Цитология

1. Предмет, задачи и методы биологии. Значение биологии и ее место в системе медицинского образования.

**Биология**- наука о жизни, которая занимается изучением многообразных форм живых организмов, их строения, функций, эволюции, индивидуального развития и взаимоотношений с окружающей средой. (это и есть задачи биологии)

Предметом изучения биологии является жизнь во всех ее проявлениях.

Объектом изучения биологии являются все живые организмы.

**Методы биологии:**

**Наблюдение** – описание и анализ биологического явления.

**Сравнительный** – нахождение закономерностей, общих черт и различий.

**Эксперимент (опыт)**- искусственно созданная ситуация, помогающая изучать свойства биологических объектов.

**Моделирование** – имитируются отдельные биологические процессы.

Биология имеет практическое и теоретическое значение: в производстве продовольствия, в выведении новых пород, сортов и штаммов микроорганизмов, в охране природы и защиты. Является теоретической и практической основой медицины.

2. Эволюционно-обусловленные уровни организации жизни.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Биолог. микросистемы** | **Биолог. мезосистемы** | **Биолог. макросистемы** |
| Молекулярный  Субклеточный  Клеточный | Тканевой  Органный  Организменный | Популяционно-видовой  Биогеоценотический  Биосферный |

*На всех уровнях жизни проявляются такие ее атрибуты, как:*

• дискретность и целостность;

• структурная организация (упорядоченность);

• обмен веществ, энергии и информации и т. д.

1. *На****молекулярном****уровне*обнаруживается удивительное ***единообразие****дискретных единиц:*

На этом уровне закодирована наследственная информации в виде нуклеиновой последовательности и происходит передача наследственной информации.

2. *На****клеточном****уровне*также отмечается ***однотипность****всех живых организмов:*

*На этом уровне происходит разделение функций между различными структурами.*

3. *Совокупность клеток с одинаковым типом организации*составляет *ткань.*

***Тканевый****уровень*возник вместе с появлением многоклеточных животных и растений, имеющих дифференцированные ткани.

4. *На****организменном****уровне*обнаруживается труднообозримое ***многообразие форм.***Разнообразие организмов, относящихся к разным видам, и даже в пределах одного вида, — следствие все усложняющихся их *пространственных комбинаций,*обусловливающих новые качественные особенности.

5. ***Популяционный уровень.***  *Совокупность особей*одного вида, населяющих определенную территорию, составляет ***популяцию***— *элементарную единицу эволюционного процесса,*в которой берут начало процессы видообразования.

6. ***Биогеоценозы****— исторически сложившиеся****устойчивые сообщества****популяций разных видов,*связанные между собой и с окружающей неживой природой обменом веществ, энергии и информации. Это *элементарные системы,*в которых осуществляется вещественно-энергетический круговорот, обусловленный жизнедеятельностью организмов.

7. Биосферный уровень. Биогеоценозы составляют биосферу и предопределяют все протекающие в ней процессы. Только при комплексном изучении явлений жизни на всех уровнях можно получить целостное представление об особой *биологической форме существования материи.*

3. Клеточная теория (авторы, год создания, основные положения; дополнения и современное состояние) и ее значение для биологии и медицины.

**1838 – 1839 гг. Шлейденом и Шваном сформулирована клеточная теория**. Создание КТ было одним из доказательств единства биологического мира. Значение: получены с пом1ощью нее сведения о структуре, жизнедеятельности и развитии клеток.

\_ **1828 г. К. Бэр** сформулировал положение, что клетка не только единица строения, но и единица развития живых организмов (ЗАКОН ЗАРОДЫШЕВОГО СХОДСТВА).

**- 1838 – 1839 гг. Шлейден и Шван** – основные положения КТ:

\*Все ткани состоят из клеток

\*Все клетки образуются единым способом

\*Организм – сумма клеток

Недостатки этой теории: это был взгляд на организм, как на сумму клеток, ошибочное представление о том, что клетки появляются путем новообразования.

**- 1855 г. Вирхов** выдвинул положения(ДОПОЛНЕНИЯ К КТ):

\*Клетки возникают путем деления предшествующих

\*Вне клетки нет жизни

\*Наибольшее значение в жизни клетки играет ядро

\* КТ должна быть распространена на патологию

**-Современная КТ:**

1) Клетка – элементарная единица живого

2)Клетки разных организмов гомологичны по строению

3)Размножение клетки происходит путем деления

4)Клетка многоклеточных организмов развиваются из зиготы

5) Клетки объединяются в ткани

4. Прокариотические и эукариотические клетки.

1. Основные характеристики ***прокариотических клеток****состоят в следующем:*

• средняя их величина составляет 5 мкм;

• у них нет внутренних мембран, кроме выпячиваний внутренних мембран и плазматической мембраны;

• пласты отсутствуют;

• вместо клеточного ядра имеется его эквивалент (нуклеоид), лишенный оболочки и состоящий из одной-единственной молекулы ДНК. Бактерии могут содержать ДНК в форме крошечных плазмид, сходных с внеядерными ДНК эукариот.

*В прокариотических клетках, способных к фотосинтезу* (сине-зеленые водоросли, зеленые и пурпурные бактерии), *имеются* различно структурированные крупные выпячивания мембраны — *тилакоиды,*по своей функции соответствующие пластидам эукариот. Эти же тилакоиды (или в бесцветных клетках — более мелкие выпячивания мембраны, а иногда даже сама плазматическая мембрана*) в функциональном отношении заменяют митохондрии*.

Другие сложно дифференцированные выпячивания мембраны называют *мезосомами;*их функция неясна. Только некоторые *органеллы*прокариотической клетки гомологичны соответствующим органеллам эукариот. Для *прокариот*характерно наличие *муреинового мешка —*механически прочного элемента клеточной стенки.

2. Средняя величина ***эукариотической клетки****—*около 13 мкм (большие колебания в размерах). Клетка разделена внутренними мембранами на различные компартменты (реакционные пространства).

*От протоплазмы (цитоплазмы)*оболочкой из двух мембран *отграничены три вида органелл (пласты):*

• клеточное ядро;

• митохондрии;

• пластиды (последние только у растений).

Пластиды служат главным образом для фотосинтеза, а митохондрии — для выработки энергии. Все пласты содержат ДНК в качестве носителя генетической информации.

***Цитоплазма***содержит различные *органеллы,*большей частью видимые только с помощью электронного микроскопа, в том числе рибосомы, которые имеются также в пластидах и митохондриях. Все органеллы лежат в матриксе (это та часть цитоплазмы, которая даже в электронном микроскопе представляется гомогенной).

3. *Существуют три основные****формы эукариотических клеток.***

• растительные клетки;

• клетки грибов;

• животные клетки.

5. Клетка – структурно-функциональная и генетическая единица живого.

***Клетка*** *—* это структурно-функциональная единица живого организма, способная к делению и обмену с окружающей средой. Она осуществляет передачу генетической информации путем самовоспроизведения.

