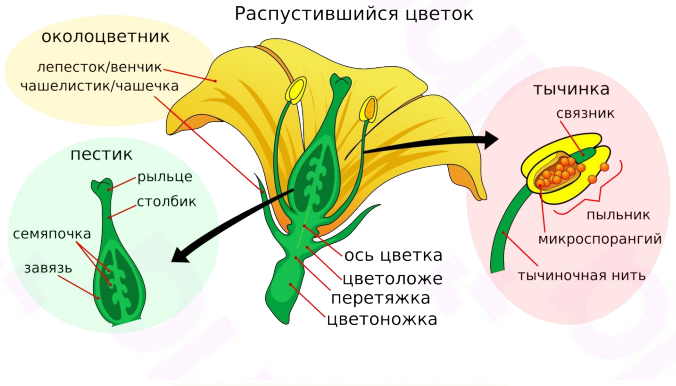
ГИНЕЦЕЙ – совокупность пестиков

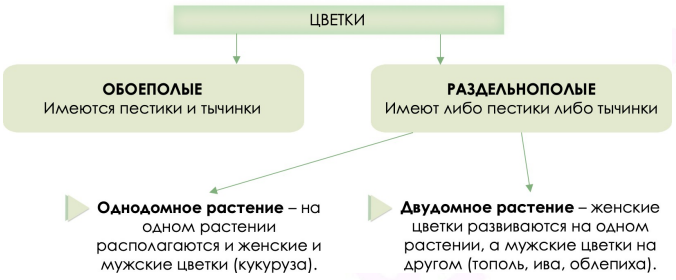
6. Тычинка – мужской половой орган. Состоит из тычиночной нити и пыльника.

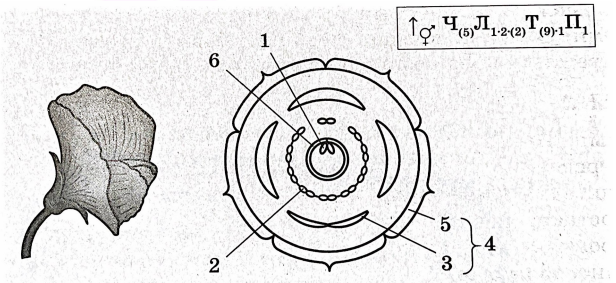
В пыльнике созревает пыльца - мужской гаметофит (подробнее про гаметофиты покрытых и их образование см. в разделе про покрытосеменных).

АНДРОЦЕЙ – совокупность тычинок.

Пестики и тычинки произошли от листьев со спорангиями – микроспорофиллов и мегаспорофиллов.



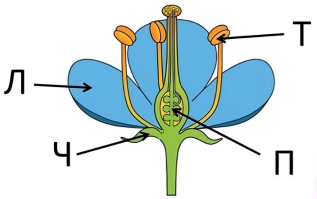




1 – семязачатки в завязи пестика; 2 – тычинки; 3 – лепестки; 4 – околоцветник; 5 – чашелистики; 6 - пестик

Обозначения формулы цветка:

Ч – чашечка
Л – лепестки
Т – тычинка
П – пестик
О - простой околоцветник
↑ - неправильный цветок,
* - правильный цветок,
♀- пестичные (женские) цветки,
♂- тычиночные (мужские) цветки,
⚥ - обоеполые цветки
() - сросшиеся части цветка,
Цифры - количество частей цветка

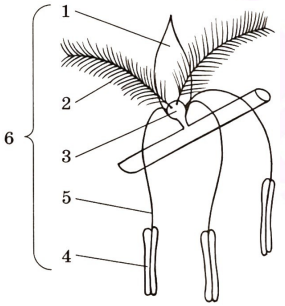


$*Ч_5Л_5Т_5П_1$

Формула цветка вишни

ВЕТРООПЫЛЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

- Имеют мелкие, невзрачные цветки без запаха и нектара;
- Цветки часто собраны в соцветия (так увеличивается вероятность опыления);
- Имеют длинные тычиночные нити и крупные пыльники, так как образуют много мелкой и сухой пыльцы;
- Мохнатое (опушенное) рыльце пестика, чтобы лучше улавливать пыльцу;
- Часто цветут до развертывания листьев, так как листья мешают распространению пыльцы ветром.



Цветок злака:

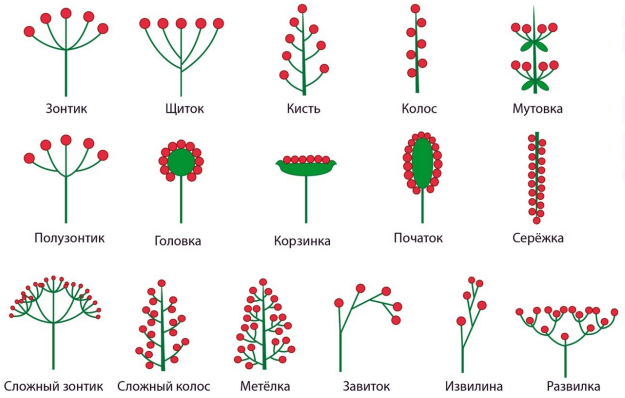
1 – редуцированный околоцветник (цветковая чешуя);
2 – раздвоенное опушенное рыльце пестика;
3 – завязь пестика;
4 – крупный пыльник;
5 – длинная тычиночная нить;
6 – цветок.

НАСЕКОМООПЫЛЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

- Цветки с ярким околоцветников, чаще крупные. Иногда собраны в соцветия;
- Цветки имеют запах, образуют нектар;
- Пыльца крупная, липкая, шероховатая (с зацепками, шипами);
- Растут во время или после распускания листьев;
- Тычинки располагаются внутри венчика.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

Соцветие – побег, на котором растут несколько цветков.
Значение соцветий: соцветия более заметны для насекомых – опылителей и легче опыляются ветром. Растения, цветки, которых собраны в соцветия, образуют больше плодов.
Простые соцветия состоят из одной главной оси, на которой расположены цветки. Простые соцветия: кисть, колос, початок, головка, корзинка, зонтик, щиток и др. У сложных соцветий на главной оси располагаются простые соцветия. Сложные соцветия: метёлка (сложная кисть), сложный зонтик, сложный щиток, сложный колос, серёжки.

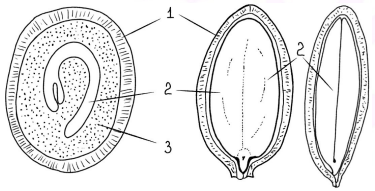


СТРОЕНИЕ СЕМЕНИ

1. Зародыш
Состоит из:
- Зародышевого корешка (из него образуется главный корень);
- Зародышевого стебелька;
- Зародышевой почечки (из нее развивается побег);
- Семядолей (зародышевые/ювенильные листья).

2. Семенная кожура. Формируется из покровов семязачатка. Обеспечивает защиту зародыша.
Рубчик – место бывшего прикрепления семяножки (на ней находятся семязачатки в завязи пестика);
Пыльцевход (семявход/микропиле) – при опылении через него проникает пыльцевая трубка, несущая спермии. При набухании через него проникает вода.

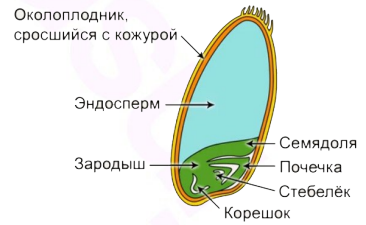
3. Запас питательных веществ. Может находиться в эндосперме, а может в семядолях (в зависимости от типа семени).



Строение: 1- семенная кожура; 2 - зародыш семени; 3- эндосперм.
Сходства семян: наличие зародыша с двумя семядолями (двудольные растения) и наличие семенной кожуры.
Различие семян: отсутствие эндосперма в семени тыквы. В семенах тыквы питательные вещества запасаются в зародыше, в семенах томата – в эндосперме.

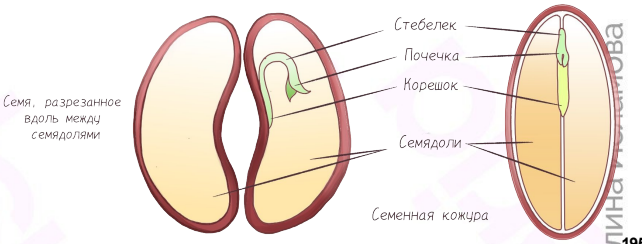
СТРОЕНИЕ ЗЕРНОВКИ ПШЕНИЦЫ

Зерновка – плод злаковых растений. Околоплодник плотно сращен с семенной кожурой;
Запас питательных веществ в триплоидном эндосперме;
Зародыш семени состоит из корешка, почечки с листочками, стебелька и одной семядоли, которая преобразована в щиток;
Щиток обеспечивает зародыш питательными веществами из эндосперма, осуществляя их ферментативное расщепление.



СТРОЕНИЕ СЕМЕНИ ФАСОЛИ

Запас питательных веществ находится в семядолях. Фасоль является двудольным растением, поэтому семядоли две. Эндосперма нет;



УСЛОВИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН

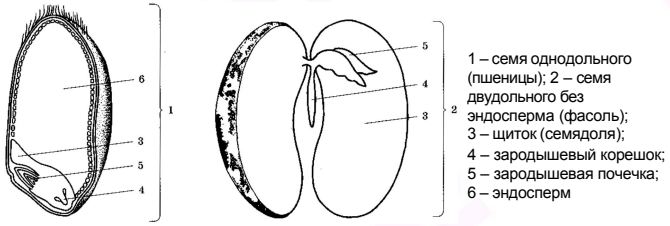
1. ВОДА
Перед прорастанием семена должны набухнуть. Это необходимо для активизации ферментов, которые переводят запасные вещества семени в легкоусвояемую для зародыша форму.

2, КИСЛОРОД
Прорастающие семена интенсивно дышат. Кислород необходим для осуществления окислительно-восстановительных процессов.

3. ТЕМПЕРАТУРА
Для каждого вида существуют определенные верхний и нижний пределы температуры при которой они прорастают. Оптимальной для прорастания семян многих растений считается температура 25-35°С.
Оптимальная температура необходима для нормальной работы ферментов.

4. ЖИВОЙ ЗАРОДЫШ
Зародыш может погибнуть от поражения вредными насекомыми или плесневыми грибами, от пересыхания во время хранения, слишком длительного хранения и других причин.

Скарификация - частичное **нарушение целостности твёрдой водонепроницаемой оболочки семян** с целью облегчения их набухания и прорастания и увеличения процента всхожести.



1 – семя однодольного (пшеницы); 2 – семя двудольного без эндосперма (фасоль);
3 – щиток (семядоля);
4 – зародышевый корешок;
5 – зародышевая почечка;
6 – эндосперм

Стратификация - Выдерживание семян во влажном песке при низких температурах. Этот прием ускоряет прорастание семян многих растений умеренных и холодных климатических поясов. В природе стратификация происходит естественно, когда упавшие плоды зимуют под землей или под слоем снега.

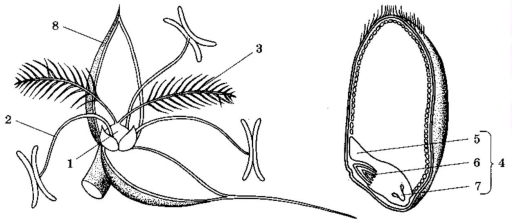
НАДЗЕМНОЕ ПРОРАСТАНИЕ - Семядоли выносятся на поверхность и становятся первыми листьями (осуществляют фотосинтез).
ПОДЗЕМНОЕ ПРОРАСТАНИЕ - Семядоли остаются под землей. На поверхность выносится зародышевая почечка.

ГЛУБИНА ЗАДЕЛКИ СЕМЯН

Мелкие семена нельзя сеять на большую глубину, так как в них мало запаса питательных веществ. Поэтому, проростки могут не развиться.
Чем крупнее семя, тем больше глубина заделки, так как в крупных семенах достаточно питательных веществ.

В песчаной почве в поверхностных слоях не хватает воды, поэтому сажать семена нужно глубже.
В глинистой почве в нижних слоях мало кислорода, так как этот тип почв обладает наибольшей плотностью, поэтому семена сажают ближе к поверхности.

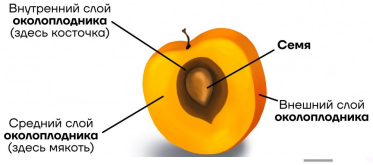
Цветок и зерновка злака



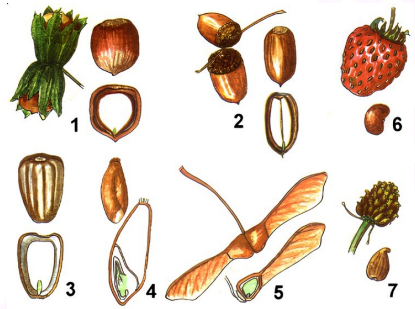
1 – завязь пестика; 2 – тычиночная нить; 3 – рыльце пестика мохнатое; 4 – зародыш семени; 5 – семядоля (щиток); 6 – зародышевая почечка; 7 – зародышевый корешок; 8 – цветочные чешуи.

СТРОЕНИЕ ПЛОДОВ

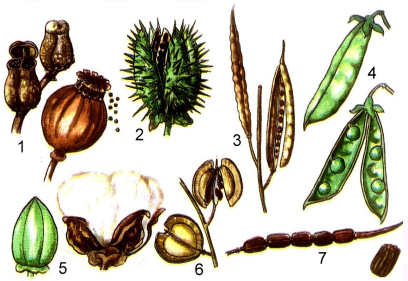
1. СЕМЯ Развивается из семязачатка (семяпочки) завязи пестика.
2. ОКОЛОПЛОДНИК Формируется из стенки завязи пестика.
Экзокарпий - наружный слой околоплодника; Мезокарпий - средний слой околоплодника; Эндокарпий - внутренний слой околоплодника







1 – орех;
2 – желудь с плюской;
3 – семянка;
4 – зерновка;
5 – крылатка;
6 – сочный **многоорешек** и орешки;
7 – сборный сухой многоорешек.



1 – коробочки белены и мака;
2 – коробочка дурмана;
3 – стручок капусты;
4 – боб гороха;
5 – коробочка хлопчатника;
6 – стручочек ярутки;
7 – стручок дикой редьки.

ВОДОРОСЛИ

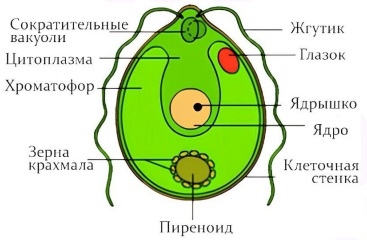
1. Являются низшими растениями. **Тело – слоевище (таллом),** состоит из одинаковых клеток. Органов и тканей и не имеют;
2. Бывают **одноклеточные, многоклеточные, колониальные.** Обитают в воде, на сырой почве, камнях, деревьях;
3. Водоросли, обитающие на разных глубинах, обладают различным набором пигментов (имеют разные цвета). Пигменты расположены в **хроматофорах**.
4. Для крепления к субстрату используют **ризоиды**.
5. Характерно половое и бесполое размножение.

Отдел ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

1. Самый большой отдел водорослей;
2. Большинство живет в пресных водоемах;
3. Гаплоидные организмы (в жизненном цикле преобладает гаметофит);
4. В хроматофорах преобладает хлорофилл a и b, также есть каротиноиды и ксантофиллы;
5. Запасное питательное вещество – крахмал;
6 .Представители – хламидомонада, вольвокс, хлорококк, хлорелла, улотрикс, ульва (морской салат), спирогира.

ХЛАМИДОМОНАДА

- Два **жгутика для передвижения**;
- У основания жгутиков расположены **две сократительные вакуоли** (выведение избытка жидкости и жидких продуктов обмена веществ);
- **Хроматофор чашевидный.** В хроматофоре имеется **пиреноид** (место накопления крахмала)
- Имеется **светочувствительный глазок** (стигма), который помогает хламидомонаде находить свет, необходимый для фотосинтеза (положительный фототаксис);
- **Является миксотрофом** Клетки способны поглощать растворенные в воде органические вещества (путем пиноцитоза), способствуя очищению вод.

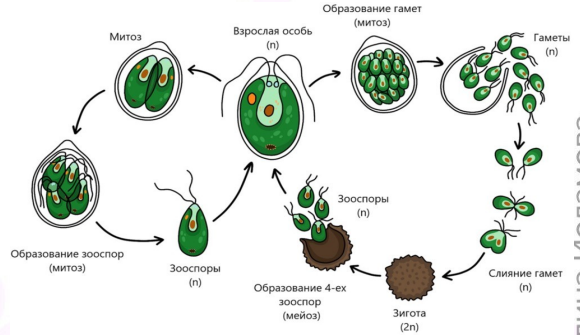


РАЗМНОЖЕНИЕ ХЛАМИДОМОНАДЫ

В жизненном цикле **преобладает гаметофит** (гаплоидная стадия).

БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ (в благоприятных условиях) с помощью зооспор: Перед делением водоросль (1n) перестаёт двигаться и теряет жгутики → в материнской клетке в результате митоза образуются 2, 4 или 8 подвижных клеток — зооспор (1n) → зооспоры покидают материнскую клетку, разрывая ее изнутри и вырастают до размеров взрослой хламидомонады (1n).

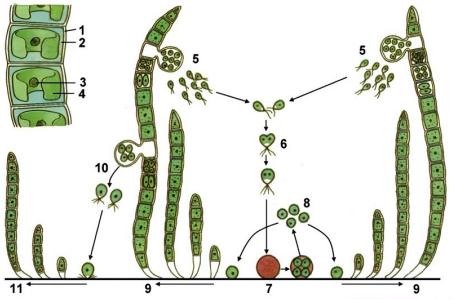
ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ (В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ):
Клетка хламидомонады (гаплоидный гаметофит) путем **митоза образует гаплоидные (n) гаметы;**
Гаметы сливаются (изогамия) и формируется диплоидная (2n) зигота; **Зигота (2n) является спорофитом;**
Она покрывается оболочкой, зимует на дне водоема, после чего при наступлении благоприятных условий **делится мейозом с образованием гаплоидных зооспор (n);**
Из зооспор развиваются новые гаплоидные особи хламидомонады(n).



УЛОТРИКС

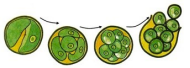
- Многоклеточная **нитчатая** зеленая водоросль (до 10 см в длину). Ведет прикрепленный образ жизни.
- **Хроматофор в виде полукольца.**
- Клетка, с помощью которой улотрикс прикрепляется к субстрату, отличается от остальных (бесцветная).
- Бесполое размножение осуществляется в благоприятных условиях с помощью зооспор.

ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ (В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ):
Улотрикс (гаплоидный гаметофит) путем **митоза образует гаплоидные (n) гаметы;** Гаметы сливаются (изогамия) и формируется диплоидная (2n) зигота (четырехжгутиковый дикарион);
Зигота сбрасывает жгутики, покрывается оболочкой впадает в период зимнего покоя. **Зигота (2n) является спорофитом;** При наступлении благоприятных условий зигота **делится мейозом с образованием гаплоидных безжгутиковых спор (n).** Из спор митозом развиваются новые гаплоидные особи улотрикса (n).



1 –оболочка;
2 –цитоплазма;
3 –ядро;
4 –хроматофор;
5 –выход гамет;
6 –слияние гамет;
7 –зимующая зигота;
8 –выход спор;
9 –развитие улотриксов из споры;
10 –образование зооспор (бесполое размножение);
11 –развитие улотриксов из зооспоры.

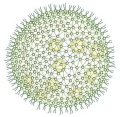
ХЛОРЕЛЛА

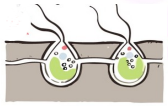


Одноклеточная водоросль шаровидной формы;
Стигмы и жгутиков не имеет (клетка неподвижна);
Размножается только бесполым путем с помощью спор.
Симбиоз между амебой и зоохлореллой
Амёба защищает зоохлореллу от внешних условий и поставляет ей необходимый для питания азот.
Животное получает от водоросли углеводы, образованные в процессе фотосинтеза.
Амёба прозрачна, и фотосинтез идёт нормально. Кроме того, при фотосинтезе водоросль выделяет кислород, и животное использует его для дыхания.

ВОЛЬВОКС

Одноклеточные зеленые водоросли, образующие большие сферические колонии. Клетки дифференцированы на вегетативные (выполняющие функции питания и движения) и репродуктивные (осуществляющие размножение).





СПИРОГИРА

- Многоклеточная нитчатая зеленая водоросль.
- Хроматофор спиральный.
- Снаружи окружена слизистым чехлом. Скопления нитей спирогиры образуют тину.
- Бесполое размножение осуществляется частями нитей при их случайном разрыве. Половой процесс осуществляется путем конъюгации.

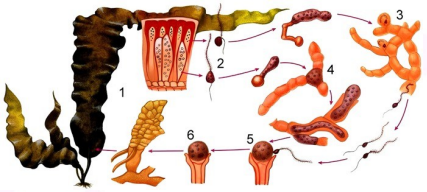


БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ

- Имеется хлорофилл a и c. Преобладает **бурый пигмент фукоксантин.**
- Талломы бурых водорослей имеют наиболее сложное строение среди водорослей;
- Запасное питательное вещество – **ламинарин**;
- **Только многоклеточные формы;**
- Имеются **ризоиды** (нитеобразные выросты слоевища);
- Чаще морские;
- Клетки покрыты слизью (защита от ударов волн и от пересыхания во время отлива);
- Размножение осуществляется бесполым и половым способом, редко вегетативно;
- Ламинария **«морская капуста» – источник йода** (йод необходим для синтеза гормонов щитовидной железы).

ЖЦ ЛАМИНАРИИ

Преобладает спорофит (ламинария – диплоидное растение);
На поверхности ламинарии формируются зооспорангии (2n), в которых в результате мейоза образуются гаплоидные зооспоры (n) с двумя неравными жгутиками (спорическая редукция);
Зооспоры превращаются в двудомные гаплоидные (n) гаметофиты, на которых образуются антеридии (мужские половые органы) и оогонии (женские половые органы);
В антеридиях формируются сперматозоиды (n). В оогониях – яйцеклетки (n).
После слияния гамет (оогамия) формируется диплоидная (2n) зигота;
Из зиготы без периода покоя митозом развивается диплоидный спорофит.



1 – спорофит (2n);
2 – зооспоры (n), образуются мейотически;
3 – мужской гаметофит (n) с одноклеточными антеридиями;
4 – женский гаметофит (n) с одноклеточными оогониями;
5 – копуляция гамет (оогамия);
6 – зигота (2n), из которой митозом развивается спорофит.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
Insperia

Отдел КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ (подцарство БАГРЯНКИ)

- Обнаружены на глубине до 200 м (самые глубоководные);
- Запасное вещество – багрянковый крахмал;
- Отсутствуют жгутиковые формы в цикле развития;
- Хроматофоры двумембранные, без перинoида. Хлорофилл а и с;
- Оболочки клеток могут минерализоваться солями кальция и магния;
- Порфира размножается только половым путем;
- Преобладает спорофит (2n) – взрослое растение;
- Оболочка клеток покрыта пектином, из которого получают агар-агар.

ПРО ФОТОСИНТЕЗ У БАГРЯНОК

Красные водоросли – багрянки обитают на большой глубине. Для фотосинтеза необходимо присутствие лучей красного и синего спектра;
Красно-оранжевый спектр не доходит до больших глубин, так как поглощается водой; До больших глубин доходят сине-фиолетовые лучи.
Они поглощаются специальными красными пигментами (ксантофиллы, фикобилины), которые и обеспечивают фотосинтез.

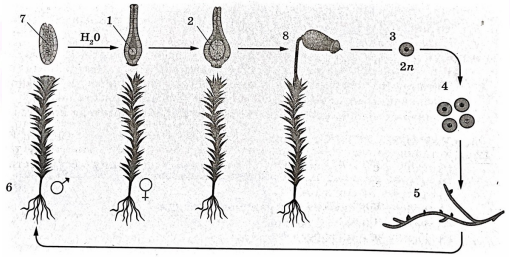
Большинство наземных растений имеет развитую механическую, проводящую и покровную ткани, а первичноводные растения (водоросли) таких тканей не имеют.
В водной среде растению не нужна механическая ткань для поддержания себя в вертикальном положении (из-за выталкивающей силы воды), а на суше нужна;
В водной среде каждая клетка таллома имеет доступ и к воде, и к углекислому газу, а на суше необходима проводящая система для доставки воды от корней к листьям;
На суше растение теряет влагу из-за испарения, и нужна специализированная покровная ткань, препятствующая потере влаги. В водной среде такой проблемы нет.

ОТДЕЛ МОХОВИДНЫЕ

1. Являются высшими растениями. Большинство **листостебельные.** Не имеют корней. Для прикрепления к субстрату используют **ризоиды**;
2. Механические ткани развиты слабо, покровные ткани без устьиц и кутикулы, проводящие ткани не развиты (поэтому мхи низкорослые);
3. Гаметофит (n) преобладает над спорофитом (2n). Спорофит прикреплен к гаметофиту (паразитирует на нем). Споры развиваются в коробочке на ножке (спорогоне);
4. Для **оплодотворения необходимо наличие капельно-жидкой воды;** Воду всасывают всей поверхностью тела, обитают во влажных местах;
5. Жизненные формы – **только травы.**

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МХОВ

В цикле **преобладает половое поколение** – гаметофит (n) – взрослое растение. На гаметофите в антеридиях (мужские половые органы) развиваются сперматозоиды; в архегониях (женские половые органы) – яйцеклетки.
Для оплодотворения необходима вода. После оплодотворения из зиготы (2n) на гаметофите развивается споровое поколение – **спорофит (2n), коробочка на ножке** – спорогон.
В спорангиях спорофита в **результате мейоза развиваются споры (n).**
Споры высыпаются из коробочки и прорастают, образуя **протонему** (зеленая нить/предросток), напоминающую нитчатую водоросль.
На протонеме развиваются новые листостебельные побеги.



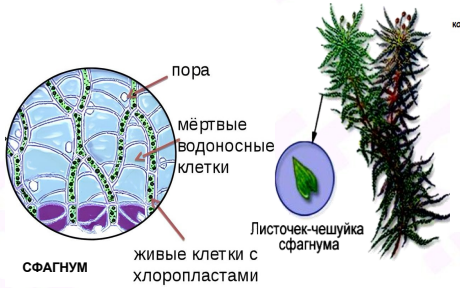
1 – зигота;
2 – формирование спорофита;
3 – диплоидная клетка спорангия;
4 – споры;
5 – протонема; 6 – гаметофит (листостебельное растение);
7 – антеридий со сперматозоидами;
8 – спорофит

КУКУШКИН ЛЕН

- Есть ризоиды;
- Стебель прямой, не ветвится;
- **Двудомное растение.** Имеется женский гаметофит с архегониями и мужской гаметофит с антеридиями;
- Коробочки со спорами располагается на верхушках женских гаметофитах по одной штуке.

СФАГНУМ

- Нет ризоидов, стебель ветвится;
- Растение белесоватого цвета (белый мох);
- **Однодомное растение.** На одном гаметофите находятся антеридии и архегонии;
- Стебель нарастает верхушкой. Нижняя часть постоянно отмирает, медленно разлагается, **образуя залежи торфа;**
- Гаметофит имеет **мертвые водоносные клетки**, которые способны через поры впитывать воду;
- Образует карболовую кислоту, которая способна убивать бактерии;
- Коробочки со спорами без колпачка, округлые располагаются по 3-5 штук.



СФАГНУМ

КУКУШКИН ЛЕН

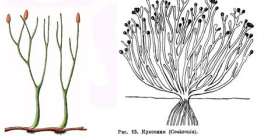
ЗНАЧЕНИЕ МХОВ

- **Средообразующее** – образует многочисленные болота. Вызывают сукцессии – заболачивают леса. Регулируют испарение влаги из почвы;
- Обеспечивают **образование торфа,** который используется в качестве удобрения, топлива и тд;
- Сфагнум можно использовать в качестве **перевязочного материала.** Водоносные клетки способны впитывать и удерживать влагу. Это свойство и использовали при кровотечениях. Сфагнум **выделяет бактерицидные вещества** (сфагнол), поэтому он оказывает и бактерицидное действие при наложении на раны;
- Одни из первых (наряду с лишайниками) заселяют голые скалы и места, участвуют в почвообразовании.

Мхи произошли от зелёных водорослей, о чём свидетельствует наличие фазы тонкой ветвящейся зелёной нити (протонемы), которая образуется при прорастании споры. Эта зелёная нить по своему строению напоминает водоросль. У мхов, как и у зеленых водорослей, преобладает гаметофит.
Мхи являются тупиковой ветвью эволюции и не заняли господствующего положения в растительном мире Земли, так как у мхов плохо развиты проводящие ткани, нет корней. Это ухудшает почвенное питание.
Также для оплодотворения мхам необходима вода, так как сперматозоиды плывут к яйцеклетке по воде.

РИНИОФИТЫ (ПСИЛОФИТЫ) - первые наземные сосудистые растения;
Имели примитивные ткани: Проводящие ткани (т.к. нет свободного доступа к воде), Механические ткани (для опоры), Покровные ткани. Эпидерма защищала растение от иссушения, устьица регулировали испарение воды (транспирация).

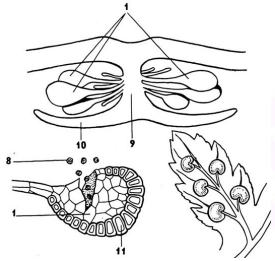
Корней не было (ризоиды, расположенные на корневище позволяли крепиться к субстрату, всасывать воду и растворы солей);
Имели **стебель без листьев;**
Размножались с помощью **спор.**



ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ

1. Являются высшими многолетними травянистыми растениями;
2. Имеют **корневище и придаточные корни** (с корневыми волосками);
3. Хорошо **развиты проводящие ткани.** Ксилема, образованная трахеидами, окружена флоэмой из ситовидных клеток без клеток-спутниц;
4. Спороносные листья – **вайи.** Состоят из основания, черешка и перисто-рассечённой листовой пластинки. Молодые листья закручены в виде улиток (завитки);
5. На нижней стороне листьев образуются **сорусы (покрыты индузием)**, в спорангиях которых образуются споры;
6. В жизненном цикле **преобладает спорофит**. Для оплодотворения необходимо наличие **капельно-жидкой воды.**
7. Гаметофит – заросток. Заросток живет самостоятельно и не зависит от спорофита.



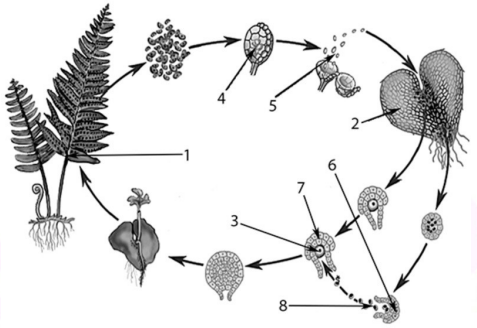


Сорус папоротника:
1 - спорангий;
8 - споры;
9 - ложе соруса (плацента);
10 - индузий (покрывальце);
11 - кольцо клеток, составляющих механизм раскрывания спорангия.

Каменный уголь относится к **биогенным вещества биосферы**, так как в его образовании принимали участие живые организмы. Каменный уголь **образовался при массовом отмирании древних растений** (главным образом древовидных папоротников), их тела не успевали разлагаться из-за нехватки кислорода. **Образовались без доступа воздуха под высоким давлением. В настоящее время образование каменного угля не происходит**. Для этого уже нет подходящих условий.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПАПОРОТНИКОВ

- **Взрослое растение - спорофит (2n).** На обратной стороне листа в спорангиях (из клеток спорогенной ткани) мейозом развиваются **гаплоидные (n) споры;**
- Из споры митозом формируется **обоеполый гаметофит (n) – заросток** (у папоротников зеленая сердцевидная пластинка). Заросток крепится к субстрату и поглощает минеральные вещества с помощью ризоидов;
- На гаметофите в архегониях и антеридиях **образуются митозом половые клетки** – яйцеклетки и сперматозоиды;
- При наличии капельно-жидкой воды на заростке происходит оплодотворение. **Образуется диплоидная (2n) зигота;**
- **Из зиготы митозом развивается зародыш.** Зародыш начинает развиваться в архегонии. Из зародыша развивается спорофит. До образования зеленого листа и собственных корней зародыш зависит от гаметофита.



1 – Спорофит (взрослое растение)
2 – Заросток (гаметофит)
3 – яйцеклетка
4 – спорангии
5 – споры
6 – антеридий
7 – архегоний
8 – гаметы

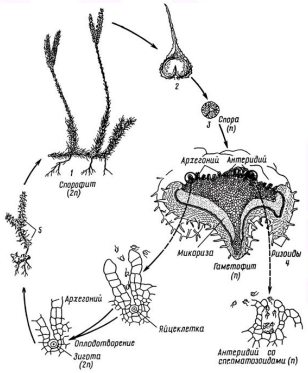
У хвощей и плаунов цикл аналогичный: взрослое растение спорофит (2n) → → спорангии → мейоз → споры (n) → заросток гаметофит (n) → в антеридиях развиваются сперматозоиды (n), в архегониях – яйцеклетки (n) → зигота (2n) → спорофит (2n).

ЕГЭ | Биология | Аделина
Insperia

ОТДЕЛ ПЛАУНОВИДНЫЕ

1. Многолетние листостебельные травянистые растения. **Имеют корневище и придаточные корни.** Проводящие ткани развиты;
2. У плауна булавовидного выделяют **два типа побегов:** стелющиеся горизонтальные и вертикальные, на которых развиваются спороносные колоски. **В спороносных колосках созревают споры.**
3. Вегетативное размножение плауна булавовидного происходит за счёт отмирания участков старых побегов и укоренения молодых, которые дают начало новым растениям.
4. Листья чешуйчатые, мелкие. Расположены поочередно, супротивно или мутовчато;
5. **В цикле преобладает споровое поколение – спорофит (2n).** В спорангиях образуются споры (n). Из них развивается половое поколение – гаметофит (n), называемый заростком.

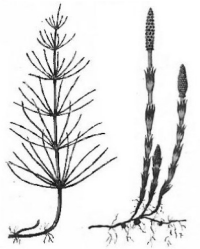
Зароcток не содержит хлорофилла, развивается очень долго под землей (до 15 лет), существует в симбиозе с грибницей грибов.



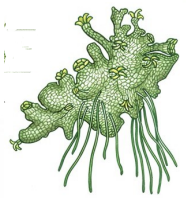
Значение:
- В медицине плауны применяют как противовоспалительное, ранозаживляющее средство. В косметологии при фурункулезе;
- **Споры используют при изготовлении детских присыпок;**
- Из них изготавливают красители для тканей (синий);
- Споры плаунов также применяют в металлургии для обсыпания форм при фасонном литье – при их сгорании образуется слой газов, препятствующих прилипанию изделия и придающих металлу гладкую поверхность.
- В пиротехнике споры иногда добавляют в составы бенгальских огней.

ОТДЕЛ ХВОЩЕВИДНЫЕ

1.Являются высшими многолетними травянистыми растениями (зимуют в виде корневища);
2. Стебли полые, имеют хорошо выраженное метамерное строение (чередуются узлы и междоузлия);
3. Имеют **клубеньки, корневище и придаточные корни** (образуются в узлах корневища);
4. Листья чешуевидные, сильно редуцированные, не фотосинтезируют;
5. Летний побег (вегетативный) фотосинтезирует за счет стебля и мутовок веток, которые отходят от узлов побега. Спор не образуют.
6. Весенний побег (спороносный). Вырастает веской из корневища. Не фотосинтезирует. На верхушках расположены спороносные колоски (стробилы) в которых образуются споры.
7. В жизненном цикле **преобладает спорофит**. Для оплодотворения необходимо наличие **капельно-жидкой воды. Гаметофит – зароcток.**
8.Споры с элатерами – гигроскопические ленты, способствующие их распространению;
9. Несъедобны, являются сорняками пастбищ и полей. Хвощ полевой применяют в медицине как мочегонное средство.
10.Накапливают в стеблях кремний (кремнезём), который придает им жесткость. **Растут на кислых почвах** (являются индикаторами кислотности).



А-летний побег; Б – весенний



Зароcток хвоща



Споры хвоща (с элатерами)

СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ СПОРОНОСНЫХ КОЛОСКОВ ХВОЩЕЙ И ПЛАУНОВ ОТ ШИШЕК ГОЛОСЕМЕННЫХ:

1. Оба органа представляют собой видоизменённые побеги, покрытые чешуями (спорофиллами) листового происхождения.
2. Оба органа **содержат спорангии** (органы спороношения).
3. Шишки бывают мужскими и женскими, а спороносные колоски не различаются.
4. В спороносном колоске созревают споры, которые потом высыпаются из спорангия и прорастают.
5. В шишке споры после созревания остаются в шишке прорастают в гаметофиты (делятся митозами).
6. Внутри шишек происходит оплодотворение, перед чем формируются гаметы.
7. В женских шишках созревают семена.

ОТЛИЧИЯ СЕМЕНИ ОТ СПОРЫ

- Спора - одна клетка;
- **Семя - многоклеточная структура** (орган), состоящая из семенной кожуры, зародыша и запаса питательных веществ;
- **Семенная кожура обеспечивает зародышу защиту,** запас питательных веществ способствует лучшей выживаемости зародыша (попав в неблагоприятные условия, спора погибнет, а семя может долго переносить неблагоприятные условия);
- Зародыш семени образуется в результате оплодотворения, **поэтому будет сочетать признаки обоих родителей** (большее генетическое разнообразие за счет комбинативной изменчивости);
- **Зародыш семени более устойчив к мутациям**, так как имеет диплоидный набор хромосом, в отличие от гаплоидной споры
- **Из спор образуются женский и мужской гаметофиты** (зародышевый мешок и пыльцевое зерно);
- **Из семени развивается новое растение** (спорофит).

РЕДУКЦИЯ ГАМЕТОФИТА В ЭВОЛЮЦИИ РАСТЕНИЯ

- В конце каменноугольного периода (палеозой) произошли изменения климата. Климат сменился на более сухой и холодный.
- У растений возникла проблема. Для оплодотворения споровым была необходима вода. Также для развития гаметофитов тоже была нужна вода.
- В связи с этим **появляются растения у которых гаметофиты редуцируются и находятся под защитой спорофита** (семенные папоротники). От семенных папоротников произошли различные группы голосеменных растений.
- Редуцированному гаметофиту не нужны ризоиды, все необходимые вещества они получают от спорофитов.
- Спорофит диплоидный (2n). Он более устойчив к рецессивным мутациям, че гаплоидный (n) гаметофит в котором мутации проявляются.

СЕМЕННЫЕ ПАПОРОТНИКИ (ПТЕРИДОСПЕРМЬ



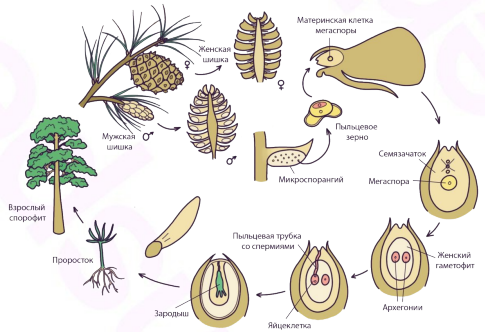
Относятся к отделу ГОЛОСЕМЕННЫЕ!!!
Первые семенные растения.
Представляют собой промежуточный
этап эволюции между папоротниками и голосеменными.
ВЫМЕРЛИ

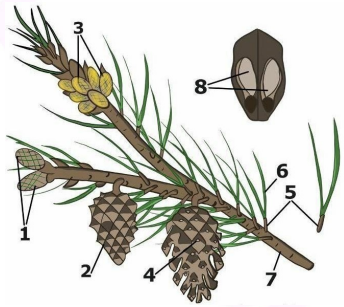
ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ

1.Размножаются семенами. Семена лежат открыто на чешуях шишек. Плодов не образуют. Чаще вечнозеленые (лиственница – листопадная);
2. Жизненные формы – деревья, кустарники. Трав нет. Гаметофиты развиваются на спорофите. **Для оплодотворения не нужна вода** (так как спермии движутся по пыльцевой трубке);
3. Корневая система стержневая (позволяет добывать воду из более глубоких слоев почвы). У ели поверхностная. На корнях развивается микориза;
4. Имеется камбий (характерно вторичное утолщение стебля и корня). В стебле имеются смоляные каналы, заполненные смолой (живицей). Смола препятствует загниванию древесины;
5. У большинства листья видоизменены в **хвою**. Устьица погружены в ткань (уменьшение транспирации) покрыты жесткой кутикулой;
6. В ксилеме **только трахеиды,** сосудов и древесных волокон нет.
Во флоэме **ситовидные клетки.** Клетки – спутницы отсутствуют.
Растения разноспоровые. Споры из которых формируется женский гаметофит – макроспоры (мегаспоры). Мужские споры – микроспоры.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ГОЛОСЕМЕННЫХ

- **В жизненном цикле преобладает спорофит (2n).** Сосна – однодомное растение (на одном растении располагаются женские и мужские шишки). В шишках (стробилах) сосны формируются гаметофиты.
- Формирование мужского гаметофита: Диплоидные материнские клетки микроспор в мужских шишках делятся мейозом. В результате формируется **4 гаплоидные микроспоры (n).** Из каждой микроспоры (n) митозом формируется **мужской гаметофит** – гаплоидное пыльцевое зерно с вегетативной и генеративной клеткой.
Формирование женского гаметофита: Диплоидные материнские клетки макроспор в женских шишках делятся мейозом. В результате формируется **4 гаплоидные макроспоры (n), три из которых дегенерируют.** Оставшаяся **макроспора многократно делится митозом.** В результате образуется **женский гаметофит** - эндосперм и два архегония (с двумя яйцеклетками).
- Пыльцевое зерно переносится ветром на молодые женские шишки (опыление). Между опылением и оплодотворение проходит 12-14 месяцев).
- **Вегетативная клетка формирует пыльцевую трубку**, которая врастает в семязачаток через пыльцевход (микропиле);
- **Генеративная клетка делится митозом и образует два гаплоидных спермия;**
- Один из спермиев сливается с яйцеклеткой (оплодотворение), образуя **диплоидную зиготу (2n)**. Другой спермий дегенерирует, разрушается и второй архегоний.
- **Из диплоидной зиготы развивается зародыш семени. Эндосперм остается гаплоидным.**





Ветка сосны с шишками:

1. Женские шишки первого года (с семязачатками);
2. Женские шишки второго года (с развивающимися семенами);
3. Мужские шишки (с пыльцой);
4. Женские шишки третьего года (высеивание семян);
5. Укороченный побег (брахибласт);
6. Видоизмененные листья;
7. Ветвь;
8. Семенная чешуя с двумя семенами.

В хвойных лесах вероятность возгорания выше, чем в лиственных. В лиственных лесах больше влажность, так как больше площадь поверхности листьев с которых происходит транспирация. Поэтому вероятность возгорания там меньше. В хвойных лесах больше эфирных масел, которые способствуют распространению огня.
Сухая лесная подстилка из опавшей хвои горит лучше, чем перегной из опавшей листвы. В хвойных лесах больше сухостоя.

В хвойном лесу под елями лежит много старой хвои. Это связано с тем, что ель **выделяет фитонциды** (вещества, убивающие бактерий, в том числе и гниения). В результате замедляются процессы гниения. Из-за этого плодородный слой почвы (гумус), который обеспечивает минеральное питание растений, тонок. **В хвойном лесу плохо развит травянистый ярус (подлесок),** так как опавшая хвоя блокирует доступ света растениям.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperio

ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

1.Появляются цветки и плоды. Наличие сочных плодов, плодов с крючьями и др. позволило расширить доступные способы распространения **семян**;
2. Развитие плода внутри цветка (в закрытом виде) позволяет снизить вероятность гибели зародыша семени и плода в процессе созревания;
3. Двойное оплодотворение - оплодотворении участвуют оба спермия, **Триплоидный эндосперм,** по сравнению с гаплоидным, позволяет запасти больше питательных веществ и обеспечить быстрое прорастание);
4. Большое разнообразие жизненных форм (деревья, кустарники, кустарнички, травы). Способны образовывать сложные многоярусные сообщества;
5. В жизненном цикле **преобладает спорофит.** Гаметофиты редуцированы (нет архегониев и антеридиев). Для оплодотворения **не требуется наличия воды,** так как спермии движутся по пыльцевой трубке;
6. Проводящая система представлена **сосудами ксилемы**, а не трахеидами, вместо ситовидных клеток флоэмы возникают **ситовидные трубки** с клетками-спутницами;
7. Распространены во всех широтах, на всех континентах. Хорошо приспособлены к различным условиям обитания. Опыление ветром, насекомыми, водой, самоопыление.

КЛАСС ДВУДОЛЬНЫЕ: Две семядоли в семени; Корневая система **стержневая** (главный корень развивается из зародышевого корешка семени). При вегетативном размножении у любого растения развивается мочковатая корневая система; Жилкование листьев **перистое или сетчатое; Имеется камбий** (характерно вторичное утолщение стебля); Проводящие пучки **открытого типа,** в стебле расположены по кругу (концентрически); **Цветки четырёхчленные** или пятичленные с двойным околоцветником; Представлены разными жизненными формами.

КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫЕ: Одна семядоля в семени; **Мочковатая** корневая система; Листья простые линейной, овальной, ланцетной форм, с **параллельным и дуговым** жилкованием; **Нет камбия;** Проводящие пучки **закрытого типа.** В стебле расположены хаотично; **Цветки трехчленные** с простым околоцветником. Однодольные произошли от двудольных. Жизненные формы **преимущественно травы** (пальмы - древесные).

СЕМЕЙСТВА ДВУДОЛЬНЫХ

1. КРЕСТОЦВЕТНЫЕ (КАПУСТНЫЕ)
Цветки четырехчленного типа с двойным околоцветников.
Жизненная форма: травы
Соцветие: кисть. **Формула цветка:** *$Ч_4Л_4Т_{2+4}П_1$ **Плод:** стручок, стручочек
Представители: хрен, капуста, репа, горчица, сурепка, пастушья сумка, турнепс. Кочан капусты – видоизменённая почка, у кольраби видоизменение стебля, цветная капуста – видоизменение соцветия.