От внешней среды клетка отграничивается клеточной оболочкой — ***плазмалеммой***(толщина 9—10 мм), которая осуществляет транспорт необходимых веществ в клетку, и наоборот, взаимодействует с соседними клетками и межклеточным веществом. Внутри клетки находится *ядро,* в котором происходит синтез белка, оно хранит генетическую информацию в виде ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота). Сверху ядро покрыто ядерной оболочкой, которая представлена внешней и внутренней мембраной. В ядре находится *нуклеоплазма,* которая представляет собой гелеобразное вещество и содержит хроматин и ядрышко. Ядро окружает ***цитоплазма****,* в состав которой входят гиалоплазма, органеллы и включения.

***Гиалоплазма***— это основное вещество цитоплазмы, она участвует в обменных процессах клетки, содержит белки, полисахариды, нуклеиновую кислоту и др.

***Клеточный центр*** обычно находится около ядра или комплекса Гольджи, состоит из двух плотных образований — центриолей, которые входят в состав веретена движущейся клетки и образуют реснички и жгутики.

***Митохондрии*** имеют форму зерен, нитей, палочек, формируются из двух мембран — внутренней и внешней. Внутренняя мембрана образует складки (кристы), в которых располагаются ферменты. В митохондриях происходят расщепление глюкозы, аминокислот, окислении жирных кислот, образование АТФ (аденозинтрифосфорной кислота) — основного энергетического материала.

***Комплекс Гольджи*** *(внутриклеточный сетчатый аппарат)*имеет вид пузырьков, пластинок, трубочек, расположенных вокруг ядра. Его функция состоит в транспорте веществ, химической их обработке и выведении за пределы клетки продуктов ее жизнедеятельности.

***Эндоплазматическая (цитоплазматическая) сеть***формируется из агранулярной (гладкой) и гранулярной (зернистой) сети. Гладкая ЭПС образуется преимущественно мелкими цистернами и трубочками диаметром 50—100 нм, которые участвуют в обмене липидов и полисахаридов. Гранулярная Эндоплазматическая сеть состоит из пластинок, трубочек, цистерн, к стенкам которых прилегают мелкие образования — рибосомы, синтезирующие белки.

*Цитоплазма* также имеет постоянные скопления отдельных веществ, которые называются включениями цитоплазмы и имеют белковую, жировую и пигментную природу.

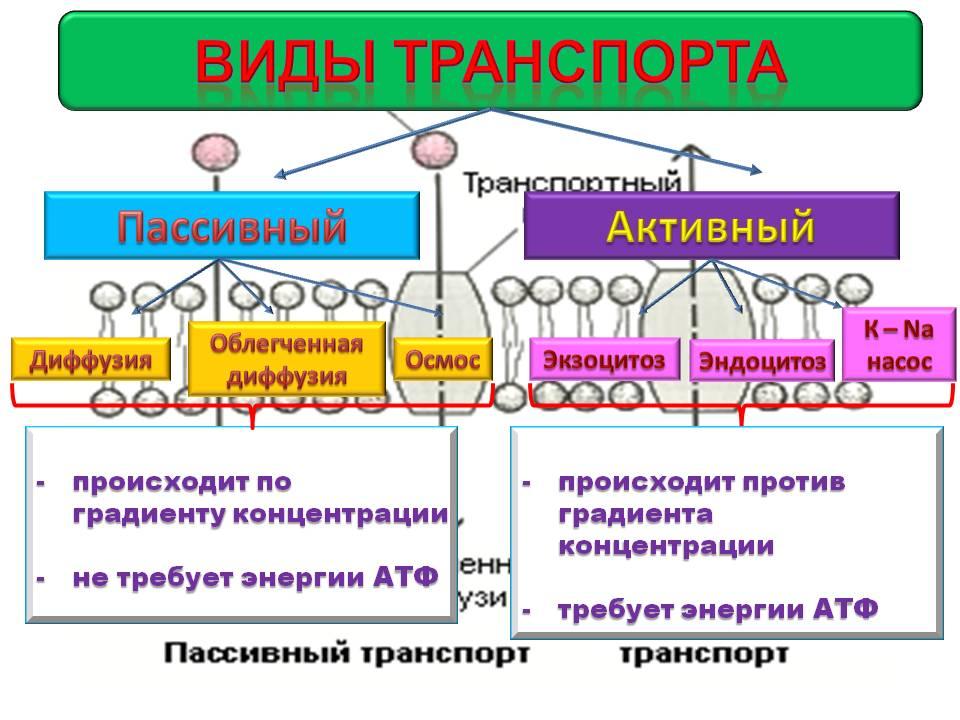
6. Строение эукариотической клетки: ∙ строение и функции клеточной мембраны (жидкостно-мозаичная теория организации клеточной мембраны; фаго- и пиноцитоз, активный перенос, осмос и диффузия); ∙ строение и функции мембранных органоидов (ЭПС, аппарат Гольджи, митохондрии, пластиды и лизосомы); ∙ строение и функции немембранных органоидов: клеточный центр, рибосомы, реснички и жгутики, элементы цитоскелета.

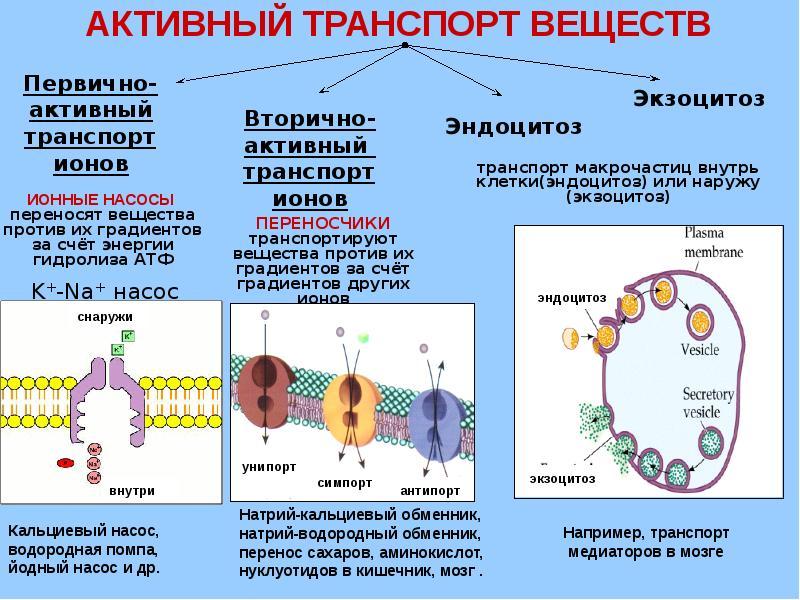
**КЛЕТОЧНАЯ МЕМБРАНА ИЛИ ПЛАЗМОЛЕММА:**

1. Барьерная
2. Защитная
3. Транспортная
4. Избирательная
5. Рецепторная
6. Взаимодействие между клетками

В 1972 г. Сингер и Николсон (Singer, Nicolson) предложили **жидкостно-мозаичную модель мембраны**, согласно которой белковые молекулы плавают в жидком [фосфолипидном](https://studopedia.ru/9_189505_fosfolipidi.html) бислое. Они образуют в нем как бы своеобразную мозаику, но поскольку бислой этот жидкий, то и сам мозаичный узор не жестко фиксирован; белки могут менять в нем свое положение. Покрывающая клетку тонкая мембрана напоминает пленку мыльного пузыря — она тоже все время «переливается». Гидрофобные участки внутри, а гидрофильные снаружи.

Главное отличие пиноцитоза от фагоцитоза заключается в следующем. При пиноцитозе во впячивание клеточной оболочки попадает окружающая жидкость с содержащимися в ней веществами. При фагоцитозе клеточная мембрана как бы обволакивает, затягивает одну относительно крупную частицу. Например, многие одноклеточные организмы питаются другими одноклеточными и поглощают их путем фагоцитоза.





**АППАРАТ ГОЛЬДЖИ***используется в клетке для обеспечения роста и регенерации плазматической мембраны*и для образования экскретов (прежде всего углеводов и белков).*У животных система Гольджи синтезирует:*

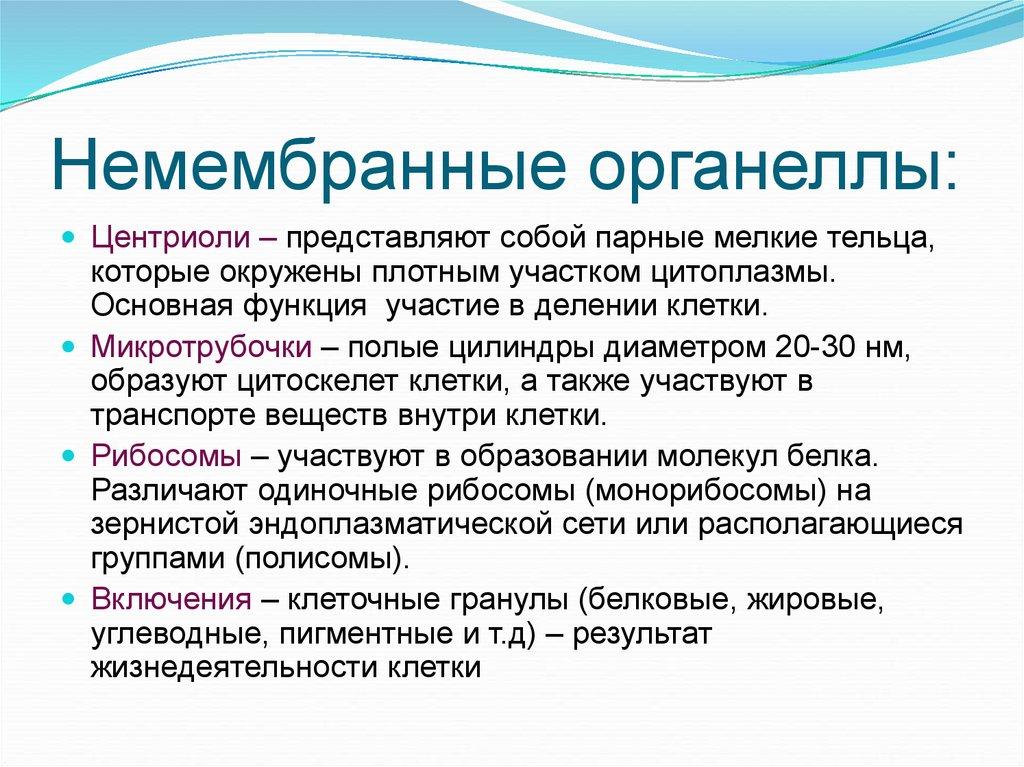
• гликопротеиды;

• гликолипиды гликокаликса.

**МИТОХОНДРИИ***и***ПЛАТИДЫ**представляют собой *органеллы эукариотических клеток, сходные по своим функциям, морфологии и происхождению.*Они обладают сильно развитой системой внутренних мембран, которая образуется из их оболочки и служит для интенсивного *преобразования энергии.*

*Внутренняя мембрана образует многочисленные выпячивания:*в большинстве случаев это листовидные кристы;

**ЛИЗОСОМЫ***осуществляют внутриклеточное переваривание.*Это пузырьки величиной до 2 мкм, бесструктурные или содержащие полупереваренный материал. Их главный наиболее характерный фермент —*кислая фосфатаза*

**Эндоплазматическая сеть делится на гладкую (агранулярную) и шероховатую (гранулярную).** Шероховатая усеяна прикрепленными к ней рибосомами (из-за этого и возникает «шероховатость»). Основная функция обоих типов связана с синтезом и транспортом веществ. Только шероховатая отвечает за белок, а гладкая — за углеводы и жиры. 



1. Ядро. Структурные компоненты ядра (ядерная оболочка, нуклеоплазма, внутриядерный белковый матрикс, ядрышко и хроматин).

В ядре сосредоточена генетическая информация. Броун в 1831 году впервые описал ядро.

Химический состав ядра: ДНК, РНК, 5 фракций гистонов, негистоновые белки, липиды, фосфолипиды и др.

Функции ядра:

1)Хранение наследственной информации

2)реализация наследственной информации

3)Передача наследственной информации

4) контроль и регуляция всех процессов клетки

Ядерная оболочка отделяет клеточное ядро от цитоплазмы. Состоит из наружной и внутренней мембран, ядерных пор и фиброзного слоя (ламина). Между мембранами находится перинуклеарное пространство. Поры пронизывают ядерную оболочку в местах соединения мембран. В области порового комплекса начинается ламина – белковый слой, подстилающий внутреннюю мембрану ядра со стороны нуклеоплазмы, ее функция – сохранение формы ядра. Нуклеоплазма – внутренняя среда ядра с ферментами, белками и др. Ядрышки: в интерфазном ядре 1 или несколько ядрышек сферической формы, которые содержат 15% РНК И 80% негистоновых белков, ДНК и др.Ядрышки видны только во время интерфазы. Функции ядрышек: синтез рибосом, синтез РНК, хроматин. Хроматин – интерфазная форма хромосом клетки.

1. Хроматин и хромосомы (химический состав).

В основном хромосомы состоят из ДНК и белков, которые образуют нуклеопротеиновый комплекс. Все белки делятся на гистоновые и негистоновые.

Гистоны – положительно заряженные, основные белки, играющие роль в упаковке хромосомной ДНК и в регуляции транскрипции. 5 фракций гистонов: H1, H2A, H2B, H3, H4.

Число фракций негистоновых белков превышает 100. Их функция структурная и регуляторная.