2. РОЗОЦВЕТНЫЕ
Пятичленные цветки.
Жизненные формы: травы, деревья, кустарники
Соцветие: зонтик, кисть, метелка **Формула цветка:** * $Ч_5Л_5Т_{\infty}П_1$
Плод: яблоко, костянка, многоорешек
Представители: шиповник, боярышник, рябина, яблоня, груша, слива, персик, земляника.

3. БОБОВЫЕ (МОТЫЛЬКОВЫЕ)
На корнях клубеньки в которых находятся азотофиксирующие бактерии.
Жизненные формы: кустарники, травы
Соцветие: кисть, головка **Формула цветка:** ↑$Ч_{(5)}Л_{1+2+(2)}Т_{(9)+1}П_1$ В цветке парус, весла, лодочка) **Плод:** боб
Представители: фасоль, соя, бобы, горох, клевер, люцерна, арахис, солодка.

4. ПАСЛЕНОВЫЕ
Пятичленный цветок, сросшиеся лепестки.
Растения содержат алкалоиды (соланин, атропин, никотин). Поэтому среди них много ядовитых и лекарственных растений. Зеленый картофель есть нельзя, тк в нем много соланина (ядовитое вещество).
Жизненные формы: травы, **Соцветие:** одиночные цветки, завиток, метелка
Формула цветка: *$Ч_{(5)}Л_{(5)}Т_5П_1$ **Плод:** ягода, коробочка
Представители: томат, картофель, перец, баклажан, табак, дурман, тимьян душистый, белена.

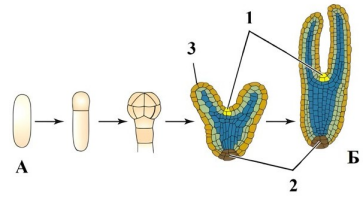
5. СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ (АСТРОВЫЕ)
Жизненные формы: травы, **Соцветие:** корзинка
Цветки: трубчатые, язычковые, воронковидные, ложноязычковые.
Трубчатые и язычковые цветки имеют пестики и тычинки, значит приводят к образованию плодов с семенами – функция полового размножения;
Воронковидные и ложноязычковые – крупные и яркоокрашены, расположены по краю соцветия и привлекают насекомых-опылителей;
Плод: семянка
Представители: салат, подсолнечник, одуванчик, астра, цикорий, тысячелистник, георгин, полынь, календула, хризантема, бодяк.

СЕМЕЙСТВА ОДНОДОЛЬНЫХ

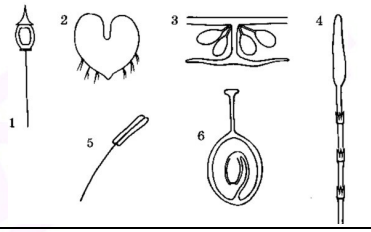
1. ЛИЛЕЙНЫЕ
Многие имеют видоизмененные побеги (корневища, луковицы)
Жизненная форма: травы
Соцветие: кисть, метелка **Формула цветка:** *$О_{3+3}Т_{3+3}П_1$ **Плод:** ягода, коробочка
Представители: тюльпан, нарцисс, лук, спаржа, чеснок, алое, ландыш.

2. ЗЛАКОВЫЕ (МЯТЛИКОВЫЕ)
Имеют полый стебель соломину. Характерен вставочный рост.
Жизненные формы: травы **Соцветие:** сложный колос, початок, метелка
Формула цветка: ↑$О_{2+2}Т_3П_1$ **Плод:** зерновка
Представители: рис, пшеница, кукуруза, ячмень, овес, бамбук, пырей.

РАЗВИТИЕ ЗАРОДЫША ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ



А – зигота;
Б – зародыш (зародыш семени);
1 – зародышевая почечка. Из нее развьется побег растения;
2 – зародышевый корешок. Из него развьется главный корень;
3 – две семядоли. Из семядолей разовьются листья.



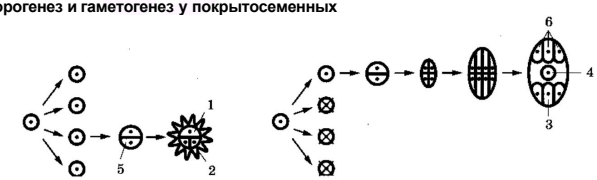
ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ:
1 – коробочка на ножке (спорофит мха);
2 – заросток (гаметофит папоротника);
3 – сорус папоротника со спорангиями;
4 – стробила хвоща;
5 – тычинка;
6 – пестик.

РАЗМНОЖЕНИЕ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

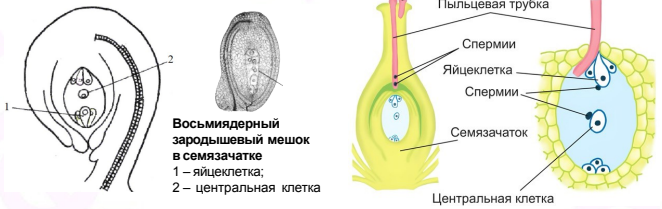
- **В жизненном цикле преобладает спорофит (2n).** Растения разноспоровые. Из макроспор формируется женский гаметофит, из микроспор мужской.
- ФОРМИРОВАНИЕ МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА (МИКРОГАМЕТОФИТА)
Происходит **в диплоидных (2n) клетках микроспорангия** (материнских клетках микроспор) которые находятся в пыльцевых мешках пыльников тычинок. Диплоидные материнские клетки микроспор делятся мейозом. В результате формируется **4 гаплоидные микроспоры (n).** Из каждой микроспоры (n) митозом формируется **мужской гаметофит** – гаплоидное пыльцевое зерно с вегетативной (n) и генеративной клеткой (n).
- ФОРМИРОВАНИЕ ЖЕНСКОГО ГАМЕТОФИТА (МАКРОГАМЕТОФИТА):
Происходит в диплоидных (2n) клетках макроспорангия (материнских клетках макроспор) которые находятся в семязачатках. Центральная часть семязачатка – нуцеллус (макроспорангий). Материнская клетка макроспоры (2n) делятся мейозом. В результате формируется **4 гаплоидные макроспоры (n), три из которых отмирают, а одна увеличивается в размерах.**
Макроспора делится митозом 3 раза (цитоплазма при этом не делится). В результате образуется **женский гаметофит** – восьмиядерный зародышевый мешок. В зародышевом мешке 3 гаплоидных ядра отходят к одному полюсу и образуется яйцеклетка (n) и две синергиды (n), 3 ядра – к другому полюсу – антиподы (n), два ядра в центре сливаются – образуется центральная клетка (2n).
- Пыльцевое зерно попадает на рыльце пестика (опыление). На рыльце пестика оно начинает прорастать.
- Вегетативная клетка (n) делясь формирует гаплоидную **пыльцевую трубку.** Генеративная делится митозом и образуется **два гаплоидных (n) спермия.**
- Спермии проникают в семязачаток по пыльцевой трубке, которая через пыльцевход (микропиле) прорастает в зародышевый мешок;
- **Один спермий оплодотворяет яйцеклетку**, образуется ЗИГОТА (2n);
- **Другой, оплодотворяет центральную клетку (2n),** образуется клетка с 3n;
- Зигота развивается в зародыш семени (2n), оплодотворенная центральная клетка – в эндосперм (3n).
- Покровы семязачатка (интегументы) образует кожуру семени. Из стенок завязи формируется околоплодник.

Двойное оплодотворение открыл Сергей Гаврилович Навашин в 1898г.

Спорогенез и гаметогенез у покрытосеменных



1 – вегетативная клетка (n); 2 – спермии (n); 3 – яйцеклетка(n);
4 – центральная клетка (2n); 5 – генеративная клетка (n); 6 - антиподы (n)



Восьмиядерный зародышевый мешок в семязачатке
1 – яйцеклетка;
2 – центральная клетка

Зародышевый мешок покрытосеменных растений и эндосперм голосеменных растений - гомологичные органы (имеют общее происхождение – развиваются из макроспоры). Обе названные структуры являются женскими гаметофитами

Эндосперм покрытосеменных растений и эндосперм голосеменных растений - аналогичные органы.
Имеют разное происхождение, но выполняют одинаковую функцию (обеспечивают питание зародыша).

Линия 27. БОТАНИКА (для задач)

Что образуется	Набор	Из чего	Деление
ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ			
1. Гаметофит (взрослый организм)	1n	Из зооспор у хламидомонады. Из споры у улотрикса из спор	Митоз
2. Гаметы	1n	Из взрослого организма	Митоз
3. Споры	1n	Из диплоидной зиготы	Мейоз
МХИ (листо-стебельные)			
1. Гаметофит (взрослое растение), клетки листа	1n	Из гаплоидной (n) споры	Митоз
2. Гаметы	1n	Из гаплоидных клеток (n) гаметофита	Митоз
3. Спора	1n	Из диплоидных клеток (2n) спорангия	Мейоз
4. Спорофит (спорогон), коробочка на ножке	2n	Из диплоидной (2n) зиготы (оплодотворённая яйцеклетка)	Митоз
ПАПОРОТНИКИ, ХВОЩИ, ПЛАУНЫ			
1. Гаметофит (заросток)	1n	Из гаплоидной (n) споры	Митоз
2. Спорофит (взрослое листостебельное растение, листья, зародыш, стробила (спороносный колосок))	2n	Из диплоидной (2n) зиготы (оплодотворённая яйцеклетка)	Митоз
3. Гаметы (яйцеклетки и сперматозоиды)	1n	Из гаплоидных (n) клеток гаметофита	Митоз
4. Спора	1n	Из диплоидных (2n) клеток спорогенной ткани спорофита	Мейоз
ГОЛОСЕМЕННЫЕ			
1. Микроспора – мужская	1n	Из диплоидных (2n) клеток микроспорангия	Мейоз
2. Макроспора (мегаспора) – женская	1n	Из диплоидных (2n) клеток мегаспорангия	Мейоз
3. Пыльцевое зерно (вегетативная и генеративная клетка)	1n	Из гаплоидных (n) клеток микроспоры	Митоз
4. Спермии	1n	Из гаплоидной (n) генеративной клетки пыльцевого зерна	Митоз
5. Клетки чешуи шишек	2n	Из диплоидных (2n) клеток спорофита	Митоз
6. Клетки мякоти иголок	2n	Из диплоидных (2n) клеток другой мякоти или на взрослом растении	Митоз
7. Эндосперм	1n	Из гаплоидной (n) мегаспоры	Митоз
ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ			
1. Микроспора – мужская	1n	Из диплоидных (2n) клеток спорогенной ткани (микроспорангия)	Мейоз
2. Макроспора (мегаспора) – женская	1n	Из диплоидных (2n) клеток спорогенной ткани (макроспорангия)	Мейоз
3. Вегетативная и генеративная клетка пыльцевого зерна	1n	Из гаплоидной (n) микроспоры	Митоз
4. Спермии	1n	Из гаплоидной (n) генеративной клетки	Митоз
5. Яйцеклетка	1n	Из гаплоидной (n) макроспоры	Митоз
6. Клетки 8-ми ядерного зародышевого мешка	1n 2n – центральная клетка	Из гаплоидной (n) макроспоры, а центральная клетка путем слияния двух гаплоидных (n) клеток гаметофита	Митоз
7. Ядро клетки эпидермиса листа (все на взрослом растении)	2n	Из диплоидного (2n) зародыша семени	Митоз
8. Эндосперм	3n	При слиянии гаплоидного (n) спермия и диплоидной (2n) центральной клетки	

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ

РЫХЛЕНИЕ
Применяют для:
1. Борьбы с сорняками;
2. Повышения газообмена в верхнем слое почвы (улучшает аэрацию почвы). Корням для дыхания необходим кислород;
Сохранения влаги (рыхление разрушает капилляры в почве, по которым вода поднимается наверх и испаряется)

ПЕРЕКОПКА И ВСПАШКА
Прежде чем засеять поле или засадить огород почву вспахивают или перекапывают.
Перекопка и вспашка разрыхляют почву и делают её легко проницаемой для воздуха и воды, перемешивают почву и равномерно распределяют в ней перегной. **Уничтожают сорняки** и культурные растения избавляются от конкуренции с ними за воду, минеральные соли и солнечную энергию.

ПРОРЕЖИВАНИЕ
Удаление ненужных (лишних) растений. Снижает внутривидовую конкуренцию за свет, воду, минеральные вещества, почву.

ОКУЧИВАНИЕ
Окучивание **стимулирует образование придаточных корней**, а значит, увеличивает массу корневой системы. В результате улучшается корневое питание и повышается урожайность растения.
Механическая поддержка растения (придаточные корни будут выполнять опорную роль).

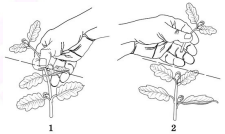
Окучивание картофеля способствует образованию столонов (подземных побегов, отрастающих от надземного побега), а клубни являются верхушечными утолщениями столонов (увеличивается урожай). Окучивание не допускает позеленения клубней на свету (в зленой картошке соланин, а он является ядом). В процессе окучивания происходит рыхление почвы и уничтожение сорняков.

ПРОПОЛКА
Удаление лишних сорных растений. **Уменьшает межвидовую конкуренцию** между культурными растениями и сорняками.

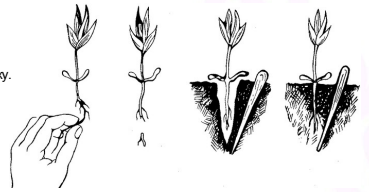
ПОБЕЛКА СТВОЛОВ
Побелка **защищает ствол от ожогов**, так как белый цвет отражает солнечные лучи. **Защищает от вредителей.**

СЕВООБОРОТ
Это чередование посевов огородных культур и паров (незасеянной земли) на участке. Может также производится и на одном участке земли.
Необходимость севооборота:
1. Снижение засорённости почвы сорными растениями, болезнями и вредителями);
2. Позволяет улучшить структуру пахотного слоя почвы
3. Сбалансировать почву по питательным веществам (обогатить некоторыми элементами и снизить расход других).

ПРИЩИПЫВАНИЕ
Прищипывание верхушки побега проводится с целью ограничения вертикального роста (удаляется апикальная меристема). Это приводит к увеличению количества и силы боковых побегов (увеличение ветвления).



ПИКИРОВКА
Отщипывание кончика корня при рассаживании молодых растений. Пересадка осуществляется с помощью заостренного колышка, напоминающего пику. В результате удаления кончика корня увеличивается количество и сила боковых корней (увеличение площади почвенного питания растения).
Цель применения пики: уплотнение почвы вокруг корня, формирование лунки для пересадки растения.



ПАСЫНКОВАНИЕ
Пасынки – боковые отростки на стебле, растущие из пазухи листа.
Пасынкование – это устранение части листочков либо боковых отростков.
С помощью пасынкования **регулируют количество плодов** на растении.
Увеличивается снабжение оставшихся побегов светом и минеральными веществами. Плоды созревают быстрее. **Растение дает больше урожая.**

ОБРЕЗКА
Обрезание верхушки побегов **стимулирует ветвление** кустарника.
Развитие боковых побегов увеличивает крону и позволяет придать и желаемую форму.

САНИТАРНАЯ РУБКА
Вырубка старых деревьев деревьев позволяет быстрее расти более молодым деревьям (уменьшение внутривидовой конкуренции);
Старые деревья с большей вероятностью могут быть подвержены заболеваниям и поражены вредителями; Старые деревья в первую очередь падают от ветра и ломают окружающие.

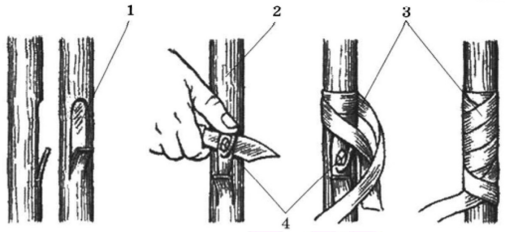
РАССАЖИВАНИЕ РАССАДЫ
Цель: увеличение объёма почвы (увеличение объёма собственного почвенного кома). **Необходимо для лучшего закрепления и питания**, или
улучшение приживаемости растения при дальнейшей пересадке в открытый грунт или в теплицу (отсутствие переплетения корней с соседними растениями).
Увеличение количества и силы боковых (и придаточных) корней (увеличение ветвления корневой системы) для увеличения площади питания растения.

В средней полосе России теплолюбивые культуры (капуста, томаты) сажают рассадой, а холодостойкие культуры, которые могут развиваться при низких температурах (огурцы, свеклу, морковь) семенами.
Теплолюбивые растения при посадке семенами не успевают дать урожай за вегетационный период. Поэтому их сажают рассадой.
Хладостойкие растения более устойчивы к низким температурам, поэтому они успевают пройти свое развитие до зрелых плодов за период вегетации. Их **можно сажать сразу семенами в почву.**

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова

ЗАГЛУБЛЕНИЕ САЖЕНЦЕВ
При выращивании томатов рассадным способом часто происходит так называемое вытягивание саженцев: они имеют тонкие и длинные стебли.
В таком случае при пересадке растений в грунт для повышения урожайности рекомендуется заглубление, достигаемое путём расположения растений в посадочной лунке под наклоном.
Заглубление стебля **способствует увеличению массы корневой системы,** тк от стебля, который располагается в почве, начинают отходить придаточные корни.
Заглубление **способствует механической поддержке стебля** (защита стебля от изломов).

ПРИВИВКА
Соединение двух разных растений, одно из которых является подвоем, а другое – привоем **Подвой** — растение, на которое прививают черенок другого растения. **Привой** — черенок, который прививают на подвой.
Цель: повышение урожайности растений, получение новых сортов, ускорение плодоношения, омоложение растения.



1 – необходимо для сращивания проводящих тканей (подвой);
2 – подвой;
3 - материал необходим для предотвращения попадания вредителей в разрез;
4 – почка прививаемого растения (привой).

БОРЬБА С ВРЕДИТЕЛЯМИ

1. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
Применяются химические вещества – пестициды, которые делятся на:
- Гербициды (уничтожают растения-сорняки);
- Инсектициды (уничтожают насекомых);
- Фунгициды (уничтожают грибы-паразитов);
- Зооциды (уничтожают грызунов).

Применение пестицидов и гербицидов для борьбы с сорняками и вредителями уменьшает видовой состав агроценоза
У вредителей со временем может формироваться устойчивость к пестицидам.

2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
Для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений в специальных лабораториях разводят крошечных **насекомых - трихограмм,** которые откладывают свои яйца в яйца насекомых-вредителей. Метод не загрязняет окружающую среду, не оказывает отрицательного воздействия на растения.

УДОБРЕНИЯ

1. ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ
Навоз, торф, компост.
Вносятся осенью, так как их должны разложить редуценты до неорганики.

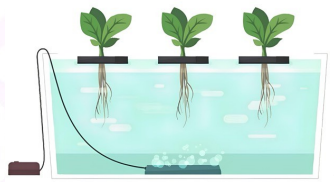
2. МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ
- **Азотные –** стимулируют рост зеленых частей растения (побегов). Принято использовать весной, когда идет активный рост вегетативных органов растения;
- **Фосфорные –** необходимы при росте репродуктивных органов растений (цветки, плоды). Применяют летом для продления цветения и ускорения созревания плодов;
- **Калийные –** способствуют развитию подземных частей растений (усиливают рост корней, клубней, луковиц).

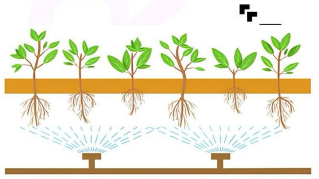
Удобрения вносят по краям приствольных кругов, тк там находится зона всасывания корня (**наиболее активно происходит всасывание** воды и минеральных веществ). Если вносить удобрения по краям приствольных кругов, то, растворяясь в воде, они быстрее попадут в корни растения.

ГИДРОПОНИКА - Способ выращивания растений без почвы на питательном растворе;
Преимущества:
- Человек может управлять условиями выращивания (освещение, температура, концентрация углекислого газа, режим корневого питания);
- Человек может обеспечить оптимальный набор минеральных веществ в водном растворе;
- Выращивание растений этим способом менее трудоемко, чем в почвенной культуре. Вода и питательные вещества расходуются экономнее. Практически отсутствует борьба с сорняками.

Недостатки: зависимость от электричества, зависимости от температурного режима (растения, выращенные на гидропонике, очень требовательны к температуре окружающей среды, поскольку у них отсутствует защита корневой системы, в виде субстрата или земли), передозировка удобрений, неправильный pH и многое другое, что может случиться по вине человеческого фактора, быстро скажется на здоровье растений.

АЭРОПОНИКА - метод воздушной культуры растений.
При таком способе выращивания растений их **корневая система находится в воздухе** и периодически, несколько раз в течение часа, опрыскивается питательным раствором, содержащим все необходимые для роста и развития химические вещества. Аэропоника применяется в основном при выращивании овощей и зелени в теплицах.



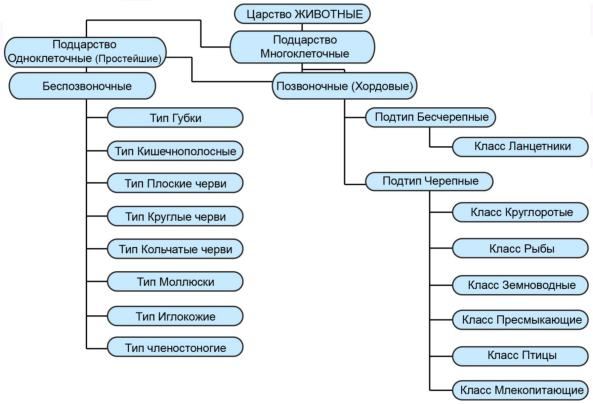


ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЦАРСТВА ЖИВОТНЫЕ

1. ЗПВ – гликоген;
2. В экзоскелете у членистоногих хитин;
3. Конечные продукты азотистого обмена – мочевина, аммиак, мочевая кислота;
4. В клетке нет клеточной стенки (обеспечивает способность к фагоцитозу и пиноцитозу), пластид, вакуолей с клеточным соком;
5. Имеется гликокаликс, клеточный центр с центриолями;
6. Гетеротрофы (поглощают твердую пищу);
7. Ограниченный рост;
8. Для большинства характерно наличие нервной системы, что обеспечивает лучшее взаимодействие организма с окружающей средой. Ответная реакция на раздражитель в виде рефлексов (при наличии НС) или таксисов (при отсутствии НС).

ТИПЫ СИММЕТРИИ

1. Лучевая (радиальная) организм имеет сходные пространственные возможности в захвате пищи и обороне от врагов (захват пищи одновременно с разных сторон);
2. Двусторонняя (билатеральная). Актуально для тех, кто активно передвигается

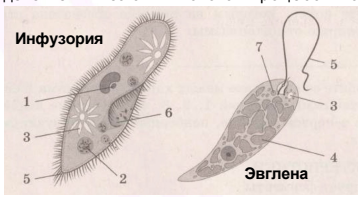


ПОДЦАРСТВО ПРОСТЕЙШИЕ

1. Тип саркожгутиконосцы:
   - класс саркодовые;
   - класс жгутиковые.
2. Тип инфузории;
3. Тип апикомплексы (споровики).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСТЕЙШИХ

1. Одноклеточные организмы;
2. Среда обитания – любая, главное – наличие воды;
3. Образ жизни – свободноживущие и паразиты;
4. Движения – ложноножки, жгутики, реснички;
5. Питание – гетеротрофы, автогетеротрофы (эвглена);
6. Выделение – сократительные вакуоли (удаляют избыток воды и продукты обмена). У пресноводных пульсируют чаще;
7. Пищеварение с помощью пищеварительных вакуолей (мб клеточный рот, глотка);
8. Дыхание всей поверхностью тела;
9. Раздражимость В форме таксисов (фототаксис, хемотаксис, термотаксис): Движение к раздражителю <<+>> таксис; от раздражителя <<->> таксис. РЕФЛЕКСОВ НЕТ, тк нет нервной системы;
10. В неблагоприятных условиях образуют цисту. При инцистировании клетка теряет органоиды движения, обезвоживается и покрывается толстой защитной оболочкой.
11. Бесполое размножение делением на 2 (митоз), у некоторых множественное деление – шизогония. Половой процесс – конъюгация.



1 – микронуклеус;
2 – пищеварительная вакуоль;
3 – сократительная вакуоль;
4 – хлоропласты;
5 – жгутик;
6 – клеточный рот;
7 – стигма

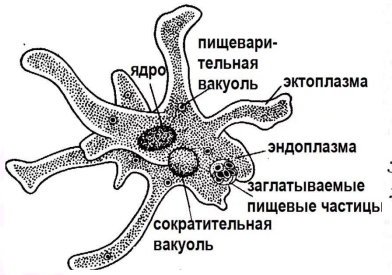
КЛАСС саркодовые

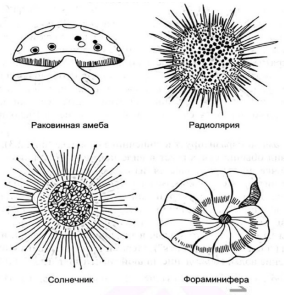
Характерные признаки амебы обыкновенной:

1. Одно ядро;
2. НЕпостоянная форма тела;
3. Движение – ложноножки;
4. Питание – фагоцитоз и пиноцитоз. Питается бактериями, одноклеточными водорослями, мелкими простейшими;
5. Размножение делением на 2 особи (закрытый митоз);
6. При неблагоприятных условиях – циста;
7. Сократительная вакуоль (осморегуляция, выделение).

РАДИОЛЯРИИ И ФОРАМИНИФЕРЫ (морские амебы). Имеют раковины. Образуют осадочные породы (кремнезем, известняк). Радиолярии – внутренний скелет; Фораминиферы, раковинные – наружный;

ДИЗЕНТЕРИЙНАЯ АМЕБА - дизентерийная амеба поражает слизистую оболочку толстого кишечника. Вызывает амебную дизентерию (амебиаз). Заражается чел при употреблении цист, которые поступают в окружающую среду с фекалиями зараженного. Мерами профилактики амебной дизентерии являются кипячение воды, соблюдение личной гигиены и гигиены питания.





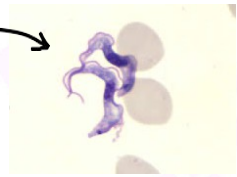
КЛАСС жгутиконосцы

Особенности эвглены зеленой:

1. Одно ядро;
2. Постоянная форма тела (за счет пелликулы);
3. Органоиды движения – жгутик;
4. Тип питания: гетеротрофный, автотрофный;
5. Размножение: бесполое (продольное деление надвое митозом);
6. Глотка у основания жгутика;
7. Имеется стигма (способность к фототаксису);
8. Способна к фотосинтезу за счет хроматофоров;
9. Осморегуляция с помощью сократительной вакуоли;
10. При фотосинтезе накапливает ПАРАМИЛ



Трипаносома – паразитическое жгутиковое простейшее. Вызывает сонную болезнь.
Переносчик – муха цеце;
Природный резервуар – антилопы
Нет сократительных вакуолей, тк живет в изотоничной среде (организм хозяина).



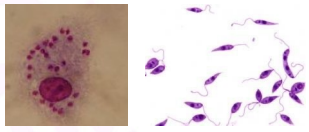
Лямблии паразитируют в тонком кишечнике. Заражение цистами. Лямблиоз - болезнь грязных рук



1 - ядра, 2 - жгутики,
3 - присасывательный диск.

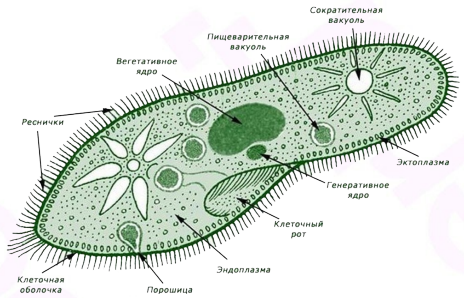
циста

Лейшмания.
Внутриклеточный паразит. Вызывает лейшманиоз. Переносчик – москит.

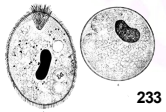


Тип ИНФУЗОРИИ

1. ДВА ядра: микронуклеус (малое ядро) – участвует в полом размножении, макронуклеус (большое ядро) – регулирует обмен веществ;
2. Органоиды движения – реснички;
3. Постоянная форма тела (за счет пелликулы);
4. ДВЕ сократительные вакуоли с каналами (лопастями);
5. Половой процесс – конъюгация;
6. Выделение через порошицу;
7. Имеется клеточный рот (цитостом);
8. Трихоцисты – лежат между ресничками, выстреливают в виде нитей (защита и охота).

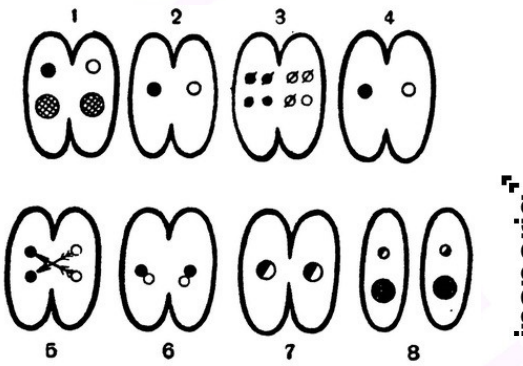


Паразитическая инфузория – БАЛАНТИДИЙ.
Она разрушает слизистую оболочку кишечника, вызывая заболевание балантидиоз. Профилактика – соблюдение правил гигиены



Конъюгация инфузорий

1 — начало конъюгации; каждая инфузория имеет и большое и малое ядра (макронуклеус и микронуклеус), микронуклеусы на схеме условно помечены тёмной и светлой окраской;
2 — макронуклеусы разрушаются;
3 — микронуклеусы дважды делятся, но из 4 дочерних ядер каждой инфузории 3 обречены на распад — они изображены перечёркнутыми (редукционное деление);
4 — у обеих инфузорий осталось по одному микронуклеусу;
5 — микронуклеусы делятся, причём одно дочернее ядро («женское» стационарное) остаётся на месте, а другое («мужское» мигрирующее) переходит в другую особь; 6 и 7 — мужские ядра встречаются с женскими и сливаются с ними;
8 — у инфузории образуются новые макронуклеусы и обе особи расходятся.



ЕГЭ | Биология | Адель

insperia

Тип АПИКОМПЛЕКСЫ (споровики)

- Внутриклеточные паразиты, отсутствуют органоиды движения, Отсутствуют пищеварительные и сократительные вакуоли;
- Размножение бесполое: спорогония, шизогония; Сложный цикл развития.

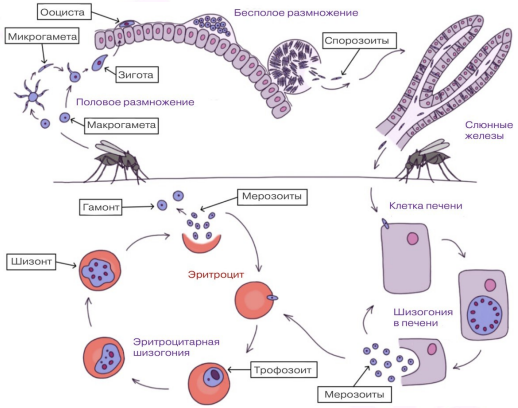
Малярийный плазмодий – возбудитель малярии

Переносчик малярии (основной хозяин плазмодия) – малярийный комар

Промежуточный хозяин - человек

Жизненный цикл:

1) Укус комара, проникновение плазмодия в кровь человека
2) Проникновение в печень, рост и бесполое размножение (тканевая шизогония)
3) Проникновение в эритроцит, размножение – эритроцитарная шизогония. Разрушение эритроцитов крови может быть анемия), лихорадка во время выхода возбудителя из эритроцитов;
4) Проникновение паразита в кишечник комара (заражение комара) и половое размножение.





АРОМОРФОЗЫ В СТРОЕНИИ КЛЕТКИ, КОТОРЫЕ ОБЕСПЕЧИЛИ ПОЯВЛЕНИЕ ОЖНОКЛЕТОЧНЫХ ЭУКАРИОТ

1. Обособление ядра (появление ядерной оболочки) способствовало защите наследственного аппарата клетки;
2. Увеличение генетической информации привело к разнообразию клеток и организмов;
3. Возникновение мембранных органоидов привело к разделению процессов в цитоплазме, разнообразию процессов, усложнению клетки.

ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ:

- Класс гидроидные;
- Класс сцифоидные (медузы);
- Класс коралловые полипы.



КЛАСС ГИДРОИДНЫЕ (на примере пресноводной гидры)

- **Симметрия тела лучевая**
- Гидра – хищник; Жизненная форма – **полип.**

На одном конце тела расположено ротовое отверстие, окруженное щупальцами. На другом конце тела расположена подошва, с помощью которой гидра прикрепляется к субстрату.

- **Имеется кишечная полость. Пищеварение полостное и внутриклеточное.** Полостное пищеварение возможно благодаря ферментам, выделяемым в гастральную полость железистыми клетками. Внутриклеточное пищеварение – пищеварительно-мускульные клетки энтодермы, захватывающие пищевые частицы путем эндоцитоза. Непереваренные остатки из клеток выбрасываются в полость, откуда током воды удаляются через рот.
- Очень высокая способность к регенерации (за счет промежуточных клеток);
- **Нервная система диффузная (сетчатая).** Нервные клетки разбросаны по телу. Раздражимость в виде рефлексов.
- **Два слоя клеток (эктодерма и энтодерма).** Между слоями мезоглея – студенистое вещество.
- Бесполое размножение **почкованием** (в благоприятных условиях). Половое размножение в неблагоприятных условиях. Гидры – гермафродиты (в эктодерме дифференцируются сперматозоиды, в энтодерме – яйцеклетки).
- **Выделительная система отсутствует.** Продукты обмена выделяются

КЛЕТКИ ЭКТОДЕРМЫ

1. Эпителиально-мускульные (кожно-мускульные) клетки. Плотно прилегают друг у другу, образуют покровы. Содержат мускульное волоконце, участвуют в движении

2. Промежуточные клетки. Недифференцированные, способны к делению. Дают начало всем остальным клеткам.

3. Нервные клетки. Звездчатой формы. Контактируют отростками и формируют диффузную (сетчатую) нервную систему.

4. Стрекательные клетки

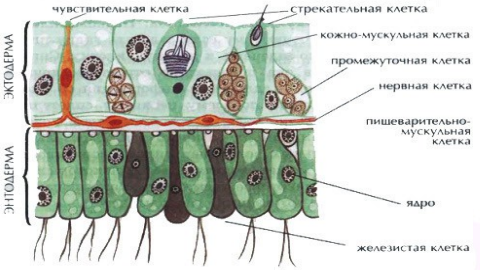
Функция: защита и нападение. Имеют чувствительный волосок (книдоциль) и стрекательную нить. Полость капсулы заполнена ядом. При раздражении книдоциля происходит выброс нити. Содержимое стрекательной капсулы попадает в тело жертвы. Это вызывает ожог/жертва парализуется.

5. Половые клетки – гаметы. Принимают участие в половом размножении.

КЛЕТКИ ЭНТОДЕРМЫ:

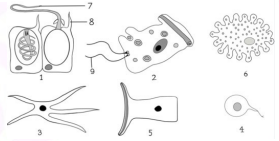
1. Пищеварительно-мускульные – служат для захвата пищевых частичек из кишечной полости и их переваривания.

2. Железистые – выделяют пищеварительные соки в кишечную полость.

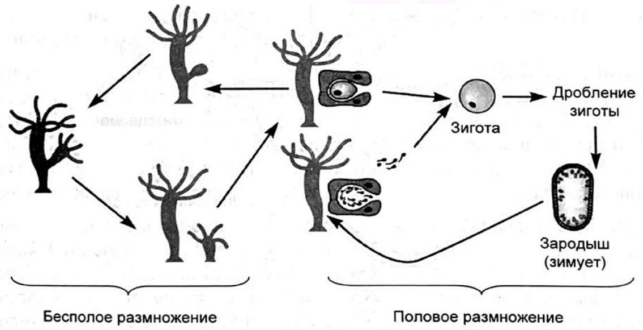




Пищеварительно-мускульная клетка



1 – стрекательные клетки; 2 – пищеварительно- мускульная клетка; 3 – нервная клетка; 4, 6 – половые клетки (6-яйцеклетка, 4 – сперматозоид), 5 – эпителиально-мускульная клетка; 7 – стрекательная нить; 8 – чувствительный волосок; 9 – жгутик.

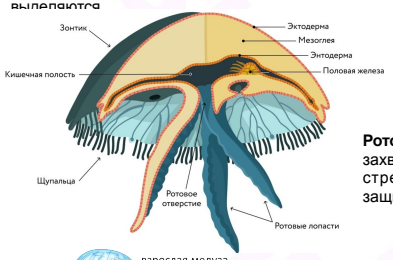


Половое размножение гидры: на теле гидры возникают бугорки 2ух типов (в одном – яйцеклетки, другом – сперматозоиды). Сперматозоид доплывает до яйцеклетки и оплодотворяет её, образуется зигота с плотной оболочкой, которая начинает дробиться и образуется зародыш. Осенью взрослая гидра погибает, а зародыш опускается на дно и перезимовывает. весной оболочки зародыша лопаются и гидра выходит наружу.

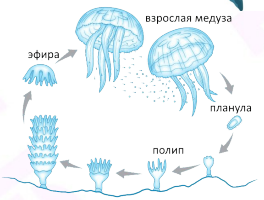
КЛАСС СЦИФОИДНЫЕ (МЕДУЗЫ)

1. Раздельнополы. Усложняется НС – появляются ганглии по краям зонтика. Реактивный способ передвижения.
2. Характерно чередование поколений – полипа и медузы.
3. Размножение полипа происходит стробиляцией – упорядоченное поперечное деление полипа на несколько частей.
4. Половые клетки образуются в энтодерме.
5. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается личинка – планула.
6. Сильно развита мезоглея (студенистый слой).
7. Некоторые щупальца видоизменены в ропалии, несущие органы чувств (обонятельная ямка, статоцист – орган равновесия)



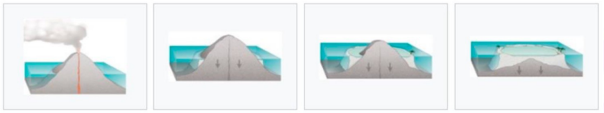


Ротовые лопасти нужны для захвата пищи; **Щупальца** со стрекательными клетками для защиты и охоты;



Жизненный цикл сцифоидных:

1) Оплодотворение, формирование личинки планулы;
2) Личинка превращается в полип;
3) Полип размножается бесполым путем – отпочковывает медуз (эфира);
4) Эфира вырастает во взрослую стадию;
5) Формирование половых клеток.



Согласно теории Дарвина вначале возникает вулканический остров

По мере оседания дна, вокруг острова формируется окаймляющий риф, зачастую с мелкой промежуточной лагуной

В ходе оседания окаймляющий риф разрастается и становится крупным барьерным рифом с большой и более глубокой лагуной

Наконец, остров скрывается под водой, а барьерный риф превращается в атолл, ограждающий открытую лагуну

КЛАСС КОРАЛЛОВЫЕ ПОЛИПЫ

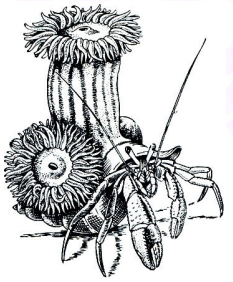
Жизненные формы – полипы, имеется наружный скелет. Образ жизни сидячий. Местообитание – моря. Представители: колониальные коралловые полипы (красный коралл, чёрный коралл и др.), одиночные полипы-актинии. **Чередования поколений нет, поскольку медузоидная стадия отсутствует. Есть личинка планула.**

У колоннии полипов кишечная полость общая.

Актиния вступает в симбиоз с раком-отшельником.

Роль актинии: она защищает рака с помощью стрекательных клеток.

Роль рака: он перемещает актинию, таким образом ей проще охотиться, также актиния получает остатки пищи, недоеденные раком.



Значение кишечнополостных:

- Являются важным звеном в цепях питания морских животных;
- Некоторые виды медуз ядовитые (цианея, крестовичок), некоторых используют в пищу.
- Коралловые полипы формируют уникальные экологические системы коралловых рифов.
- Из скелетов коралловых полипов формируются месторождения известняка, используемого в строительстве;
- Участие в круговороте кальция.

АРОМОРФОЗЫ КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ

1. Многоклеточность и как следствие дифференцировка клеток по функциям;
2. Появление двухслойности – эктодермы и энтодермы;
3. Появление лучевой симметрии в связи с преимущественно неподвижным образом жизни;
4. Появление диффузной нервной системы (усложнение поведения + рефлексы);
5. Гастральная полость (полостное пищеварение);
6. Стрекательные клетки – охота, защита.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

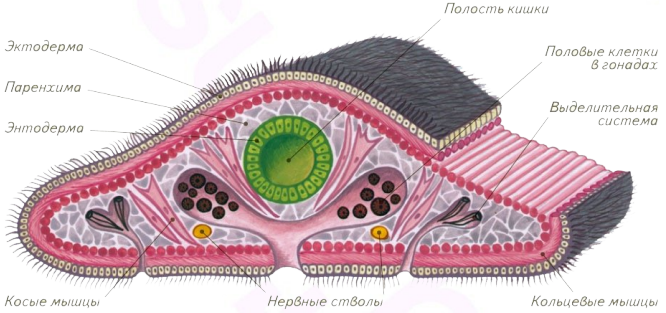
ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

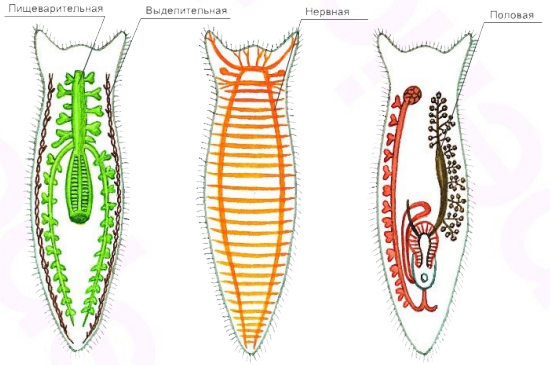


Классы: Ресничные черви, Сосальщики: Ленточные черви.

Общие характеристики:

1. Двустороннесимметричные (ВПЕРВЫЕ!);
2. Среда обитания - водная, почвенная, организменная;
3. Покровы – однослойный эпителий. У свободноживущих ресничных червей клетки покровов имеют реснички, у паразитических червей клетки эпителия сливаются, верхняя пластинка слияние которого называется **тегументом** (защита от агрессивной среды хозяина);
4. **Развитие происходит из трех зародышевых листков:** эктодермы, энтодермы и мезодермы (дает начало паренхиматозным клеткам, выделительной и половой системам, мышцам);
5. Тело: кожно-мускульный мешок. **3 слоя мышц** (продольные, кольцевые, косые);
6. **Нет полости тела.** Пространство между органами заполнено паренхимой. В промежутках между клетками циркулирует тканевая жидкость.
7. Дыхательной и Кровеносной систем НЕТ.
8. **Пищеварительная система – слепозамкнутая.** Рот, глотка, разветвленный кишечник. Кишечник разветвлен, тк принимает участие в транспорте пит в-в. У ленточных отсутствует, тк они паразиты.
9. Выделительная система – **протонефридии** (звездчатые клетки с мерцательным пламенем + канальца). Общие канальцы открываются наружу порами.
10. **Нервная система лестничного/стволового тип**а (ортогон), 2 узла, 2 ствола и перемычки.
11. Имеются органы осязания и химического чувства; У свободноживущих органы зрения и равновесия. У паразитических – обычно отсутствуют.
12. **Гермафродиты** (семенники, яичники, выводные протоки). Оплодотворение внутреннее. Сложное яйцо. Оно состоит из оплодотворенной яйцеклетки, желточных клеток и белковой оболочки. Развитие у большинства с метаморфозом.
13. Регенерация хорошо развита.
14. Многие представители покрыты мерцательным эпителием, в клетках которых **находятся палочки — рабдиты,** которые при раздражении выстреливаются наружу, где при соприкосновении с водой быстро ослизняются и образуют защитную слизь. Рабдиды используются для защиты животного.





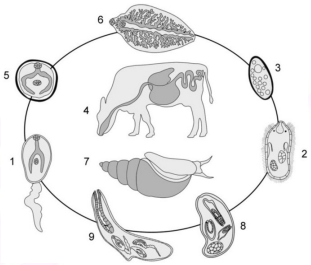
Класс сосальщики

Форма тела листовидная. Имеются околоротовая и брюшная присоски. Нет ресничек, снаружи ТЕГУМЕНТ (безъядерная цитоплазматическая пластинка). Пищеварительная система – ветвистый кишечник. Нервная системаразвита слабо. Из органов чувств имеются только осязательные нервные окончания в коже.

Жизненный цикл печеночного сосальщика

Основной хозяин – человек, крупный рогатый скот.
Промежуточный хозяин - малый прудовик

- Взрослая **особь червя (марита)** обитает в печени основного хозяина.
- Оплодотворенные яйца с фекалиями основного хозяина попадают в окружающую среду.
- Для дальнейшего развития яйцу нужно попасть в воду**. В воде из яйца вылупляется личинка с ресничками (мирацидий).** Личинка обладает положительным хемотаксисом к малому прудовику. Мирацидий проникает в тело малого прудовика, теряет реснички.
- В теле прудовика происходит партеногенетическое размножение двух поколений личинок (спороцисты, редии). **В результате формируется хвостатая церкария.** Церкария покидает тело малого прудовика, прикрепляется к траве, **превращается в цисту – адолескарий.**
- **Заражение происходит при попадании цист** (адолескарий) в организм основного хозяина. Цисты попадают при питье воды, поедании травы на заливных лугах.