Помимо ДНК, белков и РНК, в составе хромосом есть липиды, полисахариды, ионы металлов.

1. Уровни компактизации хромосом (нуклеосомный, нуклеомерный, петлевой уровни, метафазные хромосомы).

1.***Нуклеосомная фибрилла***. В хромосоме ДНК с помощью гистонов упакована в специальные регулярно повторяющиеся структуры – нуклеосомы. Образуется структура, похожая на бусы. В нуклеосомную сердцевину – кор, входит 8 молекул гистонов (по 2 молекул каждого, кроме H1), она отдельно. Диаметр 10 нм, укорочение 7 – 10 раз.

2.***Нуклеомерная фибрилла.*** Нуклеосомная нить образует сверхспираль (соленоид), в которой 6-7 нуклеосом образуют оборот.Диаметр -30 нм, укорочение в 6 раз, по сравнению с предыдущим 50 раз.

3.***Петельная структура.*** Нуклеомерные фибриллы формируют петли. За счет сближения в линейном порядке петель образуются хромонемные нити. Диаметр 100-200 нм, укорочение в 25 раз, по сравнению с прошлым в 1250 раз.

4. ***Хромосомный уровень***. Хромосомы образуются в результате спиральной укладки хромонем. Диаметр хромосомы – 1400 нм, укорочение в 10 раз, по сравнению с прошлым в 10000 раз.

1. Строение хромосом (первичная и вторичная перетяжки, зона ядрышкового организатора, плечи хромосом, типы хромосом, спутничные хромосомы).

Хромосома – уровень организации наследственного материала в виде хроматинового комплекса.

В хромосоме выделяют – первичную перетяжку, в области которой расположена центромера – образование, играющее роль в расхож которые заканчиваются теломерами (концевые участки). У некоторых хромосом имеется вторичная перетяжка. Если она сильно выражена, то хромосома отделяет участок - спутник. В кариотипе человека вторичную перетяжку имеют пары : 1,9,13-15, 16, 21-22.

Форма хромосом:

1. Метацентрическая = равноплечая
2. Субметацентрическая = слабонеравноплечая
3. Акроцентрическая = сильнонеравноплечая
4. Телоцентрическая (нет второго плеча)- в кариотипе человека таких нет.
5. Политенные хромосомы, механизм образования, значение.

Эти хромосомы видны только во время митоза, образуясь в профазе и существуют до телофазы. Есть в слюнных железах личинок насекомых (плодовая мушка Дрозофилы). Они образуются благодаря тому, что хроматиды, возникающие в ряде последовательных синтезов ДНК, не расходятся, а остаются вместе. Поэтому хромосомы увеличиваются до гигантских размеров. В этих хромосомах можно отличить исчерченность поперечную: темные диски и светлые междисковые участки. Морфологически на хромосомах в разных местах наблюдаются вздутия, где повышено содержание негистоновых белков и рнк- кольца Бальбиани.

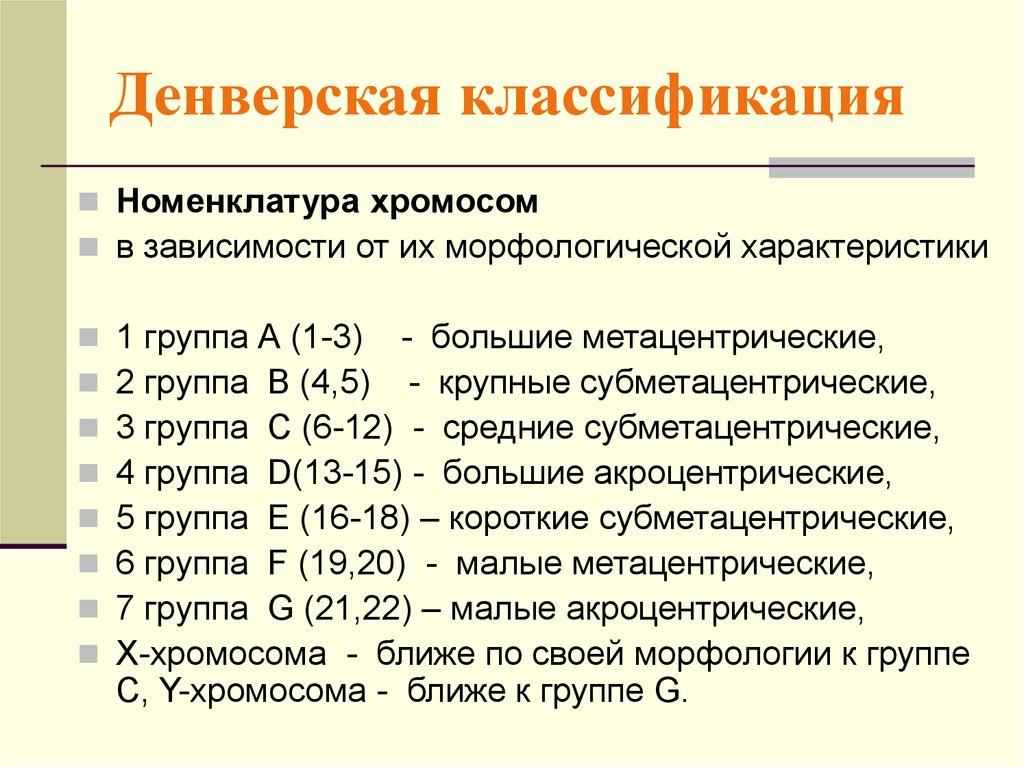
Хромосомы типа ламповых щеток. Они обнаруживаются в профазе редукционного деления, на стадии диплотены в ооцитах животных. В ламповых щетках нити хроматина образуют петлеобразные выросты, в которых идет активная транскрипция.

1. Кариотип и идиограмма хромосом человека. Денверская классификация хромосом человека (методы окрашивания и характеристика хромосом по группам), недостатки Денверской классификации. Парижская классификация (методы дифференциальной окраски хромосом).

**1924 - Левитский - КАРИОТИП**- диплоидный набор хромосом соматической клетки характеризующийся их числом, размером, формой; является видоспецифическим признаком. Идиограмма – графическое изображение хромосом, присущих соматической клетке данного вида, со всеми их структурными характеристиками.

**Денверская классификация**. В 1960 году на конгрессе в г. Денвере была принята первая классификация хромосом человека. В основы которой были положены морфологические характеристики, размеры, форма, положение центромеры.

**Недостатки**: хромосомы внутри группы окрашивались одинаково и плохо было их различить.

****

В 1971 году в Париже устранены неполадки Денверской классификации.



Метод дифференциального окрашивания – выявляет различия между нормальными клетками и клетками при наследственных заболеваниях.

13. Генетический материал: ∙ понятие ген, экзоны, интроны, спейсеры; ∙ классификация генов: структурные, регуляторные, гены-модуляторы; ∙ строение лактозного оперона; ∙ регуляция активности генов у прокариот (по теории Ф. Жакоба и В. Моно); механизмы репрессии и индукции лактозного оперона;

ГЕН - это участок ДНК, коллинеарно кодирующий определенный белковый и нуклеиновый продукт.

* Ген - участок 2х цепочечной ДНК, несущей определенную генетическую информацию

70е годы ХХ - ЭКЗОН - участки ДНК, несущие генетическую информацию и отвечающие за синтез определенных участков белков

ИНТРОН - участки ДНК, которые не несут ген. Информацию, но относящиеся к синтезу белка

СПЕЙСЕРЫ - участки ДНК, разделяющие гены, им пренадлежит решающая роль в транскрипции ДНК

КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕНОВ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Структурные | Регуляторные | Гены-модуляторы |
| Кодируют структуру синтезируемых белков | Контролируют и направляют работу генов | * Гены-ингибиторы - подавляют функцию других генов * Гены-интенсификаторы - усиливают функции других генов |

**ЛАКТОЗНЫЙ ОПЕРОН(у прокариот)**

50е годы - **Жакоб и Моно - концепция оперона**. Согласованные принципы регуляции белка у прокариот

Оперон - единица генетической регуляции, совокупность расположенных в линейной последовательности регуляторных и структурных генов

ЛАКТОЗНЫЙ ОПЕРОН у кишечной палочки - группа генов, контролирующая синтез ферментов, осуществляющий катаболизм молочного сахара - лактозы.

**СТРОЕНИЕ:**оперон состоит из регуляторных и структурных генов.

Регуляторные: А - ген-активатор (присоединение белка-активатора), П - ген-промотор (прикрепление фермента РНК-полимераза, участок начала транскрипции), О - ген-оператор (учавствует в транскрипции белков, к нему присоединяется белок-репрессор)

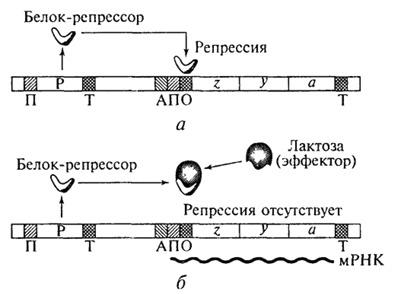
Структурные: z- , y- , a- . отвечают за транскрипцию белков-ферментов

Заканчивается Т (геном - терминатором) – участок, прекращающий продвижение РНК – полимеразы.

Основная регуляция работы структурных генов осуществляется регуляторным белком, не входит в состав оперона, а лежит поблизости.

**ДЕЙСТВИЕ:** синтезируется белок-репрессор всегда по-немногу

1. Если нет лактозы - то белок связывается с оператором, и не дает продвижению РНК-полимеразе по оперону дальше = репрессия
2. Если лактоза находится в клетке, белок связывается с ней, РНК-полимераза спокойно проходит по оперону позволяя проходить транскрипции белков-ферментов = индукция



14. Кодирование и реализация биологической информации в клетке: ∙ «центральная догма (основной постулат) молекулярной биологии»; ∙ генетический код и его свойства;

**ЦЕНТРАЛЬНАЯ ДОГМА**

Представления о том, что генетическая информация хранится в ДНК и, таким образом передается от клетки к клетке, что она реализуется благодаря транскрипции в РНК и следующей за ней трансляцией, определяющей синтез белка, известно как «центральная догма молекулярной биологии». Генетическая информация передается не только от ДНК К РНК, но и в обратном порядке.

ДНК<-репликация-> ДНК<-транскрипция-> РНК<-трансляция-> БЕЛОК

**СВОЙСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА**

**Генетический код -**единая система записи наследственной информации в молекулах НК в виде последовательности 4 нуклеотидов (АТГЦ)

1953 - Уотсон и Крик - расшифрована ДНК, рождение молекулярной биологии

**СВОЙСТВА**

1. Код триплетный (последовательность 3х нуклеотидов = АК)
2. Код коллинеарный (очередность триплетов в ДНК= последовательность АК в белке)
3. Код неперекрывающийся (нет перекрывания кодонов)
4. Код непрерывный (между триплетами нет промежутков)
5. Код вырожденный (или избыточный). 1 АК = несколько триплетов

УАА, УАГ, УГА - стоп-кодоны

АУГ - если в начале - то инициация считывания ДНК, а так метионин

1. Код универсальный. Он одинаков для всех организмов

15. Синтез белка в клетке (транскрипция, процессинг, сплайсинг, трансляция; инициация, элонгация, терминация); роль в этом процессе всех видов РНК, рибосом, АТФ, ферментов;

1. **ТРАНСКРИПЦИЯ**- переписывание инфы с ДНК (в ядре)
   1. **ИНИЦИАЦИЯ**- необходим промотор (с ним связывается РНК-полимераза), цепь ДНК раскручивается
   2. **ЭЛОНГАЦИЯ -**удлинение цепи РНК, стадия начинается после 8ого рибонуклеотида, цепь ДНК замыкается по ходу движения фермента
   3. **ТЕРМИНАЦИЯ -**стоп рост на специальных участках - терминаторах “кэпирование” - 5’конца, и появление polyA хвоста на 3’конце
2. **ПРОЦЕССИНГ -**формирование мРНК из про-м-РНК
   1. Удаление начальных участков (КЭП-участки) - промотор и оператор
   2. Удаление интронов
   3. Сшивание экзонов - **СПЛАЙСИНГ**
   4. Выходит нормальные гены на мРНК - красота!
3. **ТРАНСЛЯЦИЯ -**перевод ген.инфы с нуклеотидного кода записанного в молекулах мРНК, в определенную последовательность АК
   * 1. В цитоплазме, мРНК проходит через рибосому - она быстренько считывает и подбирает АК = белок
     2. В одну рибосому входит 2 триплета (с АК) и 2 кодона (на мРНК)
     3. Первый всегда метионин(АУГ)
   1. ИНИЦИАЦИЯ – начало синтеза
   2. ЭЛОНГАЦИЯ - наращивание полипептидной цепи
   3. ТЕРМИНАЦИЯ - окончание синтеза
      1. По окончанию синтеза РИБОСОМА РАСПАДАЕТСЯ НА 2 субъединицы
4. **ФОЛДИНГ**- сворачивание белка в некую 3х мерную загагулину например гемоглобин

**РОЛЬ РНК, РИБОСОМ, АТФ, ФЕРМЕНТОВ**

тРНК - доставляет АК в рибосому, у нее 2 активных центра: к одному припомощи АТФ и ферментов прикрепляется АК (в этот момент она активируется) РЕКОГНИЦИИ - процесс узнавания АК.

Место синтеза - рибосомы, белки = АК, с затратами АТФ, Информация идет через РНК (ЦДБ), ферменты(РНК-полимераза, белок-синтетаза и др) регулируют скорость.