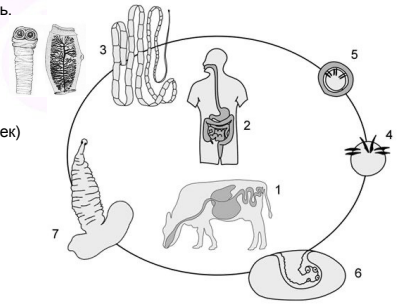
1 – церкария (личинка с хвостом);
2 – мирацидий (личинка с ресничками); 3 –яйцо;
4 – основной хозяин; 5 – циста (адолескария); 6 – марита (взрослая особь); 7 – малый прудовик (промежуточный хозяин);
8 – спороциста; 9 – редия.

Класс ленточные черви

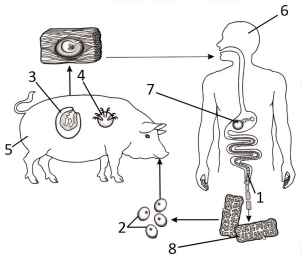
- Нет пищеварительной системы и органов чувств; Питательные вещества поглощаются с помощью тегумента, расщепление их и получение необходимой энергии происходит в результате бескислородного окисления –гликолиза.
- Лентовидная форма тела. Состоит из головки (сколекс) с присосками и крючьями, шейки и члеников (= проглоттиды);
- В каждом членике – гермафродитная половая система.
- У бычьего цепня (невооруженный) 4 присоски у свиного (вооруженный имеютсяприсоски и крючья.

ЖЦ бычьего цепня (у свиного такой-же)

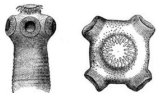
Основной хозяин – человек
Промежуточный – крупный рогатый скот
Взрослая особь обитает в тонком кишечнике человека. С фекалиями **в окр. среду попадают членники с яйцами.** Яйца с травой попадают в организм скота. **Из яйца в ЖКТ скота выходит шестикрючная личинка (онкосфера).** Она пробуравливает стенку кишечника и с током крови попадает в мышцы, где превращается в **финну (цистицерк).** Финна – пузырек, заполненный жидкостью, с ввернутой внутрь головкой червя. **Заражение человека происходит при употреблении финнозного мяса**, прошедшего недостаточную термическую обработку. При попадании в кишечник человека головка выворачивается, и развивается взрослая особь.



1 – промежуточный хозяин (крупный рогатый скот)
2 – основной хозяин (человек)
3 – взрослая особь
4 – шестикрючная личинка (онкосфера)
5 – яйцо с личинкой внутри
6 – финна типа цистицерк
7 – вывернутая финна



ЖЦ свиного цепня

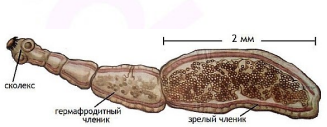


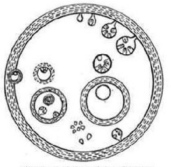
1 – взрослая особь
2 – яйца
3 – финна
4 – личинка (онкосфера)
5 – основной хозяин (свинья)
6 – промежуточный хозяин (человек)
7 – вывернутая финна
8 – зрелые членики с яйцами

Промежуточным хозяином свиного цепня может быть и человек при попадании внутрь организма яиц свиного цепня. В человеке развиваются финны свиного цепня (цистицеркоз).

ЭХИНОКОКК

Основной хозяин – волки, лисы, собаки
Промежуточный – травоядные (лошади, овцы). Мб человек.
Червь живет в организме основного хозяина. Яйца с фекалиями попадают в окр среду. Вместе с травой яйца попадают в организм травоядных животных, в желудках которых из них выходят личинки. Током крови они заносятся в различные органы, где превращаются в финны. Финна растет и сдавливает ткани пораженных органов. Возможен разрыв пузыря, который приводит к появлению множественных очагов поражения.
Заражение человека чаще всего происходит при обращении с собаками (собаки любят валяться на траве и яйца могут попасть на их шерсть).





Финна типа эхинококк

АРОМОРФОЗЫ ПЛОСКИХ ЧЕРВЕЙ

1) Двусторонняя симметрия.
2) Появление нервных узлов и нервных стволов, что обеспечивает более сложное поведение.
3) Формируется третий зародышевый листок — мезодерма, из которого образуются мышцы, паренхима, выделительная и половая системы.
4) Появляется мышечная ткань, с помощью которой животные получают возможность быстро передвигаться. 3 слоя мышц!
5) Формируется кишечник, обеспечивающий более эффективное пищеварение.
6) Образуется выделительная система (протонефридии).

ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

1. ТРИ зародышевых листка, Двусторонняя (билатеральная) симметрия;
2.. НЕчленнистое тело; **Тело покрыто КУТИКУЛОЙ** (защита от агрессивной среды хозяина);
3. В поперечном сечении круглые;
4. **ПЕРВИЧНАЯ полость тела** (псевдоцель/схизоцель) заполнена жидкостью, которая выполняет роль гидроскелета;
5. Тело – кожно-мускульный мешок. **1 слой мышц – только продольные;**
6. **Пищеварительная система – сквозная** (рот, глотка, пищевод, средняя кишка, задняя кишка заканчивается анусом);
7. **Выделительная система: Шейные железы.** Видоизмененные протонефридии (без мерцательного пламени). Два боковых канала, на переднем конце тела сливающиеся в один и открываются общим отверстием. Имеются фагоцитарные клетки.
8. **Нервная система ЛЕСТНИЧНАЯ** (ортогон/стволовая). Окологлоточное нервное кольцо, несколько стволов, перемычки.
9. Дыхательная и кровеносная системы отсутвуют!
10. Раздельнополые животные. Присутствует половой диморфизм (самка больше самца). Размножение только половое. Оплодотворение внутреннее.
Не способны к регенерации. Развитие – у паразитов с метаморфозом, у свободноживущих – прямое.

АРОМОРФОЗЫ КРУГЛЫХ ЧЕРВЕЙ

1. **Образовалась первичная полость тела.** Заполнена жидкостью, которая находится под большим давлением и является гидроскелетом, выполняя опорную функцию; участвует в обмене веществ внутри организма, транспортируя различные вещества;
2. **Появилась задняя кишка и анус,** что позволило сделать процесс пищеварения поэтапным;
3. **В нервной системе окологлоточное нервное кольцо и 6 нервных стволов;**
4. **Произошло разделение полов**, что обеспечило комбинативную изменчивость и генетическое разнообразие потомков.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

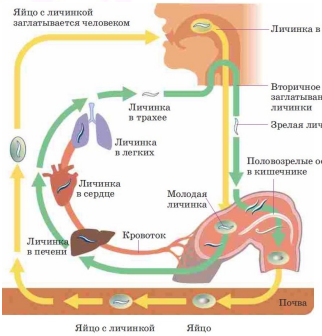
АСКАРИДА

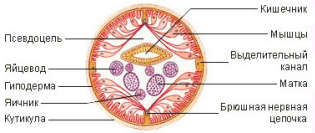
Паразит человека. Геогельминт – развивается в почве, куда попадают их яйца, без промежуточных хозяев. Заражение людей происходит при употреблении овощей и фруктов, загрязненных зрелыми яйцами аскариды (яйца могут переносить мухи на лапках). Развитие аскариды происходит без смены хозяев.



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

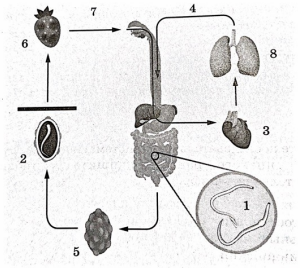
- **Зрелое яйцо аскариды (с личинкой внутри) попадает внутрь ЖКТ** человека.
- В тонком кишечнике **личинки выходят из яиц**, пробивают упругим телом слизистую кишечника и попадают в кровь. Задача личинок – мигрировать легкие, тк для дальнейшего развития им необходим кислород.
- **Путь миграции:** по системе воротной вены из ЖКТ в печень, из печени в сердце (правая часть), из сердца в легкие. В альвеолах легких они некоторое время находятся в среде, богатой кислородом.
- Из легочной ткани они проникают в бронхи, из них – в трахею, а затем – в глотку. Поднимаясь, **личинки раздражают рецепторы в дыхательных путях, что вызывает у человека защитный рефлекс – кашель.**
- При кашле личинки повторно проглатываются и снова попадают в тонкй кишечник, где становятся половозрелыми и откладывают оплодотворенные яйца.
- Яйцо с фекалиями попадает в почву. **В почве яйцо будет созревать.** Для развития личинок внутри яйца необходим кислород, определенная влажность и температура.





У аскариды заострены оба конца тела, что позволяет ей упираться в кишечник и лучше заякориться.

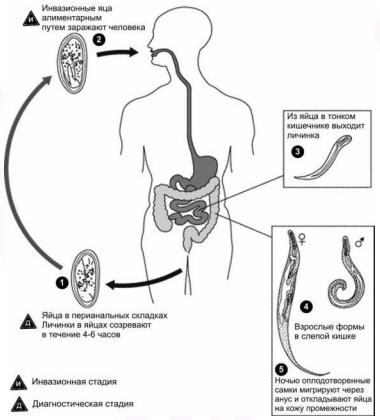
Аскариды способны двигаться против направления движения пищи в кишечнике. Это позволяет им оставаться внутри кишечника, а не выноситься наружу вместе с пищевыми остатками.



ЖЦ АСКАРИДЫ:

1 – взрослые особи в тонкой кишке;
2 – зрелое яйцо с личинкой (инвазивная стадия);
3 – личинки в сердце (миграция по большому кругу);
4 – повторное заглатывание личинки с мокротой из легких;
5 – яйцо;
6 – ягодка с яйцами;
7 – попадание немытых ягод в организм человека (заражение);
8 – личинка в легких.

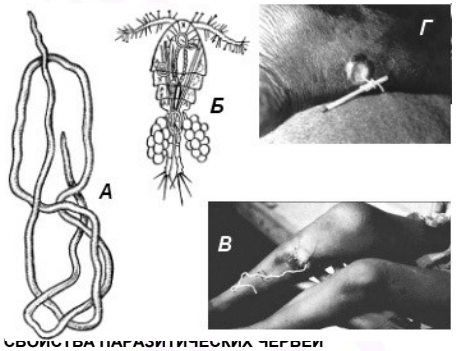
ОСТРИЦЫ



Инвазионная форма: зрелое яйцо. Контактный гельминт. Самки откладывают яйца на коже около анального отверстия, вызывая зуд. Яйца созревают в течение 4-6 часов. Оказавшись под ногтями, яйца легко могут попасть в рот ребенка. В тонком кишечнике из них выходят личинки, которые мигрируют в начальные отделы толстого кишечника и через 2 недели достигают половой зрелости. Продолжительность жизни острицы - около 1 месяца.

РИШТА – БИОГЕЛЬМИНТ

При попадании в кишечник личинки пробуравливает его стенку и попадает в лимфатические сосуды, а оттуда проникает в полость тела, где достигает половой зрелости. После спаривания самцы гибнут, а самки мигрируют в подкожную клетчатку, где образуются язвы, через отверстие в которой риштa сообщается с внешней средой. **Заболевание – дракункулёз.**
Личинки должны попасть в воду, где проникают в промежуточного хозяина – циклопа (Б), в которых образуются личинки нового типа – микрофилярии.
Заражение человека происходит при питье сырой воды, содержащей зараженных циклопов.



ХАРАКТЕРНЫЕ СВОЙСТВА ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ

- Защитные покровы, предохраняющие от переваривания в организме хозяина.
- Органы фиксации (присоски, крючья, присасывательные щели).
- Упрощение нервной системы и органов чувств, отсутствие пищеварительной системы у ленточных червей.
- Преобладающее развитие половой системы, высокая плодовитость, сложные циклы развития со сменой хозяев.

ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ



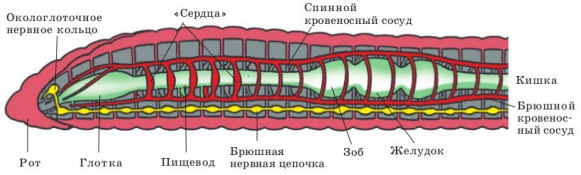
Классы:
1. Многощетинковые (полихеты);
2. Малощетинковые (олигохеты);
3. Пиявки.

Особенности:

1. В основном свободноживущие, но бывают и паразиты. Развитие из трех зародышевых листков. Первичноротые животные.
2. Вторичная полость тела (целом) - развивается из мезодермы, имеет собственные стенки, заполнена жидкостью. У полости есть эпителиальная выстилка.
3. Стенка тела образована кожно-мускульным мешком. Состоит из однослойного эпителия, который покрыт тонкой кутикулой, **2-ух слоев гладких мышц (наружный –кольцевой, внутренний – продольный)**
4. Появилась ЗАМКНУТАЯ кровеносная система. Сердца нет
5.Пищеварительная система: передний отдел (рот, глотка, пищевод, зоб, желудок), средний (средняя кишка), задний (задняя кишка). Крупных пищеварительных желез нет.
6. Дыхательная система: **Класс многощетинковые – жабры.** Класс малощетинковые – отсутствует. Газообмен с помощью диффузии через всю поверхность тела.
7. Выделительная система - **МЕТАНЕФРИДИИ**

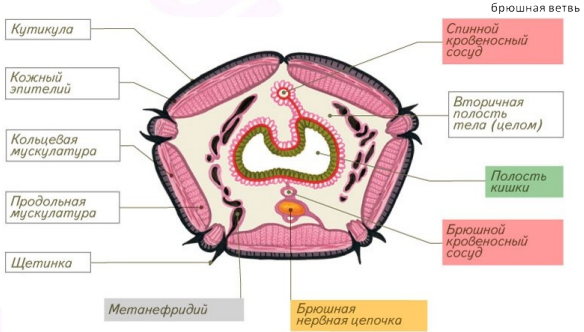


8.Нервная система – узловая. Надглоточный ганглий, подглоточный ганглий, окологлоточное нервное кольцо, брюшная нервная цепочка
9.Половая система. Многощетинковые – раздельнополые, наружное оплодотворение, есть личинка - ТРОХОФОРА. Малощетинковые – гермафродиты, перекрестное оплодотворение, нет личинки.



Органы движения – ПАРАПОДИИ (у многощетинковых).
Параподия – вырост кожно-мускульного мешка на каждом сегменте с пучками щетинок.





Класс пиявки. Свободноживущие хищники (эктопаразиты). Нет параподий и щетинок. Тело покрыто плотной кутикулой. На концах тела – присоски (ротовая и брюшная). В ротовой полости – хитиновые зубы.
Слюна содержит ГИРУДИН (препятствует свертыванию крови, тк подавляет действие тромбина).
Гермафродиты. Осеменение внутреннее. Развитие прямое.



АРОМОРФОЗЫ:
1. Разделение тела на отдельные сегменты – сегментированность;
2. Появление целома – вторичной полости, выстланной эпителием;
3. Усложнение НС – увеличение нервных узлов, появление брюшной цепочки;
4. Возникновение замкнутой кровеносной системы
5. Образование примитивных конечностей для передвижения – параподий;
6. Усложнение выделительной системы – метанефридии;
7. У водных представителей появляются органы дыхания – кожные жабры

ЧЕРВИ РЕЗЮМЕ

	Тип плоские черви	Тип круглые черви	Тип кольчатые
Классы	- Ресничные - Сосальщики - ленточные	-	- Малощетинковые - Многощетинковые - Пиявки
Полость тела	Нет (паренхима)	Первичная (псевдоцель)	Вторичная (целом)
Мышцы	3 слоя (продольные, кольцевые, косые)	1 слой (продольные)	2 слоя (продольные и кольцевые)
Пищеварительная	Слепозамкнутая (рот, глотка, кишка)	Сквозная (появился анус!)	Сквозная (+зоб и желудок)
Выделительная система	Протонефридии	Видоизменённые протонефридии. Кожные железы. Шейные железы.	Метанефридии
Нервная система	Лестничная (стволовая/ортогон)	Лестничная (стволовая/ортогон)	Узловая
Дыхательная	Нет. Дыхание всей поверхностью тела	Нет. Дыхание всей поверхностью тела	У морских жабры
Сердечно-сосудистая	Нет. Питательные вещества транспортирует разветвлённый кишечник	Нет	Есть. Замкнутая. Сердца нет
Половая	Гермафродиты	Раздельнополые (половой диморфизм)	Малощетинковые – гермафродиты. Многощет. Раздельнополые.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
Insperia

Тип животных	Тип кровеносной системы	Тип полости тела
Кольчатые черви	Замкнутая	Обширная целомическая полость (вторичная)
Хордовые	Замкнутая	Обширная целомическая полость
Моллюски	Незамкнутая	Редуцированная целомическая полость
Членистоногие	Незамкнутая	Редуцированная целомическая полость
Круглые черви	Отсутствует	Первичная полость
Плоские черви	Отсутствует	Отсутствует полость тела

Тип Животных	Тип выделительной системы	Тип полости тела
Кольчатые черви (взрослые особи)	Метанефридиальная	Целомическая
Кольчатые черви (личинки)	Протонефридиальная	Первичная
Моллюски (взрослые особи)	Метанефридиальная	Целомическая
Моллюски (личинки)	Протонефридиальная	Первичная
Хордовые	Метанефридиальная	Целомическая
Плоские черви	Протонефридиальная	Без полости тела



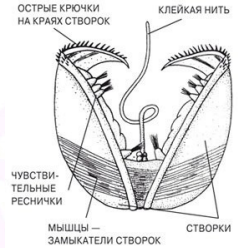
ТИП МОЛЛЮСКИ

Классы:
- головоногие (кальмары, каракатицы, осьминоги и тд)
- двустворчатые (мидии, беззубка и тд)
- брюхоногие (виноградная улитка, малый прудовик)

Особенности строения:
- Тело несегментированное, мягкое, разделено на **туловище, голову (нет у двустворчатых) и ногу.**
- Большинство имеют **раковину из трёх слоёв** (рогового, известкового, перламутрового).
- **Имеется складка кожи – мантия**, покрывающая мантийную полость. В мантийной полости находится дыхательная система, анус, выделительное отверстие.
- **Полость тела вторичная** редуцированная и смешанная.
- **Кровеносная система незамкнутая,** есть сердце с перикардом(головоногих замкнутая) .
- **Органы дыхания – жабры** (водные виды), **лёгкое** (наземные, и вторичноводные – большой и малый прудовик).
- **Органы выделения – почки.**
- **Нервная система** разбросанно-узловая.
- Раздельнополые (головоногие и двустворчатые) и гермафродиты (брюхоногие).
- Имеется **пищеварительная железа - печень**



Класс	Характеристика
Брюхоногие	Обитают на суше, в пресных и морских водоёмах. Растительноядные, хищники, крайне редко – паразиты. Голова хорошо развита; нога имеет ползательную подошву. Асимметричны, раковина цельная, спирально закручена. Гермафродиты.
Двустворчатые	Обитают в пресных и морских водоемах. Малоподвижны; прикреплённые виды выделяют клейкие белковые нити – биссус. Голова и радула (тёрка) отсутствуют. Раковина состоит из двух створок, соединенных связкой – лигаментом. Питание пассивное путем фильтрации воды. Развитие непрямое (личинка – глохидий – паразитирует на жабрах рыб). Образуют жемчуг.
Головоногие	Обитают в морях и океанах. Активные хищники. Нога видоизменена в щупальца с присосками и воронку. «Приматы моря» (сильное развитие головного мозга, сложное поведение, хорошо развиты органы чувств). Раковина часто редуцирована. Чернильная железа. Способность менять окраску (наличие хроматофоров), у глубоководных – органы свечения. Раздельнополы.



В жизненном цикле морских двустворчатых моллюсков можно обнаружить ресничную свободноживущую личинку (парусник/велигер), которая плавает в толще воды. Однако в жизненном цикле пресноводных двустворчатых моллюсков ресничная личинка отсутствует, а вместо неё развивается личинка **–ГЛОХИДИЙ**. Глохидий ведет **паразитический образ жизни** (Глохидий прикрепляется на кожу и жабры рыб);
Рыбы способны мигрировать в реках против течения; Личинка глохидий мигрирует за счет миграции рыб.

Эмилия Исламова

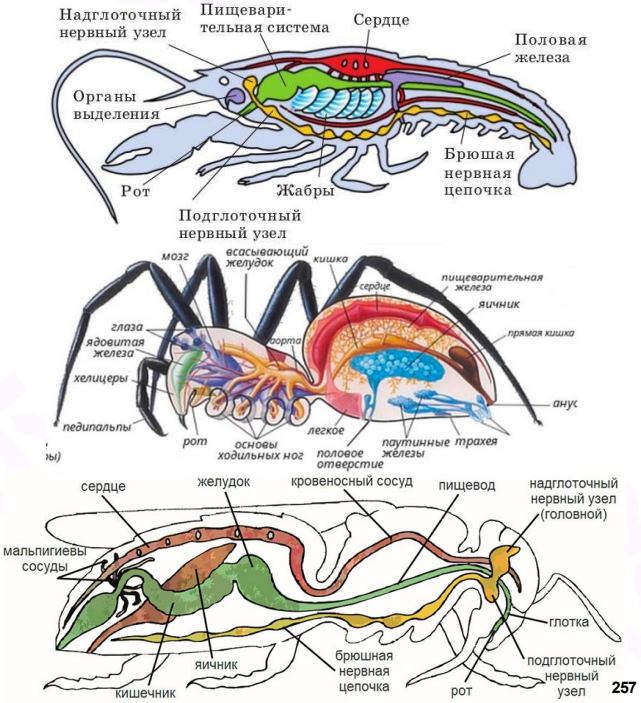
ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Классы:
- Ракообразные
- Паукообразные
- Насекомые

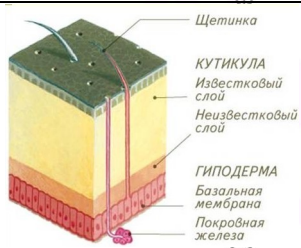
Признак	Класс Ракообразные	Класс Паукообразные	Класс Насекомые
Отделы тела	Головогрудь и брюшко Двуветвистые конечности	Головогрудь и брюшко (у клещей тело слитное)	Голова, грудь, брюшко
Число ходильных ног	5 пар	4 пары	3 пары
Число усиков	2 пары	Нет	1 пара
Глаза	Сложные	Простые	Сложные и простые
Органы выделения	Зелёные железы	Мальпигиевы сосуды, коксальные железы	Мальпигиевы сосуды
Органы дыхания	Жабры	Лёгочные мешки, трахеи	Трахеи
Тип развития	Прямое или с метаморфозом	Прямое (кроме клещей)	С полным или неполным метаморфозом
Важно помнить!		Внекишечное пищеварение	Гемолимфа не переносит кислород

КС у всех незамкнутая (сердце на спинной стороне тела).
Остии- отверстия, которыми сердце членистоногих принимает кровь
НС узловая; Полость тела – смешаная (миксоцель)
Хитиновый покров; рост сопровождается линькой
Появилась **поперечно- полосатая мышечная ткань**

У рака желудок состоит из двух отделов: жевательного (имеет хитиновые зубцы) и цедильного (имеет цедильный аппарат).

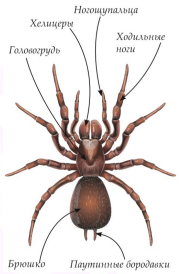


Значение хитинового покрова:
1) Защищает от внешних механических и химических воздействий;
2) Выполняет роль наружного скелета, к нему прикрепляются мышцы;
3) Предохраняет наземных членистоногих от излишней потери влаги (эпикутикула гидрофобна, состоит из воска, жиров, парафина);
4) Защита от ожогов
У ракообразных самый прочный, тк известковый



Особенности фасеточного зрения:
1. Широкие углы обзоры;
2. Не возможна аккомодация;
3. Видят в ультрафиолете;
4. Глаза не подвижны;
5. Изображение воспринимается прямо (у млеков на сетчатке уменьшенное, перевернутое);
6. Мозаика
7. Очень высокая частота кадров

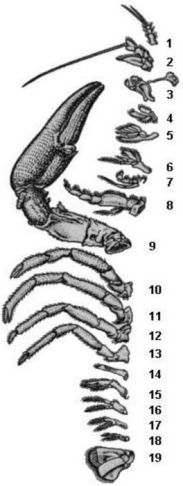




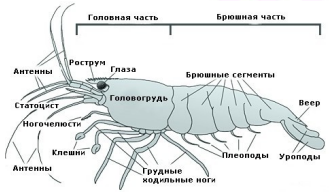
У паукообразных головогрудь несет шесть пар членистых конечностей:
- первая пара — челюсти (хелицеры) на конце протоки ядовитых желез;
- вторая пара — ногощупальцы (педипальпы) — захват и удержание жертвы;
- третья — шестая пары — ходильные конечности.

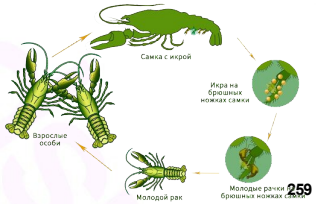
insperia

КОНЕЧНОСТИ РЕЧНОГО РАКА И ИХ ФУНКЦИИ



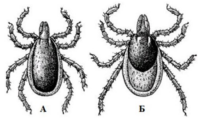
Название	Функции
1 - антеннулы (короткие усики) 2 - антенны (длинные усики)	органы чувств -осязания и химического чувства
3 - верхние челюсти 4, 5 - нижние челюсти	участвуют в измельчении пищи
6, 7, 8 - ногочелюсти	участвуют в захвате пищи
9 - 13 - ходильные ноги	9 пара имеет мощные клешни - приспособления для захвата пищи, нападения и защиты от врагов 10 - 13 пары несут двигательную функцию
14 - 18 - брюшные конечности	принимают участие в размножении и передвижении (плавательные ножки); у самок - вынашивание яиц и личинок; 14 - 15 самцов участвуют в оплодотворении самок
19 - хвостовой плавник (образован 6-й парой брюшных конечностей и анальной лопастью)	играет важную роль при передвижении задом наперед





Значение паутины для пауков:

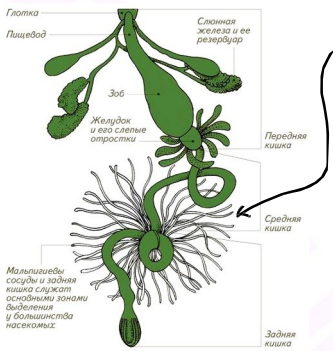
Паутина – секрет паутинных желёз пауков, по химической природе – белок, близкий по составу к шёлку насекомых
- строительство ловчих сетей и опутывание жертв;
- строительство гнёзд и убежищ;
- плетение коконов для защиты кладки;
- расселение (молодые пауки расселяются по воздуху на «парусах» – нитях паутины);
- передвижение по сплетённой сети.



Класс Паукообразные, отряд Клещи. Различия между особями - половой диморфизм.
А-самец, Б-самка
Самка крупнее самца, у самки спинной щиток не покрывает часть спины
Клещ переносчик вируса энцефалита

АРОМОРФОЗЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

1. Сегментация тела (сегменты неодинаковые); Расчленение тела на голову, грудь и брюшко (у ракообразных и паукообразных – на головогрудь и брюшко);
2. Членистость конечностей обеспечивает более быстрое передвижение;
3. Хитиновый покров тела;
4. Развитая поперечно-полосатая мускулатура (вместо кожно-мускульного мешка);
5, Развитие с личиночной стадией (у насекомых), что позволило снизить конкуренцию между организмами на разных стадиях развития;
6. Способность к полету (крылья у насекомых);
7. Усложнение НС. Более сложное поведение. Образование крупных нервных узлов в брюшной нервной цепочке.
8. Сложные глаза;
9. Усложнение органов дыхания. У водных жабры. У наземных легочные мешки и/или трахеи;
10. Спинной кровеносный сосуд превратился в сердце;
11. Усложнение выделительной системы. Зеленые железы, мальпигиевы сосуды.

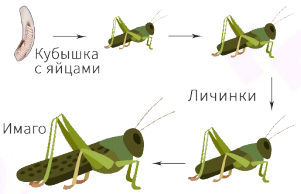


Мальпигиевы сосуды
Органы выделения насекомых и ракообразных. Производные задней кишки. Они поглощают из гемолимфы продукты обмена веществ. Продукты белкового обмена превращаются в кристаллы мочевой кислоты, жидкость активно реабсорбируется эпителием сосудов и возвращается в организм, а кристаллы мочевой кислоты попадают в заднюю кишку.

Таким образом сосуды позволяют насекомым экономить воду.

РАЗВИТИЕ НАСЕКОМЫХ НЕПРЯМОЕ (с личинкой)

Полное превращение: яйцо, личинка (не похожа на родителей), куколка, имаго.
Неполное превращение: яйцо, личинка (похожа на родителей), имаго.
Биологический смысл метаморфоза заключается в том, что у личинок и взрослых особей различается пища, и они приспособлены к разным условиям жизни. Это снижает конкуренцию, способствует выживанию вида в целом.



Неполное превращение



Полное превращение

ОТРЯДЫ НАСЕКОМЫХ С ПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ

Отряд	Представители		Ротовой аппарат	Число и внешний вид крыльев
Чешуекрылые (Бабочки)		Капустница, траурница, дневной павлиний глаз	Сосущий	2 пары: чешуйчатые
Жесткокрылые (Жуки)		Жужелица, колорадский жук, божья коровка, бронзовка	Грызущий	2 пары: передние жесткие (надкрылья), задние перепончатые
Двукрылые		Мухи, комары, оводы, москиты	Колюще – сосущий или лижущий	1 пара: передние перепончатые, вторая пара превратилась в жужжальца
Перепончатокрылые		Пчелы, осы, шмели, муравьи, наездники, пилильщики	Грызущий или лижущий	2 пары: прозрачные, перепончатые

ОТРЯДЫ НАСЕКОМЫХ С НЕПОЛНЫМ ПРЕВРАЩЕНИЕМ

Отряд	Представители		Ротовой аппарат	Число и внешний вид крыльев
Прямокрылые		Кузнечики, саранча, медведки, сверчки	Грызущий	2 пары: передние с продольным жилкованием, задние веерообразные
Равнокрылые		Тли, цикады	Колюще - сосущий	2 пары: прозрачные
Полужесткокрылые		Клопы	Колюще - сосущий	2 пары: верхние полужесткие, нижние перепончатые
Стрекозы		Коромысло	Грызущий	2 пары: перепончатые

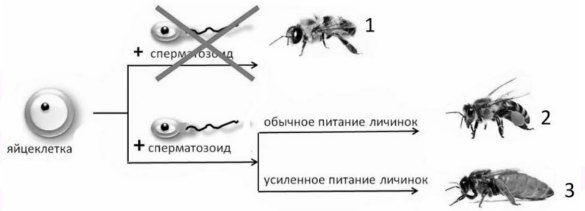
ОДОМАШНЕННЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАСЕКОМЫЕ

Тутовый шелкопряд



Гусеницы бабочки тутового шелкопряда для сооружения кокона, в котором развивается куколка, выделяют шёлковое волокно, идущее на производство натурального шёлка и нитей для хирургических нужд.

Медоносная пчела



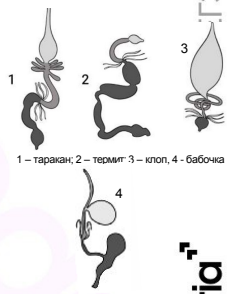
1 – трутень (самец, появляется партеногенезом из неоплодотворенной яйцеклетки) оплодотворяют матку;
2 – рабочая пчела (появляется из оплодотворенной яйцеклеткой, личинки кормят медом и пыльцой - перга) стерильные самки, полностью обеспечивают матку и потомство всем необходимым;
3 – матка (самка, появляется из оплодотворенной яйцеклетки, личинки кормятся маточным молочком). Обладает высокой плодовитостью, обеспечивает воспроизведение семьи. Разделение функций в семье повышает выживаемость популяции и вида (снижает внутривидовую конкуренцию).

Пчелы сооружают в ульях роевые маточники. Роение - отсоединение части семьи.
1. Пчеловоды удаляют роевые маточники, чтобы пчелиная семья не уменьшалась; для снижения внутривидовой конкуренции.
2. Если пчелиная семья уменьшится, то объем продуктов (мед, воск, прополис и др.) сократится.
3. Причины роения: теснота в улье; излишек пчел-кормилиц (на личинку приходится по 2–3 кормилицы).
4. Процесс роения: рабочие пчелы создают маточники, в которых созревают новые матки. Как только молодая матка готова к выходу, старая матка и примерно половина семьи вылетают из улья.

ПРО ОТДЕЛЫ ЖКТ У РАЗНЫХ НАСЕКОВ

1. Передний (пищевод, зоб, желудок), накопление пищи;
2. Средний (тонкая кишка) – всасывание;
3. Задний – выведение

Кровососущие – желудок большого объема, но клетки слабо дифференцированы;
Бабочка (передний отдел развит хорошо, для запасание нектара, средний особо не развит так как нектар не надо усиленно переваривать, задний отдел развит, в связи с большим объёмом потребляемой пищи)
Термит (питается древесиной, у него хорошо развит задний отдел, там живут симбионты – жгутиковые простейшие. Передний и средний развиты хуже. СИМБИОЗ)
Таракан всеядный, поэтому все отделы развиты равномерно



1 – таракан; 2 – термит; 3 – клоп, 4 - бабочка

В каменно-угольном периоде жили огромные нассеки (стрекоза меганевра). Сейчас такое невозможно, тк кислорода в атмосфере меньше, а у насекомых нет активной системы вентиляции (ДС трахеи вентилируются пассивно)

Как личинка насекомого дышит под водой?
1. Трахейные жабры;
2. Газообмен через всю поверхность тела



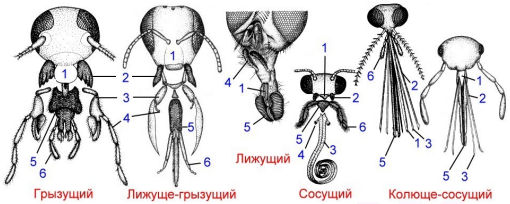
ЕГЭ | Биология Адель
insperia

КОНЕЧНОСТИ НАСЕКОМЫХ

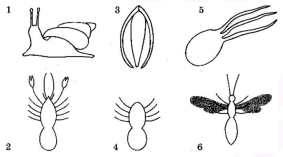


1. Бегательная (мухи, тараканы). Имеет удлиненные, стройные, но маломощные отделы: бедро и голень.
2 .Копательная (медведка). Копательная конечность имеет короткие и широкие отделы (зубцы для копания);
3. Хватательная (богомол). Бедро и голень покрыты шипами/зубцами и сильно удлиненные;
4. Прыгательная (кузнечик, саранча). Прыгательная конечность имеет длинные отделы (крупное или мощное бедро);
5. Плавательная (жук плавунец). Плавательная конечность имеет расширенные отделы задней конечности и волоски на последнем отделе.
Разнообразие типов конечностей и ротовых аппаратов – это примеры идиоадаптаций, которые развились в связи с приспособленностью к разному образу жизни.

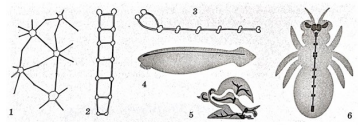
РОТОВЫЕ АППАРАТЫ



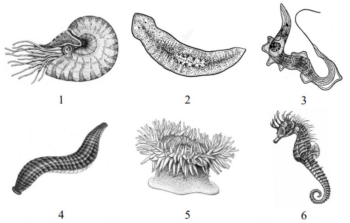
1 .Верхняя губа;
2. Верхняя челюсть;
3. Нижняя губа;
4. Щупик нижней губы;
5 .Нижняя челюсть;
6. Щупик нижней челюсти.



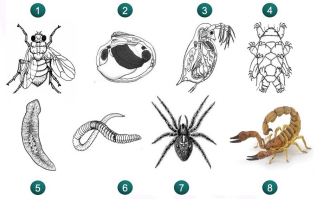
1 – тип моллюски, класс брюхоногие;
2 – тип членистоногие, класс ракообразные;
3 – тип моллюски, класс двустворчатые;
4 – тип членистоногие, класс паукообразные;
5 – тип моллюски, класс головоногие;
6 – тип членистоногие, класс насекомые.



НС БЕСПОЗВОНОЧНЫХ
1 – диффузная (у кишечнополостных); 2 – лестничная (плоские и круглые черви); 3 – узловая (кольчатые); 4 – трубчатая НС (хордовые); 5 – разбросанно-узловая НС (моллюски); 6 – узловая (членистоногие);



Разнообразие беспозвоночных: 1 – головоногий моллюск (наутилус)
2 – морской конек (рыбы)
3 – актиния (коралловый полип. Тип кишечнополостное)
4 – пиявка (кольчатый червь)
5 – трипаносома (простейшее)
6 – плоский червь



Разнообразие беспозвоночных:
1 – насекомое; 2 – двустворчатый моллюск; 3 – дафния (ракообразное); 4 – чесоточный зудень (клещ – паукообразное); 5 – планария (плоский червь); 6 – кольчатый червь; 7 – паукообразное; 8 – скорпион (паукообразное)

Классификация Типа Хордовые

Подтип оболочники (хорда только у личинок)
- Класс асцидии
- Класс аппендикулярии
- Класс сальпы

Подтип бесчерепные (класс ланцетники)

Подтип черепные (Позвоночные)
Раздел челюстноротые
- Класс хрящевые рыбы
- Класс костные рыбы
- Класс земноводные
- Класс пресмыкающиеся
- Класс птицы
- Класс млекопитающие

Раздел бесчелюстноротые
- Класс круглоротые (минога)

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ ЖИВОТНЫХ ТИПА ХОРДОВЫЕ

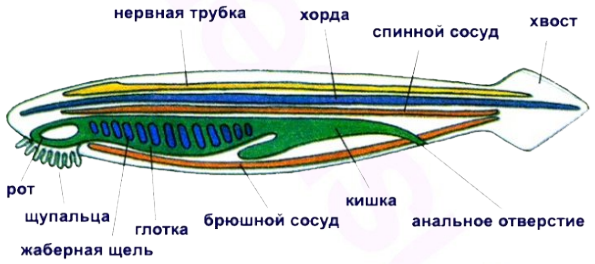
1. Трехслойные (развиваются из эктодермы, энтодермы и мезодермы);
2. Вторичноротые;
3. Билатеральная симметрия;
4. Вторичная полость тела (целлом);
5. Покровы тела – кожа (эпидермис, дерма) и ее производные;
6. Внутренний скелет (хорда).
7. ЦНС – вид трубки (полость трубки – НЕВРОЦЕЛЬ). Располагается на спинной стороне тела;
8. КС – замкнутая. Сердце на брюшной стороне тела. (у ланцетника сердца нет);
9. Пищеварительная трубка (сквозная) под хордой;
10. ДС закладывается в виде жаберных щелей. У водных из них развиваются – жабры, у наземных – легкие;
11. Выделительная система – нефридии или почки.

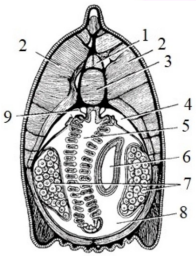
АРОМОРФОЗЫ ТИПА ХОРДОВЫЕ:

1) появился внутренний осевой скелет - хорда, которая у большинства заменяется в дальнейшем на позвоночник (кроме ланцетника)
2) нервная система в виде трубки на спинной стороне тела
3) на одной из стадий развития жаберные щели в пищеварительной трубке (сохраняются у рыб, ланцетника)
4) Кровеносная система замкнутая, сердце расположено на брюшной стороне тела

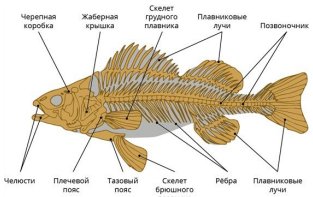
ЛАНЦЕТНИК

Ланцетники - малоподвижные животные, которые проводят большинство времени, зарывшись в песок. Тело удлиненное, рыбообразные. На спинной стороне вдоль всего тела проходит спинной плавник, который переходит в хвостовой плавник, имеющий форму ланцета (хирургический инструмент – скальпель).
- **Мышечная система** образована мышцами в виде двух продольных лент по сторонам от хорды. Ленты разделены перегородками на отдельные части.
- **Пищеварительная система:** ротовое отверстие (есть щупальца), глотка и кишечника, заканчивающегося анусом. Стенка глотки пронизана жаберными щелями. Ланцетник – фильтратор. Заглатывает воду, вода проходит через жаберные щели (газообмен), все съедобное в воде идет в ПС (на дне глотки есть слизь, к которой прилипает еда). Непереваренные остатки выводятся через анальное отверстие.
- **Кровеносная система.** Замкнутая. 1 круг кровообращения, нет сердца. Ток крови за счет пульсации брюшной аорты. Кровь бесцветная.
- **Выделительная система** – нефридии.
- **Нервная система.** Нервная трубка над хордой (внутри невроцель). Мозга нет. В переднем отделе имеется расширение – обонятельная ямка. Органы чувств развиты слабо (глазки Гессе).
- **Ланцетники – раздельнополые.** Развитие с метаморфозом (есть личинка). Оплодотворение в воде.





Ланцетник:
1 – нервная трубка;
2 – мышцы;
3 – хорда;
4 – целом;
5 – полость глотки;
6 – печеночный вырост;
7 – половые железы;
8 – околожаберная полость.



НАДКЛАСС РЫБЫ:

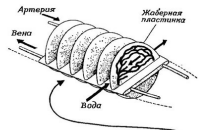
- **класс хрящевые** (акулы, скаты);
- **класс костные** (кистеперые, двоякодышащие, лучеперые и др)

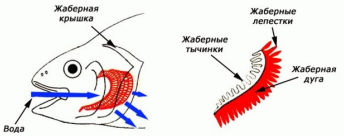
Строение тела:
Отделы тела: голова, туловище, хвост, плавники. Туловище заканчивается анальным плавником (отверстием). Есть рёбра для крепления мышечных лент. И защиты органов (но грудной клетки нет)!
СКЕЛЕТ:
1. Скелет черепа:
- мозговой отдел
- лицевой отдел (челюсти + жаберные дуги и крышки);
2. Позвоночник (появление позвонков – ароморфоз):
- туловищный отдел (+ребра)
- хвостовой отдел
3. Скелет парных плавников (грудные и брюшные) *Парные обеспечивают повороты тела, остановку, равновесие, контроль*:
- пояс грудных (лопатки, коракоиды);
- пояс брюшных (тазовые кости)
4. Скелет непарных плавников (спиной, хвостовой, анальный)
Анальный и спинной плавники обеспечивают устойчивость тела при движении и поворотах. Хвостовой участвует в движении вперед.

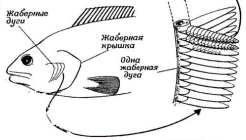
Покровы тела: кожа выделяет слизь для уменьшения трения.
Костные рыбы имеют костную чешую, хрящевые рыбы – плакоидную. Все виды чешуи и зубы позвоночных – производные плакоидной чешуи.
Пищеварительная система: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, кишки (тонкая и толстая), анальное отверстие у костных/клоака у хрящевых. Имеются печень, желчный пузырь, поджелудочная железа. Зубы только для захвата и удержания пищи.
Дыхательная система: жабры, состоящие из жаберных дуг, на каждой из которых с одной стороны находятся жаберные лепестки, пронизанные капиллярами, а с другой – жаберные тычинки (цедильный аппарат - препятствует потере мелкой добычи через жаберные щели). У костных рыб есть жаберные крышки. У хрящевых рыб нет жаберных крышек.

Какие приспособления в строении и поведении костных рыб обеспечивают интенсивное извлечение ими кислорода из воды?

- Большая площадь поверхности жабр обеспечивает большой контакт с водой;
- Многочисленные капилляры в жабрах обеспечивают максимальное извлечение кислорода из воды;
- Движение жаберных крышек обеспечивает движение воды, омывающей жабры;
- Плавание с открытым ртом (увеличение скорости движения) обеспечивает усиление омывания жабр водой;
- Противоточное движение крови в капиллярах и воды в жабрах (в противоположных направлениях) обеспечивает максимальное извлечение кислорода из воды.

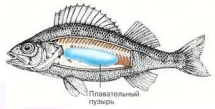






ЕГЭ биология | Аделина Исламова

ПЛАВАТЕЛЬНЫЙ ПУЗЫРЬ – мешкообразный вырост кишки, заполненный газом.

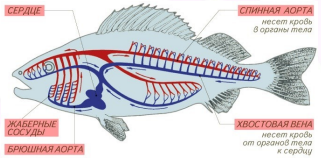


Функции плавательного пузыря:
1. Гидростатическая (изменение плотности тела);
2. Резонатор – усиление звуков;
3. У двоякодышащих и кистеперых функционирует, по сути, как легкие.
4. Барорецепция – воспринимает изменение давления.

Механизм работы: газы из крови выделяются в пузырь, пузырь расширяется, увеличивая и общий объем тела рыбы, объёмный вес тела рыбы относительно воды уменьшается, рыба всплывает вверх. Часть газов из пузыря поглощается кровью, объём пузыря и всего тела становится меньше, объёмный вес тела рыбы относительно воды возрастает, рыба опускается.

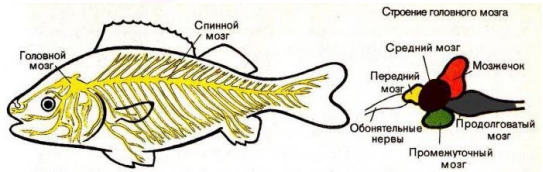
Кровеносная система. Замкнутая. 2-ух камерное сердце (предсердие + желудочек). В сердце ВЕНОЗНАЯ кровь. В брюшной аорте венозная кровь, в спиной аорте артериальная кровь.