16. Временная организация клетки. Способы деления соматических клеток (амитоз, митоз, эндомитоз и политения). Клеточный и митотические циклы, их периодизация (гетеро- (G0) и аутосинтетическая интерфазы: G1, S, G2 периоды). Значение митоза.

**КЛЕТОЧНЫЙ И МИТОТИЧЕСКИЙ ЦИКЛЫ**

**Клеточный цикл -**период жизнедеятельности клетки от момента ее возникновения до нового деления или гибели

**Митотический цикл - период включающий**(интерфаза + митоз)

* Подготовка клетки
* Деление

# Гетеро и аутосинтетические периоды интерфазы

1. Аутосинтетическая состоит из 3 периодов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| G1 (пре-) | S (синтетический) | G2 (пост-) |
| Синтез всего!  Клетка растет и развивается  2н2с | Синтез всего!  РЕПЛИКАЦИЯ – удвоение ДНК 2н4с | Синтез всего!  Клетка снижает потребление кислорода. Цитоплазма менее активная золь-гель 2н4с |
| Разрыв ДНК, неправильные хромосомы | Недостаток нуклеотидов | Незавершена репликация |

1. Гетеросинтетическая интерфаза (G0) - клетка растет и дифференцируется

**МИТОЗ**

Непрямое деление клеток, сопровождающееся спирализацией хромосм

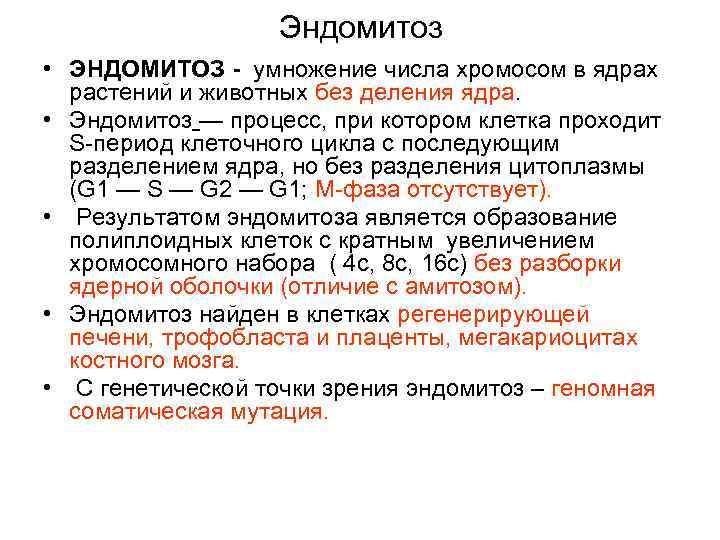
1879 - П.И.Перемежко и В.Флемминг - показали структуру митоза

## 4 Стадии:

1. Профаза - спирализация, конденсация хроматина. Появление хромосом, формирование веретена деления. ИСЧЕЗАЕТ **ЯДЕРНАЯ ОБОЛОЧКА**
2. Метафаза - хромосомы по экватору, завершается формирование веретена деления.
3. Анафаза - расхождение **ХРОМАТИД** к противоположным полюсам клетки.
4. Телофаза - хроматиды=хромосомы, их десприрализация и тд.
   1. Цитокинез - разделение цитоплазмы

**ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА**

1. Равномерное распределение наследственного материала
2. Делятся все клетки(и половые тоже(по началу))
3. Рост организма
4. Регенерация
   1. Физиологическая - сама
   2. Репаративная - SOS - хозяин порезался. Аааа… без паники!
5. Одна из форм бесполого размножения у простейших



**Амитоз** – деление клетки, у которой ядро в интерфазном состоянии (стареющие клетки, лишенные возможности нормально функционировать).

17. Размножение – универсальное свойство живого, обеспечивающее материальную непрерывность в ряду поколений. Эволюция размножения. Формы размножения.

**РАЗМНОЖЕНИЕ:**

1. ПОДДЕРЖИВАЕТ ДЛИТЕЛЬНОЕ СУЩЕСТВОВАНИЕ ВИДА
2. ОБЕСПЕЧИВАЕТ преемственность между родителями и их потомством
3. Увеличение численности особей

**ФОРМЫ:**бесполое и половое (и каким-то образом вегетативное)

1. ВЕГЕТАТИВНОЕ - размножение частями тела
   1. У животных
      1. Почкование
         1. Одноклеточные
         2. Многоклеточные
      2. Упорядоченное деление
         1. Радиально-симметричное
         2. Поперечное
      3. Неупорядоченное деление - фрагментация
      4. Полиэмбриония (броненосцы, ч-к)
   2. У растений
      1. Почкование, обрывками нитей, гифов, с помощью вегетативных органов(кормен, стеблем)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Бесполое | Половое | |
| Деление: митоз, амитоз (прокариоты) | Половой процесс   1. Копуляция (прост) 2. Конъюгация (инфуз-ии) | |
| Множеств. деление - шизогония | Слияние гамет при оплодотворении (ч-к, водоросли, животные) | |
| Эндодиогения - вн почкование (токсоплазма) | Пртеногенез - развитие орг происходит из неоплодотворенной половой клетки  **Формы партеногенеза** | |
| Спорообразование. споровики | Естественный | Искусственный |
| Вегетативное (см выше) | Облигатный (рамножение только партеногенетически - ракообразные, кавказская скальная ящерица) | Факультативный  Рамножение как нормальное и как партеногенез (муравьи, пчелы осы) |
|  | Гиногенез - источник ДНК яйцеклетки, только самки | Андрогенез - ядерный материал муж, а цитоплазма яйцеклетки |

18. Мейоз. Его цитологическая и цитогенетическая характеристики.

**МЕЙОЗ**

Мейоз - деление созревания половых клеток, в рез-те происходит уменьшение числа хромосом

**2 деления клетки: редукционное и эквационное(**уравнительное**)**

* **РЕДУКЦИОННОЕ ДЕЛЕНИЕ(4 стадии)**

1. Профаза (5 стадий)
   1. Лептотена - спирализация хр
   2. Зиготена - сближение и конъюгация гомологичных хромосом. Образование БИВАЛЕНТОВ (н)
   3. Пахитена - спирализация = хромосомы толще и короче, обособляютя 2 гомологичных хроматиды, образуются **тетрады**, это был!!!**КРОССИНГОВЕР, перекресты остаются - это хиазмы**
   4. Диплотена - начинается отталкивание , хиазмы растворяются
   5. Диакинез - уменьшение хиазм, растворение ядерной оболочки, формирование веретена деления
2. Метафаза - то же, только биваленты
3. Анафаза - расходятся гомологичные хромосомы
4. Телофаза - частичная деспирализация. ЯДРО, ЦИТОПЛАЗМА, н,2с

* **ЭКВАЦИОННОЕ ДЕЛЕНИЕ (интерфаза короткая, нет удвоения ДНК) - митоз**

1. Профаза
2. Метафаза
3. Анафаза - расходятся хроматиды
4. Телофаза - все клеточки нс



БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

1. Поддерживается постоянный набор хромосом
2. Источник изменчивасти, ну, эт тоже понятно...