Выделительная система – первичные (туловищные) почки.
Морские рыбы: вода по закону осмоса из тела рыбы выходит через жабры и через кожу в морскую воду, тк там больше концентрации солей. Поэтому такие рыбы много пьют и выделяют мало соленой мочи. Продукт азотистого обмена – мочевина (менее токсична, чем аммиак, для выведения не требуется много жидкости).
Речные рыбы: по закону осмоса вода поступает в тело рыбы через кожу и через жабры, тк в теле рыбы больше концентрации солей. Рыба выделяет много несоленой мои. Мало пьет. Продукт азотистого обмена – аммиак (токсичнее мочевины, для выведения требует много воды).

Нервная система – трубчатая. Головной (5 отделов) и спинной мозг. Из всех отделов мозга лучше всего развит средний мозг (тк отвечает за зрение) и мозжечок (координация движений)



Органы чувств:
1. Орган боковой линии позволяет определить направление и силу течения воды, глубину погружения. Имеет механорецепторы (барорецепторы; рецепторы давления);
2. Органы обоняния позволяют различать состав воды и присутствие пищи по запаху (химическое чувство);
3. Только внутреннее ухо (слух, равновесие);
4. Глаза позволяют различать объекты на близком расстоянии, монокулярное зрение. Круглый хрусталик, тонкая роговица.

Половая система: Раздельнополые. В яичниках развиваются икринки, в семенниках – сперматозоиды. Осеменение у большинства видов наружное.
У костных есть личинка. У хрящевых живорождение, яйцеживорождение.



Личинки не могут прокормить себя и несут желточный мешок, который обеспечивает их питание. Мальки – самостоятельно питаются.

АРОМОРФОЗЫ НАДКЛАССА РЫБ

1) Появление головного мозга, состоящего из 5 отделов + череп для его защиты. Усложнение нервной системы всегда сопровождается усложнением поведения! Особенно хорошо развит средний мозг и мозжечок (координация движений);
2) Хорда заменятся хрящевым позвоночником (у хрящевых рыб), а затем костным (у костных) + развитие внутреннего скелета. Функции скелета – опорная, придает телу форму, защищает внутренние органы от механических повреждений;
3) Первые жаберные дуги преобразуются в челюсти – позволяет захватывать крупную добычу;
4) Орган дыхания – жабры. Состоят из жаберных дуг на которых находятся жаберные лепестки (необходимы для осуществления газообмена) и жаберные тычинки (цедильный аппарат);
5) Появление 2-ух камерного сердца (предсердие + желудочек). В сердце венозная кровь! Задача сердца – нагнетать венозную кровь в сосуды, по которым она попадет жабры, где кровь насыщается кислородом (насосная функция);
6) Туловищные почки (осморегуляция, выведение/сохранение воды, солей, продуктов обмена из организма);
7) Появляются парные плавники – обеспечение более сложного движения в воде;
8) Обособляется желудок – обеспечение более лучшего переваривания пищи. В пищеварительной системе формируется печень и поджелудочная железа.

Класс Хрящевые рыбы (акулы, скаты). Тело покрыто плакоидной чешуёй. Жаберных щелей пять-семь пар. Жаберные крышки отсутствуют. Скелет хрящевой. Хорда сохраняется в течение всей жизни. Плавательного пузыря нет, мочевого пузыря нет. Рот на брюшной стороне. Спиральный клапан в кишечнике. Он увеличивает площадь всасывания. Спиральная кишка соединяется с клоакой. Плавники в горизонтальных плоскостях. Отсутствие плавательного пузыря компенсируется печенью. Печень большая, накапливает углеводороды – диацилглицериловые эфиры (снижение удельной плотности). Акула должна всегда находиться в движении для осуществления газообмена (нет жаберных крышек) и для поддержания оптимального уровня кровообращения (сокращения сердца недостаточно).



Спиральный клапан

Класс Костные рыбы. Имеются жаберные крышки. Есть плавательный пузырь. Оплодотворение наружное.
- Подкласс Костно-хрящевые (осётры, белуга, стерлядь, севрюга).
- Подкласс Двоякодышащие (австралийский рогозуб, африканский и американский чешуйчатники). Имеют лёгкие, образовавшиеся из плавательного пузыря, сохраняется хорда, и не развиваются тела позвонков. Способны дышать атмосферным кислородом.
- Подкласс Кистепёрые (латимерия). Парные плавники похожи на мясистые лопасти, покрыты крупной чешуёй. Скелет в основном хрящевой, имеется хорда.
- Подкласс Костистые (сельди, сардины, кета, горбуша, плотва, лещи, сазан, окунь и т.д.). Скелет костный, есть остатки хорды между позвонками.

Сравнительная характеристика хрящевых и костных рыб.

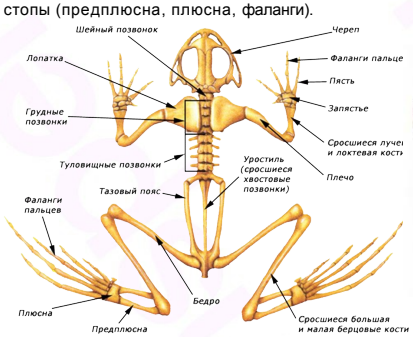
Признак сравнения	Хрящевые	Костные
1.Тип чешуи.	Плакоидная	Костная циклоидная или ктеноидная.
2.Скелет.	Хрящевой, внутри позвонков – хорда.	Костный, хорда заменяется позвоночником.
3. Плавательный пузырь.	Нет.	Есть.
4. Положение рта.	Нижнее (вентральное).	Срединное = терминальное, горизонтальное
5. Хвостовой плавник	Гетероцеркальный (неравнолопастной).	Гомоцеркальный (равнолопастной).
6. Жаберные щели.	Пять-семь, не прикрытых жаберными крышками.	Четыре пары, прикрытые жаберными крышками.
7. Размножение и развитие.	Внутреннее осеменение, живорождение.	Наружное осеменение, развитие с метаморфозом, личинка – малёк.
8* Спиральный клапан в кишечнике.	Есть, увеличивает поверхность всасывания питательных веществ.	Нет.

КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ

- Отряд Хвостатые (обыкновенный тритон, гребенчатый тритон, саламандры).
- Отряд Бесхвостые (озёрная лягушка, прудовая лягушка, зелёная жаба, квакши).
- Отряд Безногие (червяга).

Отделы тела: голова, туловище, хвост, передние и задние пятипалые конечности рычажного типа (между пальцами – перепонки).
- скелет головы (мозговой и лицевой череп);
- скелет туловища – позвоночник из 4ех отделов (шейный 1шт; туловищный 7шт (НЕТ грудной клетки и ребер); крестцовый 1шт (соединен с тазовым поясом); хвостовой 12шт – у бесхвостых срастаются в уростиль;
- скелет конечностей

Пояс передних конечностей: парные лопатки, ключицы, вороньи кости, соединенные с грудиной. Скелет свободной передней конечности: плечевая кость, 2 кости предплечья (локтевая и лучевая) и костей кисти, включающей запястье, пясть и фаланги пальцев.
Пояс задних конечностей: тазом, который состоит из сросшихся парных подвздошных, седалищных и лобковых костей. Скелет свободной задней конечности: бедренная кость, голень (большая и малая берцовые кости) и кости стопы (предплюсна, плюсна, фаланги).





Покровы тела: кожа (эпидермис, дерма) тонкая, голая, имеет много желез, выделяет слизь.
Функции слизи:
1) Газообмен (до 65% кислорода),
2) бактерицидное действие
3) защита - содержит токсичный секрет (ядовитые железы не у всех),
4) защита от высыхания,
5) уменьшение трения при плавании.

Пищеварительная система: Ротовая полость → глотка → пищевод → желудок → тонкая кишка → толстая кишка → клоака (поджелудочная, печень имеется). Появились слюнные железы без ферментов.

Дыхательная система: у взрослых – легкие (мешковидные), у личинок – жабры. Дыхательные пути не дифференцированы и представлены гортанно-трахейной камерой, содержащей голосовой аппарат. Отношение поверхности легких к поверхности кожи равно 2:3. У жаб площадь поверхности легких больше, поэтому отсутствует кожное дыхание (кожа сухая).

Механизм дыхания нагнетательного типа.
ВДОХ: ноздри открываются, опускается дно ротоглоточной полости → воздух поступает в ротоглотку → ноздри закрываются → дно ротоглотки поднимается → воздух двигается в лёгкие;
ВЫДОХ: ноздри открываются → воздух из лёгких удаляется за счет сокращения стенок лёгких и брюшной мускулатуры.

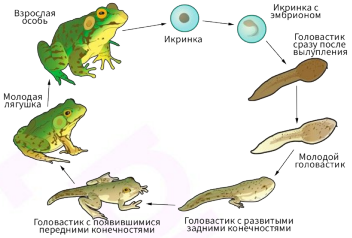
Кровеносная система.
- трехкамерное сердце (2 предсердия, 1 желудочек)
- в желудочке кровь смешанная. Мозг все равно снабжается артериальной кровью
- 2 круга кровообращения: большой и малый
- Хладнокровные (пойкилотермные) зимой впадают в оцепенение.

Нервная система. Передний мозг развит лучше, чем у рыб. Разделен на 2 полушария. Мозжечок развит хуже, чем у рыб, тк движение примитивнее.

ЕГЭ | Биология | Аделина Ислакова
insperia

Выделительная система. Первичные (туловищные) почки.
Продукт обмена – мочевина (у личинок – аммиак); Часть продуктов обмена и большое количество влаги выделяется через кожу.

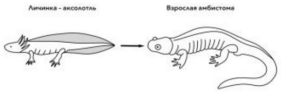
Половая система: раздельнополые, половой диморфизм, оплодотворение наружное. Развитие с метаморфозом (непрямое), есть личинка (у лягухи головастик). У некоторых забота о потомстве (пипа суринамская)



Чем головастик похож на рыбу?

- Есть жабры,
- Двухкамерное сердце,
- Один круг кровообращения,
- Органы боковой линии и хвост
- Продукт азотистого обмена аммиак (осморегуляция как у речных рыб)

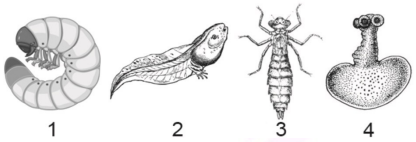
Аксолотль – личинка амбистомы
Амбистомы живут на суше, аксолотли в воде;
У амбистом отсутствуют плавники (отсутствуют плательные перепонки на ногах, отсутствуют наружные жабры).



Характерна неотения – размножение на личиночных стадиях (аксолотль).

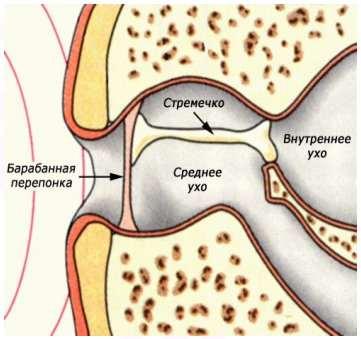
У аксолотля: есть плавательные перепонки на ногах, имеются жабры, пигментация тела отличается от амбистомы (амбистома темнее), форма хвоста отличается от взрослой амбистомы.

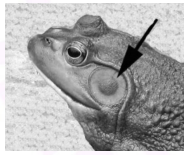
Превращение аксолотля в амбистому происходит при увеличении концентрации тироксина, переселении в более сухую и прохладную среду.



1 – личинка майского жука;
2 – личинка лягушки (головастик);
3 – личинка стрекозы;
4 – вывернутая финна бычьего цепня.

Органы чувств:
1. ГЛАЗА: линзовидный хрусталик и выпуклая роговица (видят предметы на большом расстоянии); Верхние и нижние веки, мигательная перепонка – защищают глаза от высыхания;
2. СЛУХ: появилось среднее ухо (евстахиева труба + стремечко + барабанная перепонка). Во внутреннем нет улитки;
3. Орган обоняния – обонятельные мешки, наружные и внутренние ноздри (хоаны);
4. Орган вкуса – язык;
5. Осязания – кожа; У личинок есть боковая линия.





Барабанная перепонка, часть органа слуха (уха); Воспринимает колебания воздуха (передаёт звуковые колебания в среднее ухо (на слуховую косточку)); защищает полость среднего уха;
Появилась в связи с выходом на сушу; Воздушная среда менее плотная, чем водная (хуже проводит звук); барабанная перепонка усиливает звуковую волну.

Предки земноводных – древние пресноводные кистеперые рыбы (рипидистии).
Почему ныне живущую кистеперую рыбу Латимерию нельзя считать предком Земноводных?
1) Предки амфибий жили в пресных водоемах, в прибрежной зоне, а латимерия приспособлена к жизни в глубинах солёных водоёмов (океана);
2) Предки амфибий могли дышать атмосферным кислородом с помощью лёгких, а латимерия атмосферным кислородом не дышит;
3) Предки амфибий могли передвигаться по дну водоёма с помощью парных плавников, латимерия с помощью парных плавников может только плавать по воде
Чем отличается конечность амфибии от конечности кистепёрой рыбы?
1) В отличие от кистепёрых рыб, в конечности амфибий уменьшено число лучей до 5 (у них пятипалая конечность).
2) Произошла замена прочного соединения костей в плавнике на подвижное с образованием сустава.
3) Удлинились кости плечевого отдела, предплечья и кисти (пальцев).

АРОМОРФОЗЫ ЗЕМНОВОДНЫХ

1) Появление шейного отдела позвоночника (1 позвонок). Также появляется крестцовый отдел (1 крестцовый позвонок);
2) Мешкообразные легкие (легкие говнище полное, поэтому лягухам приходится дополнительно дышать влажной кожей). Легкие позволяют усваивать атмосферный кислород. Воздух в легкие нагнетается с помощью мышцы дна ротовой полости;
3) 3-ех камерное сердце (2 предсердие, 1 желудочек) В желудочке кровь смешивается (в головной мозг попадает чистая артериальная кровь, а тело снабжается смешанной).
4) У амфибий 2 круга кровообращения! Малый (легочный, тк появились легкие) + большой.
5) Дифференциация мускулатуры. У рыб были просто мышечные ленты по бокам туловища, а у земноводных появляются отдельные мышцы.
6) Пятипалые конечности рычажного типа, облегчающие передвижение в наземно-воздушной среде;
7) Усложнения в НС. Мозжечок развит хуже, чем у рыб (примитивность движений). Передний мозг развит лучше, разделен на 2 полушария;
8) Для того, чтобы лучше улавливать звуковые волны на суше, развивается барабанная перепонка и среднее ухо;
9) Появляются веки для предотвращения глаз от высыхания;
10) Появление слюнных желез для смачивания пищи (железы без ферментов!).

Икринка лягушки состоит из темного яйца и слизистой толстой прозрачной оболочки, которая обладает свойством собирающей линзы.

-Толстая оболочка - хороший теплоизолятор.
-Прозрачная оболочка хороша пропускает тепловые лучи.
-Собирающая линза фокусирует тепловые лучи на зародыше.
-Темное яйцо лучше нагревается, что стимулирует развитие зародыша.
-Толстые слизистые оболочки препятствуют склеиванию яиц между собой, тем самым улучшая аэрацию зародышей

КЛАСС РЕПТИЛИИ

Отряд Чешуйчатые (ящерицы, геккон, игуана, серый варан, змеи, ужи). Конечности и их пояса редуцированы у змей. Грудной клетки у змей нет, рёбра оканчиваются свободно. Лёгкое одно.
Отряд Черепахи (среднеазиатская черепаха, степная черепаха). Имеют костно-роговой панцирь из спинного и брюшного щитов.
Отряд Крокодилы (нильский крокодил, аллигатор). Сердце четырёхкамерное.
Отряд Клювоголовые (гаттерия). Древняя группа. Реликт. Обитает в Новой Зеландии,

Отделы тела: голова, шея, туловище, хвост, парные конечности (могут отсутствовать). Имеется шесть и более шейных позвонков. Скелет как у земноводных.

Покровы тела: Кожа сухая, без желез, покрыта роговыми чешуями (производные кожи), растут линькой; Покровы защищают от потери воды;

Пищеварительная система: отделы те же, слюнные железы с ферментами, появилась слепая кишка в зачаточной форме. Слепая кишка – вырост толстой кишки. Содержит микроорганизмы, помогающие переваривать клетчатку растительной пищи.

Дыхательная система: Носовая полость → гортань → трахея → бронхи → ячеистые лёгкие; Есть грудная клетка (реберный механизм дыхания); у черепах рёбра и грудина сливаются с костным панцирем (грудная клетка Неподвижна); неподвижная грудная клетка не может обеспечить изменение объёма лёгких.

Кровеносная система: трехкамерное сердце (2 предсердия, 1 желудочек)
- в желудочке неполная перегородка(кровь смешивается)
- 2 круга кровообращения, 2 дуги аорты (правая и левая)

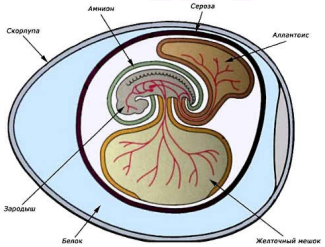
Выделительная система: Вторичные тазовые почки (снижают потери воды), Выделяется мочевая кислота в виде кристаллов; Моча по мочеточникам отправляется в клоаку, а затем накапливается в мочевом пузыре.

Нервная: Передний мозг стал больше, появились зачатки коры, мозжечок увеличился.

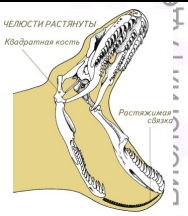
Органы чувств: глаза (три века), органы слуха (внутреннее ухо и среднее ухо), орган осязания (язык).

Половая система: раздельнополые, оплодотворение внутреннее, откладывают яйца, развитие прямое. У пресмыкающихся, обитающих в условиях холодного климата, возникло яйцеживорождение. При яйцеживорождении яйца задерживаются в теле матери, развиваясь при температуре чуть более высокой, чем в окружающей среде. Это дает возможность эмбрионам нормально сформироваться, чего могло бы не получиться при развитии в окружающей среде, так как рептилии - холоднокровные животные.

Откладывают яйца со скорлуповой (кожистой) оболочкой – защита от высыхания. **У зародыша появляется водная оболочка – АМНИОН.** Аллантоис выполняет функцию дыхания и является зародышевым мочевым пузырём. Желточный мешок – зпв. Зародыш поглощает большую часть воды из окружающей среды через яйцевые оболочки, т. к. собственных водных запасов у него недостаточно.



ЗМЕИ МОГУТ ГЛОТАТЬ КРУПНУЮ ДОБЫЧУ
Это достигается тем, что квадратная кость, соединяющая нижнюю челюсть с черепом, подвижная, и поэтому нижняя челюсть может широко распахиваться и двигаться вперед и назад. Впереди челюсти есть растяжимая связка.



АРОМОРФОЗЫ РЕПТИЛИЙ

1) Появление роговых чешуй, защищающих тело животного от механических повреждений и испарения воды. Кожа сухая, без желез;
2) Ячеистые легкие – увеличение площади газообмена, обеспечивает более интенсивный газообмен. Также появляются нормальные дыхательные пути. Дыхание стало чисто легочным;
3) Грудная клетка (ребра + грудина) – реберный тип дыхания + защита внутренних органов. Поступление воздуха в легкие благодаря изменению объема грудной клетки с помощью межреберных мышц;
4) 3-ех камерное сердце с неполной перегородкой в желудочке. Неполная перегородка препятствует полному смешению артериальной и венозной крови – к органам попадает кровь, более насыщенная кислородом, что способствует увеличению ОВ;
5) Внутреннее оплодотворение увеличивает вероятность сперматозоидам достигнуть цели и оплодотворить яйцеклетку;
6) Усложнение нервной системы: увеличение мозжечка (координация движений), переднего мозга (лучшая координация, более сложное поведение), зачатки коры в виде 3-ех островков;
7) Появление яйцевых и зародышевых оболочек. Связано с тем, что размножение стало полностью независимым от воды. Оболочки защищают зародыша от высыхания, повреждений;
8) Увеличивается подвижность в шейном отделе (7-10 позвонков, появляется атлант и эпистрофей). Это позволяет гораздо лучше ориентироваться в окружающей среде; Вторичные (тазовые) почки. Продукт обмена – мочевая кислота (экономия жидкости, выделяемой организмом с мочой).

ЕГЭ | Биология | Челмина Ирина Ивановна
insperia

КЛАСС ПТИЦЫ

Отделы тела: голова + шея + туловище + крылья (передние конечности) + ноги (задние конечности) и хвост.

Покровы: кожа тонкая сухая, без желез (есть только копчиковая железа – секрет создает водоотталкивающий слой на перьях);

Виды перьев:

Контурные:
- кроющие – делают тело обтекаемым (снижение сопротивления при полете), защита от механических воздействий, придают телу окраску;
- маховые – покрывают крылья (удержание в воздухе при полете);
- рулевые – образуют хвост (управление полетом).

Пуховые - осуществляют теплоизоляцию тела, позволяют осваивать самые разнообразные территории с резкими перепадами температуры, насиживать потомство

Нитевидные – расположены под контурными. Выполняют ф-ию осязания;

Щетинки – располагаются вокруг рта. Участвуют в захвате пищи.



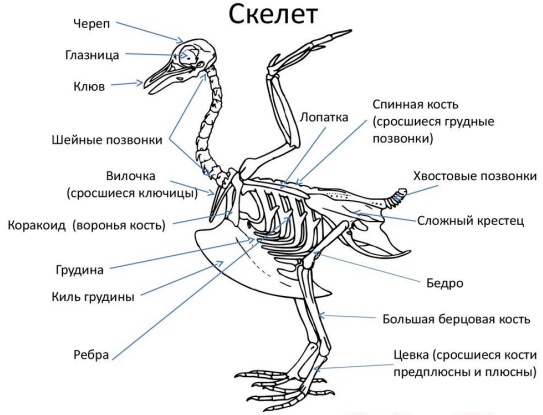
СТРУКТУРА ПТИЧЬЕГО ПЕРА

1 - центральный стержень
2 - бородки
3 - волоски
4 - крючки

Крючки цепляются за волоски соседней бородки. Такое сцепление обеспечивает прочность пера

Значение линьки для птиц:
1) смена старых (поврежденных) перьев на новые.
2) приобретение демонстрационной окраски в брачный период.
3) приобретение сезонной покровительственной окраски.
4) Смена «детского» оперения на «взрослое»
5) приобретение зимнего оперения с большим количеством пуховых перьев для лучшей теплоизоляции.

Скелет

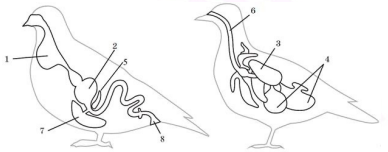


Особенности скелета черепа:
1) Сращение всех костей черепа (кроме нижней челюсти) для придания прочности (при клевании);
2) Утончение костей черепа для облегчения веса черепа;
3) Формирование клюва – редукция зубов, беззубые челюсти покрыты роговым облегчённым чехлом.

Особенности остального скелета:
1) Передние конечности, преобразованные в крылья. Для «упрочения» скелета крыла происходит срастание пальцев кисти - пряжка;
2) Ключицы срастаются в «вилочку», грудина имеет вырост – киль – сюда прикрепляются мышцы, двигающие крылья.
3) Появление цевки в ноге, которая является дополнительным рычагом, амортизирующим при посадки птицы;
4) Скелет птицы лёгкий, так как кости полые и заполнены воздухом.

Пищеварительная система: Отделы те же, но имеется зоб (размягчение пищи, из зоба отрыгивают «птичье молочко» в клювики детям), желудок разделен на 2 отдела (железистый и мускульный). В мускульном отделе камешки (гастролиты), помогающие перетирать пищу, НЕТ ЗУБОВ, быстрое пищеварение, прямая кишка отсутствует.

Дыхательная система: Легкие губчатые. Есть воздушные мешки (в газообмене НЕ участвуют, временное хранение воздуха, уменьшают плотность тела, защита от перегревания, вентиляция на вдохе и выдохе). В полете – двойное дыхание (получают О2 и на вдохе и на выдохе).



1 – зоб;
2 – желудок;
3 – легкое;
4 – задние воздушные мешки;
5 – поджелудочная железа;
6 – трахея;
7 – печень;
8 – клоака.

Кровеносная система: четырехкамерное сердце (2 предсердия, 2 желудочка), между желудочками ПОЛНАЯ ПЕРЕГОРОДКА. Кровь не смешивается нигде! 2 круга кровообращения, только правая дуга аорты. Теплокровные.

Какие особенности строения позволили птицам развить теплокровность?
1) Губчатые лёгкие с лёгочными мешками позволяют более полно насыщать кровь кислородом;
2) Полное разделение кругов кровообращения (артериальной и венозной крови) позволяет доставлять больше кислорода к органам (мышцам);
3) Появление перьевого покрова позволило избежать лишних теплопотерь;

Выделительная система: вторичные тазовые почки, продукт азотистого обмена - мочевая кислота. Мочевого пузыря нет. Моча по мочеточникам отправляется сразу в клоаку. У морских птиц избытки солей выводятся через надорбитальные (солевые) железы.

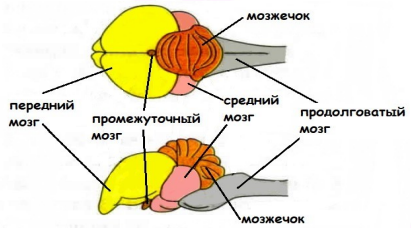
ЕГЭ | Вделина Исламова

Половая система: Раздельнополые. У самок только один левый яичник и яйцевод, открывается в клоаку. Правый яичник редуцирован. Оплодотворение внутреннее. Развитие прямое: яйцо содержит большой запас питательных веществ и воды.

Типы развития: гнездовой – птенцы голые, беспомощные, вскармливаются родителями; выводковый – птенцы оперённые, могут питаться и передвигаться самостоятельно, следуют за матерью, гнёзда на земле.

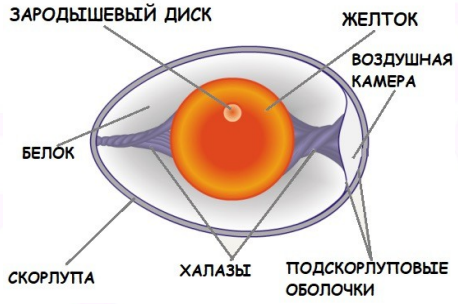
Органы чувств:
- острое цветное зрение, аккомодация за счет изменения кривизны хрусталика и расстоянием между хрусталиком и сетчаткой + может меняться кривизна роговицы; Есть третье веко. В сетчатке находятся зрительные рецепторы: палочки и колбочки. Рецепторы расположены очень плотно, что обеспечивает хорошую остроту зрения. У ночных хищников (сова) преобладают палочки (отвечают за ночное зрение), у дневных птиц – колбочки (дневное зрение). Для возбуждения последних нужна большая сила света, поэтому куры в темноте очень плохо видят.
– слух: появляется зачаток наружного уха (наружный слуховой проход), среднее ухо (барабанная перепонка + стремечко), внутреннее ухо;
– обоняние плохо развито;
– вкус (рецепторы на языке и стенках ротовой полости);
осязание (рецепторы в коже).

Нервная система: хорошо развиты: средний мозг (зрение), полушария переднего мозга (поведение), мозжечок (движение).



Строение яйца:
Белочная оболочка: предохраняет яйцеклетку от механических повреждений, резких толчков, служит источником получения воды при развитии эмбриона;
Подскорлуповые оболочки: образуют воздушную камеру, пропускают газы, задерживают белок (коллоиды), играют защитную функцию;
Воздушная камера – газообмен, запас воздуха для первого вдоха птенца;
Халазы – удерживают желток, предохраняют его от механических повреждений и обеспечивают нужное положение, при котором зародышевый диск всегда находится сверху;
Желток – запас питательных веществ для зародыша.
Скорлупа – защита, пронизана порами, к концу насиживания становится тоньше. У птиц, гнездящихся открыто, скорлупа имеет покровительственную окраску.

Поглощения воды из окружающей среды не происходит, вся вода, необходимая для развития эмбриона, содержится в белке и желтке.
При вылуплении птенец прорывает подскорлуповую оболочку, просовывает клюв в воздушную камеру и начинает дышать. При помощи яйцевого зуба (бугорка на надклювье) птенец разламывает скорлупу и выбирается из нее.



Археоптерикс – переходная форма между рептилиями и птицами.
Признаки птиц: тело покрыто перьями, кости конечностей частично полые, передние конечности — крылья;
Признаки пресмыкающихся: пальцы и когти на передних конечностях, хвостовой отдел позвоночника, отсутствие рогового чехла клюва, зубы, строение черепа, кости неполые, нет киля



ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ПТИЦ К ПОЛЕТУ:
1) Крылья; 2) Обтекаемая форма тела (уменьшает трение) + перьевой покров (без перьев не сделаешь хвост и норм крылья);
3) Киль (к нему крепятся мощные грудные мышцы), цевка (амортизация при посадке, вилочка (2 сросшиеся ключицы) – амортизация толчков крыльев при полете;
4) Воздушные мешки (двойное дыхание);
5) Нет зубов и челюстей, сросшиеся кости – облегчение скелета;
6) Нет прямой кишки и мочевого пузыря (испражнение сразу, чтобы содержимое не накапливалось и не утяжеляло), одного яичника тоже нет;
7) Интенсивный обмен веществ, теплокровность;
8) Полые кости (облегчение). Воздушные мешки заходят в полости костей (охлаждение);
9) Развитый мозжечок (обеспечение сложных движений и их координации);
10) Сложный крестец создаёт прочную опору для задних конечностей.

АРОМОРФОЗЫ ПТИЦ:
1) Появление перьевого покрова обеспечило теплоизоляцию, защиту от механических повреждений, полет;
2) 4-ех камерное сердце (2 предсердия + 2 желудочка) способствует полному разделению артериальной и венозной крови. Кровь больше не смешивается, органы снабжаются исключительно артериальной кровью – обмен веществ интенсивный, животные стали теплокровными.
3) Передние конечности преобразовались в крылья (приспособление к полету);
4) Губчатые легкие, за счет чего увеличилась площадь и интенсивность газообмена (также способствует увеличению ОВ и теплокровности);
5) Появились воздушные мешки – двойное дыхание. Обеспечивают газообмен на вдохе и на выдохе (внимание, сам газообмен происходит именно в легких!) + охлаждение во время полета; Изменения в НС: увеличение переднего мозга (усложнение поведения, заботы о потомстве) и мозжечка (усложнение движений);

inspera

Птицы по характеру сезонных переселений

1. Оседлые - на зиму остаются в районах гнездования и дальних миграций не совершают (сизый голубь, домовый воробей, серая ворона, галка, дятлы, сороки) зимой активны в поисках корма, поедают калорийные корма, перемещаются ближе к жилью человека, где используют пищевые остатки;
2. Кочующие - которые вне сезона размножения постоянно передвигаются с места на место в поисках пищи (снегирь, свиристель, синица, поползень, чиж);
3. Перелетные птицы совершают регулярные сезонные перемещения между местами гнездовий и местами зимовок. Переселения могут совершаться как на близкие, так и на дальние расстояния (стрижи, ласточки, трясогузки, дрозды).

Ориентирование птиц во время миграций

1. По наземных приметам. Летят вдоль горных хребтов, побережий морей и океанов, над долинами крупных рек;
2. Некоторые по солнцу; Ночные мигранты по звездам;
3. Полагают, что птицы могут для ориентации использовать магнитное поле Земли

Преимущества полета клином

1. летящий впереди вожак задаёт направление полёта, выбирая оптимальный маршрут
2. предыдущая птица взмахами своих крыльев создает завихрение воздуха, которое облегчает полет последующей птице
3. поэтому вся стая увеличивает свою общую скорость по сравнению с птицей, летящей отдельно
4. когда передняя птица устаёт, она улетает в конец клина, чтобы отдохнуть
5. в задней части клина летят слабые, больные и неопытные птицы
6. стая птиц с большей вероятностью заметит хищника, чем одиноко летящая птица

Поведение птиц в период размножения

1. Пение. Самки выбирают наиболее громких самцов;
2. Токование (самцы соревнуются, демонстрируют оперение и тд);
3. Брачные танцы;
4. Гнездостроение;
5. Насиживание - период между откладыванием первого яйца и вылуплением последнего птенца;

НАДОТРЯДЫ ПТИЦ

1. СТРАУСОВЫЕ (БЕЗКИЛЕВЫЕ)
Нет киля (грудные мышцы слабые; Редуцированные крылья;
Контурные перья рассученные: не имеют крючочков и бородки не образуют сомкнутых опахал. Задние конечности сильные; 2 пальца на ногах;
Грудная мозоль (голый участок утолщенной кожи)
2. ПИНГВИНЫ
Жесткие перья с расширенными уплощенными стержнями и небольшими опахалами плотно черепицеобразно налегают друг на друга.
Передние конечности видоизменены в крылья-ласты; Ноги сдвинуты назад;
По суше передвигаются в вертикальном положении (опираясь на короткий хвост); Пуховые перья меняют все разом, а не постепенно в течение всей жизни, чтобы предотвратить намокание при плавании; Вылупившиеся птенцы покрыты густым и коротким пухом.
3. КИЛЕВЫЕ

ОТРЯДЫ НАДОТРЯДА КИЛЕВЫЕ

1. Курообразные. Выводковые; Кормятся на земле; Хорошо бегают; Плохо летают. Большинство ведут оседлый образ жизни. К отряду относятся глухари, тетерева, рябчики, фазаны
2. Дневные хищники. Имеют острый изогнутый клюв и крючковатые когти. У них отличное зрение, и все они хорошие летуны. Большинство питается мелкими грызунами, регулируя их численность. К этому отряду относятся орлы, ястребы, коршуны, соколы.
3. Совообразные. Ночные птицы, имеющие большие глаза, обращенные вперед; Палочки в сетчатке глаз обеспечивают им хорошее видение в темноте; Прекрасный слух; Голова может поворачиваться на 270 градусов;
Полет бесшумен, так как кончики контурных перьев мягкие. Питаются, в основном, грызунами, крупные виды могут охотиться на зайцев, ежей, птиц и других мелких животных. Совы, филины, сычи
4. Гусеобразные. Выводковые околоводные животные; Хорошо плавают, некоторые ныряют; Ноги отнесены назад, имеют плавательную перепонку на пальцах; Копчиковая железа хорошо развита; Клюв плоский, с рядами поперечных роговых пластинок, помогающих процеживать воду; Пища – растения и беспозвоночные животные, добываемые в воде. К этому отряду относятся утки, гуси лебеди.

5. Дятлообразные. Долотообразный клюв; Жесткий хвост, которым дятел упирается в ствол; Короткие ноги с острыми когтями позволяют этим птицам добывать как взрослых насекомых, так и их личинок, живущих под корой; Уничтожают насекомых, и обеспечивают жилищем других птиц, живущих в дуплах (полезны для леса); Осенью переходят на питание семенами хвойных деревьев.
6. Воробьинообразные. Большинство имеет небольшие размеры;
Самые крупные относятся к врановым (сорока, грач, ворон); Синицы, мухоловки, иволги, поползни, пищухи, трясогузки приносят огромную пользу, питаясь насекомыми и контролируя их численность; Даже зерноядные виды (воробьи) выкармливают птенцов насекомыми. Собирают огромное количество семян сорных растений.
7. Журавлеобразные. Длинные ноги, длинная шея позволяют издалека увидеть опасность. Питаются мелкими животными и растительной пищей;
Гнездятся в глухих местах на земле; Птенцы выводковые;
Все журавли относятся к перелетным птицам. ДРОФА обитает в сухом климате, поэтому копчиковая железа не развита. Во время дождя ее оперение намокает, она теряет способность к полету. Редкий, охраняемый вид.

Какие приспособления во внешнем строении развиты у водоплавающих птиц, кормящихся на мелководьях?
1) Широкий клюв с роговыми пластинками, образующий цедильный аппарат.
2) На ногах плавательные перепонки, увеличивающие плавательную поверхность.
3) Тело имеет форму плоскодонной лодки, короткие ноги смещены к задней части туловища.
4) Копчиковая железа выделяет жир, и смазанное им оперение не смачивается водой.
5) Сильно развит пух и подкожный слой жира, защищающие тело от охлаждения.

@elena_shramuk

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ПТИЦ РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП

Водоплавающие птицы

1. Хорошо развитая копчиковая железа (+жировой секрет -> несмачиваемость перьев). С этим пунктом минусик баклану, потому что он хоть и ныряет за рыбкой, мокнет в результате и потом сушится на солнышке.
2. Плотное оперение (в т. ч. плотный слой пуховых перьев, который защищает от переохлаждения)
3. Плавательные перепонки между пальцами
4. Плавательные конечности сдвинуты к заднему концу тела (like моторчик)
5. Форма тела — плоскодонная лодка
6. Длинная шея (чтобы шариться по дну в том числе)
7. У большинства клюв с цедильным аппаратом
8. Значит клюв уплощенный и широкий чаще всего
9. У уток есть разделение на речных и норковых, т. е. различные специализации к нырянию и зашариванию по дну у тех же самых уток
10. Большое количество жира — повышение плавучести (у зашаривающихся по дну) и защита от переохлаждения
11. Плотная кожа на лапках тоже защищает от переохлаждения и повреждений

Птицы болот

1. Длинные ноги —> тело, приподнятое над землей = защита тушки от намокания
2. Длинный клюв-щипцы — вылавливание насекомых водоплавающих без замачивания головы
3. Длинная и подвижная шея — увеличение радиуса поражения клюва без намокания перьев
4. Плотная кожа на лапках, потому что стоять в воде по несколько часов это не хухры-мухры вам, если она размокнет, то станет воротами для инфекций разнообразных, что для птицы не очень
5. Ноги голенастые, лишенные оперения (опять же, чтобы удобнее кормиться было)
6. Длинные пальцы ног для большей устойчивости и неувязания в болотной грязи

Дневные хищники

1. Клюв крючком чтобы раздирать пищу + иногда зубец на клюве
2. Острые длинные и изогнутые крылья для стремительного полета, быстрого пикирования (соколки всякие) ИЛИ широкие и длинные для длительного планирования с минимумом усилий (с днем кондоров и орланов всяких)
3. Сжатое с боков тело для лучшей аэродинамичности, в том числе при пикировании
4. Короткая мощная шея и большая голова чтобы увеличивать силу, с которой птица разрывает добычу (очень большая мускульная мощь, это важно)
5. Мощные короткие лапы с острыми когтями чтобы держать добычу как при охоте, так и при разрывании добычи (важно, что они когтями не разрывают добычу, а только держат, пока работают клювом) короткие, потому что длинные вывернуть легко при таком usage
6. Опупительное зрение чтобы зыркать на каждую куропаточку в лесу (часто дальнозоркость)
7. Чтобы увидеть куропаточку мало иметь просто хорошее зрение, оно должно быть еще и сильно цветным (на сетчатке преобладают колбочки), чтобы даже покровительственная окраска не сильно спасала бедную жертву
8. хороший слух
9. Если считаем грифов хищниками, то стоит помнить про их лысую голову и шею по которым стекает кровь и гной и про воротник из перьев, по которому это тоже дальше течет, не давая попадать на остальную тушку
10. У секретарей ноги длинные с плотной кожей так как они забивают змей и им нужно обезопасить себя от укусов защитив ноги от них и отодвинув свое нежное тельце от добычи

Птицы лугов и полей

1. Длинная шея (зыркать на хищника)
2. Длинные лапки (чтобы удобнее было с помощью длинной шеи зыркать на хищника)
3. Длинные и мощные лапки (чтобы бегать быстро так рас рас рас рас или если что отбиваться) у страусов вообще редукция пальцев чтобы удобнее было
4. Покровительственная окраска чтобы видно не было(куропатки)
5. Мощный клюв опять же чтобы отбиваться

Ночные хищники

1. Слух слух и еще раз слух. 2. Для лучшего улавливания звуков и ориентирования на слух ушки на разной высоте (сове легче понять откуда звук)
3. Очень большие слуховые отверстия
4. Лицевой диск из перьев позволяет лучше улавливать звуки (он собирает звуковые волны и к уху их направляет
5. Очень очень очень большие глазки чтобы улавливать максимум света
6. Преимущественно палочки на сетчатке, потому что для колбочек ночью света маловато
7. Глаза у сов статичные и расположены спереди, поэтому у них очень длинная подвижная шея (до 270° поворота головы) кстати, рекомендую запомнить, что голову птицы поворачивают не за счет сворачивания шеи, а за счет того, что шея очень длинная и они изменяют ее изгиб просто
8. Бесшумный полет, чтобы не одна stupid мышь не услышала, как сова летит за ней
Бесшумность полета достигается за счет относительной мягкости перьев и округлой формы крыльев, которые не особо разрезают воздух, как у тех же самых голубей, а мягенько его так гребут так рас рас рас рас
9. Мощные лапы с острыми когтями для захвата mouse и им подобных грызунов
10. Лапы достаточно длинные с укороченной цевкой, чтобы было удобно хватать добычу
11. Покровительственная окраска чтобы не палиться перед мышами пока она сидит и слушает, где же мышь + чтобы днем никто не трогал
12. Загнутый клювик для разрывания добычи
13. Так как совушки у нас едят часто живых мышек, а живая мышка этому не особо рада совушки закрывают глазки, когда едят мышку чтобы она им не выцарапала их нахер. Но им же надо как-то ориентироваться правда? Поэтому у них очень сильно развитые нитевидные перья около клюва, выполняющие роль, сходную с ролью вибриссов у кошачьих например
14. Оперение на лапках. Защита от низких температур

Птицы открытых воздушных пространств (стрижи, ласточки)

1. Острые длинные серповидные крылья для быстрого полета
2. Длинный (у стрижей относительно короткий) хвост для маневренности, часто раздвоенный (выемчатый)
3. Развитая летательная мускулатура
4. Небольшое тело и торпедоподобная форма тушки для лучшей аэродинамики
5. Гладкий перьевой покров
6. Короткие лапки (ласточки прям треш неуклюже ходят по земле, стрижи многие не могут взлетать с земли)
7. Небольшой, но очень широко открывающийся клюв, выполняющий роль сачка для насекомых и черпака (подклювье) для воды (стрижи пьют, просто летя над поверхностью воды с раскрытым щебеталом)

Insperia

Биология | Аделина Исламова

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

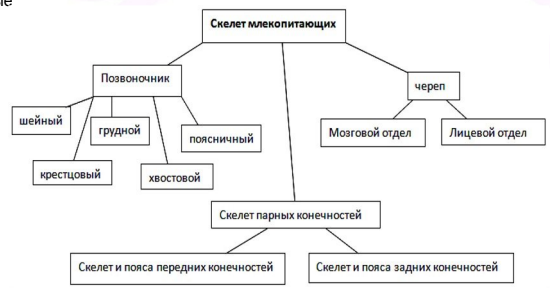
Отдела тела: голова, шея, туловище, хвост, передние и задние конечности, расположенные под туловищем

Покровы тела: кожа. Производные эпидермиса: волосы, вибриссы, щетина у свиньи, иглы у ежа, роговые пластины (броненосцы), рога, когти, ногти, копыта.



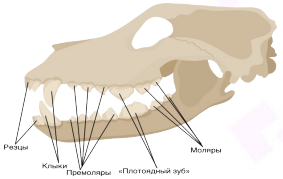
Ость защищает подшерсток от продувания ветром, намокания, частично участвует в сохранении тепла

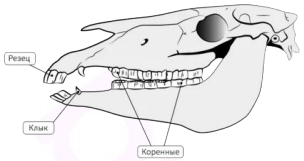
Кожные железы:
1. ПОТОВЫЕ (испаряют пот и при этом тело животного охлаждается - участвует в терморегуляции; также осуществляет выделительную функцию - излишки воды и солей),
2. САЛЬНЫЕ (находятся у основания волоса, их секрет смазывает шерстный покров, придает ему эластичность, уменьшает смачиваемость и слипаемость шерсти)
3. ПАХУЧИЕ (для мечения территории, предупреждение врагов и конкурентов)
4. МЛЕЧНЫЕ (выделяют молоко для выкармливания детенышей). Видоизменные потовые



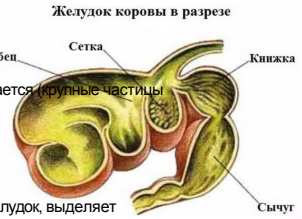
Череп хищного животного
- резцы редуцированы
- хорошо развиты клыки для схватывания добычи
- хищные зубы (плотоядные) для разрывания добычи

Череп растительноядного животного
- клыки редуцированы
- хорошо развиты резцы для схватывания и срывания растений
- хорошо развиты коренные зубы для пережевывания пищи (большая площадь жевательной поверхности)





Пищеварительная система: заканчивается анусом, зубы дифференцированы (резцы для откусывания пищи, клыки для захвата, коренные для пережевывания), у растительноядных развита слепая кишка, у жвачных сложный 4-ехкамерный желудок.



• **Рубец -** брожение и размягчение пищи (слюна, микроорганизмы, ферментирующие целлюлозу; поверхность с выступами, измельчающими пищу).
• **Сетка** - пища отжимается (крупные частицы отделяются от мелких). Крупные частицы возвращается в рубец, а остальное отрыгивается в рот и опять пережёвывается.
• **Книжка** - служит для поглощения воды, магния и легких жирных кислот
• **Сычуг** - истинный желудок, выделяет желудочный сок).

Дыхательная система: легкие альвеолярного строения. Механизм дыхания рёберно-диафрагмальный.

Кровеносная система: четырехкамерное сердце (2 предсердия, 2 желудочка), между желудочками ПОЛНАЯ ПЕРЕГОРОДКА, кровь не смешивается, только левая дуга аорты, 2 круга кровообращения.
Эритроциты безъядерные! отсутствие ядра способствует более высокому содержанию гемоглобина в эритроците, мелкий размер эритроцитов обеспечивает большую суммарную площадь поверхности.

Выделительная система: вторичные (тазовые почки) Выделяют мочевину.

Нервная система: развита кора переднего мозга – имеет борозды и извилины, увеличивающие её поверхность. Мозжечок меньше, чем у птиц.