19. Гаметогенез. Спермато- и овогенез. Периоды, плоидность клеток, их названия.

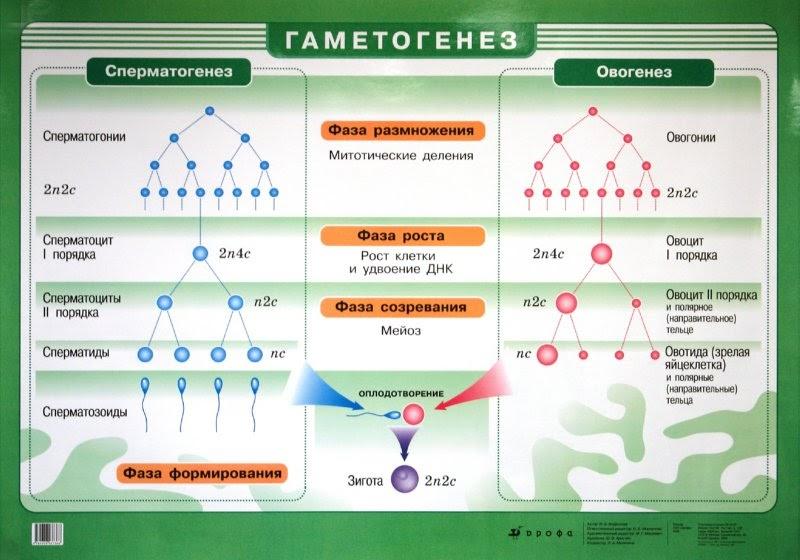
**ГЕМЕТОГЕНЕЗ -**развитие половых клеток с момента их возникновения до созревания

Отличия оогенеза от сперматогенеза:

* + - 1. В разных органах
      2. Период размножения, при оогенезе заканчивается еще до рождения
      3. При оогенезе выделяется зона роста
      4. При оогенезе нет зоны формирования
      5. В оогенезе 2 блока:

А)у ооцитов 1 порядка, заблокирована стадия диплотены (диктиотена)

Б) блок снимается оплодотворением



20. Механизмы восстановления поврежденной структуры ДНК: дорепликативная репарация (фотореактивация и эксцизионная репарация).

*Репарация* – это способность клеток к исправлению повреждений в молекуле ДНК.

*•Дорепликативная репарация*

○Эксцизионная

Механизм репарации основан на наличии в молекуле ДНК двух комплиментарных цепей. Искажение последовательности нуклеотидов в одной из них обнаруживается специфическими ферментами. Затем соответствующий участок удаляется и замещается другим, синтезированным на второй комплементарной цепи ДНК.

○Фотореактивация.

Она существляется специальным ферментом, активирующимся квантами света. Фермент соединяется с поврежденной ДНК, разъединяет возникшие в димерах связи и восстанавливает целостность нити.

Фотореактивирующий фермент не является видоспецифичным, в качестве кофермента в нем имеется цианокобаламин, поглощающий кванты и передающий энергию молекуле фермента. Фермент соединяется с ДНК, образуя стабильный комплекс.

21. Механизмы восстановления поврежденной структуры ДНК. Репликативная и пострепликативная репарация ДНК.

*Репликатичная репарация.*

При репликативной репарации повреждения восстанавливаются в зоне роста цепи ДНК. Восстановленная ДНК не всегда идентична исходной ДНК, поэтому сохранения измененной структуры ДНК в поколениях клеток является причиной отдаленных последствий.

•*Пострепликатичная репарация.*

Осуществляется путем рекомбинации между двумя вновь образованными двойными спиралями ДНК. Ковалентные связи, возникающие между рядом стоящими остатками тимина, делают их не способными к связыванию с комплементарными нуклеотидами. Поэтому во вновь синтезируемой ДНК появляются бреши, узнаваемые ферментами репарации. Восстановление целостности осуществляется блягодаря рекомбинации в соответствующей ей нормальной материнской цепью, другой дочерней ДНК.

22. Стволовые клетки и их характеристика. Использование в медицине.

Стволовые клетки – это незрелые клетки, которые обладают способностью к самообновлению, а также дифференциации. Суть самообновления заключается в том, что после митотического деления данные клетки сохраняют свой фенотип, т. е. дифференцировки не происходит.  Дифференциация — это трансформация в специфические клетки самых разных тканей и органов. Стволовые клетки характеризуются удивительной способностью к асимметричному делению, после которого одна из новых клеток остается стволовой, а другая становится дифференцированной. Обратите внимание: развитие организма начинается с одной стволовой клетки – зиготы. В ходе многократного деления и дифференциации формируются все остальные типы клеток, характерные для конкретного биологического вида. В частности, у человека и приматов насчитывается более 220 типов клеток. Стволовыми (недифференцированными, незрелыми) клетками называются клетки-предшественники, обладающие двумя уникальными свойствами: способностью к бесконечному делению; отсутствием каких-либо признаков видовой (тканевой) принадлежности.  
К настоящему времени в разных странах уже осуществлены десятки тысяч удачных пересадок пациентам различных возрастов. Трансплантация культур стволовых клеток признана весьма эффективной методикой лечения последствий травм головного и спинного мозга, обширных ожогов, инсультов и инфарктов. Клеточная терапия позволяет вылечить ребенка, страдающего серьезной патологией крови. 

23. Новые достижения в биологических исследованиях: изучение ДНК, стволовые клетки. Программа «Геном человека». (про стволовые клетки прошлый вопрос)

В 1953 г. Д. Уотсон и Ф. Крик обосновали существование двойной спирали ДНК и впервые предложили адекватную модель молекулы ДНК, которая объяснила все факты, связанные с функционированием нуклеиновых кислот. Она показала, каким образом молекула передает информацию и воспроизводит сама себя. По сути дела, был открыт способ записи и воспроизведения генетической информации на молекулярном уровне. Д. Уотсон и Ф. Крик сами не проводили рентгеноструктурных исследований нуклеиновых кислот, но воспользовались данными М. Уилкинса и Р. Френклин и работами Э. Чаргаффа.

Основным компонентом хромосом является ДНК. Д. Уотсон и Ф. Крик выделили два основных структурных свойства ДНК: ее двуспиральность и комплементарность, иначе говоря, соответствие друг другу цепей ДНК. От этих двух свойств зависит репликация генетического материала, т. е. возможность создания себе подобной структуры ДНК. В процессе репликации двойная спираль ДНК раскручивается и на каждой из цепей, как на матрице, строится комплементарная ей дочерняя цепь.

**Проект «Геном человека»**

Проект по расшифровке генома человека — международный научно-исследовательский проект, главной целью которого было определить последовательность нуклеотидов, которые составляют ДНК и идентифицировать 20—25 тыс. генов в человеческом геноме.