Органы чувств:
1) Зрение развито хуже, чем у птиц; Нет мигательной перепонки; Аккомодация за счет изменения только кривизны хрусталика;
2) Слух: в наружном ухе есть ушная раковина, в среднем - 3 слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко); Эхолокация у летучих мышей, китообразных, ластоногих;
3) Вкусовые сосочки в ротовой полости; Осязание – вибриссы; Обоняние.

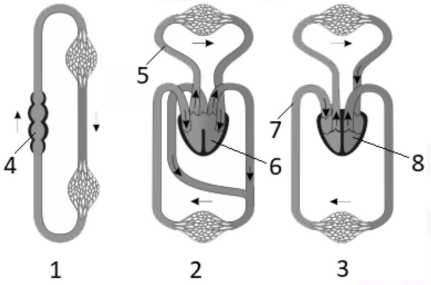
У хищных млекопитающих глаза расположены спереди - во фронтальной плоскости; Такое расположение глаз у хищников обеспечивает объемное (бинокулярное) зрение и позволяет точно определить расстояние до жертвы;
У травоядных млекопитающих глаза расположены по бокам головы; Такое расположение глаз у травоядных обеспечивает широкий угол обзора и возможность видеть приближение хищников с разных сторон;

Половая система: Внутреннее оплодотворение; Живородящие (кроме яйцекладущих); Яйцеклетки мелкие с малым запасом питательных веществ (тк етеныш развивается в матке, питание получает через плаценту); Вскармливают детенышей молоком. Забота о потомстве.

ЕГЭ | Биология | Ангелина Исламова

АРОМОРФОЗЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

1) Появление волосяного покрова (защита от потери тепла, механических повреждений кожи);
2) Альвеолярные легкие – увеличение площади поверхности и интенсивности газообмена;
3) Кожные железы (сальные, пахучи, потовые);
4) Млечные железы для вскармливания детенышей молоком (видоизмененные потовые);
5) Дифференцированные зубы (резцы, клыки, коренные) – для питания разными типами пищи;
6) Появление диафрагмы – поперечно-полосатая мышца, отделяющая грудную полость от брюшной и участвующая в дыхании (тип дыхания: реберно-диафрагмальный);
7) Усложнение нервной системы: передний мозг с извилинами и бороздами (увеличение площади поверхности коры) – усложнение поведения, адаптации к условиям среды;
8) Ушная раковина – улучшает улавливание звуковых волн, терморегуляция (удаление излишка тепла); 9) Внутриутробное развитие детеныша – защита. При длительном вынашивании в матке, детеныш рождается более сформированным, самостоятельным. Живорождение; Но не забывайте, что есть яйцекладущие. У них никаких маток!
10) Губы для сосания молока из сиськи;
11) 4-ех камерное сердце (2 предсердия + 2 желудочка) способствует полному разделению артериальной и венозной крови. Кровь не смешивается. Обеспечение теплокровности и интенсивного обмена веществ;
12) 3 косточки в среднем ухе (молоточек, наковальня, стремечко);
13) У плацентарных питание зародыша осуществляется за счет организма матери через плаценту



Кровеносные системы:
1 – рыбы, 2 – рептилия, 3 – млекопитающее,
4 – двухкамерное сердце рыбы,
5 – легочная артерия (венозная кровь),
6 – желудочек,
7 – полые вены,
8 – левый желудочек,

ПОДКЛАССЫ

1. Яйцекладущие (первозвери). Утконосы, ехидны;
При размножении откладывают яйца, в которых находится уже наполовину сформированный эмбрион; Утконосы насиживают яйца, ехидны вынашивают их в сумке; Млечные железы открываются на определенных участках кожи живота, сосков нет; Температура может изменяться от +22 до +37ºС; Губы и зубы у взрослых зверей отсутствуют; На задних лапах у них имеется костяная шпора, по которой стекает ядовитая жидкость; клоака; воронья кость
2. Сумчатые. Слабо развитая плацента и короткий эмбриональный период развития; Рождающийся детеныш имеет очень небольшие размеры (новорожденный детеныш длиной около 3 см), забирается в сумку, находит сосок, который набухает у него во рту и мать периодически впрыскивает ему молоко; Материк Австралия отсоединилась от Евразии вместе с сумчатыми (теория дрейфа континентов); В то время плацентарных животных еще не было, и сумчатые развивались на континенте изолированно. В результате они приспособились к жизни в разных условиях; Большинство растительноядные, но есть и хищные сумчатые животные: сумчатый дьявол, сумчатые куницы, крысы, мыши; На остальных материках сумчатых вытеснили плацентарные
3. Плацентарные. Развитие яйца происходит в матке; яйцеклетки плацентарных млекопитающих небольшие (0,05-0,2 мм), лишены белковой оболочки, содержат мало желтка, продолжительный срок внутриутробного развития

ОТРЯДЫ ПЛАЦЕНТАРНЫХ

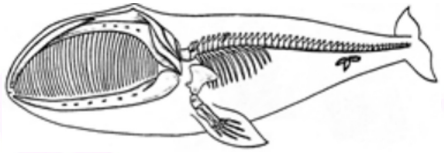
1. Насекомоядные. Объединяет животных небольшого размера с вытянутой мордочкой; Небольшие полушария переднего мозга без извилин;
Зубы слабо дифференцированы; Относятся к наиболее древней группе млекопитающих. ежи, кроты, землеройки, выхухоли.
2. Рукокрылые. Приспособлены к полету;
Передние конечности удлинились (особенно пальцы), между пальцами, по бокам тела до задних конечностей и хвоста находятся кожистые перепонки, образующие крылья; Грудина имеет киль; Эхолокация (поэтому, большие уши); Активны в сумерки и ночью, днем отдыхают в дуплах, чердаках, в пещерах.
3. Хищные. хорошо развиты клыки, несколько коренных зубов приспособлены для разрывания мяса (хищные зубы); когти.

4. Грызуны. Самый многочисленный отряд среди млекопитающих; Питаются в основном растительной пищей (челюсти имеют по одной паре хорошо развитых резцов, клыков нет, между резцами и коренными зубами большое пространство – диастема); Резцы не имеют корней и растут всю жизнь, при питании твердой пищей происходит самозатачивание резцов; кишечник очень длинный, очень хорошо развит слепой отдел и аппендикс; беременность продолжается недолго, потомство многочисленное; мышевидные грызуны являются вирусоносителями и переносчиками заболеваний, опасных для человека.
5. Зайцеобразные. 2 пары резцов в верхней челюсти; Желудок двухкамерный, в первом отделе происходит бактериальное брожение, а во втором пища перевариваются собственными ферментами; Зайцы характеризуются удлиненными задними ногами и длинными ушами. Беременность зайцев продолжительная, зайчата рождаются зрячие, опушенные и способные бегать Беременность дикого кролика коротка, крольчата рождаются голыми и слепыми.
6. Парнокопытные. Длинные конечности, на которых хорошо развиты два пальца – третий и четвертый, покрытые роговыми чехлами – копытами; Фалангоходящие; Ключицы отсутствуют.
Подотряд НЕЖВАЧНЫЕ: Свиньи и бегемоты; Клыки хорошо развиты, желудок двухкамерный;
Подотряд ЖВАЧНЫЕ: четырехкамерный желудок; Резцов нет, клыки отсутствуют или развиты слабо. У многих рога Олени, жирафы, овцы, коровы
7. Непарнокопытные. Развит только один, третий палец, покрытый снаружи роговым чехлом – копытом; По бокам располагаются грифельные косточки – рудименты второго и четвертого пальцев ключицы отсутствуют; ведут стадный образ жизни; беременность длительная, детеныши рождаются хорошо развитыми, способными вскоре после рождения следовать за матерью. лошади, зебры, куланы, ослы, тапиры и носороги. Из диких лошадей сохранилась только лошадь Пржевальского.
8. Ластоногие. Водные млекопитающие. Питаются рыбой и морскими беспозвоночными. Веретенообразное тело, покрытое коротким волосом. Конечности превращены в ласты. Слой жира толщиной до 8 см
Когда ластоногие находятся в воде, их ноздри открываются лишь в момент вдоха и выдоха, а в остальное время плотно закрыты.
Ластоногие обладают развитым головным мозгом

Insperia

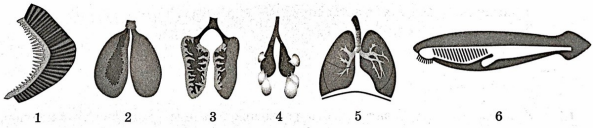
9. Китообразные.
обтекаемое тело, лишенное волос, переходит в сжатый с боков хвост с двухлопастным плавником; Передние конечности превратились в плавники; задние конечности исчезли совсем; Губчатый скелет и толстый слой жира обеспечивают плавучесть в воде. Ноздри снабжены клапанами, наружного уха нет ;Понижена чувствительности дыхательного центра к содержанию углекислого газа в крови; повышенное содержание миоглобина; резервы кислорода в капиллярной сети; Крупные детеныши рождаются в водой; Развит слух, эхолокация, обладают высокоразвитым головным мозгом

Зубатые киты (косатки). Усатые киты осуществляют фильтрацию с помощью китового уса.

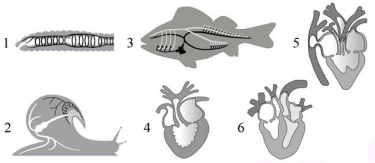


О наземном происхождении свидетельствует: наличие пояса передних конечностей (лопатки); свободная передняя конечность из трёх отделов: плеча, предплечья, кисти; наличие рудиментарных костей тазового пояса; рудименты свидетельствуют о наличии у предков задних конечностей;
Имеют внешнее сходство с рыбами (обтекаемая форма тела, плавники). Это сходство возникло благодаря конвергенции.

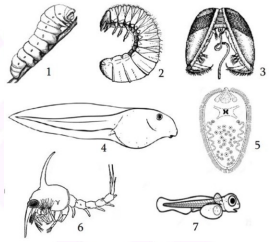
10. Приматы. конечности пятипалые, передние (руки) хватательного типа, на пальцах у большинства есть ногти; глаза направлены вперёд; одна пара млечных желёз, расположенных на груди).



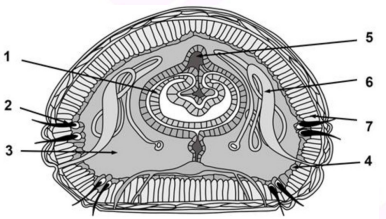
1 – жабры; 2 – мешковидные легкие (земноводных); 3 – ячеистые (рептилии); 4 – губчатые легкие с воздушными мешками (птицы); 6 – жаберные щели (у ланцетника)



1 – КС кольчатого червя; 2- КС моллюска; 3-КС рыбы; 4 – сердце земноводного; 5 – сердце пресмыкающегося; 6 – сердце млекопитающего



ЛИЧИНКИ: 1 – чешуекрылого насекомого (бабочки), 2 – жесткокрылого насекомого (майский жук), 3 – глохидий (личинка беззубки); 4 – гловастик (личинка лягухи); 5 – мирацидий (ресничная личинка сосальщика); 6 – личинка ракообразного; 7 – личинка костной рыбы.



Срез кольчатого червя: 1 – кишка, 2 – щетинки; 3 – вторичная полость; 4 – эпителиальная выстелка вторичной полости; 5 – кровеносный сосуд (первичная полость); 6 – метанефридий; 7 – мышцы

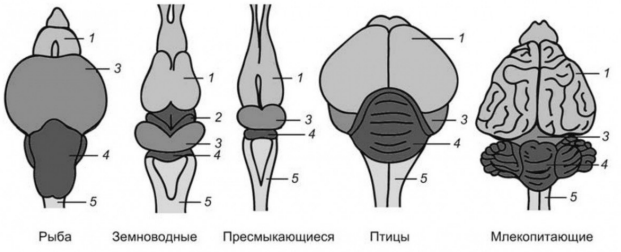
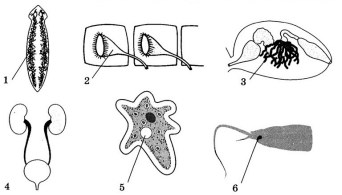
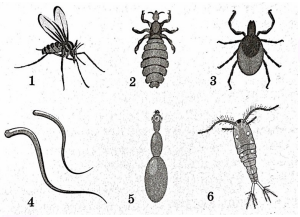


Рис. 2.23. Строение головного мозга различных позвоночных: *1* — передний мозг; *2* — промежуточный мозг; *3* — средний мозг; *4* — мозжечок; *5* — продолговатый мозг



1 – протонефридии (у плоских червей); 2 – метанефридии (у кольчатых червей); 3 – мальпигиевы сосуды (у насекомых и паукообразных); 4 – ВС человека (почки, мочеточники, мочевой пузырь); 5 – сократительная вакуоль амебы; 6 – зеленые железы рака.



1 - комар (малярийный);
2 – головная вошь;
3 – клещ;
4 – паразитические круглые черви;
5 – эхинококк;
6 – планктон рачок (промежуточный хозяин риштьі, широкого лентеца)

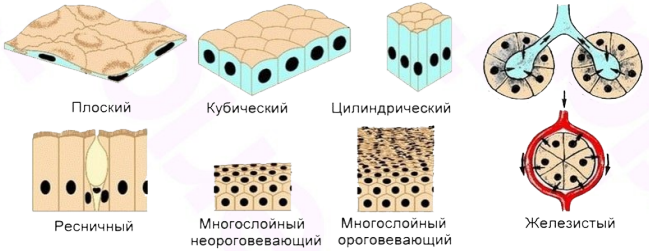
ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова

АНАТОМИЯ. ТКАНИ

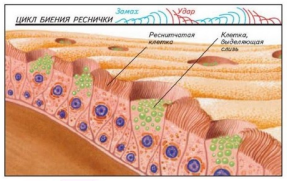
У человека 4 вида тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные, нервная.

ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ

Виды: железистый эпителий, покровный эпителий.
Строение: состоит из мелких, плотно прилегающих клеток, межклеточного вещества мало. Сосудов нет. Клетки лежат на базальной мембране. Питательные вещества получают диффузно из сосудов соединительной ткани, которая лежит под базальной мембраной.
Функции: покровная, защитная (кожный, слизистый, мерцательный эпителий), выделительная (нефроны почек), газообмен (альвеолы лёгких и капилляры), секреторная (железы внешней и внутренней секреции).

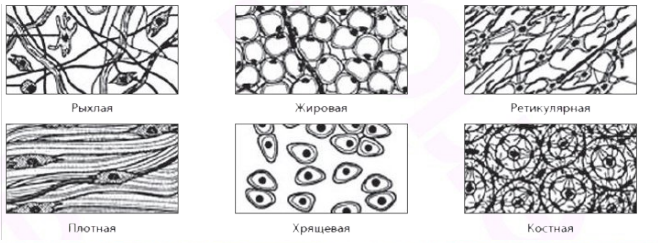


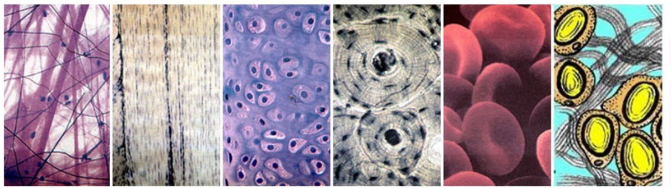
Мерцательный эпителий (ресничный) - выстилает поверхность дыхательных путей. Имеет реснички которые мерцают и бокаловидные клетки, вырабатывающие слизь. На слизь налипает пыль и всякая гадость. Реснички выметают эту гадость из дыхательных путей. Является однослойным.



СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ

Виды: костная ткань, хрящевая ткань, жировая ткань, волокнистая соединительная ткань (рыхлая и плотная), кровь, лимфа, ретикулярная.
Строение: клеток мало, расположены рыхло, много межклеточного вещества (которое может быть плотным, упругим или жидким), у некоторых видов много волокон (коллагеновые, эластичные), аморфного вещества. Клетки разные по строению.
Расположение: в сосудистом русле, между органами, опорно-двигательный аппарат, наружный покров многих органов.
Функции: защитная (дерма, связки, роговица глаза), двигательная, опорная (связки, сухожилия, хрящи, кости), запасающая и терморегуляторная (подкожная клетчатка), транспортная, защитная (кровь и лимфа).

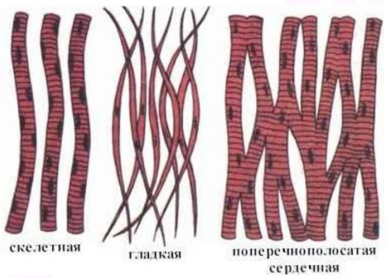


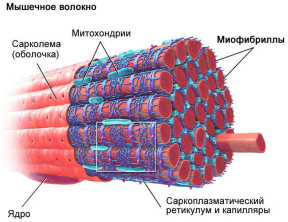


1. Рыхлая волокнистая
2. Плотная волокнистая
3. Хрящевая
4. Костная
5. Кровь
6. Жировая

МЫШЕЧНЫЕ

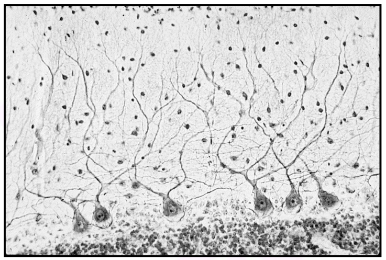
1. Гладкая мышечная ткань
Входит в состав стенок внутренних органов и кровеносных сосудов. Клетки небольшие, одноядерные, имеют веретенообразную форму.
Свойства: возбудимость и сократимость (сокращаются медленно, медленно устают). Контролируются вегетативной НС (не подвластны воле)
2. Скелетная поперечно-полосатая мышечная ткань
Образует скелетные мышцы, мышцы языка, мягкого неба, глотки, верхней части пищевода, гортани и др. Крупные многоядерные клетки (10— 12 см) – мышечные волокна. В цитоплазме этих клеток содержится сократительный аппарат в виде миофибрилл (актин и миозин). Для сокращения необходим кальций и АТФ. Структурно-функциональная единица – саркомер.
Свойства: возбудимость, сократимость (сокращаются быстро, быстро устают). Контролируются соматической НС (подвластны воле человека)
3. Поперечно-полосатая сердечная
мышечные волокна, соединены между собой мостиками (анастамозами) Клетки имеют 1-2 ядра (кардиомиоциты), соединены вставочными дисками.
Свойства: возбудимость, сократимость, автоматизм. Контролируются вегетативной НС. Расположение: в сердце





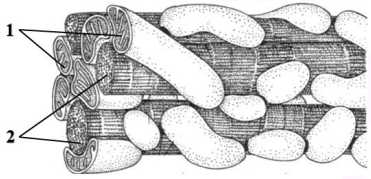
НЕРВНАЯ ТКАНЬ

Строение: состоит из нейронов (чувствительных, вставочных, двигательных) и клеток глии (глиальные клетки), которые выполняют питающую и поддерживающую функцию для нейронов. Отростки нейрона: Дендриты – короткие, сильно ветвящиеся отростки, по которым нервный импульс поступает к телу нейрона. Аксон – длинный, мало ветвящийся отросток, по которому импульсы идут от тела нейрона.
Свойства: возбудимость, проводимость.
Основные функции: рефлекторная деятельность, высшая нервная деятельность.
Расположение: головной и спинной мозг, нервы и нервные узлы

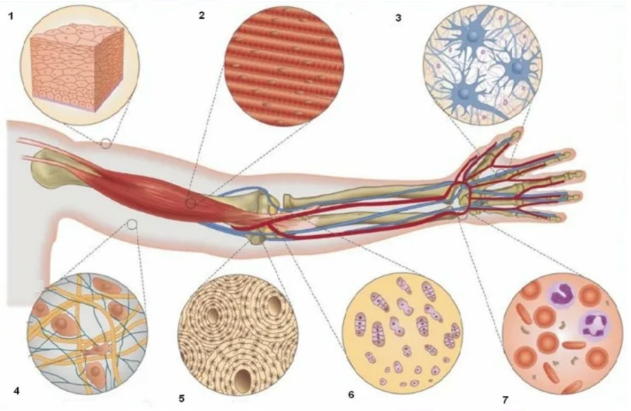


На картинке нервная ткань;
Наличие нейронов (ИЛИ клеток с отростками);
Нейроны проводят импульс (ИЛИ воспринимают раздражение; ИЛИ передают возбуждение);

Клетки нейроглии (ИЛИ глии) выполняют опорную, трофическую, защитную, секреторную функцию



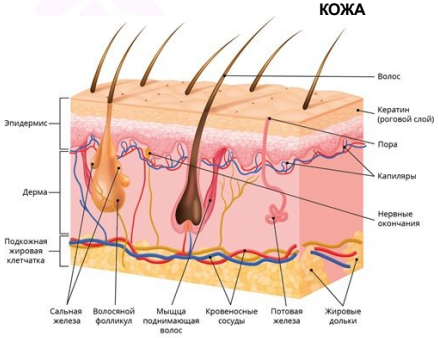
1) Миофибрилла (под цифрой 2);
2) функция: сокращение кардиомиоцита (ИЛИ мышечного волокна);
3) митохондрия (цифра 1);
4) функция: синтез АТФ (ИЛИ выработка энергии);
5) поперечная исчерченность обусловлена чередованием белков актина и миозина.



1 – Эпителиальная ткань (многослойный плоский эпителий);
2 – Поперечнополосатая скелетная мускулатура;
3 – Нервная ткань
4 – Соединительная ткань (рыхлая волокнистая соединительная ткань);
5 – Костная ткань (относится к соединительной);
6 – Хрящевая ткань (относится к соединительной);
7 – Кровь (соединительная ткань).

Ткани формируют органы. **Орган** – это часть тела, имеющая определённую форму, строение, положение в организме и выполняющая одну или несколько функций. Органы, выполняющие общие функции и связанные между собой, составляют системы органов. Различают следующие системы: эндокринную, нервную, кровеносную, пищеварительную, дыхательную, опорно-двигательную, выделительную, половую.

КОЖА



Состоит из 3-ех слоев: эпидермис, дерма, гиподерма.

ЭПИДЕРМИС
Верхний слой –роговой, состоит из мертвых клеток без ядер. Клетки постоянно слущиваются;
Нижний слой – из живых клеток, способных к делению. В нем находится пигмент (меланин), от которого зависит цвет кожи и который защищает от УФ-лучей. В эпидермисе синтезируется витамин Д.

ДЕРМА - образована соединительной тканью, в ней расположены кожные рецепторы, сальные и потовые железы, корни волос, кровеносные и лимфатические сосуды, рецепторы осязания. Мышцы, поднимающие волос – гладкие (сокращение приводит к возникновению «гусиной кожи»).
Слои дермы:
Сосочковый слой - сосочки, содержат кровеносные и лимфатические сосуды, нервы, и нервные окончания;
Сетчатый, содержит эластические, коллагеновые и ретикулярные волокна, а также нервные окончания.

Терморегуляция: охлаждение при испарении пота, при расширении кровеносных сосудов дермы происходит отдача тепла. В холоде сужаются сосуды дермы, тем самым снижается теплоотдача. Также в холоде сокращаются мышцы, поднимающие волос.

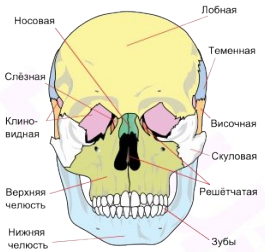
ГИПОДЕРМА – жировая ткань. Функции: запас питательных веществ, терморегуляция, амортизация (смягчение ударов).

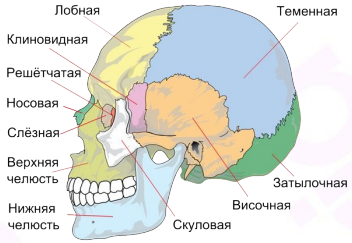
делина Исламова

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Скелет: скелет головы, туловища, конечностей и поясов конечностей (около 200 костей).

ЧЕРЕП имеет мозговой и лицевой отделы. Мозговой отдел: парные теменные и височные кости, непарные: лобная и затылочная. Кости соединены неподвижно (швами). Лицевой отдел: неподвижные парные кости – скуловые и носовые, верхнечелюстная, непарная подвижная нижнечелюстная кость. На них расположены зубы, корни которых находятся в специальных ячейках (альвеолы).



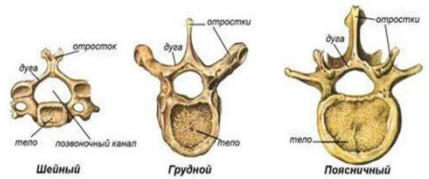


ПРО РОДНИЧКИ

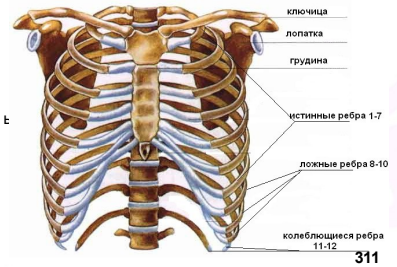
У детей в период внутриутробного развития и в первый год жизни свод черепа имеет неокостеневшие участки на стыках костей - роднички; в более позднем возрасте они полностью срастаются (закрываются). Роднички позволяет изменить форму мозговой части черепа при родах; создают условия для роста мозга в период внутриутробного развития и в первый год жизни; участвуют в терморегуляции мозга; способны амортизировать удары.
Для ребенка, у которого закрытие родничков происходит медленнее обычного можно порекомендовать прием витамина Д. Он участвует в обмене и усвоении кальция (фосфора) в костной ткани.

Скелет туловища состоит из позвоночника и грудной клетки.
Позвоночник состоит из 33—34 позвонков.
Отделы позвоночника: шейный (7), грудной (12), поясничный (5) крестцовый (5 сросшиеся), копчиковый (4-5).
Каждый позвонок состоит из тела, отростков и дуги, между которыми расположено отверстие. В позвоночнике эти отверстия образуют канал, внутри которого находится спинной мозг.
Изгибы позвоночника:
-шейный и поясничный, направленных выпуклостью вперед, — лордозы;
- грудной и крестцовый, направленных выпуклостью назад, — кифозы.

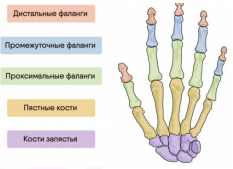


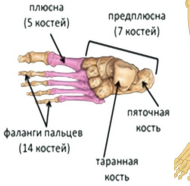


Грудная клетка образована 12 парами ребер и грудиной.
- 7 пар ребер — истинные (соединены с грудиной),
- 3 пары — ложные (присоединен ы к хрящам других ребер)
- 2 пары — плавающие (свободно оканчиваются в мягких тканях).



Скелет конечностей.
Пояс верхней конечности (плечевой пояс): 2 лопатки и 2 ключицы. Скелет свободной верхней конечности: плечо – плечевая кость; предплечье – локтевая и лучевая кости; кисть – запястье (8 костей), пясть (5 костей), фаланги пальцев.
Пояс нижней конечности: 3 пары сросшихся тазовых костей (лобковая, подвздошная, седалтщная) образуют таз, который соединён с крестцом. Скелет нижней конечности: бедро – бедренная кость; голень – большая и малая берцовые кости; стопа – предплюсна (7 костей), плюсна (5), фаланги пальцев. Крупная кость в стопе пяточная.
Функции поясов конечностей:
1. Прикрепляют свободные конечности к скелету туловища;
2. Обеспечивают высокую подвижность конечности (плечевой и тазобедренные суставы);
3. К костям поясов крепятся мышцы;
4. Обеспечивают опору.





СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ

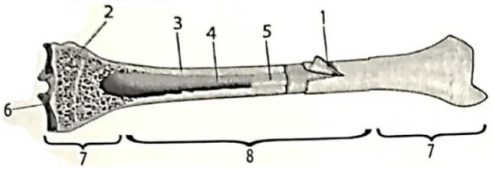
ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО (оссеин, коллаген) придает эластичность костям преобладает в молодости.
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ (кальций, фосфор, магний, натрий и др.) - твердость. Преобладает в пожилом возрасте (поэтому переломы в этом возрасте чаще)



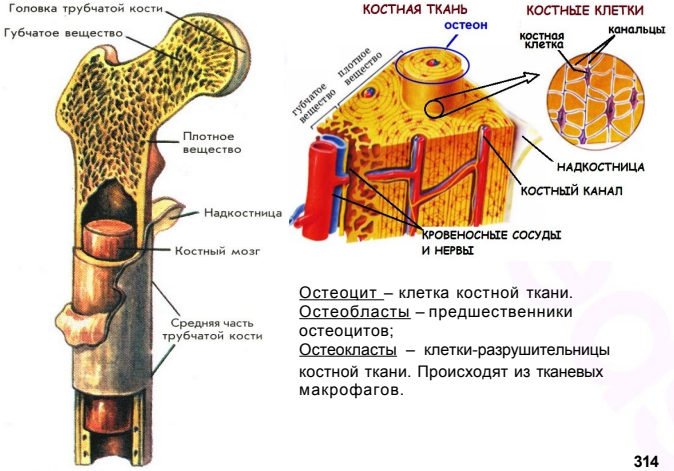
Прокаливание кости. При прокаливании (воздействии высоких температур) кости происходит изменение ее химического состава.)Во время прокаливания происходит разрушение органических веществ кости (остаются только минеральные вещества), вода испаряется. Прокаленная кость теряет упругость (становится хрупкой, ломкой). Прочность кости достигается благодаря наличию в ней органических и минеральных веществ.

СТРОЕНИЕ КОСТИ.

Надкостница соединительная ткань, выполняет функцию питания, защиты, обеспечивает рост кости в толщину. Много нервных окончаний
Компактный слой состоит из остеонов. Остеон - структурный элемент — система костных пластинок, концентрическими кругами располагающихся вокруг гаверсовых каналов, содержащих нервы и сосуды.
Между ними — вставочные пластинки ГУБЧАТЫЙ СЛОЙ в промежутках костных пластинок находится - красный костный мозг.
ЖЕЛТЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ - в диафизе - запасающая функция (жировая ткань).
КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ - в эпифизе - кроветворная функция
Метафиз — отдел трубчатой кости, прилегающий к эпифизарной пластинке. За счёт эпифизарной пластинки осуществляется рост кости в длину в детстве и юношеском возрасте; в процессе роста отмечается окостенение метафиза со стороны эпифиза.



Строение трубчатой кости: 1 – надкостница; 2 – губчатое вещество; 3 – компактное вещество; 4 – полость диафиза; 5 – желтый костный мозг; 6 – суставной хрящ; 7 – эпифиз; 8 – диафиз



Остеоцит – клетка костной ткани.
Остеобласты – предшественники остеоцитов;
Остеокласты – клетки-разрушительницы костной ткани. Происходят из тканевых макрофагов.

Классификация костей по форме:
1. Трубчатые: длинные трубчатые (бедренные, берцовые и др.), короткие трубчатые (фаланги пальцев)
2. Плоские (некоторые кости черепа, лопатки, рёбра),
3. Смешанные (кости таза, позвонки).
4. Губчатые (кости предплюсны, запястья)

Соединение костей:
1. Подвижные (суставы);
2. Неподвижные (швы) – кости черепа;
3. Полуподвижные (симфизы) – позвонки, лобковый симфиз.

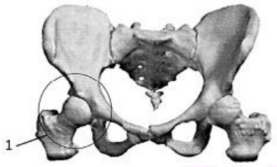
Строение сустава:

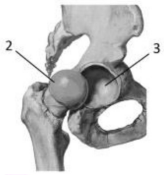


Подвижность сустава обеспечивается за счет:
- Форма суставных поверхностей конгруэнтна (они подходят друг к другу)
- Суставной хрящ. Снижает трение.
- Суставная жидкость. Снижает трение, питает хрящ.

Прочность сустава обеспечивается за счет:
- Суставная сумка. Суставная сумка изнутри покрыта синовиальной оболочкой, которая секретирует синовиальную жидкость.
- Связки
- Низкое давление в суставной полости

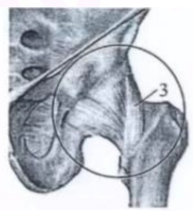
Какие функции выполняют связки в общем строении человека и в строении его опорно-двигательной системы? В строении связок много эластических волокон, они не образуют пучки. Как это влияет на их гибкость и прочность в сравнении с сухожилиями, в которых эластических волокон меньше, и они образуют пучки? Ответ поясните с функциональной точки зрения.
Элементы ответа:
1) фиксация органов;
2) фиксация сочленения костей в суставе;
3) направление движения костей в суставе;
4) ограничение движения костей в суставе;
5) гибкость повышена;
6) прочность снижена;
7) связки обеспечивают подвижность прочного скелета.





1 - тазобедренный сустав,
2 – суставная головка,
3 – суставная впадина

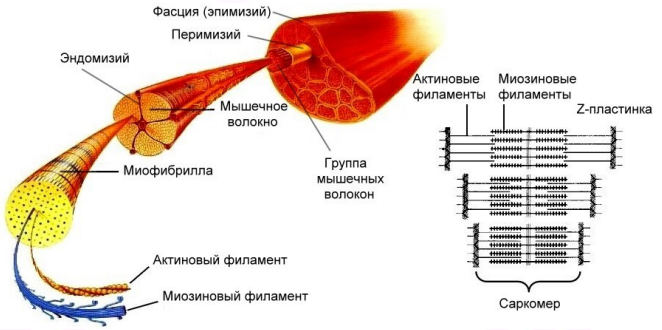


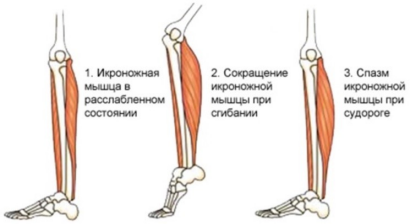


1 – головка бедренной кости;
2 – суставная впадина;
3 – связки тазобедренного сустава

СКЕЛЕТНЫЕ МЫШЦЫ

Образованы поперечно-полосатыми мышечными волокнами. Волокна собираются в пучки. Отдельные мышцы (группы мышц) окружены фасциями.
Фасция \ оболочка мышцы – соединительная ткань, которая покрывает мышцу и уменьшает её трение о соседние мышцы.
Сухожилия (плотная соединительная ткань) – они прикрепляют мышцы к костям.





Мышца в сокращенном состоянии утолщена и укорочена. Икроножная мышца крепится к пяточной кости с помощью Ахиллова сухожилия. Движение возможно за счет взаимодействия актина и миозина.

Синергисты — мышцы, осуществляющие движение в суставе в одном направлении (плечевая и двуглавая мышцы плеча), **антагонисты** — мышцы, выполняющие противоположные функции (двуглавая и трехглавая мышцы плеча).

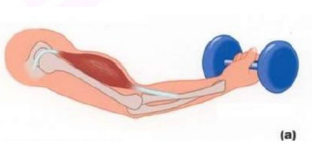


Рис. А

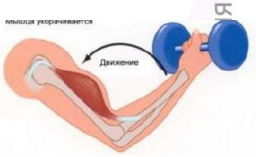
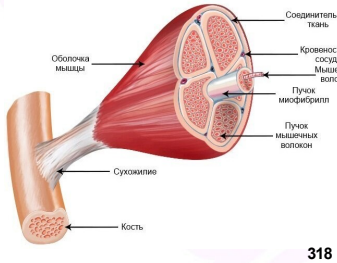


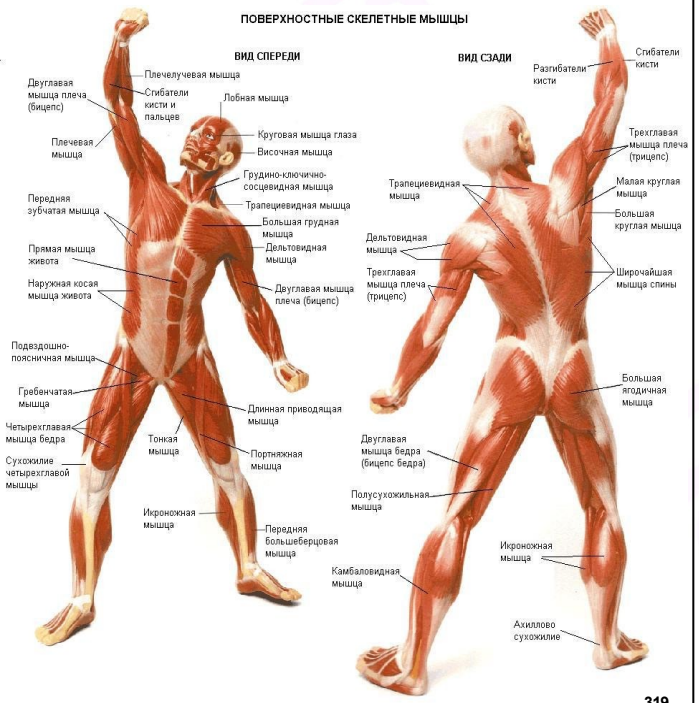
Рис. Б

На картинке выше:
1) А – статическая работа; Б – динамическая работа;
2) работа, продемонстрированная на рис. Б связана с укорочением двуглавой мышцы плеча (бицепса), что приводит к изменению формы мышцы и размера; работа, продемонстрированная на рис. А не ведет к этим изменениям;
3) Двигательный нервный центр двуглавой и трехглавой мышцы находятся в состоянии возбуждения. Мышцы находятся в состоянии сокращения.

Миофибриллы состоят из белков актина и миозина. При сокращении мышечного волокна нити актина скользят между нитями миозина, что приводит к укорочению волокна (необходимы ионы Ca2+ и энергия АТФ).
Сокращение подчиняется сознательным движениям, усилиям воли. Прикрепление мышц: только к костям (скелетные мышцы – сгибатели и разгибатели), к костям и коже (мимические мышцы), только к коже (круговые мышцы губ).



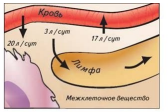
Ия Аделина Исламова



КРОВЬ. ФУНКЦИИ КРОВИ

1.Транспортная - транспорт газов (переносит кислород от легких к тканям и углекислый газ от тканей к легким) - транспорт питательных веществ - транспорт продуктов обмена
2. Поддержание гомеостаза - поддержание гомеостаза, то есть постоянства внутренней среды
3. Терморегуляторная - регулирует температуру тела;
4. Защитная - вырабатывает вещества, необходимые для борьбы с микроорганизмами (лейкоциты вырабатывают антитела), а также защита от кровотечений - свертывание.
5. Гуморальная - связывает между собой различные органы и системы, перенося вещества, которые в них образуются

Внутренняя среда организма: кровь, лимфа, межклеточная (тканевая) жидкость. Межклеточная жидкость образуется из плазмы крови, проникающей через стенки капилляров. Межклеточная жидкость, просочившаяся в лимфатические капилляры и сосуды, называется лимфой.



Движение лимфы

Лимфа

↓

Лимфатические капилляры

↓

Лимфатические сосуды

↓

Лимфатические узлы

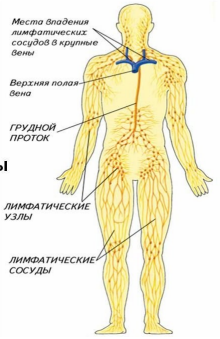
↓

Лимфатические протоки

↓

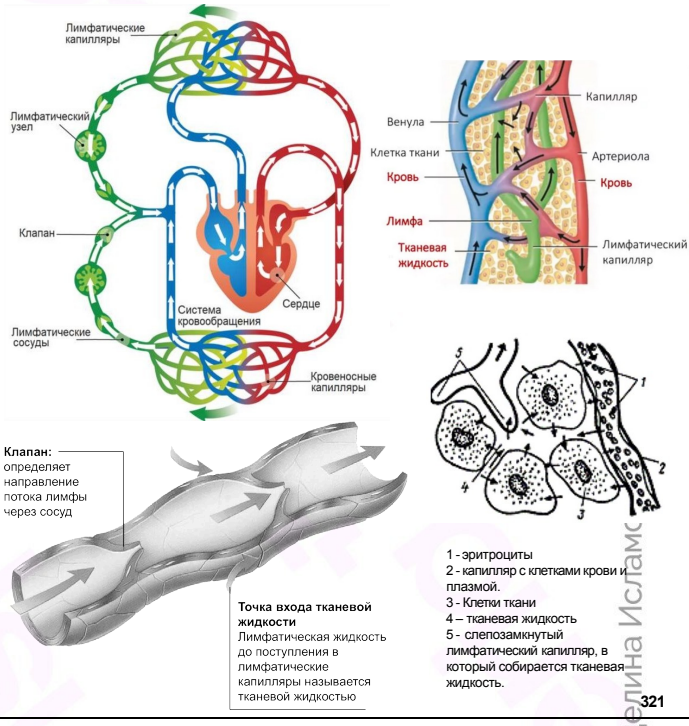
В верхнюю полую вену

Лимфатическая система

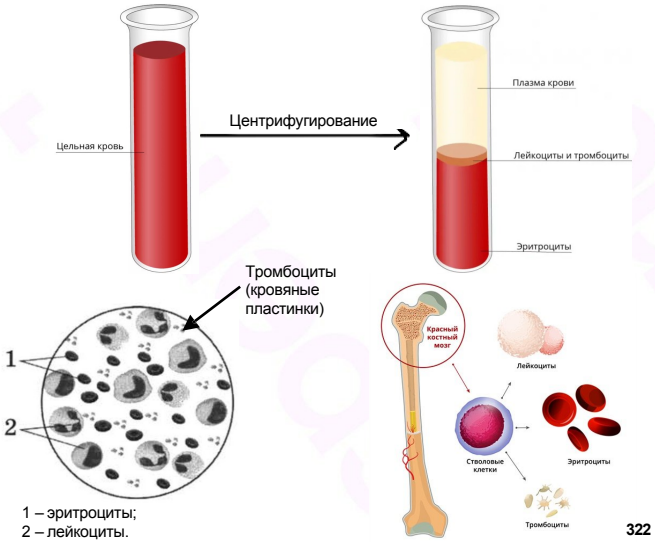


Лимф. капилляры - слепозамкнутые

ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
- Защитная (образование лимфоцитов, очищение лимфы в лимфоузлах)
- Дренажная (удаление избытка жидкости между клетками)
- Питательная (всасывание липидов в тонком кишечнике)



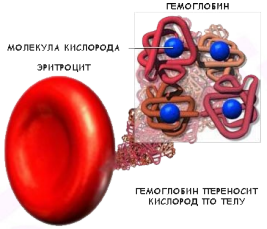
Кровь состоит из форменных элементов (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) и плазмы (жидкая часть крови включающая в себя органические и неорганические вещества). pH крови = 7,35-7,45.
Органические вещества плазмы – белки (альбумины, глобулины, фибриноген итд), жиры, углеводы.
Сыворотка – плазма крови без фибриногена (белок, обеспечивающий свертывание крови). Плазма может свернуться, тк там есть фибриноген. Сыворотка свернуться не может, тк фибриногена нет.



1 – эритроциты;
2 – лейкоциты.

ЭРИТРОЦИТЫ

Форма: округлая, двояковогнутый диск
Функция: транспорт газов
Особенность строения: зрелая клетка лишена ядра; Отсутствие ядра способствует более высокому содержанию гемоглобина в эритроците; Мелкий размер эритроцитов обеспечивал большую суммарную площадь поверхности (обеспечивает движение эритроцитов по узким капиллярам); В одном и том же объёме крови у человека переносится больше кислорода, чем у лягушки, например. Срок жизни 3-4 месяца
Образуются: в красном костном мозге; Разрушаются: печень, селезенка



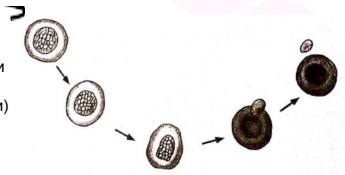
Гемоглобин состоит из:

Небелковой части (гема, который содержит железо +2)
Белковой части – глобина (полипептида)

Миоглобин – накапливает кислород в мышцах.

Анемия — уменьшение количества эритроцитов и/или гемоглобина.

- На картинке эритроцит
- Клетка теряет ядро
- Приобретает двояковогнутую форму
- Функция транспорта газов (кислорода и углекислого газа)
- Потеря ядра (изменение формы клетки) увеличивает отношение площади поверхности кее объему (увеличивает рабочую поверхность)
- Клетка приобретает возможность переносить больше кислорода.



ЛЕЙКОЦИТЫ

Лейкоциты – бесцветны. Округлые и могут менять форму клетки за счет образования ложноножек. Имеют ядра и органоиды. Могут передвигаться с помощью амебоидных движений против тока крови – тем самым быстрее достигают очага воспаления. Образуются и созревают: в красном костном мозге, лимфоузлах, тимусе, селезенке.
Функции лейкоцитов: фагоцитоз чужеродных частиц, защита от чужеродных организмов, выработка антител
Гной в ранке - накопление отмерших лейкоцитов. Путем фагоцитоза лейкоциты пожирают бактерии, инородные тела и погибают. Образуется гной.



Нейтрофилы. Основная функция - фагоцитоз. Повышаются при бактериальных инфекциях.
Эозинофилы - защита от паразитарных инфекций.
Базофилы - В гранулах гистамин (расширяет сосуды) и гепарин (разжижает кровь). Участвуют в реакциях гиперчувствительности.
Моноциты - из крови поступают в ткани, где становятся тканевыми макрофагами
В-лимфоциты. Превращаются в ПЛАЗМОЦИТЫ, которые синтезируют АТ (в обычно просто пишут, что В-лимфоциты выделяют антитела). Часть В-лимфоцитов становится В-клетками памяти!
Т-лимфоциты. Т-хелперы: помогают В лимфоцитами, Т-киллеры: убивают опухолевые клетки и клетки, зараженные вирусами, Т-супрессоры: регулируют иммунный ответ.

Цитокины - белки активированных клеток иммунной системы, обеспечивающие межклеточные взаимодействия. Проще говоря, с помощью цитокинов клетки общаются друг с другом.

Биология | Аделина Исламо
Insperia

ТРОМБОЦИТЫ

Кровяные пластинки, участвуют в свёртывании крови. Не являются клетками, тк представляют собой обломки цитоплазмы гигантских клеток красного костного мозга (мегакариоцитов).



СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ

В месте повреждения сосуда скапливаются тромбоциты. Затем тромбоциты слипаются и разрушаются, освобождая фактор свертывания – тромбопластин. Тромбопластин в присутствии ионов кальция запускает цепь ферментативных реакций, в результате чего в плазме крови протромбин превращается в тромбин, а затем растворимый белок плазмы фибриноген превращается в нерастворимый нитчатый фибрин. Нити фибрина образуют сеть, в ней застревают клетки крови и формируется тромб.

Антикоагулянты - это вещества, препятствующие свёртыванию крови. Объясните, для чего после хирургической операции пациенту назначают приём этих препаратов?

1) при операции повреждаются кровеносные сосуды;
2) в крови запускается реакция образования тромбов (свёртывания крови);
3) антикоагулянты назначают, чтобы избежать излишнего тромбообразования (закупорки сосудов).

ГРУППЫ КРОВИ

	Группа 0 (I)	Группа A (II)	Группа B (III)	Группа AB (IV)
Тип эритроцитов	0	A	B	AB
Антитела в плазме	α- и β-агглютинины	β-агглютинины	α-агглютинины	Нет
Антигены на эритроцитах	Нет	A-агглютиноген	B-агглютиноген	A- и B-агглютиногены

Людей с I группой крови называются универсальными донорами, так как эту группу можно переливать всем четырем группам. **Людей с IV группой называют универсальными реципиентами,** так как им можно переливать любую группу крови.

Люди с группой II (A) – доноры для II, IV групп; реципиенты для I, II групп. Люди с III (B) группой – доноры для групп III, IV; реципиенты для групп I, III. При переливании крови учитывается резус-фактор – положительный или отрицательный; он должен совпадать у донора и реципиента.

При переливание человеку не той группы крови возникает агглютинация – склеивание эритроцитов.

Правило переливания крови: эритроциты донора не должны склеиваться плазмой реципиента.

Определение группы крови.

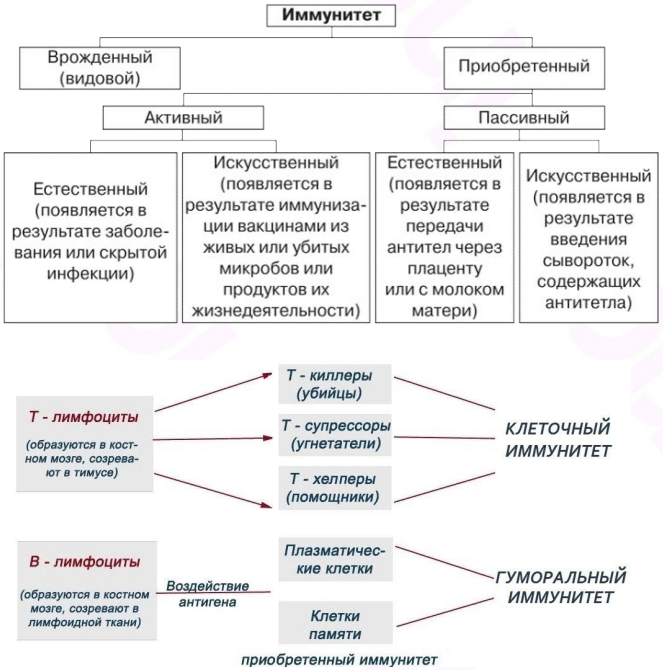
Цоликлон — это солевой раствор моноклональных антител к антигенам, расположенным на поверхности эритроцитов человека.

Реакция агглютинации с цоликлонами			Кровь принадлежит к группе
Анти-А	Анти-В	Анти-АВ	
нет	нет	нет	О(I)
есть	нет	есть	А(II)
нет	есть	есть	В(III)
есть	есть	есть	АВ(IV)

Резус-фактор – антиген D на эритроцитах.
Кровь может иметь положительный резус-фактор (Rh+) или отрицательный резус-фактор (Rh-).

РЕЗУС-КОНФЛИКТ. Когда у Rh- женщины развивается плод, унаследовавший у отца положительный резус, может возникнуть резус-конфликт. ПРИ ВТОРОЙ БЕРЕМЕННОСТИ. При первой беременности антигены белка резус просто попадают в организм матери. В организме матери вырабатываются антитела, которые не успевают нанести вреда ребенку. При второй беременности резус-положительным плодом, антитела попадают в организм ребенка через плаценту и воздействуют на эритроциты плода. Эритроциты плода разрушаются.

ЕГЭ Биология | Аделина Исламова

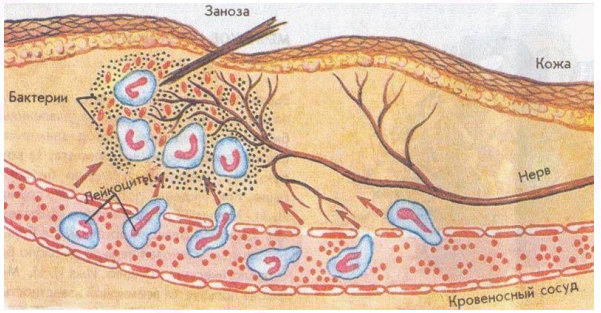


Лечебная сыворотка (сыворотка) – это препарат плазмы крови без фибриногена, содержащий готовые антитела, которые образовались в крови животного (или человека), ранее заражённого данным возбудителем (перенёсшего данное заболевание).

Вакцина – медицинский препарат биологического происхождения, обеспечивающий организму появление приобретённого иммунитета к конкретному антигену.

Явление воспаления было описано древнеримским философом и врачом Цельсом, выделявшим следующие признаки этого процесса: rubor - краснота(местное покраснение кожных покровов или слизистой), tumor - опухоль (отек), calor - жар (повышение местной температуры), dolor - боль.
Покраснение связано с расширением кровеносных сосудов (притоком крови);
Причиной отека является увеличение количества тканевой жидкости (в связи с притоком крови); Температура повышается в связи с притоком крови; Боль возникает при механическом сдавливании тканей при отеке; Боль возникает вследствие воздействия образовавшихся при воспалении химических веществ на рецепторы.

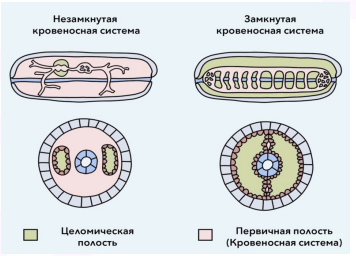
Общие признаки воспаления:
- Лихорадка (повышение температуры)
- Лейкоцитоз (увеличение количества лейкоцитов в периферической крови)
- Увеличение скорости оседания эритроцитов (СОЭ)
- Изменения белкового и ферментного спектра крови.

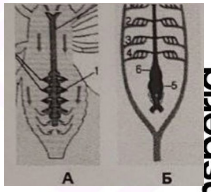


КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА (у хордовых замкнутая)

Особенности незамкнутой кровеносной системы в отличие от замкнутой.
Элементы ответа:
1. Больший объем циркулирующей в организме жидкости (гемолимфы).
2. Прерывистость сосудов, идущих от сердца (кровь омывает органы, ткани и клетки);
3. Низкое давление крови в сосудах;
4. Более простое строение стенок кровеносных сосудов;
5. Неравномерное распределение крови в органах (кровь собирается в полостях тела);
6. Медленный кровоток (кровь медленно возвращается к сердцу);
7. Благодаря непосредственному контакту крови с клетками, достигается наилучшая эффективность обмена веществ между кровью и тканями;
8. Возможность поддерживать форму тела благодаря образованию гидростатического скелета у животного

Какие преимущества характерны для замкнутой системы кровообращения?
1. Кровь циркулирует в замкнутом контуре, т. е. разносится от сердца по сосудам к органам и тканям и затем по сосудам возвращается к сердцу;
2. Высокое давление крови в сосудах;
3. Кровь равномерно распределяется между органами;
4. Кровоток достаточно быстрый (отдельные порции крови делают полный оборот меньше чем за 1 минуту);
5. Обеспечивается наилучшая эффективность метаболизма (некоторые группы животных имеют постоянную температуру тела)

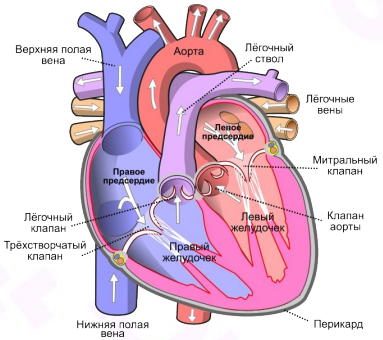




А – незамкнутая КС; Б – замкнутая КС Замкнутая КС у всех хордовых, кольчатых червей, головоногих моллюсков. У остальных незамкнутая.

insperia

СЕРДЦЕ – ПОЛЫЙ ЧЕТЫРЕХКАМЕРНЫЙ МЫШЕЧНЫЙ ОРГАН



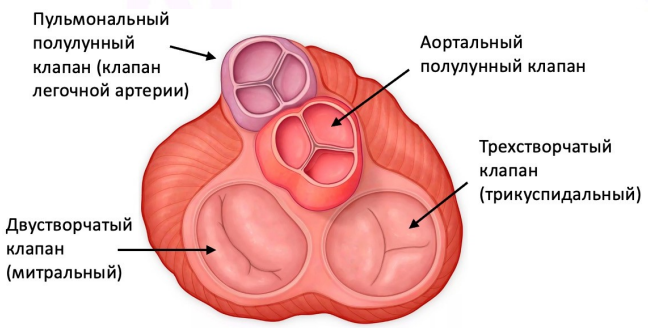
Оболочки сердца:
- эндокард (выстилает полость сердца и образуют клапаны);
- миокард (поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань);
- эпикард – наружная оболочка сердца

Сердце лежит в перикарде (околосердечная сумка). Сумка образована двумя листками, между которыми небольшая полость. В полости находится жидкость для снижения трения.

Между предсердиями и желудочками имеются створчатые клапаны. Слева – двустворчатый (митральный). Справа – трехстворчатый (трикуспидальный). При сокращении желудочков, клапаны давлением крови захлопываются и не дают крови выйти обратно в предсердия.

Между левым желудочком и аортой – полулунный клапан (аортальный). Между правым желудочком и легочным стволом полулунный клапан (легочный/пульмональный). Полулунные клапаны состоят из трех листков, напоминающих кармашки. При расслаблении желудочков – кармашки клапанов наполняются кровью и препятствуют попаданию крови обратно в желудочки. Функция клапанов – проведение крови в одном направлении.

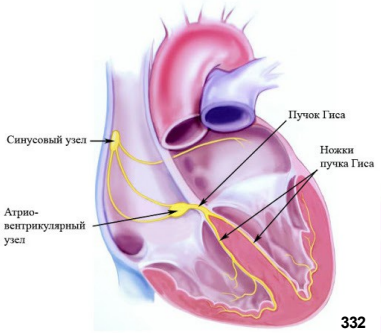
Сердечную мышцу питают кровью **коронарные артерии,** которые отходят от аорты. Коронарные артерии – единственные, в которые основное количество крови поступает во время диастолы, а не систолы.



ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА (обеспечивает автоматию)

В сердце имеются специальные клетки, ответственные за возникновение естественных ритмических сокращений (узлы автоматии);

Возникновение импульсов в синусовом узле → атриовентрикулярный узел → распространяются по пучку Гиса и волокнам Пуркинье → вызывают ритмичное сокращение клеток рабочего миокарда



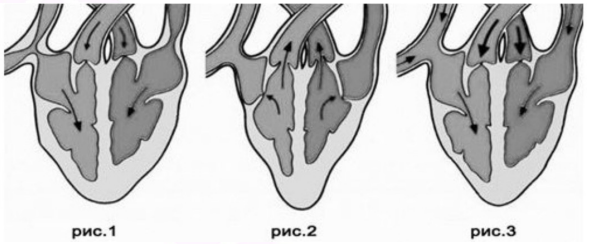


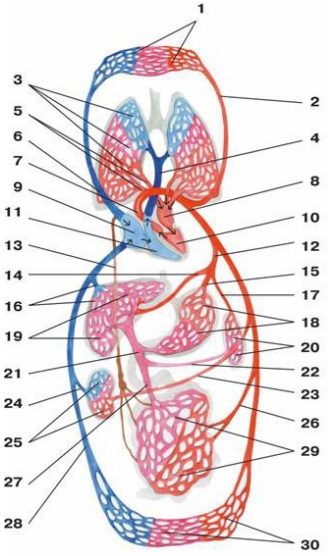
Рис 1. СИСТОЛА ПРЕДСЕРДИЙ
Кровь попадает из предсердий в желудочки. Створчатые клапаны открыты. Полулунные закрыты. Длительность 0,1 секунда.
Рис 2. СИСТОЛА ЖЕЛУДОЧКОВ
Кровь из левого желудочка направляется в аорту, а из правого в легочный ствол. Створчатые клапаны закрыты (предотвращают ток крови в предсердия), полулунные открыты. Длительность 0,3 секунды.
Рис 3. ДИАСТОЛА
Сердце наполняется кровью. Створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты. Кровью наполняются коронарные артерии, питающие миокард. Длительность 0,4 секунды.

Во время медицинского обследования пациента врач прослушивает фонендоскопом сердце. При прослушивании четко различимы два основных вибрирующих звука - тона сердца.
Первый тон связан с работой створчатых клапанов, возникает при сокращении (систоле) желудочков. **Второй тон** связан с работой полулунных клапанов возникает при расслаблении (диастоле) желудчков (сердца).



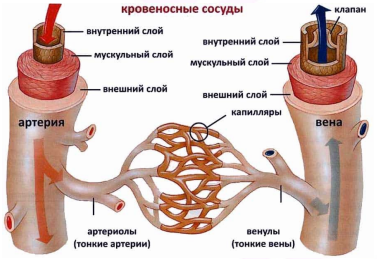
ЭКГ используют для диагностики заболеваний сердца.
Зубец P – сокращение предсердий
Комплекс QRS - сокращение желудочков

КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ



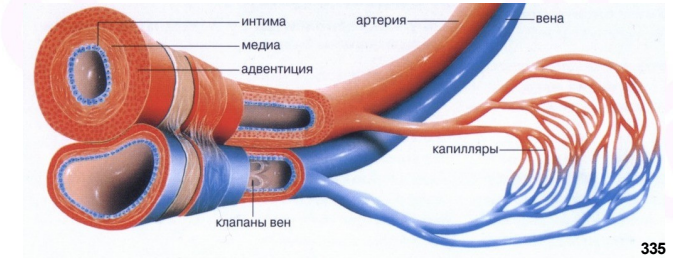
1. Капилляры головы и верхних конечностей.
2. Подключичные и сонные артерии.
3. Капилляры легких.
4. Легочная артерия.
5. Легочные вены.
6. Верхняя полая вена.
7. Левая дуга аорты.
8. Левое предсердие.
9. Правое предсердие.
10. Левый желудочек.
11. Правый желудочек.
12. Чревный ствол.
13. Лимфатический проток.
14. Печеночная артерия.
15. Желудочная артерия.
16. Печеночная вена.
17. Селезеночная артерия.
18. Капилляры желудка.
19. Капилляры печени.
20. Капилляры селезенки.
21. Воротная вена печени.
22. Селезеночная вена.
23. Почечная артерия.
24. Почечная вена.
25. Капилляры почек.
26. Кишечная артерия.
27. Кишечная вена.
28. Бедренные вены
29. Капилляры кишечника.
30. Капилляры нижних конечностей.

Большой круг: левый желудочек > аорта > всякие там артерии и артериолы > капилляры (газообмен) > венулы > вены > верхняя и нижняя полые вены > правое предсердие. Функция – снабжение тканей и органов O2
Малый круг: правый желудочек > легочный ствол > легочные артерии > капилляры альвеол (газообмен) > легочные вены > левое предсердие.
Функция – насыщение крови O2



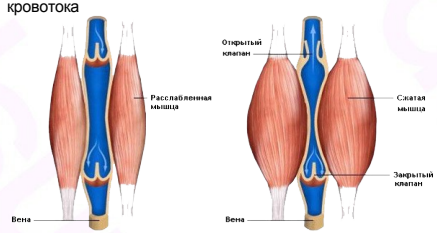
Стенки артерий и вен состоят из трех слоев:
1. Внутренний (интима) – эндотелий (однослойный плоский эпителий);
2. Средний (медиа) (толстый слой эластичных волокон и клеток гладкой мышечной ткани);
3. Наружный (адвентиция) (рыхлая соединительная ткань и нервные волокна).
Капилляры состоят из одного слоя эпителиальных клеток.

Артерии несут кровь от сердца к органам. Артерии, которые находятся ближе к сердцу, имеют толстые стенки.
Вены – сосуды, по которым кровь возвращается в сердце. Имеют полулунные клапаны, благодаря которым кровь движется только в сторону сердца. Давление в венах небольшое, их стенки более тонкие и мягкие.
Капилляры состоят из одного слоя эндотелиальных клеток. Через стенки капилляров из крови в ткани диффундируют кислород и питательные вещества, а поступают углекислый газ и продукты обмена.



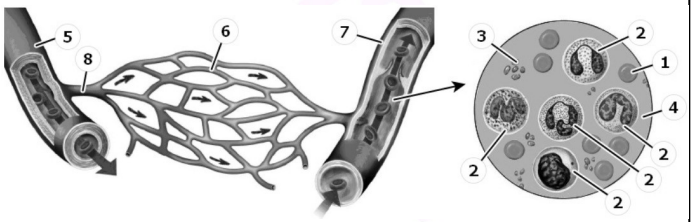
В артериях скорость кровотока самая большая (их суммарный просвет минимальный, а давление крови в них максимально);
В капиллярах кровь течет медленнее всего (их суммарный просвет максимальный и давление низкое);
В венах движение крови происходит быстрее, чем в капиллярах, но медленнее, чем в артериях (давление крови в них самое низкое, но суммарный просвет меньше, чем капиллярный).
Кровь движется из области более высокого давления (в артериях, аорте) в область более низкого давления (в полых венах), создаваемого сопротивлением сосудов;

Непрерывное движение крови по организму человека обеспечивается, главным образом, за счёт сокращения сердца. Однако этого недостаточно, так как физические возможности этого органа не позволяют ему обеспечить такое движение крови в венах большого круга. Какие дополнительные факторы способствуют венозному кровотоку?
Элементы ответа:
1) Сокращения гладких мышц стенок вен;
2) Сокращения скелетных мышц, окружающих вены;
3Присасывающее действие грудной клетки (на вдохе давление в ней становится отрицательным);
4) Присасывающее действие правого предсердия в период его диастолы (расширение его полости приводит к появлению отрицательного давления в нём);
5) Разность давлений в начале и конце венозного русла (разность давления в капиллярах и венах).
Еще можно добавить про клапаны вен, которые обеспечивают отсутствие обратного кровотока



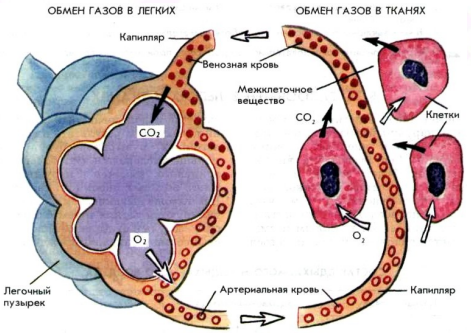
Если стенки вен слабые, возможно варикозное расширение вен.

ЕГЭ | Биология Аделина Исламова
insperia



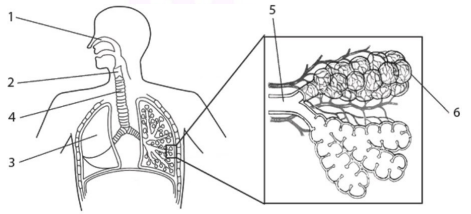
1 – эритроцит; 2 – лейкоцит; 3 – тромбоциты; 4 – плазма; 5 – артерия; 6 – капилляры; 7 – вены; 8 – артериолы.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



Этапы дыхания:
1. Внешнее дыхание (газообмен в легких);
2. Транспортировка газов кровью
3. Газообмен в тканях – тканевое дыхание (внутреннее)

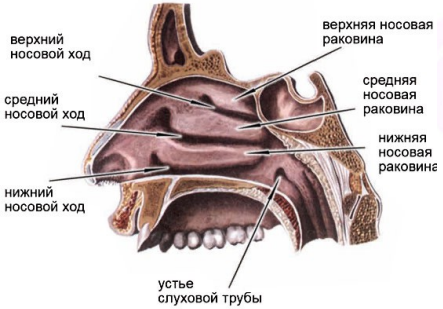
Органы дыхания: дыхательные пути (носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи) и легкие. Дых. пути выстланы мерцательным эпителием.

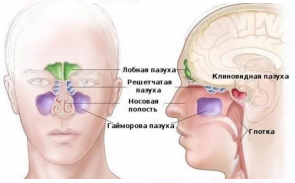


1 – носовая полость
2 – гортань
3 – легкое
4 – трахея
5 – концевая бронхиола
6 - альвеола

НОСОВАЯ ПОЛОСТЬ

Функции:
1. Согревание воздуха (за счет обилия кровеносных сосудов);
2. Ощущение запахов. Носовая полость должна быть увлажненной, так как обонятельные клетки (рецепторы) раздражаются только веществами, растворенными в слизи носовой полости. Обильное выделение слизи препятствует доступу веществ к обонятельным рецепторам.
3. В носовой полости воздух увлажняется, частично очищается от пыли и микроорганизмов.



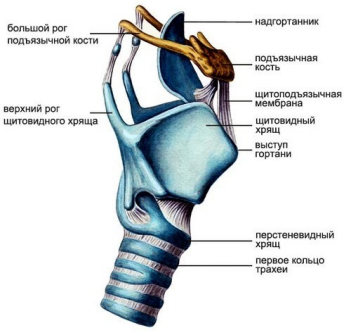


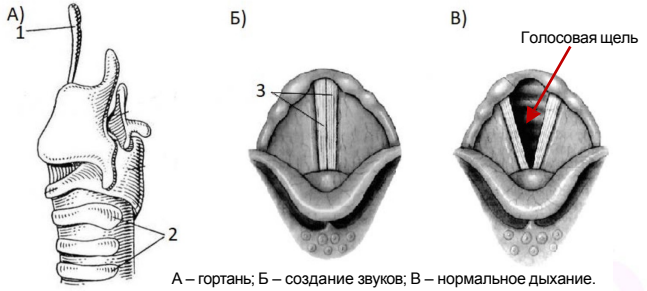
Пазухи находятся в костях черепа: лобной, решетчатой, клиновидной и в верхних челюстях.

Возможные функции околоносовых пазух:
- уменьшение массы передних лицевых костей черепа;
- голосовые резонаторы;
- механическая защита органов головы при ударах (амортизация);
- термоизоляция корней зубов, глазных яблок и т. п. от температурных колебаний в полости носа при дыхании;
- увлажнение и согревание вдыхаемого воздуха благодаря медленному воздушному потоку в пазухах;
- выполняют функцию барорецепторного органа (дополнительный орган чувств).

Через хоаны (внутренние ноздри) воздух попадает в глотку и гортань.

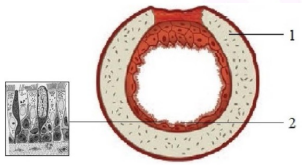
ГОРТАНЬ - хрящевой орган дыхательных путей, в котором имеются щитовидный хрящ, надгортанник, голосовые связки, образованные из эластичной соединительной ткани.
Гортань выполняет три функции: защитную, дыхательную и звукообразующая.
Защитная: надгортанник закрывает вход в гортань в момент глотания и защищает от попадания пищи в дыхательные пути. Дыхательная: благодаря щели между голосовыми связками воздух свободно проходит из носоглотки в трахею.
Звукообразующая: вибрация голосовых связок при выдохе формирует звуки.



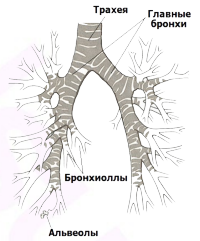


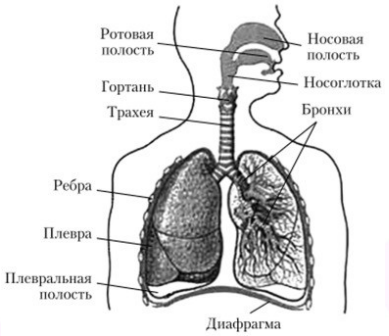
А – гортань; Б – создание звуков; В – нормальное дыхание.
1 – надгортанник; 2 – полукольца трахеи; 3 – голосовые складки (связки).

Трахея – трубка из хрящевых полуколец, соединённых связками и мышцами. Функция – проведение воздуха. Снизу делится на два бронха (левый и правый).
Бронхи ветвятся в лёгких, образуя бронхиальное дерево. Бронхи образованы хрящевыми кольцами.

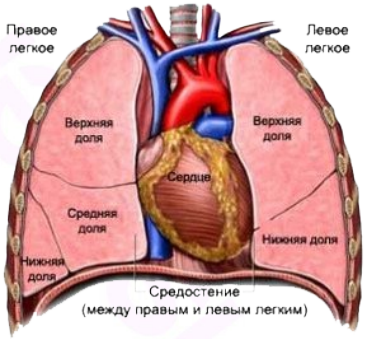


1 – трахея (хрящевое полукольцо трахеи);
2 – мерцательный эпителий (выстилает поверхность дыхательных путей).





ЛЕГКИЕ располагаются в грудной полости, правое состоит из трех, левое легкое – из двух долей.
Морфологической и функциональной единицей легкого является **ацинус – система разветвления одной концевой бронхиолы.**
По бронхиолам воздух проникает в альвеолярные ходы и в альвеолы. Внутренняя поверхность альвеол покрыта **сурфактантом,** бактерицидной пленкой, которая к тому же препятствует слипанию альвеол.



Легкие покрыты плеврой.
Плевра имеет 2 листка:
- Легочный (висцеральный)
- Пристеночный (париетальный)

Между листками находится плевральная полость с небольшим количеством плевральной жидкости, которая облегчает скольжение одного листка по другому при дыхательных движениях (снижение трения).

Взаимосвязь строения и функций лёгких:
1) газообмен происходит через стенки лёгочных пузырьков (альвеол). которые окружены пустой сетью капилляров;
2) стенки альвеол, как и капилляров состоят из одного слоя клеток, что обеспечивает быструю диффузию газов;
3) лёгочные пузырьки образуют большую дыхательную поверхность, способствующую интенсивному газообмену.

Основная функция лёгких - снабжение организма кислородом. Какие иные функции в организме человека выполняют эти парные органы?
Элементы ответа:
×?1. Выделительная функция; ×?заключается в освобождении организма от продуктов обмена (углекислого газа и воды);
×?2. Защитная функция; ×?стенка альвеол (бактерицидное вещество) служит барьером от проникновения чужеродных тел (антигенов, бактерий);
×?3. Терморегуляторная функция; ×?выделение тепла при дыхании (охлаждение органов);
×?4. Участие в образовании звуков; ×?выдыхаемый из лёгких воздух вызывает колебание голосовых связок.

ГАЗООБМЕН

Парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе выше, чем в венозной крови, а парциальное давление углекислого газа, наоборот, выше в крови, поэтому кислород диффундирует из лёгких в кровь, а углекислый газ диффундирует из крови в альвеолы.
Газообмен в тканях происходит также благодаря диффузии. Артериальная кровь направляется к тканям. Кислород из крови диффундирует в ткани, а углекислый газ из тканей переходит в кровь, и его концентрация в тканях снижается. В результате за счёт кислорода в клетках тканей окисляются органические вещества и образуется углекислый газ.

Транспорт CO2: небольшая часть углекислого газа переносится в эритроцитах, при этом образуется карбогемоглобин; Основная часть углекислого газа растворяется в плазме, образуются карбонат-ионы;
Транспорт O2: кислород плохо растворяется в воде, поэтому для его транспорта необходим гемоглобин. Кислород, соединяясь с гемоглобином изменяет цвет крови с темно-красного (венозная) на алый (артериальная). Ион железа соединяется с кислородом.

ЕГЭ | Биология | Аделин
Insperia

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ГЕМОГЛОБИНА

1. Оксигемоглобин – гемоглобин, связанный с кислородом;
2. Карбгемоглобин – гемоглобин, связанный с CO_2
3. Фетальный гемоглобин – гемоглобин плода. До рождения плод не способен к самостоятельному дыханию (не работают легкие). Весь кислород он получает через кровь матери, во время её дыхания. Парциальное давление кислорода в артериальной крови матери несколько меньше, чем в воздухе, поступающем через альвеолы непосредственно в кровь. Для его поступления в систему кровообращения плода нужен более чувствительный гемоглобин способный его связать при более низком парциальном давлении. После рождения родившийся ребенок переходит на самостоятельное дыхание и необходимость в специальном гемоглобине исчезает.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ГЕМОГЛОБИНА

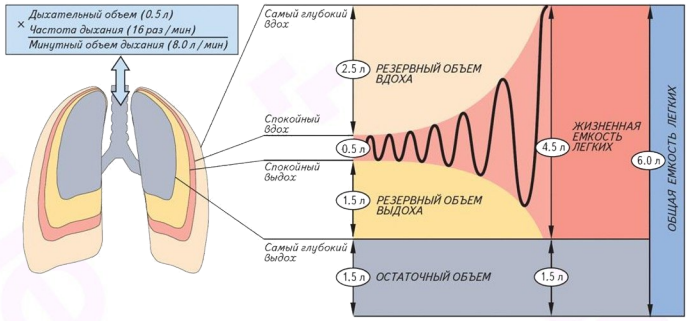
1. Карбоксигемоглобин (Hb-CO) – гемоглобин, связанный с угарным газом. У гемоглобина очень сильное сродство к угарному газу. Гемоглобин, связанный с угарным газом, теряет способность транспортировать кислород. При повышении концентрации карбоксигемоглобина органы и ткани будут страдать от гипоксии (недостатка кислорода). По этой причине отравление угарным газом может привести к летальному исходу.
2. Метгемоглобин (Hb-met) – гемоглобин, в котором железо трехвалентно (в норме должно быть двухвалентно). Такой гемоглобин также не способен связывать кислород и его повышение смертельно опасно.
3. Hb-S гемоглобин. Характерен для серповидно-клеточной анемии. Эритроциты, содержащие такой гемоглобин, имеют форму серпа. Такие эритроциты меньше живут и хуже связывают кислород.

ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ СПОКОЙНЫХ ВДОХЕ И ВЫДОХЕ

1) При вдохе происходит сокращение межрёберных мышц и диафрагмы. увеличивается объём грудной полости;
2) Лёгкие пассивно растягиваются благодаря их эластичности и отрицательному давлению в плевральной полости, давление воздуха в них становится меньше атмосферного;
3) При выдохе происходит расслабление межрёберных мышц и диафрагмы, уменьшается объём грудной полости и лёгких, давление воздуха в них увеличивается.

ЖИЗНЕННАЯ ЕМКОСТЬ ЛЕГКИХ (ЖЕЛ)

ЖЕЛ – максимальное количество воздуха, которое может выдохнуть человек после самого глубокого вдоха. Измеряют спирометром.
Слагается из дыхательного (0,5литра), резервного объемов вдоха (1,5-2,5 л) и выдоха (1,5л) воздуха.
Дыхательный объем – количество воздуха, которое вдыхается и выдыхается при спокойном дыхании. Объем воздуха, который человек может вдохнуть после спокойного вдоха, называется дополнительным.
Остаточный объем легких (ООЛ) — воздух, остающийся в дыхательных путях и легких после максимального глубокого выдоха. Необходим для того чтобы предотвратить слипание альвеол.



САТУРАЦИЯ и ПУЛЬСОКСИМЕТРИЯ

Портативный медицинский прибор пульсоксиметр позволяет в домашних условиях измерить пульс и степень насыщения кислородом гемоглобина крови (сатурацию). **Причины снижения сатурации:** активное потребление кислорода органами из-за активной работы. Также это может свидетельствовать о заболеваниях легких - пневмония, туберкулез, коронавирус и т.п. При недостатке кислорода пульс учащается. Поскольку дыхательный центр продолговатого мозга начинает активнее работать.

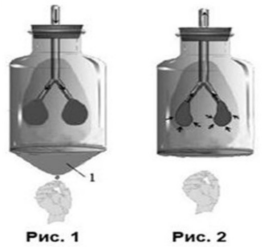


Рис. 1 Рис. 2

Модель Дондреса демонстрирует процесс дыхания (или процесс вдоха и выдоха);
В основе работы этой модели лежит изменение давления.
Под цифрой 1 - Межрёберные мышцы и диафрагма. При отпускании мембраны объем мешков внутри модели уменьшится.
Потому что давление внутри модели(между мешками и стенкой модели) увеличится.
Экспериментатор выступает в роли нервной системы организма (источник импульсов из дыхательного нервного центра, а его рука (кисть) приводящее в движение мембрану, в роли системы опоры и движения.

В легких имеются разветвления кровеносных сосудов малого и большого кругов кровообращения. Лёгочные артерии и вены характеризуются широким просветом и тонкими стенками, чем существенно отличаются от артерий и вен большого круга кровообращения. Какие функциональные значения имеют эти особенности артерий и вен малого круга кровообращения? Ответ поясните. Бронхиальные артерии большого круга кровообращения отходят от задней поверхности аорты и, распадаясь на артериолы и капилляры, сопровождают бронхиолы. На границе с альвеолами бронхиальные артериолы соединяются с альвеолярными капиллярами малого круга кровообращения. Какую функцию выполняют бронхиальные артериолы и капилляры большого круга кровообращения?
Элементы ответа:
1) широкий просвет и тонкая стенка обеспечивают низкое давление (сопротивление) крови на стенки сосудов (обеспечивают высокую растяжимость);
2) низкое давление в артериях обеспечивает приток к лёгким большого количества крови (мощного выброса крови из правого желудочка);
3) низкое давление в венах позволяет им быть резервуаром для крови (депонировать кровь);
4) бронхиальные артериолы доставляют питательные вещества к бронхиальным и альвеолярным капиллярам (трофическая функция).

При значительном учащении дыхания развивается респираторный алкалоз (увеличение свыше 7,45 значения pH крови). За счёт чего происходит увеличение значения pH крови? К каким последствиям может привести алкалоз? Какой защитный механизм существует в организме млекопитающих (в том числе человека) для поддержания постоянства pH внутренней среды?
1) за счёт избыточного выведения углекислого газа;
2) торможение работы дыхательного центра (продолговатого мозга);
3) урежение (остановка) дыхания;
4) постоянство pH внутренней среды организма поддерживают буферные системы(карбонатный буфер; фосфатный буфер).

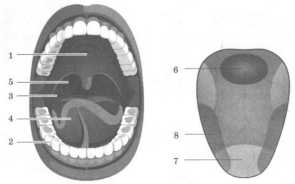
ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Функции пищеварительной системы:
1) Механическая обработка пищи (пережевывание зубами)
2) Химическая обработка пищи (действие пищеварительных соков)
3) Передвижение пищи и удаление непереваренных остатков (за счет волнообразных сокращений стенок кишечника).
4) Всасывание питательных веществ, минеральных солей и воды в кровь и лимфу (через ворсинки тонкого кишечника).

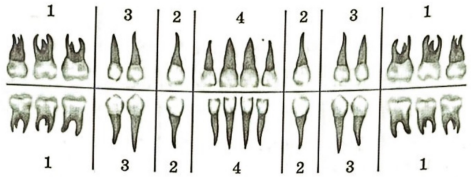
Ротовая полость (pH слабощелочная).
Функции:
1. Захват и удержание пищи, механическая обработка пищи;
2. Распознавание вкуса (для того, чтобы рецепторы языка распознали вкус, необходимо, чтобы химические вещества растворились в слюне);
3. Обеззараживание пищи с помощью лизоцима;
4. Смачивание пищи слюной;
5. Формирование пищевого комка (с помощью муцина);
6. Начало расщепления углеводов (амилаза и мальтаза слюны);
7. Оформление звуков речи.

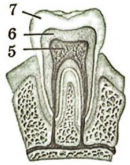
Вещества в слюне:
1. Амилаза – расщепляет крахмал до мальтозы (дисахарид, состоящий из 2-ух глюкоз); Ферменты активны только в слабощелочной среде.
2. Мальтаза – расщепляет мальтозу до глюкозы.
3. Муцин – склеивает пищевой комок;
4. Лизоцим – фермент, разрушающий клеточные стенки бактерий.



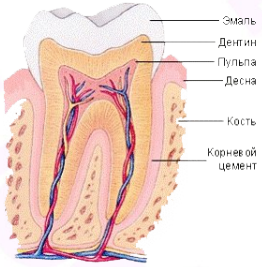
1 – твердое небо;
2 – зубы (тут под стрелочкой премоляры);
3 – небные миндалины;
4 – язык;
5 – зев (ротоглотка);
6 – горькое;
7 – сладкое;
8 – соленое.

ЗУБЫ





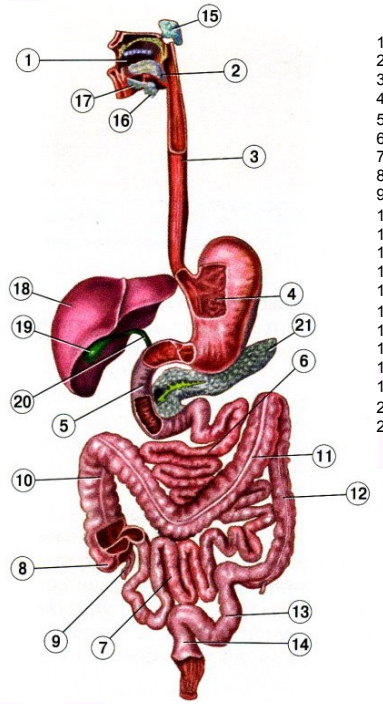
1. Коренные (моляры) + зубы мудрости; 2 – клыки; 3 – премоляры; 4 – резцы; 5 – пульпа; 6 – дентин; 7 – эмаль.



Зуб – анатомически обособленная часть тела. Имеет корень, шейку и коронку. Расположен в ячейке челюстной кости (в ротовой полости).

Обеспечивает механическую обработку пищи (откусывание и пережевывание)
1. Эмаль - твердое вещество, очень прочная, ей необходим F, Ca. По происхождению – выделения эпителиальных клеток.
2. Дентин, цемент - твердые вещества (соед. ткань).
3. Пульпа - рыхлая соед. ткань, кровеносные сосуды, питающие зуб, нервы.





1 – ротовая полость;
2 – глотка;
3 – пищевод;
4 – желудок;
5 – двенадцатиперстная кишка;
6 – тощая кишка;
7 – подвздошная кишка;
8 – слепая кишка;
9 – аппендикс;
10 – восходящая ободочная;
11 – поперечная ободочная;
12 – нисходящая ободочная;
13 – сигмовидная;
14 – прямая кишка;
15 – околоушные слюнные;
16 – подчелюстные слюнные;
17 – подъязычные слюнные;
18 – печень;
19 – желчный пузырь;
20 – желчный проток;
21 – поджелудочная железа.

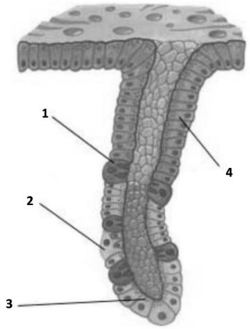
insperia

Глотка – мышечная трубка (мягкое нёбо приподнимается и загораживает вход в носоглотку, а надгортанник закрывает путь в гортань). Глотание происходит рефлекторно.
Пищевод – мышечная трубка длиной 25 см, соединяющая глотку с желудком. В начальном отделе поперечно-полосатая мускулатура.

ЖЕЛУДОК (среда кислая pH 1,5-2)

Объем желудка около 2-3 л. В местах перехода пищевода в желудок и желудка в кишечник имеются кардиальный и пилорический сфинктеры (сжиматели). В слизистой имеются складки, увеличивающие поверхность.

Функции:
1. Накопление пищи;
2. Бактерицидная за счет соляной кислоты;
3. Начало переваривания белков;
4. Химическая обработка пищи за счет ферментов и желудочного сока;
5. Механическая обработка пищи и продвижение ее в тонкую кишку;
6. Всасывательная (вода, алкоголь, некоторые хим в-ва и тд);
7. Секреция фактора Касла (необходим для усвоения витамина B12).



На рисунке изображена железа слизистой оболочки желудка
Под цифрами: 1 - обкладочные клетки, 2 - эндокринные клетки, 3 - главные клетки, 4 - добавочные клетки.
- Обкладочные клетки выделяют соляную кислоту
- Эндокринные клетки вырабатывают гормон гастрин
- Главные клетки вырабатывают фермент пепсин
- Добавочные клетки выделяют слизь
- Функции соляной кислоты: обеззараживание пищи, активация пепсина, денатурация (набухание) белка, создает оптимальную среду для работы ферментов.

Ферменты в желудке:
1. Пепсин – расщепляет белки до полипептидов. Выделяется неактивным в виде пепсиногена, активируется соляной кислотой;
2. Липаза – расщепление жиров до глицерина и высших жирных кислот.
У взрослых практически не активна, тк pH для ее работы слишком низкая.
Но, играет важную роль в расщеплении жиров грудного молока у детей;
3. Химозин (реннин) – створаживает молоко;
4. Желатиназа – расщепляет желатин и коллаген.

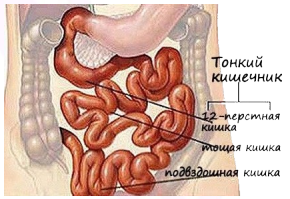
Соляная кислота:
- Обеззараживание пищи
- Активация пепсина;
- Денатурация (набухание белка);
- Создает оптимальную среду для работы ферментов.

Для защиты стенки желудка от HCL:
- Секретируется слизь
- Секретируются бикарбонаты

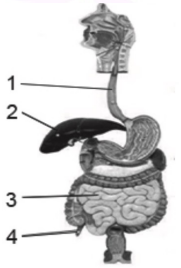
Гастрин – гормон: стимуляция секреции HCl, стимуляция моторики желудка и кишечника, стимуляция панкреатической секреции.

ТОНКАЯ КИШКА (слабощелочная среда)

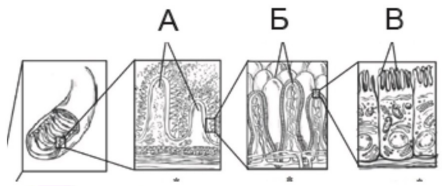
Функции:
1. Переваривание белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот;
2. Всасывание продуктов пищеварения (жиры в лимфу, остальное в кровь).
Ворсинки тонкой кишки увеличивают площадь поверхности всасывания.

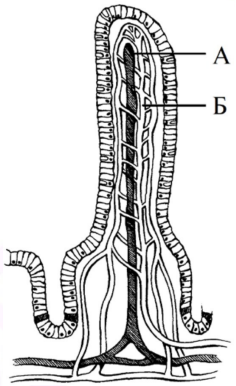






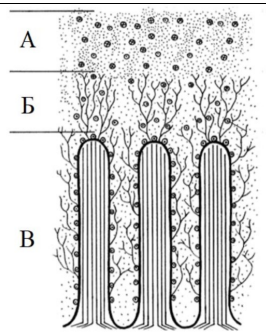
1 – пищевод; 2 – печень; 3 – тонкая кишка; 4 – аппендикс
А – складки с ворсинками; Б – ворсинки тонкой кишки;
В - микроворсинки



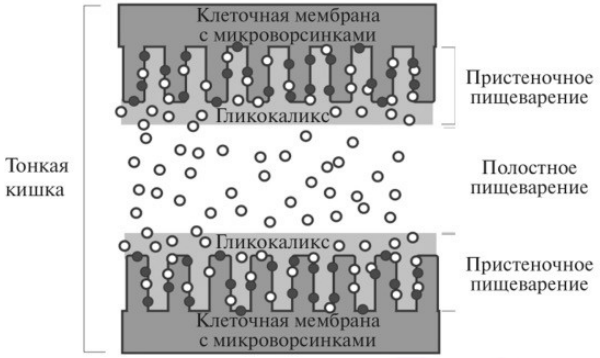


На картинке ворсинка тонкой кишки;
ворсинки увеличивают площадь поверхности всасывания питательных веществ;
А – лимфатический сосуд;
Б – кровеносный сосуд;
Кровеносные сосуды обеспечивают приток крови с кислородом и питательными веществами и отток крови с углекислым газом и продуктами обмена;
В кровеносные сосуды всасываются моносахариды и аминокислоты;

Лимфатические сосуды служат для оттока тканевой жидкости и лимфоцитов от тканей;
В лимфатические сосуды всасываются жиры (жирные кислоты и глицерин).



А – полость, ИЛИ просвет кишки, ИЛИ перевариваемая пища и пищеварительные соки; Происходит полостное пищеварение – гидролиз полимеров ферментами поджелудочной железы и кишечного сока
Б – гликокаликс ИЛИ слой гликопротеидов; Происходит пристеночное пищеварение – гидролиз полимеров ферментами тонкой кишки, закреплёнными в гликокаликсе.
В – микроворсинки эпителиальных клеток кишки; Происходит – всасывание мономеров (аминокислот, моносахаридов, жирных кислот, глицерина);
Микроворсинки увеличивают площадь поверхности всасывания.



ПОЛОСТНОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ
осуществляется ферментами, вырабатывающимися поджелудочной железой, которые поступают в 12п-кишку по протокам (ВНИМАНИЕ, ферменты вырабатываются в НЕАКТИВНОМ ВИДЕ, чтобы не переварить саму железу):

1. Амилаза – расщепляет крахмал до мальтозы;
2. Трипсин – расщепляет белки (пептиды) до аминокислот.
Неактивная форма - трипсиноген;
3. Липаза – расщепляет жиры до глицерина и высших жирных кислот;
4. Нуклеаза – расщепление нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) до нуклеотидов

ПРИСТЕНОЧНОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ
осуществляется ферментами тонкой кишки, закрепленными на гликокаликсе
Дисахаридазы:
1. Мальтаза – расщепляет мальтозу до глюкозы;
2. Лактаза – расщепляет лактозу до глюкозы и галактозы.

Секретин – гормон, вырабатывается клетками тонкой кишки. Вызывает обильную секрецию панкреатического сока. Тормозит секрецию HCL

ПЕЧЕНЬ

Самая крупная железа внешней секреции в организме. Расположена в брюшной полости под диафрагмой.

Функции:
1. Секретирует желчь,
2. Участвует в обмене белков, жиров и углеводов
В печени накапливается гликоген, образуется мочевина - конечный продукт белкового обмена, происходит синтез холестерина
3. Кроветворная - в эмбриональном периоде в печени появляются эритроциты
4. Депо крови
5. Барьерная (воротная система)
6. Синтезирует белки плазмы крови и факторы свертывания
7. Участие в пигментном обмене (обмен билирубина). БИЛИРУБИН – продукт распада ГЕМА эритроцитов. Придает окраску моче и калу, выводится печенью вместе с желчью.

ЧУДЕСНАЯ СЕТЬ ПЕЧЕНИ Общая печеночная артерия и воротная вена сливаются и формируют синусоидные капилляры, по которым течет уже смешанная кровь.

ЖЕЛЧЬ

Вырабатывается в печени, накапливается в желчном пузыре, по протоку поступает в 12-п кишку.

Функции желчи:
1. Эмульгация жиров. Не путать эмульгацию и расщепление! Эмульгация – дробление большой капли жира на маленькие, чтобы ферментам было удобнее их расщеплять;
2. Активирует пищеварительные ферменты;
3. Стимулирует перистальтику кишечника;
4. Бактерицидное действие;
5. Нейтрализует кислую среду химуса, поступившего из желудка;
6. Необходима для всасывания жирорастворимых витаминов (АДЕК).

При всасывании питательных веществ в кишечнике человека резко меняется концентрация этих веществ в крови. Объясните, каким образом эта концентрация стабилизируется. Какой орган играет главную роль в этом процессе?
1. Вся кровь от кишечника собирается в воротную вену печени и проходит через печень; 2. При этом (в синусах печени) часть веществ из крови забирается, снижая их концентрацию;
3. Таким образом печень поддерживает постоянство состава крови.

ТОЛСТАЯ КИШКА (щелочная среда)

В толстой кишке нет ворсинок. **Аппендикс –** вырост слепой кишки (является органом иммунной системы, содержит лимфоидную ткань)
Функции:
1. Формирование каловых масс, их накопление (прямая кишка) и выведение;
2. Активное всасывание воды;
3. Расщепление клетчатки под действием бактериальных ферментов;
В толстой кишке находятся бактерии, которые:
1. Расщепляют клетчатку (целлюлозу), тк у животных нет ферментов, расщепляющих клетчатку;
2. Синтезируют витамины группы В и витамин К;
3. Подавляют рост патогенной флоры.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia

РАСЩЕПЛЕНИЕ БЖУ

	Ротовая полость	Желудок	Тонкая кишка	Толстая кишка
Углеводы	НАЧАЛО РАСЩЕПЛЕНИЯ Под воздействием амилазы и мальтазы слюны. Эти ферменты активны только в слабощелочной среде! Амилаза расщепляет крахмал до мальтозы, мальтаза расщепляет мальтозу до глюкозы.	В желудке амилаза и мальтаза не активны, тк там кислая среда. Расщепления не происходит, тк химус пропитывается желудочным соком.	ПРОДОЛЖАЕМ расщепление Под воздействием панкреатической амилазы и мальтазы, которые прекрасно себя чувствуют в слабощелочной среде. Моносахариды всасываются в кровь	Расщепление клетчатки под воздействием ферментов микрофлоры.
Белки	_____	НАЧАЛО РАСЩЕПЛЕНИЯ - HCL - набухание и денатурация белка; - пепсин – расщепление белков до полипептидов. Пепсин активен только в кислой среде	ПРОДОЛЖАЕМ РАСЩЕПЛЕНИЕ В слабощелочной среде пепсин не активен. Тут будет работать фермент поджелудочной ТРИПСИН Трипсин расщепляет белки до аминокислот Аминокислоты всасываются в кровь	_____
Жиры	_____	_____	РАСЩЕПЛЕНИЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ЛИПАЗЫ Жиры расщепляются до глицерина и ВЖК. Глицерин и ВЖК поступает в клетку ворсинки, где синтезируются жиры, характерные для нашего организма. Потом они всасываются в лимфу.	_____

ОСНОВНОЙ ОБМЕН

Минимальное количество энергии, необходимое для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма в стандартных условиях.
Под стандартными условиями обычно подразумевают: бодрствование, утром, натощак, в лежачем положении, в условиях психологического и эмоционального покоя, температура комфорта

ОБЩИЙ ОБМЕН

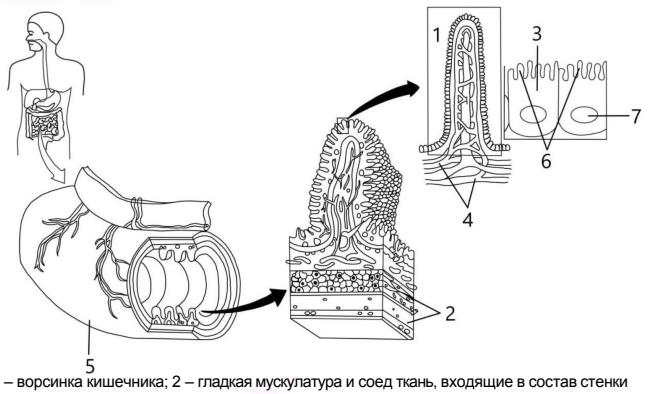
✓ Происходит в обычных условиях жизни. Он зависит от деятельности мышц, а также увеличения деятельности внутренних органов.
✓ Килокалории, расходуемые при этом сверх основного обмена, называются моторными калориями.

Обмен белков. При распаде белков образуются аминокислоты, вода, углекислый газ, аммиак превращается в мочевину в печени. В регуляции белкового обмена наиболее важную роль играют гормоны щитовидной железы (тироксин), гипофиза (соматотропный) и коры надпочечников (кортикостерон).

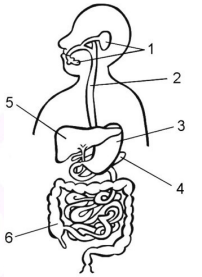
Обмен углеводов. Сложные углеводы пищи (крахмал, гликоген) расщепляются до моносахаридов, которые с кровью попадают в печень, где из них синтезируется гликоген. Распад гликогена является основным источником энергии мышечного сокращения. Гормоны адреналин, глюкагон и адренокортикотропный гормон вызывают повышение интенсивности расщепления гликогена, а инсулин тормозит распад гликогена и способствует его синтезу из глюкозы в печени. Согласованное действие этих гормонов сохраняет определённый уровень глюкозы в крови.

Обмен жиров (липидов). Жиры могут вовлекаться в окислительно-восстановительные реакции с выделением энергии. Конечным продуктом этих реакций являются вода (H_2O) и углекислый газ (CO_2).

Водно-солевой обмен. Вода составляет 70 % массы тела человека. Суточная потребность в воде – 2,5–3 л. Поступление воды контролируется центром жажды в продолговатом мозге. Вода получается в организме человека при распаде белков, жиров и углеводов. В нормальных условиях из организма человека за сутки почками выделяется 1200–1500 мл воды, кожей – 800 мл, лёгкими в виде водяного пара – 500 мл, с калом через кишечник – 100–150 мл.



1 – ворсинка кишечника; 2 – гладкая мускулатура и соед ткань, входящие в состав стенки кишки; 3 – энтероцит (клетка эпителия ворсинки); 4 – кровеносные сосуды; 5 – тонкая кишка; 6 – микроворсинки; 7 – ядро энтероцита.



1 – слюнные железы;
2 – пищевод;
3 – желудок;
4 – поджелудочная железа;
5 – печень;
6 – толстая кишка (слепая)

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова

Почему диетологи рекомендуют принимать пищу в одно и то же время? Почему этап пережёвывания твёрдой пищи должен быть более продолжительным? Ответ аргументируйте.
Элементы ответа:
1) приём пищи в одно и то же время способствует образованию условных пищевых рефлексов на определённое время (обстановку);
2) хорошо пережёванная пища лучше обрабатывается слюной (ферментами слюны, бактерицидными веществами слюны);
3) хорошо измельченная пища быстрее переваривается в желудке;
4) при быстром употреблении пищи её поступление в организм происходит раньше, чем наступает чувство насыщения;
5) запаздывание чувства насыщения способствует перееданию.

Почему пищу необходимо тщательно пережевывать? Какие рефлексы обеспечивают слюноотделение и при каких условиях?
Тщательное пережевывание способствует:
1) смачиванию пищи слюной и расщеплению крахмала пищи
2) обеззараживанию пищи, образованию пищевого комка, активизации выработки желудочного сока.
3) безусловно - рефлекторное слюноотделение возникает при раздражении рецепторов ротовой полости
4) условно-рефлекторное слюноотделение возникает в ответ на раздражение зрительного, обонятельного, слухового анализаторов.

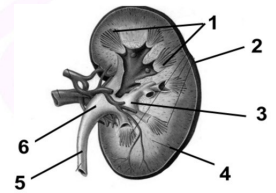
Перед употреблением большого количества мяса один испытуемый выпил стакан воды, второй -стакан бульона. Как это повлияет на переваривание мяса?
1) Вода непосредственно на переваривание мяса не влияет, но она разбавляет соляную кислоту, активирующую пепсин и способствующую перевариванию белков
2) Бульоны содержат биологически активные вещества, стимулирующие желудочную секрецию.
3) Поэтому у второго испытуемого переваривание мяса ускоряется, а у первого - замедляется.

ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

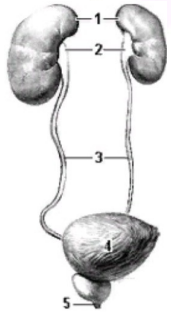
Системы органов, участвующие в выделении:
1) дыхательная система (лёгкие) - выводятся углекислый газ, пары воды;
2) кожные покровы (потовые железы) - удаляются вода и небольшое количество мочевины;
3) мочевыделительная система (почки) - удаляют мочевину, мочевую кислоту, излишки воды;
4) пищеварительная система - удаляются продукты распада, образующиеся в печени (обеззараженные токсины и продукты. образующиеся при распаде гемоглобина).

МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Функции почек:
1) Выделительная (удаляет избыток воды, соли, мочевина, аммиак)
2) Защитная (выведение токсических соединений)
3) Поддержание гомеостаза;
4) Регуляция артериального давления (ренин ангиотензин альдостероновая система);
5) Вырабатывает эритропоэтин (анемия при почечной недостаточности). При гипоксии почки начинают усиленно вырабатывать эритропоэтип, в результате красны косный мозг увеличивает выработку эритроцитов;

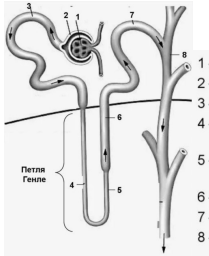


1 – корковое вещество;
2 – фиброзная капсула почки;
3 – чашечки;
4– корковое вещество;
5 – мочеточник;
6 – почечная лоханка.



1 – почки;
2 – лоханка;
3 – мочеточники;
4 – мочевой пузырь;
5 – уретра.

Почки – парные органы бобовидной формы, расположенные в поясничной области брюшной полости, состоят из мозгового и коркового слоёв. Структурной и функциональной единицей почки является нефрон.
В нефроне различают:
1. Капсула нефрона (капсула Шумлянского – Боумена). Сосудистый клубочек (Мальпигиево тельце);
2. Канальцы. Проксимальный извитой, петля Генле, дистальный извитой;
3. Собирательная трубочка.



1 – клубочек
2 – капсула Боумена-Шумлянского
3 – проксимальный извитой каналец
4 – нисходящее колено тонкой части петли Генли
5 – восходящее колено тонкой части петли Генли
6 – толстая часть петли Генле
7 – дистальный извитой каналец
8 – собирательная трубочка

В корковом веществе почки находятся:
- Капсула Шумлянского-Боумена (образуется 1чная моча);
- Происходит ФИЛЬТРАЦИЯ

В мозговом слое почки находятся:
- канальца, собирательные трубочки, петля Генле.
- осуществляется РЕАБСОРБЦИЯ

Первому испытуемому дали выпить соленой воды (18‰), а второму - дистиллированную воду. Как изменится суточный объем мочи у первого и второго испытуемых?
1) У первого испытуемого объем мочи уменьшится т.к часть воды будет задерживаться в клетках и тканях за счет увеличения концентрации соли.
2) Уменьшение объема мочи связано также с усилением обратного всасывания воды в канальцах нефрона под действием антидиуретического гормона
)3Второго испытуемого объем мочи увеличится т.к увеличится объем крови, фильтрующейся почками и для поддержания водно-солевого баланса более мочи образуется.

ПРИ ПОРЕБЛЕНИИ СОЛИ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ВАЗОПРЕССИНА

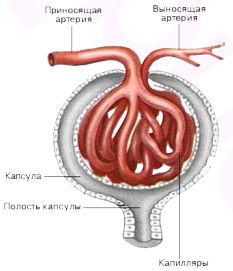
inspeia

МОЧЕОБРАЗОВАНИЕ состоит из трех этапов: фильтрации, реабсорбции, канальцевой секреции.

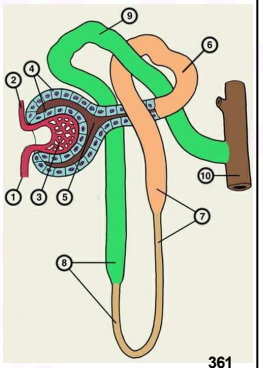
1. Фильтрация происходит в капсуле Шумлянского-Боумена из-за высокого давления в капиллярах мальпигиевых телец. Давление создается потому, что приносящая артериола шире, чем выносящая. В процессе фильтрации образуется первичная моча (до 180л в сутки). Первичная моча похожа по составу на плазму крови без крупных молекул белка и форменных элементов.

2. Реабсорбция. Происходит в почечных канальцах. Глюкоза, витамины, аминокислоты, большая часть воды, некоторые соли всасываются обратно вкровь. Образуется вторичная моча. Всасывание воды в нефроне происходит пассивно благодаря осмосу. Так как концентрация солей в клетках нефрона высокая, то вода двигается в сторону большей концентрации растворённого вещества Реабсорбция глюкозы, аминокислот, витаминов, ионов – активный транспорт!

3. Канальцевая секреция. С помощью эпителия канальцев секретируются (выделяются) вещества из крови в мочу, такие как: ионы (Н, К), лекарства, мочевая кислота.



1. Приносящая артериола;
2. Выносящая артериола;
3. Капиллярный клубочек;
4. Капсула Боумена-Шумлянского;
5. Полость Буменовой капсулы;
6. Проксимальный участок извитого канальца;
7. Нисходящий участок петли Генле;
8. Восходящий участок петли Генле;
9. Дистальный участок извитого канальца;
10. Собирательная трубочка.



Во вторичной моче НЕ должно быть:

1) Белка (нарушение работы почек);
2) Глюкозы (наличие говорит о сахарном диабете);
3) Эритроцитов;
4) Бактерий.

ДВИЖЕНИЕ КРОВИ ПО СОСУДАМ ПОЧКИ (чудесная сеть): почечная артерия → приносящая артериола → капиллярный клубочек → выносящая артериола → сеть капилляров, оплетающие извитой каналец → венула → почечная вена.

Почки получают кровь из почечных артерий, отходящих от брюшного отдела аорты. В почке артерия делится на большое количество артериол, приносящих кровь к клубочку нефрона. Приносящая артериола входит в клубочек и распадается на капилляры, которые, сливаясь, образуют выносящую артериолу. Диаметр приносящей артериолы почти в 2 раза больше, чем выносящей. Мышечная стенка у приносящей артериолы толще, чем у выносящей. Какие функциональные значения имеют такие особенности системы кровоснабжения нефронов? Ответ поясните. Капилляры клубочка нефрона не выполняют типичную для капилляров функцию, за что их называют «волшебной сетью» (лат. rete mirabilis). О какой функции идёт речь и как она компенсируется в большинстве нефронов?

Элементы ответа:

1) разность диаметров приносящей и выносящей артериол обеспечивают давление крови в клубочке, необходимое для фильтрации;
2) более толстая мышечная стенка приносящей артериолы поддерживает необходимый просвет (противостоит повышенному давлению крови на свои стенки);
3) функция – газообмен;
4) газообмен осуществляет капиллярная сеть, оплетающая извитой каналец нефрона.

Мочеточники – тонкие трубочки, отходящие от почечной лоханки. По ним моча спускается в мочевой пузырь.

Мочевой пузырь – мышечный мешковидный орган, стенки которого могут растягиваться и утончаться. Выход в мочеиспускательный канал закрыт двумя сильными мышечными утолщениями (сфинктры), которые открываются в момент мочеиспускания.

По мочеиспускательному каналу (уретре) удаляется моча из организма. У женщин уретра коротка и широкая. По такой уретре бактериям проще пробраться в мочевой пузырь и вызвать его воспаление (цистит). Женщины чаще болеют циститом, чем мужчины.



Железы внешней секреции имеют протоки, их секрет поступает в полости тела или на его поверхность (слюнные, потовые, слёзные, сальные, молочные железы, печень).

Железы внутренней секреции не имеют протоков, выделяют свой секрет – гормоны (биологически активные вещества) в кровь. Это гипофиз, эпифиз, надпочечники, щитовидная железа.

Железы смешанной секреции одни секреты выводят в полость, а другие – в кровь (поджелудочная железа, половые железы).

Гормоны по химической природе:

1. Белки (инсулин, соматотропин, окситоцин, вазопрессин, глюкагон);
2. Производные аминокислот (тироксин, адреналин);
3. Стероидные (производные холестерина – гормоны коры надпочечников и половые).

ГИПОТАЛАМУС

Высший центр нейро-гуморальной регуляции. Контролирует деятельность всеХ желез в организме. Управляет работой желез с помощью гипофиза. Вырабатывает рилизинг-факторы (либерины, статины). Расположен в промежуточном мозге

Елена Игнатова

ГИПОФИЗ

Гормоны передней доли (тропные гормоны):

1. Гонадотропный (фолликулостимулирующий, лютеинизирующий);
2. Тиреотропный – стимулирует работу щитовидной железы;
3. Адренокортикотропный – стимулирует работу коры надпочечников;
4. Соматотропный – гормон роста (ускоряет синтез белков);

Повышение гормона роста – гигантизм (дети), акромегалия (взрослые); Недостаток – карликовость (дети).

5. Лактотропный (пролактин) стимулирует выработку молока.

Средняя доля:

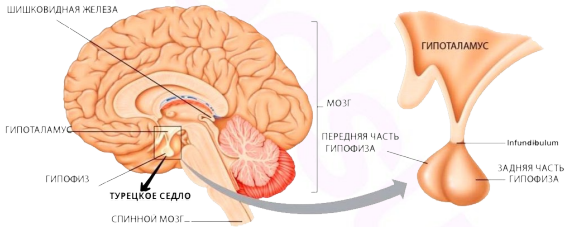
1. Меланоцитстимулирующий гормон – стимулирует синтеза пигмента меланина
2. Липотропный – активирует липолиз

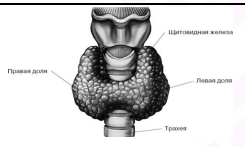
Гормоны задней доли:

1. Окситоцин (стимулирует сокращение матки при родах);
2. Вазопрессин – антидиуретический гормон (сужает сосуды + регулирует обратное всасывание воды в канальцах нефрона). Чем больше этого гормона, тем больше воды реабсорбируется, тем меньше мочи образуется. При недостатке вазопрессина – «несахарный» диабет. Человек много пьет и много писает, как при сахарном диабете, но эти симптомы возникают не из-за повышения глюкозы в крови, а из-за снижения вазопрессина. Увеличивается концентрация при концентрации соли в крови

ЭПИФИЗ (шишковидная железа)

Вырабатывает гормон мелатонин – регулирует половое созревание, цикл бодрствование – сон;





ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

ТИРОКСИН – йодсодержащий гормон, регулирующий обмен веществ и развитие организма. Также необходим для миелинизации нервных волокон и формирования мозговых центров.

При гиперфункции возникает базедова болезнь, при которой усиливается обмен веществ, повышается температура, больной худеет, развивается пучеглазие (экзофтальм).

При гипофункции у человека развивается микседема – заболевание, при котором окислительные процессы протекают замедленно, сопровождается слабой работой сердца, отечностью, пониженной температурой.

При недостатке гормона у детей возникает кретинизм (умственная и физическая отсталость)



Базедова болезнь

Микседема



КАЛЬЦИТОНИН - вырабатывается С клетками щитовидки. Снижает уровень кальция в крови. Депонирует кальций в кости; Стимулирует выведение кальция из ЖКТ и почками.

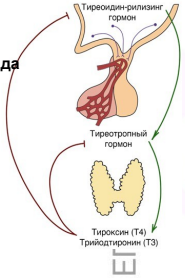


ПАРАЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Расположены на задней стороне щитовидной железы. **Выделяют паратгормон.** Он повышает уровень кальция в крови. Антагонист кальцитонина.

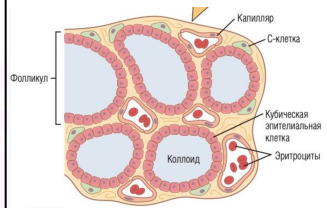
Одним из препаратов, который подавляет образование гормонов щитовидной железы, является тиоционат. Тиоционат не блокирует образование предшественника тиреоидных гормонов — тиреоглобулина, однако вызывает недостаток йода в щитовидной железе, из-за чего синтезируется ничтожно малые количества гормонов. При длительном употреблении препарата ткань щитовидной железы у пациентов может сильно увеличиваться в размерах, что вызывает внешнее проявление, которое называется зобом.

Как при употреблении тиоционата изменяется концентрации тироксина, тиреотропного гормона и рилизинг-гормона? Ответ поясните для каждого вещества. Что обуславливает ненормальное увеличение щитовидной железы? Ответ поясните.



Элементы ответа:

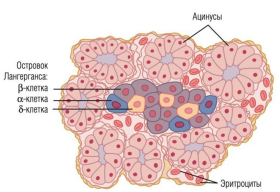
1. Концентрация тироксина уменьшается.
2. Тиоционат блокирует выработку тироксина.
3. Концентрация ТТГ (тиреотропного гормона) увеличивается.
4. Выработка ТТГ не ингибируется тироксином.
5. Концентрация рилизинг-гормона увеличивается.
6. Выработка рилизинг-гормона не ингибируется тироксином.
7. Увеличенное количество ТТГ (тиреотропного гормона) провоцирует разрастание ткани железы.

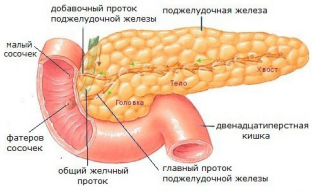


Строение щитовидной железы (микро)

insperia

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА





Железа смешанной секреции. Вырабатывает гормоны:

ИНСУЛИН синтезируется альфа-клетками. Снижает уровень сахара в крови. Способствует превращению избытка глюкозы в гликоген в клетках печени и мышцах. С помощью инсулина глюкоза попадает внутрь клетки. Недостаток инсулина вызывает **сахарный диабет.**

У больных сахарным диабетом, инсулинзависимые клетки не могут получить глюкозу, поэтому в качестве энергии используют жиры. Продукты распада жиров (напр кетоновые тела) закисляют кровь. Очень часто у больных кетоацидоз (при отсутствии адекватной инсулинтерапии).

Диабеты:

1. Диабет 1 типа (инсулинозависимый). Причина: нарушение синтеза инсулина (из эндокринных клеток поджелудочной железы)
2. Диабет второго типа (инсулиннезависимый). Причина: нарушение работы инсулиновых рецепторов (или механизмов передачи сигнала). Введение инсулина не будет снижать уровень глюкозы в крови, тк клетки не чувствительны к инсулину.
3. Стероидный диабет. Причина: избыток глюкокортикоидов (гормоны надпочечников) или нарушенная регуляция приводят к ингибированию действия инсулина.
4. Несахарный диабет. Причина - неспособность почек реабсорбировать воду (вазопрессиновая недостаточность/заболевания нефронов)

ГЛЮКАГОН

Повышает концентрацию глюкозы в крови (ускоряет распад гликогена до глюкозы)



НАДПОЧЕЧНИКИ

Гормоны коркового слоя:

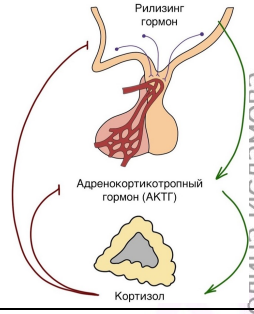
- **Глюкокортикойды.** Кортизол - медленный гормон стресса). Антагонистическое действие инсулину, ускорение глюконеогенеза в печени, уменьшение потребления глюкозы и аминокислот мышцами и другими органами, повышение концентрации глюкозы в крови (стероидный диабет), ускорение распада жирных кислот в печени
- **Минералокортикойды** (альдостерон-регулирует минеральный обмен);
- Половые гормоны

Гормоны мозгового слоя:

- **адреналин, норадреналин (предшественник адреналина)** действие аналогично симпатической НС. Быстрый гормон стресса

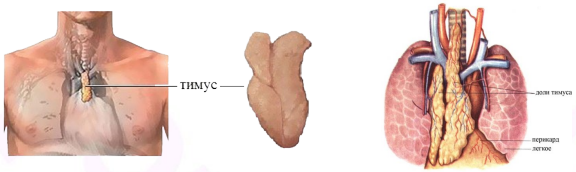
Адренокортикотропный гормон (АКТГ) синтезируется в гипофизе из белкового предшественника. При образовании одной молекулы АКТГ также образуется меланостимулирующий гормон (МСГ). МСГ регулирует образование меланина в коже и его представленность в эпидермисе. При недостаточности надпочечников у человека может развиваться бронзовая болезнь. Как при этом изменяются концентрации кортизола, адренокортикотропного гормона и рилизинг-гормона в крови у человека? Ответ поясните для каждого вещества. Почему в результате развития заболевания бронзовеет кожа?

Элементы ответа:
1) Концентрация кортизола уменьшается
2) Функция надпочечников нарушена
3) Концентрация адренокортикотропного гормона (АКТГ) увеличивается
4) Выработка АКТГ не ингибируется кортизолом
5) Концентрация рилизинг-гормона растет
6) Выработка рилизинг гормона не ингибируется кортизолом
7) При повышенном количестве АКТГ образуется избыточное количество меланостимулирующего гормона (МСГ)
8) Избыточное количество МСГ стимулирует образование тёмного пигмента (меланина) в коже
Если в ответе содержится обоснование, что концентрация гормонов регулируется по механизму отрицательной обратной связи, то пункты 2, 4 и 6 считать верными.



ТИМУС (ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА/ЗОБНАЯ ЖЕЛЕЗА)

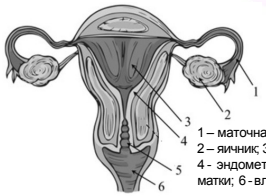
В тимусе происходит дифференцировка и клонирование Т-лимфоцитов. Т-лимфоциты проходят селекцию, в результате чего в кровоток и ткани выходят клетки, которые могут вовлекаться в иммунный ответ против определённых чужеродных антигенов, но не собственного тела. Вырабатывает гормоны: тимозин, тимулин, тимопоэтин. **При гипофункции тимуса — снижается иммунитет**, так как снижается количество Т-лимфоцитов в крови. Тимус подвергается регрессии после созревания.



ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Женские половые железы - яичники – парный орган, содержат фолликулы, в которых находятся незрелые яйцеклетки. В яичниках образуются женские половые гормоны, которые способствуют формированию вторичных половых признаков, свойственных женскому организму.

Мужские половые железы – семенники (яички). Синтезируют гормоны – андрогены (тестостерон); Способствует формированию вторичных половых признаков, свойственных мужскому организму.



1 – маточная труба;
2 – яичник; 3 – полость матки;
4 - эндометрий; 5 – шейка матки; 6 - влагалище.



МУЖСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Мочеиспускательный канал служит одновременно протоком и для семенной жидкости.

Предстательная железа лежит под мочевым пузырём, её секрет стимулирует движение сперматозоидов.

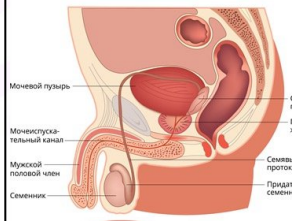
Семенные пузырьки – железы, в которых скапливаются зрелые сперматозоиды и открывается семявыносящий проток.

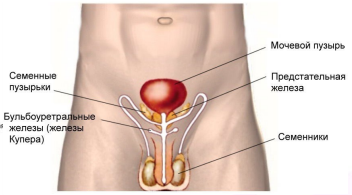
Половой член – копулятивный орган; он состоит из двух пещеристых тел и одного губчатого, образующего головку. Тела состоят из ткани, богатой кровеносными сосудами, с многочисленными сосудистыми полостями. Полости наполняются кровью, а её отток прекращается из-за сжатия мышц.

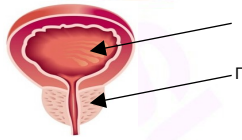
Семенники находятся за пределами полости тела, так как для нормального гаметогенеза температура должна быть ниже на 2-3 градуса

Под действием фолликулостимулирующего (ФСГ) гормона гипофиза начинается образование сперматозоидов.

Под действием лютеинизирующего гормона гипофиза семенники начинают образовывать половые гормоны







ЖЕНСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Женская половая система состоит из парных яичников, фаллопиевых труб, матки, влагалища и наружных половых органов.

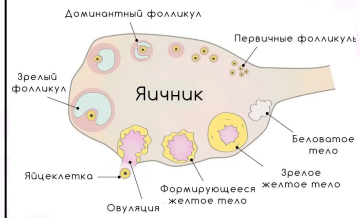
Яичники – парные железы расположены в полости таза. В них образуются яйцеклетки и гормоны. Яйцеклетка созревает в фолликуле. Выход зрелой яйцеклетки из фолликула происходит в среднем 1 раз в 28 дней (менструальный период).

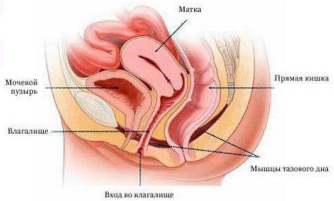
Оплодотворение яйцеклетки происходит в **маточной трубе.**

После выхода яйцеклетки из фолликула, он превращается во **временную железу – желтое тело.** Желтое тело продуцирует прогестерон. Если беременность наступает, то желтое тело сохраняется и функционирует всю беременность. Если беременность не наступает, то желтое тело дегардирует.

Полость матки вверху сообщается с маточными трубами, а внизу, через канал шейки матки – с влагалищем.

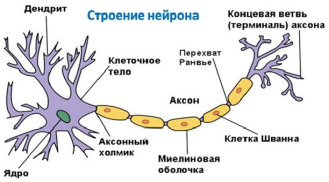
Влагалище - уплощённая трубка, соединяющая полость матки с наружными половыми органами женщины (сюда помещается копулятивный орган мужчины во время полового акта).





ЕГЭ | биология | Аделина исламова
ins

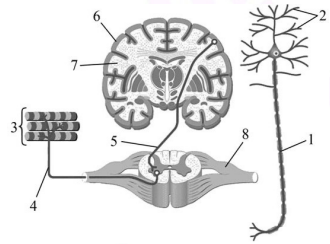
НЕРВНАЯ СИСТЕМА



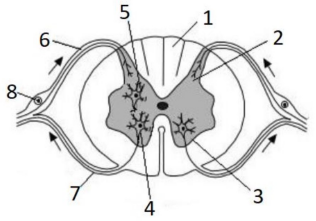
ДЕНДРИТ	АКСОН
Проводит нервный импульс **к телу** клетки	Проводит нервный импульс **от тела** клетки
Короткий отросток	Длинный отросток
Может быть много	Всегда один
Ветвится	Не ветвится
Нет миелиновой оболочки. Тела нейронов и дендриты образуют серое вещество мозга.	**Миелинизированные** аксоны образуют белое вещество мозга.

СОМАТИЧЕСКАЯ РЕФЛЕКТОРАНЯ ДУГА

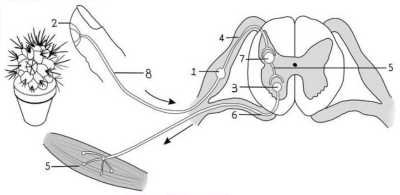
Структура	Расположение	Функции
РЕЦЕПТОР– нервное окончание дендрита чувствительного нейрона.	Кожа (большая часть в дерме)	Воспринимает раздражения из внешней среды и преобразует их в нервный импульс
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ НЕЙРОН		
- Дендрит чувствительного нейрона	- Спинномозговой нерв	- Проводит импульс от рецептора к телу чувствительного нейрона
- Тело чувствительного нейрона	- Спинномозговые ганглии	- Передает нервный импульс в ЦНС
- Аксон чувствительного нейрона	- Задние корешки спинного мозга	- Проводит импульс от тела чувствительного нейрона в спинной мозг
ВСТАВОЧНЫЙ НЕЙРОН	Задние рога серого вещества спинного мозга	Связывает чувствительный и двигательный нейрон
ДВИГАТЕЛЬНЫЙ НЕЙРОН		
- Тело нейрона	- Передние рога серого вещества спинного мозга	
- Аксон двигательного нейрона	- Передние корешки спинного мозга	- Проводит нервный импульс от тела нейрона к рабочему органу
РАБОЧИЙ ОРГАН (эффектор) – поперечнополосатая мускулатура		



1 – аксон нейрона
2 – дендриты нейрона
3 – клетки поперечнополосатой мышечной ткани
4 – аксон двигательного нейрона
5 – аксон вставочного нейрона
6 – кора больших полушарий (серое вещество)
7 – белое вещество
8 – нервный узел (ганглий)

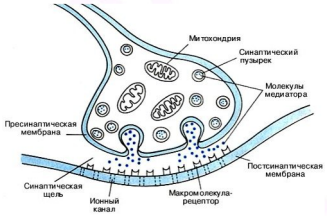


1 – белое вещество
2 – серое вещество (задние рога)
3 – серое вещество (передние рога)
4 – тело двигательного нейрона
5 – вставочный нейрон
6 – аксон чувствительного нейрона в задних корешках
7 – аксон двигательного нейрона в передних корешках
8 – тело чувствительного нейрона



1 – тело чувствительного нейрона
2 – рецептор
3 – тело двигательного нейрона
4 - аксон чувствительного нейрона в задних корешках
5 – рабочий орган
7 – вставочный нейрон
8 – дендрит чувствительного нейрона

СИНАПС – место контакта нейронов



При возникновении импульса на мембране пресинаптического нейрона пузырёк с нейромедиатором подходит к пресинаптической мембране;
Медиатор высвобождается из пузырька в синаптическую щель;
При связывании медиатора с рецептором на постсинаптической мембране возникает импульс.

РЕФЛЕКТОРНЫЕ ДУГИ

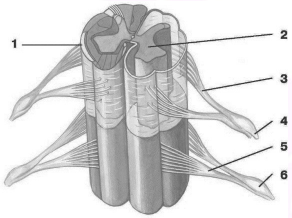
	СОМАТИЧЕСКАЯ	ВЕГЕТАТИВНАЯ
Чувствительный нейрон (I)	Спинномозговые ганглии	Спинномозговые ганглии
Вставочный нейрон (II)	Задние рога спинного мозга	Боковые рога спинного мозга
Двигательный нейрон (III)	Передние рога спинного мозга	Вегетативные ганглии
Рабочий орган	Скелетная мускулатура	Гладкая мускулатура (стенки сосудов), железы, внутренние органы.



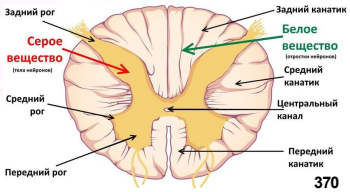
Анатомически НС подразделяется на центральную и периферическую, к центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг, к периферической – нервы, нервные узлы, нервные сплетения
Функционально нервную систему можно разделить на соматическую и автономную (вегетативную). Соматическая часть нервной системы регулирует работу скелетных мышц, автономная контролирует работу внутренних органов.

СПИННОЙ МОЗГ

Спинной мозг покрыт тремя оболочками: снаружи соединительно-тканная плотная, затем паутинная и под ней сосудистая. Между паутинной и сосудистой оболочками находится спинномозговая жидкость.
От спинного мозга отходят 31 пара смешанных спинномозговых нервов.
Каждый из них начинается двумя корешками: передний (аксоны двигательных нейронов) и задний (аксоны чувствительных нейронов)
Функции:
1. Рефлекторная – осуществление простых рефлексов.
2. Проводниковая – проводит нервные импульсы к головному мозгу и от него.



1 – белое вещество
2 – серое вещество
3 – задний корешок
4 – спинномозговой нерв
5 – передний корешок
6 – нервный узел



ГОЛОВНОЙ МОЗГ. отделы

ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ
Является продолжением спинного мозга. Самый древний.
Содержит жизненно-важные центры:
1. Дыхательный (нейроны чувствительны к содержанию CO_2 в крови)
2. Сосудодвигательный (регулирует деятельность сердечно-сосудистой системы)
3. Пищеварительный (слюноотделение, сокоотделение и тд)
4. Центр защитных рефлексов (чихание, кашель, рвота, слезотечение)

ЗАДНИЙ МОЗГ Включает мост и мозжечок

МОСТ (ВАРОЛИЕВ):
1. Проводниковая функция (проводит нервные импульсы от нижележащих отделов к вышележащим и наоборот)
2. Ядра лицевого и тройничного нерва.
Лицевой нерв – иннервирует мимические мышцы. Тройничный нерв – чувствительная и двигательная иннервация некоторых образований головы и шеи.

МОЗЖЕЧОК
Состоит из 2-ух полушарий и червя между ними. Серое вещество снаружи, белое внутри. Имеются неглубокие борозды, извилины
1. Координирует произвольные движения, обеспечивает их точность
2. Отвечает за равновесие
3. Ловкость движений
4. Тонус мышц. Но в ЕГЭ, когда говорят про тонус, чаще всего имеют в виду средний мозг.

СРЕДНИЙ МОЗГ
Состоит из четверохолмия и ножек
1. Отвечает за тонус мышц
2. Ориентировочные рефлексы на свет и звук
3. Зрачковый рефлекс. Тут находятся ядра глазодвигательных нервов
4. Проводниковая функция

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ Включает эпиталамус, таламус и гипоталамус

ЭПИТАЛАМУС
- Включает в себя эпифиз (шишковидное тело). Эпифиз вырабатывает мелатонин, регулирующий циркадные ритмы.

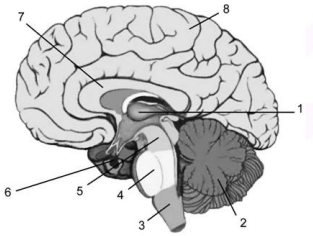
ТАЛАМУС (зрительные бугры)
- подкорковый центр всех видов чувствительности кроме обоняния (фильтрует инфу, отправляя кору наиболее важную)
- эмоции

ГИПОТАЛАМУС
- центр голода и жажды, центр терморегуляции
- отвечает за постоянство внутренней среды организма (напр. уровень глюкозы)
- регулирует вместе с гипофизом работу эндокринных желез

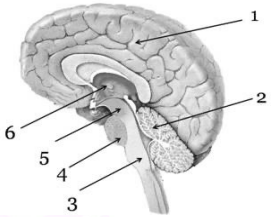
ПЕРЕДНИЙ МОЗГ
Состоит из 2-ух полушарий, соединенных мозолистым телом. Кора образованная серым веществом (6 слоев нейронов). Образует извилины для увеличения площади поверхности.

МОЗОЛИСТОЕ ТЕЛО:
- состоит из белого вещества
- соединяет полушария, обеспечивая их взаимодействие
- при рассечении каждое полушарие «начинает жить своей жизнью»
Правое полушарие отвечает за образное мышление, левое за абстрактно логическое мышление.

РЕТИКУЛЯРНАЯ ФОРМАЦИЯ – сетчатая структура, располагается вдоль оси ствола мозга. Она сортирует информацию, поступающую в кору. Неважную тормозит, важную может даже усиливать.



1 – таламус (промежуточный мозг)
2 – мозжечок
3 – продолговатый мозг
4 – мост
5 – средний мозг
6 – гипофиз
7 – мозолистое тело
8 – большие полушария



1 – полушария переднего мозга
2 – мозжечок
3 – продолговатый мозг
4 – мост
5 – средний мозг
6 – промежуточный мозг

ЕГЭ | Биология | Адел
insperia

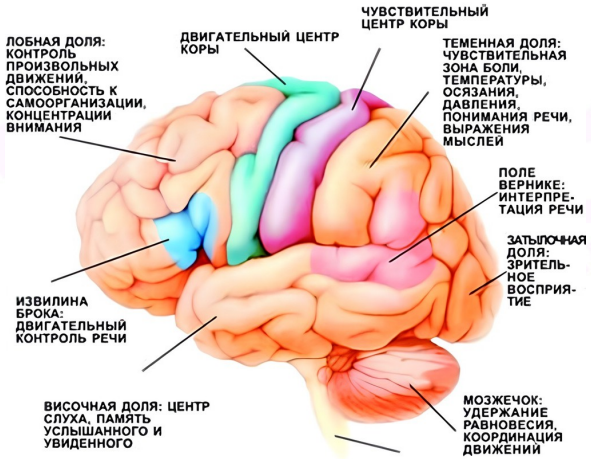
ФУНКЦИИ ДОЛЕЙ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

ЛОБНАЯ
- произвольные движения (прецентральная извилина)
- мышление, поведение, трудовая деятельность
- зона Брока – двигательный центр речи (моторика, воспроизведение речи)

ТЕМЕННАЯ
- чувствительный центр (постцентральная извилина). Анализ сигналов от рецепторов поверхностной и глубокой чувствительности

ЗАТЫЛОЧНАЯ - центральный отдел зрительного анализатора

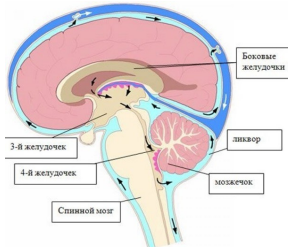
ВИСОЧНАЯ - центральный отдел обонятельного, вкусового, слухового анализатора + равновесие
- зона Вернике (центр понимания речи)



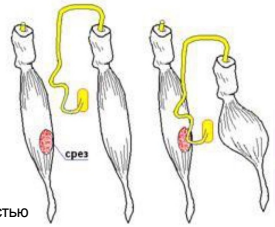
ФУНКЦИИ ЛИКВОРА:

1. предохраняет головной и спинной мозг от механических воздействий
2. обеспечивает постоянство внутричерепного давления и компенсирует колебания объема мозга
3. поддерживает постоянство осмотического давления в тканях мозга и участвует в обмене веществ между нервной тканью и кровью
4. принимает участие в нейрогуморальной и эндокринной регуляции

Участвует в работе гематоэнцефалического барьера.



На рисунках 1 и 2 изображен один из многочисленных опытов итальянского ученого Л. Гальвани. На нём экспериментатор заранее приготовил два нервно-мышечный препарата, причем на один из них он нанес повреждение (срез), (рис. 1). Далее нерв одной, неповрежденной мышцы Л. Гальвани набросил на другую (рис. 2) так, чтобы тот касался одновременно повреждённого и неповреждённого участков мышцы. Что наблюдал экспериментатор в момент соприкосновения нерва с другой мышцей и почему? Какова химическая природа этого процесса? Почему в эксперименте ученому необходимо было сделать срез?



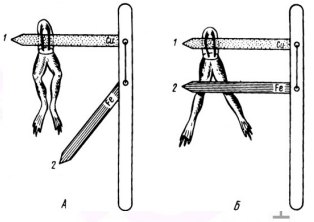
1) сокращение неповрежденной мышцы.
2) возникает рефлекторный ответ (рефлекс) вследствие изменения заряда на поверхности и внутри мышечных клеток;
3) природа процесса связана с разной концентрацией ионов натрия и калия внутри и снаружи клетки;
4) благодаря срезу разрушается целостность соединительной ткани покрывающей мышцу лягушки;
5) соединительная ткань не обладает возбудимостью и проводимостью электрических импульсов

Если человек движется в скоростном лифте наверх, то у него ноги несколько сгибаются и наоборот, если лифт идет вниз, то у него ноги выпрямляются и ищут опору. Это явление называют «рефлексом лифта». Где расположены рецепторы, сигнализирующие мозг об изменении положении человека в пространстве? Что происходит с тонусом (напряжением) мышц нижних конечностей в случае движения в верх, а потом вниз? Как это можно наблюдать? В каких отделах мозга расположены нервные центры, обеспечивающие «рефлекс лифта»?

Элементы ответа:
1. Рецепторы расположены в мышцах (связках, суставах, суставных сумках);
2. Рецепторы расположены в вестибулярном аппарате (полукружные каналы);
3. При движении вверх тонус мышц сгибателей ног повышается, и человек приседает;
4. При спуске вниз возрастает тонус разгибателей, и человек выпрямляется;
5. Продолговатый мозг
6. Средний мозг.

Рассмотрите рисунок А, на котором на бранше (1) пинцета сделанной из меди контактирует с нервно-мышечным препаратом, из только что приготовленных двух задних лапок лягушки. Бранша (2) пинцета изготовленная из железа, не соприкасается с телом земноводного. Экспериментатор поднимает вторую браншу до момента соприкосновения (рис. Б). Через непродолжительное время экспериментатор повторил своё действие, однако реакция лапок лягушек на прикосновение отсутствовала. Чем вызвано изменение положения лапок лягушки в начале эксперимента? Составьте схему рефлекторной дуги данного рефлекса. Почему отсутствовала реакция через некоторое время?

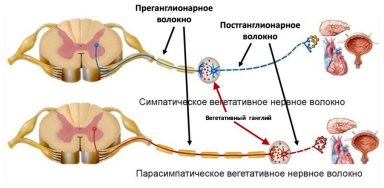
1) Электрическим током, который возник вследствие замыкание электрической цепи, образованной между двумя разными металлами;
2) Рецепторы кожи - чувствительный нейрон (чувствительный центростремительный путь) - нервный центр (спинной мозг) - двигательный нейрон (двигательный центробежный путь) - рабочий орган (мышца)
3) Электрический ток в нервах лягушки обеспечивается движением ионов, при испарении воды их количество уменьшается, поэтому проводимость падает, а электрическая цепь размыкается,

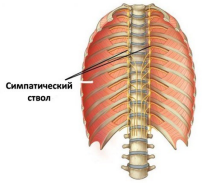


лапки остаются неподвижными

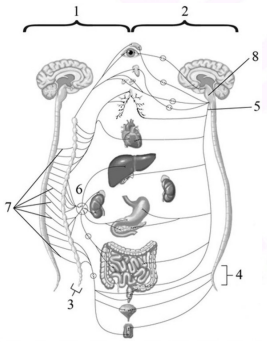
ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

	СИМПАТИКА	ПАРАСИМПАТИКА
Ядра	Поясничный и грудной отдел спинного мозга	Ствол головного мозга, крестцовый отдел спинного мозга
Преганглионарное волокно	Короткое	Длинное
Постганглионарное волокно	Длинное	Короткое
Расположение ганглиев	**1. Паравертебральные** (околопозвоночные) образуют парный симпатический ствол **2. Превертебральные** образуют сплетения (солнечное, чревное)	**В стенках внутренних органов** (интрамуральные)
Нейромедиатор возбуждения	Норадреналин	Ацетилхолин





Симпатическая НС: Действует в стрессовой ситуации, при переходе от состояния покоя к состоянию физического и психического напряжения. Усиливает работу сердца, сужает просветы артерий, расширяет просветы бронхов, усиливает секрецию потовых желёз, вызывает расширение зрачков, замедляет деятельность кишечника, расслабляет мочевой пузырь.
Парасимпатическая НС: Самый крупный нерв блуждающий, разветвляется во все органы грудной и верхнебрюшной областей. Действует в спокойном состоянии. Замедляет и ослабляет деятельность сердца, сокращает просветы бронхов, ускоряет деятельность кишечника, сокращает стенки мочевого пузыря.



1 – симпатическая нервная система;
2 – парасимпатическая нервная система;
3 – симпатический ствол (состоит из симпатических ганглиев);
4 – крестцовые нервы;
5 – блуждающий нерв;
6 – чревный ствол;
7 – преганглионарное волокно;
8 – мост

ДОМИНАНТА УХТОМСКОГО

При усилении потребности возникает временно господствующий в ЦНС очаг возбуждения, нацеленный на удовлетворение именно этой потребности, - ДОМИНАНТА. Доминантный очаг тормозит все остальные очаги возбуждения.

Пример задания: В эксперименте для проверки работы вкусового анализатора в спокойном состоянии и в состоянии эмоционального напряжения человеку были предложены д в е таблетки: сладкая и горькая. Вкусовые ощущения в состоянии эмоционального напряжения были ослаблены по сравнению со спокойным состоянием. Объясните почему.

Элементы ответа:
1) при эмоциональном напряжении в коре головного мозга возникает сильный очаг возбуждения (принцип доминанты А. Ухтомского);
2) происходит торможение центра вкуса в коре, поэтому вкусовые ощущения ослаблены

СОН

Сон - глубокое охранительное торможение, предотвращающее переутомление и истощение нервных клеток. Во сне мозг восстанавливает свою работоспособность, его клетки усваивают питательные вещества и накапливают энергию.

Медленный сон наступает сразу после засыпания и длится 60 - 80 мин. Он сопровождается снижением частоты дыхания и пульса, расслаблением мышц, замедлением обмена веществ и понижением температуры. Во время медленного сна внешние воздействия не воспринимаются.

Быстрый сон следует за медленным и длится 10 - 15 мин. В этот период электрическая активность мозга сходна с состоянием бодрствования. На фоне сниженного мышечного тонуса отмечаются движения конечностей и лицевой мускулатуры, быстрые движения глаз под закрытыми веками, сужение зрачков. Наблюдается учащение сердечного ритма и дыхания, повышение давления крови и температуры тела; возникают сновидения. Для человека обычен 7–8-часовой сон из 4–5 циклов. Каждый цикл включает в себя фазы медленного и быстрого сна. Сновидения – психические явления во время сна, осознание и субъективные переживания которых происходят иногда при пробуждении.

Высшая нервная деятельность (ВНД)

Деятельность высших отделов ЦНС, обеспечивающих наиболее совершенное приспособление животных и человека к внешней среде (поведение). Материальной основой ВНД являются кора больших полушарий, подкорковые ядра переднего мозга, образования промежуточного мозга.

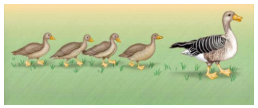
Безусловный рефлекс (врождённый). Характеристика: жизненно необходимые, видовые, не тормозятся, не зависят от внешней среды, основа инстинктивного поведения, за проявление отвечают спинной мозг, ствол, не могут обеспечить полноценное приспособление.

Инстинкт - система сложных безусловных рефлексов, форма врожденного поведения. Инстинкт включает цепочку последовательных поведенческих актов. Инстинкты сложились как приспособления к стабильным или периодически изменяющимся условиям.

Условный рефлекс: вырабатывается в течение индивидуальной жизни благодаря образованию временных нервных связей в высших отделах ЦНС. Индивидуальные, способствуют адаптации, формируются при определённых условиях, зависят от внешней среды, за счет деятельности коры, возможно

торможение, основа формирования навыков,

ЕГЭ Биология Аделин
Insperia



Рассмотрите рисунок. Какая форма рефлекторного поведения животных изображены на нем? Аргументируйте свой ответ. Что на рисунке выступает в роли пускового механизма такой формы поведения? Чем, эта форма поведения отличается от инстинкта?

Форма поведения - запечатление (импринтинг). Формировании импринтинга происходит благодаря зрительной фиксации объекта, что говорит о рефлекторной природе реакции (поведении) гусят; пусковой механизм - гусыня, которую первой видят вылупившиеся гусята. В отличие от инстинкта, запечатление проявляется в очень короткие периоды начального этапа онтогенеза животного.



Рассмотрите рисунок. Какая форма рефлекторного поведения изображена на нем? Свой ответ аргументируйте. Почему ученые её относят к ненаследственной форме поведения? Что на рисунке изначально выступает в роли безразличного раздражителя, а что безусловного? Почему?

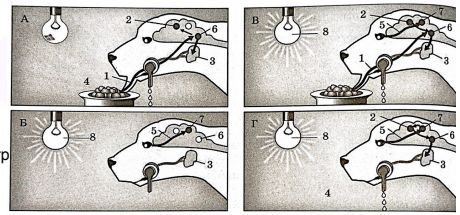
1) Условный рефлекс. На рисунке показан процесс формирования условного рефлекса на звук колокольчика, на базе безусловного пищевого рефлекса.
2)Это ненаследственная форма поведения, т.к представления о свойствах звонка не наследуются. 3) Безразличный раздражитель - звонок. Изначально животное не реагирует на этот раздражитель, но в процессе эксперимента он становится условным. Безусловный раздражитель - пища.

Если на нерв, соединенный с лапкой лягушки, положить несколько кристалликов поваренной соли, то через некоторое время лапка станет подрагивать. Какие свойства нервной ткани демонстрирует данный опыт? Почему реакция лапки на соль будет происходить с запозданием? Составьте схему описывающие такой рефлекторный ответ.

Элементы ответа
1) нервная ткань обладает свойством возбудимости и проводимости;
2) нерастворенные кристаллики поваренной соли не вызывают возбудимость нервной ткани (нейронов);
3) в нейронах будет отсутствовать нервный импульс; лапка неподвижна;

4) нейроны (нервы) — мышца конечности (рабочий орган)

Выработка условного рефлекса:
1 – рецепторы языка;
2 – пищевой центр;
3 – слюнная железа; 4 – корм;
5 – зрительный нерв;
6 – слюноотделительный центр продолговатого мозга; 7 – пищевой центр;
8 – лампочка (условный раздражитель)



ТОРМОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

1. Внешнее (безусловное) - в момент действия условного сигнала начинает действовать посторонний раздражитель;
2. Внутреннее (условное) - угасание условного рефлекса с течением времени, если он не подкрепляется.
3. Запредельное торможение возникает в нервной системе в ответ на сильные и/или длительно действующие раздражители, когда наступает предел работоспособности нервных клеток. **Этот вид торможения называют также "охранительным".** Так, перевозбуждение человека, постоянный шум и яркий свет могут привести к состоянию утомления, заторможенности

СИГНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

1. И у человека, и у животных имеется первая сигнальная система — анализ и синтез конкретных сигналов, предметов и явлений внешнего мира.
Пример: собака видит человека который ее обидел и лает на него.
2. Вторая сигнальная система. Раздражитель – слова, некий образ и тд, которые выражают понятия о предметах или явлениях. Характерна только для человека (напр. собака видит фото человека который ее обидел и не реагирует, а если человеку показать фото неприятного ему объекта, он испытает негативные эмоции). Вторая сигнальная система — речь, письменность, абстрактное мышление. Ее возникновение связано с трудовой деятельностью и социализацией. Вне общества, без общения с другими людьми она не формируется.

НЕЙРОГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

СИСТЕМА ОРГАНОВ	НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ	ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ
ДЫХАТЕЛЬНАЯ	**Симпатика:** ускоряет частоту дыхательных движений (ЧДД), расширяет просвет бронхиол **Парасимпатика:** наоборот **Произвольный дыхательный центр:** находится в коре больших полушарий (лобная доля). Подчиняется воле человека. Управляет произвольными дыхательными движениями **Непроизвольный дыхательный центр (автономный):** в продолговатом мозге	**Адреналин:** действие аналогично симпатике **Ацетилхолин:** действие аналогично парасимпатике **CO2:** избыток стимулирует дыхательный центр во продолговатом мозге (ускоряет ЧДД). Недостаток – наоборот.
МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ	**Симпатика:** уменьшение мочеобразования (фильтрации в клубочках), накопление мочи в мочевом пузыре **Парасимпатика:** увеличение мочеобразования, выведение мочи из мочевого пузыря Мочеиспускание находится под **контролем коры больших полушарий**	**Адреналин:** действие аналогично симпатике **Ацетилхолин:** действие аналогично парасимпатике **Вазопрессин (антидиуретический гормон):** отвечает за обратное всасывание воды в канальцах нефрона. При снижении кол-ва вазопрессина человек много писает, при повышении вазопрессина – мало. **Альдостерон:** способствует реабсорбции натрия и воды, стимулирует выведение калия из организма

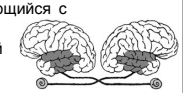
НЕЙРОГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ	**Симпатика:** замедляет сокоотделение, слюноотделение, перистальтику **Парасимпатика (через блуждающий нерв):** наоборот **Условный рефлекс –** во рту пищи нет, но происходит выделение слюны и желудочного сока на запах, вид пищи **Безусловный рефлекс –** пища во рту раздражает рецепторы и стимулирует выделение слюны, желудочного сока	**Адреналин:** действие аналогично симпатике **Ацетилхолин:** действие аналогично парасимпатике **Гастрин -** гормон, стимулирующий секрецию соляной кислоты (HCL) **Гистамин:** стимулирует секрецию HCL **Секретин -** гормон, вызывающий обильную секрецию панкреатического сока. Тормозит секрецию HCL **HCL и пепсин** стимулируют превращение пепсиногена в пепсин **Аминокислоты** тормозят выработку пепсина
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА	**Симпатика:** ускоряет частоту сердечных сокращений (ЧСС), увеличивает их силу **Парасимпатика:** наоборот	**Адреналин:** действие аналогично симпатике **Ацетилхолин:** действие аналогично парасимпатике **Кальций:** ускоряет ЧСС **Калий:** замедляет ЧСС **Тироксин:** ускоряет ЧСС

АНАЛИЗАТОРЫ И ИХ ОТДЕЛЫ

ЗРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР
Периферический отдел - рецепторы на сетчатке (палочки, колбочки)
Проводниковый отдел - зрительный нерв
Центральный отдел - затылочная доля коры больших полушарий

СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОР
Периферический отдел - волосковые клетки Кортиевого органа
Проводниковый отдел - слуховой нерв (улитковый), объединяющийся с преддверным в преддверно-улитковый
Центральный отдел - височная доля коры больших полушарий



ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗАТОР
Периферический отдел - рецепторы (волосковые клетки) полукружных каналов и преддверия улитки
Проводниковый отдел - преддверный нерв, объединяющийся со слуховым в преддверно-улитковый
Центральный отдел - височная доля коры больших полушарий

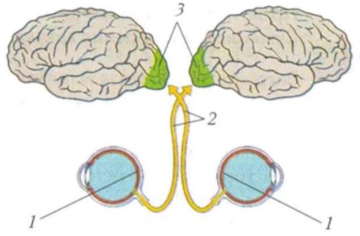
ОБОНЯТЕЛЬНЫЙ
Периферический отдел - рецепторы носовой полости (в слизистой оболочке верхних носовых раковин
Проводниковый отдел - обонятельный нерв
Центральный отдел - височная доля коры больших полушарий

ВКУСОВОЙ
Периферический отдел - вкусовые луковицы (почки) языка
Проводниковый отдел - лицевой нерв (передние 2/3), языкоглоточный нерв (задняя 1/3); Центральный отдел - височная доля коры больших полушарий

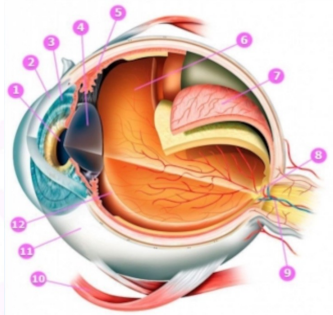
КОЖНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
Периферический отдел - рецепторы кожи (большая часть в дерме)
Проводниковый отдел - спинномозговые нервы (31 пара) с тела, тройничный нерв с головы
Центральный отдел - постцентральная извилина в теменной доле коры больших полушарий

ОРГАН ЗРЕНИЯ

Периферический отдел
1 – сетчатка
Проводниковый отдел
2 - зрительные нервы
Центральный отдел
3 – зрительная зона коры больших полушарий



Глазное яблоко содержит три оболочки:
1. Фиброзную (наружную). Роговица + склера (белочная)
2. Сосудистую (среднюю). Пигментная;
3. Сетчатую (внутреннюю).



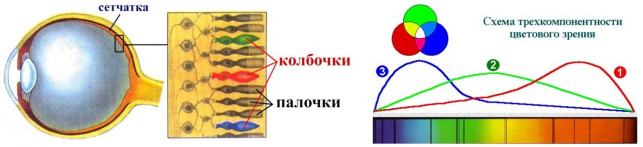
1 – зрачок
2 - роговица
3 – радужка
4 – хрусталик
5 - цилиарное тело
6 – сетчатка
7 - сосудистая оболочка
8 - зрительный нерв
9 - сосуды глаза
10 - мышцы глаза
11 – склера
12 - стекловидное тело.

insperia



Зрачок – отверстие в радужке. В радужке гладкие мышцы (сфинктер и дилататор). Благодаря их сокращению и расслаблению он может изменять свои размеры. Чтобы осмотреть глазное дно, в глаз капают капли (атропин), которые расширяют зрачок. Нервная регуляция: симпатика: -расширение зрачка, чтобы больше света попадало на сетчатку; Парасимпатика: сужение Гуморальная регуляция: АДРЕНАЛИН (работает также, как и симпатика)-АЦЕТИЛХОЛИН (пара). Расширение зрачка в сумерках обеспечивается с помощью нервной регуляции. Обеспечивается с помощью рефлекторной дуги безусловного рефлекса





ПАЛОЧКИ

Отвечают за черно-белое зрение (сумеречное, скототопическое)

- Количество **палочек больше, чем колбочек;**
- Палочек больше на периферии сетчатки (периферическим зрением хуже различаем цвета);
- **Зрительный пигмент – родопсин** (для синтеза необходим витамин А)

КОЛБОЧКИ

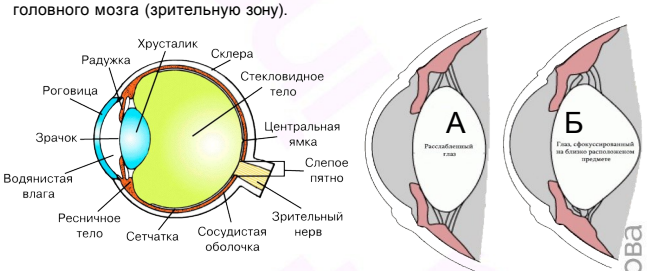
Отвечают за цветное зрение (фототопическое)

- **Колбочек больше в центре сетчатки** (в желтом пятне практически только колбочки);
- **Зрительный пигмент – йодопсин**
- 3 класса колбочек, чувствительных к разным цветам (**красный, зеленый, синий**)

Желтое пятно (макула) — место наилучшего видения на сетчатке;

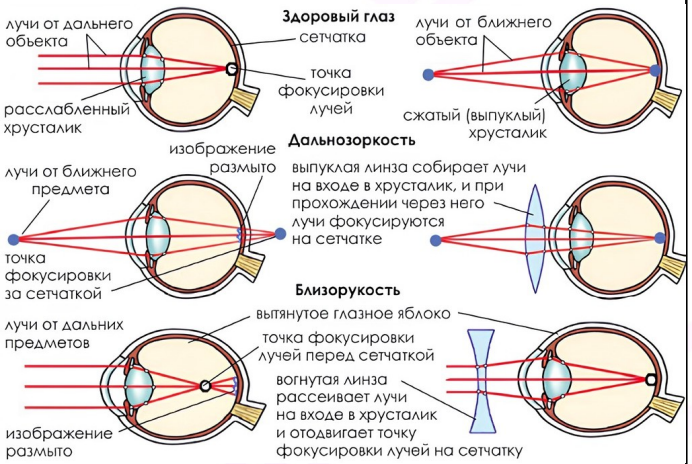
Слепое пятно - место на сетчатке, откуда выходит зрительный нерв, лишено рецепторов.

Склера (белочная оболочка) – наружная оболочка, защищает от механических, химических и биологических повреждений.
В передней части переходит в **прозрачную роговицу.**
Сосудистая (средняя) оболочка – состоит из сети кровеносных сосудов, обеспечивает питание глаза, доставку кислорода. Передняя часть содержит пигменты, определяющие цвет глаз (радужка). Зрачок – отверстие в радужке, контролирует поток света, поступающий в глаз.
Сетчатка – внутренняя оболочка, состоит из светочувствительных клеток (рецепторов): палочек (обеспечивают зрение в сумерках и темноте), колбочек (цветовые ощущения). Место скопления колбочек – жёлтое пятно в центре сетчатки. Слепое пятно – место выхода зрительного нерва на сетчатке. Фотохимические реакции в палочках и колбочках вызывают нервные импульсы, которые передаются в зрительный нерв, а затем в затылочную область коры головного мозга (зрительную зону).



При сокращении мышцы ресничного тела, связанной с хрусталиком, меняется его кривизна и лучи света преломляются так, чтобы изображение объекта зрения попало на желтое пятно сетчатки.

А – расслабленный глаз. Ресничная мышца расслаблена, циновы связки натянуты. Хрусталик уплощен. Глаз смотрит вдаль.
Б – глаз сфокусирован на близко расположенном объекте. Ресничная мышца напряжена. Цинновы связки расслаблены (не натянуты). Хрусталик двояковогнут. Глаз смотрит в близь



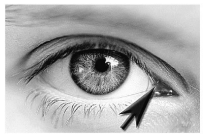
ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ
Хорошо видны предметы вдали, и плохо – вблизи; Изображение фокусируется ЗА сетчаткой. Врожденная: глазное яблоко укорочено; Приобретённая: из-за уменьшения выпуклости хрусталика и потери его эластичности. Коррекция: двояковыпуклые (собирающие) линзы.

БЛИЗОРУКОСТЬ (миопия)
Хорошо видны предметы на близком расстоянии, и плохо – удалённые предметы. Изображение фокусируется ПЕРЕД сетчаткой; Врожденная: удлиняется форма глазного яблока; Приобретённая: увеличение кривизны хрусталика.
Коррекция: двояковогнутые (рассеивающие) Линзы;

При проверке зрения врачи капают в глаза атропин, вызывающий расширение зрачка. Кроме того, зрачки расширяются в темноте и при испуге. Что такое зрачок? Почему зрачок может изменять свои размеры? Какие механизмы обеспечивают расширения зрачка в каждом из этих случаев? Ответ поясните.
Элементы ответа:
1) зрачок – отверстие в радужной оболочке глаза;
2) радужная оболочка имеет мышцы (гладкие мышцы);
3) расширение зрачка при испуге обеспечивается с помощью гуморальной регуляцией;
4) обеспечивается гормоном адреналином, вырабатываемым надпочечниками;
5) расширение зрачка в сумерках обеспечивается с помощью нервной регуляции
6) обеспечивается с помощью рефлекторной дуги безусловного рефлекса

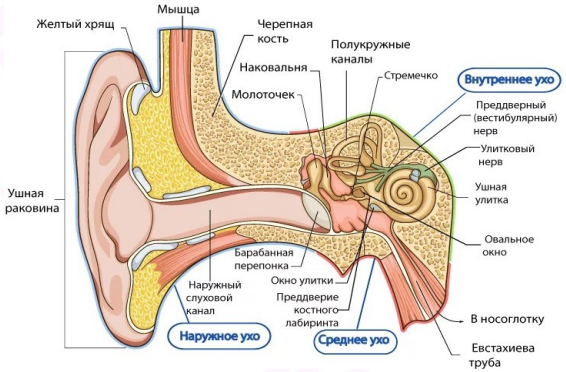


Как называется структура глаза, обозначенная на рисунке стрелко? К какой группе доказательств эволюции можно отнести наличие такой структуры? У теплокровных животных каких классов этот орган хорошо развит и какую функцию он у них выполняет?



Элементы ответа:
1) рудиментарное третье веко (ИЛИ мигательная перепонка);
2) относят к сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции;
3) у птиц (ИЛИ у некоторых млекопитающих);
4) функция – защита глаза.

Строение уха человека

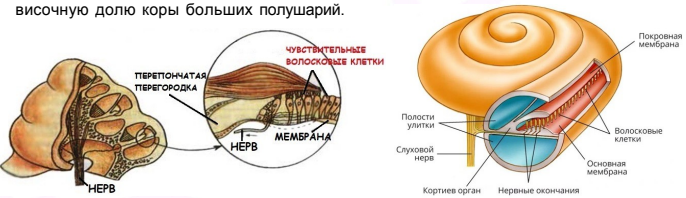


Наружное ухо: ушная раковина (улавливание звуков) + наружный слуховой проход (проведение звуковых волн в среднее ухо). Железы выделяют ушную серу. Ушная сера служит для очистки и смазки слуховых каналов, а также представляет собой защиту от бактерий, грибков и насекомых.
Среднее ухо: на границе между наружным и средним ухом располагается барабанная перепонка, которая переводит звуковые волны в механические колебания и передает их слуховым косточкам (молоточек, наковальня, стремечко). Молоточек примыкает к барабанной перепонке, наковальня соединяется с молоточком, стремечко соединяется с наковальней, а другим концом – с перепонкой овального окна. Слуховые косточки представляют из себя систему рычагов, которая передает звуковую волну от барабанной перепонки к внутреннему уху, усиливают звуковую волну и направляют ее к овальному окну улитки. Полость среднего уха заполнена воздухом и соединена с носоглоткой евстахиевой трубой. Во время глотательных движений давление в полости среднего уха выравнивается с давлением во внешней среде для защиты барабанной перепонки от повреждений.

Биология | Репетитор Кислова
Инспекта

Внутреннее ухо. Расположено в височной кости. Улитка – канал, закрученный в виде спирали, заполнена жидкостью (эндолимфа, перелимфа). Посередине натянута мембрана, на ней имеются рецепторные волосковые клетки Кортиевого органа – периферического отдела слухового анализатора.

Колебание жидкости в улитке приводит к колебанию мембраны и возбуждению волосковых клеток. Далее возбуждение передаётся по слуховому нерву в височную долю коры больших полушарий.



Физиологи при описании функционирования уха человека часто выделяют в нем две части: звукопроводящую и звуковоспринимающую. Какая структура уха относится к последней части? Какова её функция? Как человек определяет: права или слева от него находится источник звука?

Элементы ответа:

1) Звуковоспринимающая часть уха представлена Кортиевым органом (рецепторами, волосковыми клетками) в улитке.

2) Кортиев орган преобразует колебание жидкости в улитке в электрические сигналы (нервные импульсы).

3) Благодаря разнице во времени поступления звука в левое ухо или правое ухо человеку удается определить положение источника звука.

Почему при взлете или посадке самолета пассажирам рекомендуют сосать леденцы?

1) Быстрое изменение давления при взлёте или посадке самолёта вызывает неприятные ощущения в среднем ухе, где исходное давление на барабанную перепонку сохраняется дольше;

2) Глотательные движения улучшают доступ воздуха к слуховой (евстахиевой) трубе, через которую давление в полости среднего уха выравнивается с давлением в окружающей среде.

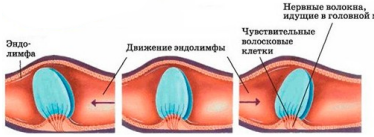
ОРГАН РАВНОВЕСИЯ

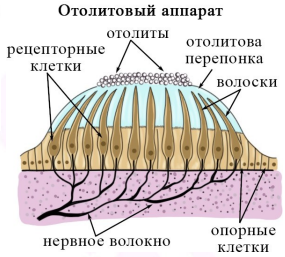
Он воспринимает положение тела и отвечает за сохранения равновесия.

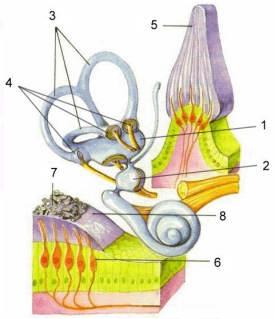
Состоит **из трех полукружных каналов,** заполненных эндолимфой.

Полукружные каналы расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, в каждом есть расширение – ампула. В ампулах находятся студенистые гребешки с рецепторными клетками, которые возбуждаются при ускоренных или вращательных движениях эндолимфы.

В мешочках располагается отолитовый аппарт (рецепторные клетки, сверху которых находятся отолиты – кристаллы из углекислого кальция). Возбуждаются за счет силы тяжести.



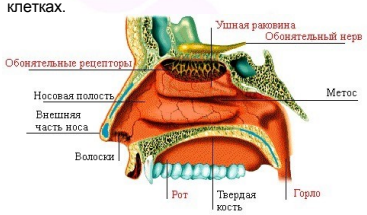


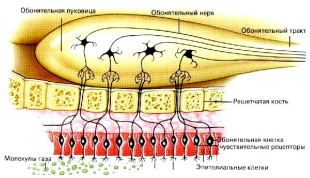


1. Овальный мешочек.
2. Круглый мешочек.
3. Полукружные каналы.
4. Ампулы полукружных каналов.
5. Студенистые гребешки, купулы.
6. Рецепторы, находящиеся в пятнах (макулах) мешочков.
7. Отолитовая мембрана.
8. Студенистая масса пятна, макулы.

ОРГАН ОБОНЯНИЯ

Орган обоняния расположен в верхней части носовой полости. Это скопление обонятельных рецепторов булавовидной формы, имеющих реснички. Реснички улавливают молекулы пахучих веществ, что вызывает возбуждение в рецепторных клетках.





Носовая полость выстлана мерцательным эпителием.

Почему для нормального восприятия запаха носовая полость должна быть увлажненной и чистой?

1. Носовая полость должна быть увлажненной, так как обонятельные клетки (рецепторы) раздражаются только веществами, растворенными в слизи носовой полости.
2. Обильное выделение слизи препятствует доступу веществ к обонятельным рецепторам.

Объясните, почему для обнаружения едва уловимого запаха человек делает более резкий и глубокий вдох носом. Ответ поясните. Почему при сухости в носу нарушается восприятие запахов.

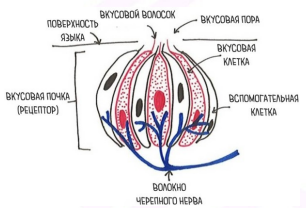
1. При дыхании носом резкий и глубокий вдох увеличивает количество проходящего через нос воздуха, содержащего пахучие вещества.
2. Чем больше воздуха с пахучими веществами проходит через носовую полость, тем больше обонятельных рецепторов возбуждаются и лучше ощущается запах. Для восприятия пахучих веществ рецепторами необходимо, чтобы вещества

были растворены в слизи

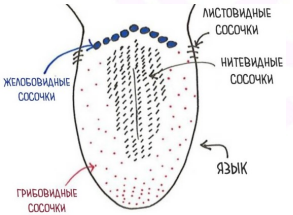
ОРГАН ВКУСА

Язык, на поверхности которого расположены вкусовые рецепторы. Рецепторы, восприимчивые к кислому и солёному, расположены по бокам языка, к сладкому – на кончике языка, а к горькому – на корне языка.









Объясните, почему ожог горячими жидкостями во рту приводит к снижению вкусовой чувствительности. Как ожог влияет на структурные элементы органа вкуса? Почему при ожоге кончика языка снижается чувствительность к сладкому?

Элементы ответа:

1) Орган вкуса представлен вкусовыми сосочками, содержащими вкусовые рецепторы;

2) Ожог приводит к повреждению вкусовых сосочков и притуплению вкуса;

3) Кончик языка обладает наибольшей чувствительностью к сладкому.

ПМП

Виды кровотечений:

1. Капиллярное кровотечение. Кровь слабо сочится из раны (по всей поверхности раны) при ссадинах. Промыть рану водой → обработать края раны зелёнкой или йодом → наложить давящую ватно-марлевую повязку;

Стерильная повязка препятствует проникновению микроорганизмов в кровь; давящая повязка ускоряет образование тромба (свёртывание крови) за счёт сужения сосудов.

2. Венозное кровотечение. Из раны вытекает кровь темного цвета непрерывной струей (давление крови небольшое). Наложить стерильную давящую повязку. При сильном кровотечении – наложить жгут НИЖЕ места повреждения; После остановки кровотечения: промыть водой → обработать края антисептиком → наложить стерильную повязку;

3. Артериальное кровотечение. Кровь из раны выплёскивается фонтаном (вытекает под давлением), цвет ее ярко алый, пульсирует. Жгут при артериальном кровотечении накладывают выше места ранения, чтобы предотвратить вытекание крови, под жгут накладывают мягкую ткань и прикрепляют записку с указанием времени. Прочитав записку можно определить, сколько времени прошло после наложения жгута. Если через 1-2 часа не удалось доставить больного к врачу, то следует на некоторое время ослабить жгут – это предупредит омертвление тканей.



Какую доврачебную помощь нужно оказать при открытом переломе предплечья пострадавшему?

1. Человека по возможности положить на ровную поверхность, чтобы он расслабился. Это снизит боле вые ощущения.
2. Обработать открытые участки раны перекисью водорода, удалить из раны крупные посторонние предметы.
3. Наложить стерильную повязку, если есть кровотечение, дополнительно наложить давящую повязку.
4. Зафиксировать ближайшие суставы (запястный и локтевой) шиной, придав неподвижность конечности.
5. Обезболить, доставить к врачу.



Какой вид травмы показан на рисунке? Какие кости повреждены? Какие меры первой помощи следует принять?

1) Перелом костей голени.

2) Открытый перелом большой берцовой кости и закрытый перелом малой берцовой кости.

3) Остановить кровотечение, обработать рану, наложить повязку; обездвижить поврежденную часть конечности, наложив шину.

Растяжение связок возникает при незначительном смещении костей в суста Первая помощь – наложение холода на сустав и тугая фиксирующая повяз

Вывих сустава – значительное смещение костей, при котором головка одн кости частично или полностью вышла из суставного углубления другой кости нарушается соприкосновение суставных поверхностей.

Первая помощь – охлаждение, наложение фиксирующей повязки, обеспечение покоя повреждённой поверхности, доставка пострадавшего лечебное учреждение.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insper

ПМП ПРИ ТЕПЛОВОМ УДАРЕ

1. Удалить пострадавшего из зоны повышенной температуры.
2. Для улучшения вентиляции необходимо снять с пострадавшего одежду.
3. Необходимо взбрызнуть потерпевшего водой комнатной температуры и интенсивно обмахивать подручными приспособлениями: (папкой, одеждой, полотенцем). Чтобы усилить охлаждение можно поместить пострадавшего в создаваемый вентилятором (кондиционером) поток воздуха.
4. Холодный компресс на грудь и голову пострадавшего, обильное питье.

Для растирания НЕЛЬЗЯ использовать спирт и крепкие спиртные напитки особенно у детей. Холодную воду тоже нельзя, тк приводит к спазму сосудов!

РЕАНИМАЦИЯ

Клиническая смерть длится 5-7 минут. Реанимация – приемы, возвращающие человека к жизни.

ИСКУССТВЕННОЕ ДЫХАНИЕ:

1. Пострадавшего укладывают на твердую поверхность лицом вверх, голову запрокидывают, зажимают ноздри и, надавливая на подбородок, открывают рот.
2. Оказывающий помощь после глубокого вдоха выдыхает воздух в рот пострадавшему через носовой платок, бинт или марлю.
3. Последующим надавливанием на грудную клетку вызывают принудительный выдох.
4. Действия ритмически повторяют 16-20 раз в минуту до восстановления самостоятельного дыхания.

МАССАЖ СЕРДЦА

1. Оказывающий помощь ладонями надавливает на левую нижнюю область грудной клетки в ритме 60-70 раз в минуту. (30 компрессий, 1-2 вдоха)
2. При эффективной реанимации восстанавливается пульс, суживаются зрачки, появляется реакция на свет, исчезает синюшная окраска кожи, восстанавливается дыхание.

Перед оказанием помощи важно убедиться в собственной безопасности!!!

ГИПОДИНАМИЯ

1. гиподинамия вызывает застой венозной крови в нижних конечностях, что может привести к ослаблению работы клапанов и расширению сосудов (варикоз);
2. Застой крови в органах малого таза является фактором, способствующим хроническим инфекциям мочеполовой системы;
3. понижается обмен веществ, что приводит к увеличению жировой ткани, избыточной массе тела;
4. происходит ослабление мышц, увеличивается нагрузка на сердце и снижается выносливость организма;
5. Сосуды без физической нагрузки теряют свою эластичность. Общая физическая выносливость организма снижается.

ПОЧЕМУ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ВАЖНО РАЗНООБРАЗНОЕ СБАЛАНСИРОВАННОЕ ПИТАНИЕ?

1) Разные продукты питания содержат разное количество питательных веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов и т. д.), поэтому пища должна быть разнообразной.
2) Потребность в белках, жирах, углеводах у человека зависит от возраста, пола, от энергозатрат и т. д. Например, детям для роста нужно больше белков, для пожилых людей — меньше.
3) Для нормального обмена веществ необходимо, чтобы количество энергии, поступающей с пищей, было равно затратам энергии. Так как белки, жиры, углеводы содержат различное количество энергии, поэтому питание должно быть сбалансированным по содержанию этих веществ.

ЗАКАЛИВАНИЕ

Закаливание – комплекс приёмов, которые систематически используются для тренировки устойчивости организма к температурным воздействиям окружающей среды. Требования к материалу для одежды: проницаемость для воздуха и влаги, возможность впитывать влагу, длительное удерживание тепла. Систематическое занятие физкультурой способствуют улучшению координации движений, укреплению мышц, улучшению состояние скелета, тренировке дыхательной и сердечно-сосудистой систем, развитию сердечной мышцы и мышц грудной клетки.

Правильная осанка – условие нормального и полноценного функционирования внутренних органов.

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ОКАЗЫВАЕТ КУРЕНИЯ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ:

1. При курении в кровь поступает никотин, который вызывает сужение кровеносных сосудов и повышение артериального давления.
2. При повышенном давлении сердце работает с усиленной нагрузкой, что приводит к его утомлению и изнашиванию.
3. Постоянный спазм мелких сосудов (особенно конечностей) может приводить к нарушению питания тканей и их отмиранию
4. Сосуды сердца страдают. Из-за их дефектов нарушается питание миокарда, что может привести к инфаркту. Известна «табачная» форма стенокардии.

Объясните, какое влияние оказывают ядовитые вещества (угарный газ, никотин), содержащиеся в табачном дыме, на эритроциты крови и кровеносные сосуды курильщика?

1) Происходит резкое сужение кровеносных сосудов, повышается давление.
2) Снижается эластичность кровеносных сосудов, что может привести к инфаркту при повышении давления.
3) Происходит взаимодействие угарного газа с гемоглобином эритроцитов, в результате резко снижается их способность переносить кислород, наступает кислородное голодание всего организма, нарушается обмен веществ.

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ОКАЗЫВАЕТ КУРЕНИЯ НА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ:

1. Курение приводит к сужению кровеносных сосудов, в том числе и слизистой оболочки желудка. Это может спровоцировать язвенную болезнь. Объясняется это тем, что участки тканей желудка недополучают питательных веществ, атрофируются и могут быть разрушены пищеварительными соками.
2. Попадание канцерогенных смол табачного дыма может быть стимулом для развития злокачественных образований глотки, пищевода и желудка.
3. Никотин и частички табака во время курения со слюной попадает в ЖКТ, оказывает постоянное раздражающее действие на его рецепторы. Из-за этого нарушается как моторная деятельность органов пищеварения, так и выделение ферментов и биологически активных веществ. Ритм работы всего желудочно-кишечного тракта нарушается.

СХОДСТВА ЧЕЛОВЕКА С ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫМИ ОБЕЗЬЯНМИ

Сходное строение отделов черепа; Мимика; АВО группа крови; Общие болезни (СПИД, холера, оспа, грипп); Менструальный цикл, беременность, 1 пара млечных желез; Нет хвостового отдела; Забота о потомстве, ВНД, развитая кора больших полушарий, извилины; Сходство в количестве и строении хромосом: у человека — 23, у человекообразных обезьян — 24 пары хромосом, Вместо когтей формируются ногти, Руки за счёт развитых ключиц остаются сбоку от туловища.

ОТЛИЧИЯ ОТ ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫХ ОБЕЗЬЯН

Мозговой отдел черепа преобладает над лицевым; Редуцированный волосяной покров; Абстрактное мышление, речь сознание; Изгибы позвоночника, сводчатая стопа, широкий таз, сильные мышцы (спс прямохождению); Первый палец противопоставлен остальным на руке; Ноги длиннее рук; Развитие коры лобной, височной и теменной долей; Подбородок (речь); Широкий чашевидный таз. Для поддержания органов брюшной полости в поясе нижних конечностей; Вторая сигнальная система (в основе лежит способность воспринимать речь) → высшая нервная деятельность.

КАКИЕ РАЗЛИЧИЯ ИМЕЮТСЯ В СКЕЛЕТЕ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА И ЧЕМ ОНИ ОБУСЛОВЛЕНЫ?

1) У взрослых мужчин кости скелета длиннее и массивнее, чем у женщин, у них развит плечевой пояс и узкий таз;
2) У женщин менее развит плечевой пояс, широкий таз (деторождение);
3) Это объясняется генетическими различиями и влиянием половых гормонов.

ПЕРЕЧИСЛИТЕ НЕ МЕНЕЕ ЧЕТЫРЕХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРЯМОХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

1)Сколиоз, сутулость вызывает расстройства в работе внутренних органов; 2)Плоскостопие затрудняет передвижение;
3)Расширение вен в нижних конечностях, застойные явления крови;
4)В связи с изменением таза затруднен родовой процесс.

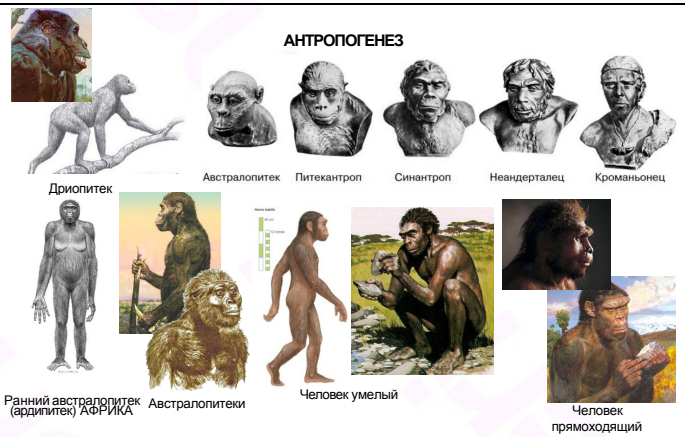
Особенности которые позволяют использовать для общения устную речь:

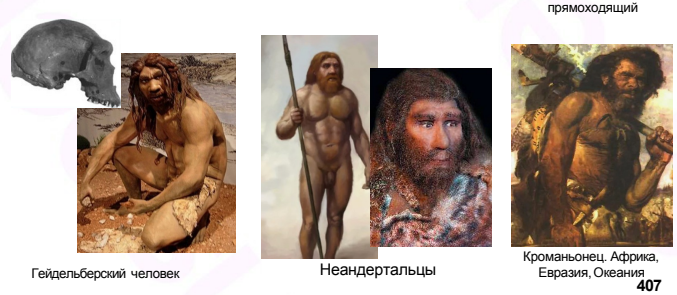
Сильное развитие переднего мозга. Наличие центров речи в больших полушариях переднего мозга. Особое строение гортани и наличие голосовых связок. Наличие подбородочного выступа нижней челюсти и мышц, участвующих в формировании звуков

ОТЛИЧИЯ СКЕЛЕТА ГОЛОВЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ СКЕЛЕТА ГОЛОВЫ ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫХ ОБЕЗЬЯН:

1) мозговой отдел преобладает над лицевым
2) не выражены надбровные дуги
3) хорошо развит подбородочный выступ (что указывает на формирование членораздельной речи)
4) нижняя челюсть менее массивная, чем у человекообразных обезьян
5) Череп человека не имеет костных гребней и сплошных надбровных дуг
6) лоб высокий, челюсти слабые, клыки маленькие

АНТРОПОГЕНЕЗ





ЭТАПЫ АНТРОПОГЕНЕЗА

Предшественник человека (протоантроп) → древнейший человек (архантроп) → → древний человек (палеоантроп) → человек современного типа (неоантроп).

От дриопитеков произошли австралопитеки (рост – 100–150 см; масса мозга – 550 г; ходили на коротких ногах при выпрямленном положении тела, обитали на открытых пространствах, занимались охотой и собирательством, использовали крупные гальки и кости крупных копытных).Нижняя конечность имела противопоставленный большой палец для лазания по деревьям. Австралопитеки в жили только в АФРИКЕ

Человек умелый – растительная пища в рационе, использование огня для приготовления пищи, большой палец ноги не отведен в сторону, приспособился к прямохождению.
Объем мозга –680 см³ рост 150см.

Архантропы – древнейшие люди: питекантроп (Ява), синантроп (Китай), гейдельбергский человек (Средняя Европа), человек прямоходящий. Учёные считают, что все они относились к одному виду H. erectus (Человек прямоходящий).

Человек прямоходящий – Мозг до 1250 см3, длинный череп с покатым лбом и мощным надбровным валиком, массивные челюсти без подбородка, крупные зубы, заселяли регионы с мягким климатом, ашельская культура – заострённые с двух сторон бифасы — камни — рубила и скребла, сделанные из кремния путём откалывания от него тонких пластин.

Гейдельберский человек - Мозг до 1450 см3, Более широкий лоб, округлый затылок, выраженные надбровные валики, заселили северные территории (по сравнению с архантропами) использование составных ашельских орудий, возникают стоянки, санитарные погребения

Древние люди – неандертальцы. На территории Европы, Африки и Азии. Объем мозга до 1800 см3. Покатый лоб, выраженные надбровные валики, приспособленность к суровому климату (крепкое телосложение, широкие кисти и стопы), мустьерская культура (кремниевые и костяные орудия — наконечники и скребла и, одежда из звериных шкур, маленькие изолированные группы, культура слабо развивалась, систематическое захоронение умерших.
На юго-востоке Евразии, жил похожий на них денисовский человек. Неандерталец и денисовский человек многие тысячи лет сосуществовали вместе с людьми современного типа.

Новые люди – кроманьонцы (в Европе, Азии, Африке, Австралии). Характеристики: объём мозга – 1600 см3, высокий рост, могучее телосложение, отсутствие сплошного надбровного валика, наличие подбородочный выступ, что свидетельствует о развитой речи; жили в пещерах, занимались наскальной живописью, носили одежду. Походка не отличается от современного человека, нижняя конечность приспособлена к прямохождению. В настоящее время существует один вид человека.

РАССЫ

Представители разных рас принадлежат к одному и тому же виду и при скрещивании дают плодовитое потомство. Расы произошли от одного первичного ареала под действием естественного отбора.

1. Монголоидная. Кожа с желтоватым оттенком, плоским лицом с широкими скулами, прямыми черными волосами, разрезом глаз и развитым эпикантусом.

2. Европеоидная. Кожа светлее, в ней меньше меланина, соответственно образуется достаточное количество витамина D. Борода и усы – защита от холодов в зимнее время.

3. Негроидная. Сильно пигментированная кожа, темные курчавые волосы, темные глаза, плоский нос, толстые губы, узкий таз.

ЕГЭ | Биология | Аделина Исламова
insperia