Проект начался в 1990 году, под руководством Джеймса Уотсона. Целью проекта по расшифровке генома человека является понимание строения генома человеческого вида.

Изначально планировалось определение последовательности более трёх миллиардов нуклеотидов, содержащихся в гаплоидном человеческом геноме. Затем несколько групп объявили о попытке расширить задачу до секвенирования биополимеров - *определение их аминокислотной или нуклеотидной последовательности. В результате секвенирования получают формальное описание первичной структуры линейной макромолекулы в виде последовательности мономеров в текстовом виде диплоидного генома человека*.

Геном любого отдельно взятого организма (исключая однояйцевых близнецов) уникален, поэтому определение последовательности человеческого генома в принципе должно включать в себя и секвенирование многочисленных вариаций каждого гена. Однако, в задачи проекта «Геном человека» не входило определение последовательности всей ДНК, находящейся в человеческих клетках; а некоторые гетерохроматиновые области (в общей сложности около 8 %) остаются несеквенированными до сих пор.

Цели:

-создание детальной физической карты генома человека;

- создание физических карт всех хромосом человека и хромосом ряда модельных организмов;

- определение полной последовательности ДНК человека и ряда модельных организмов;

- развитие методологии и инфраструктуры для хранения, анализа и распределения полученной информации;

-создание технологии, необходимой для достижения перечисленных целей.

24. Клеточные системы транспорта химических веществ. Классификация внутриклеточного транспорта. Проницаемость клеточной мембраны и простая диффузия. Транспорт молекул малых размеров. Транспорт ионов, воды глюкозы. Мембранное адресование белков. Везикулярный транспорт.

Внутриклеточный транспорт химических соединений включает:

* 1. Простую диффузию
  2. Пассивный транспорт (облегченную диффузию)
  3. Активный транспорт
  4. Везикулярный транспорт

Простая диффузия – самостоятельное перемещение соединений из мест с большей концентрацией к меньшей. (газы, липиды и жирорастворимые витамины).

-Соединения малых размеров могут перенестись или пассивным транспортом или активным.

Пассивный транспорт идет без затрат энергии по градиенту концентрации.

Активный транспорт идет с затратами энергии, переносятся как по градиенту, так и против него. Может быть первичным и вторичным. Первичный – осуществляется белками – переносчиками, использующими энергию, высвобождающуюся при гидролизе атф. Вторичный – осуществляется белками – транспортерами, которые в качестве источника энергии используют электрохимический градиент.

- транспорт ионов идет и активным и пассивным транспортом. Основной внутриклеточный ион – калий, а внеклеточный – натрий. На 2 калия приходят 3 натрия.

- транспорт воды. Клеточная мембрана оснащена специфическими канальными белками «аквапорины», осуществляющими пассивный транспорт воды.транспорт идет по градиенту осмотического давления.

- транспорт глюкозы. Пассивный транспорт глюкозы идет с помощью белков глют по градиенту концентрации без затрат энергии. Также транспорт может идти и активным путем с участием белков – котранспортеров.

Мембранное адресование белков. Белки, синтезируемые клеткой, образуются в цитоплазме. Сортировка их начинается еще на этапе трансляции. В последовательности всех белков имеются аминокислотные вставки – сигнальные участки, которые как ярлыки, указывают на то, в какой структуре они должны разместиться. Специальные комплексы распознают эти последовательности и буксируют белки к адресу.

-везикулярный транспорт. Белки, которые были транспортированы в какой – либо органоид, уже не выходят в цитозоль. Везикулярный транспорт 2 процесса: экзо и эндоцитоз. Экзоцитоз –материл транспортипуется из клетки. Участвуют такие компартменты как эпс, аппарат гольджи, секреторная везикула. .эндоцитоз – в клетку. Действуют компартменты: ранняя и поздняя эндосомы и лизосомы.

Генетика.

Вопрос 1. Предмет, задачи и методы генетики. Периоды развития генетики.

**Предмет изучения генетики -** закономерности наследственности и изменчивости организмов и методы исследования, включающие как специфические, так и не специфические, применяемые в генетике.

**Основной задачей** генетики является изучение следующих проблем:

1. Хранение наследственной информации

2. Механизм передачи генетической информации от поколения к поколению

1. Реализация генетической информации
2. Изменение генетической информации (изучение типов, причин и механизмов изменчивости)

**Практические задачи** генетики

1. Выбор наиболее эффективных типов скрещивания
2. Управление развитием наследственных признаков
3. Искусственное получение новых наследственно изменённых форм растений и животных
4. Разработка методов использования генетической инженерии.

**Методы генетики**

В генетике, как и в любой другой науке, все методы подразделяются на два вида: **специфические** – используемые только в этой дисциплине, и **неспецифические** – применяемые в смежных дисципилинах.

1. Специфические методы генетики:

- Гибридологический метод (открыт Менделем)

- Генеалогический метод (составление и анализ родословных)

1. Неспецифические методы генетики:

-Близнецовый метод (для оценки соотносительной роли наследственности и среды в формировании признака)

-Цитогенетический (изучение хромосомного набора клеток организма с использованием микроскопа)

-Популяционно-видовой метод (изучает распространение отдельных генов или хромосомных аномалий в популяциях)

-Мутационный метод (обнаружение мутаций в зависимости от особенностей объекта)

-Рекомбинационный метод (основан на чистоте рекомбинации отдельными парами генов, представленными в одной хромосоме. Позволяет составить карты хромосом, на которых указывается относительное расположение различных генов.)

-Метод селективных проб(биохимический) –устанавливается последовательность аминокислот аномального полипептида; при этом определяется генная мутация, лежащая в основе конкретной патологии.

**Этапы развития генетики**

1. Открытие законов наследственности (Г.Мендель,1865г)
2. Официальное рождение генетики(1900-генетика-отдельная наука)
3. Развитие хромосомной теории (Т.Морган, 1911г)
4. Открытие нуклеиновых кислот как наследственного материала(1928 г, особая роль Ф.Гриффитапо)
5. Расшифровка строения молекулы ДНК(Ф.Крик,Д.Уотсон,1953)
6. Расшифровка генома человека(15 апреля 2003)

Вопрос 2. Гибридологический метод изучения наследственности.

Для выявления закономерностей Г.Мендель применил гибридологический метод, представляющий собой систему скрещивания в ряду поколений. Метод позволяет анализировать наследование отдельных признаков и свойств организма, а также обнаруживать возникновение наследственных изменений. **Основными составляющими гибридологического метода являются:**

1. Подбор родительских пар, отличающихся по одной, двум, трем и т.д. парам альтернативных признаков. Обязательным условием является предварительное выведение **«чистых» линий** – линий без расщепления признака в многочисленном потомстве.
2. Анализ наследования одной пары признаков в многочисленном потомстве от одной родительской пары.
3. Индивидуальный анализ потомства от каждого гибрида
4. Количественный учет проявления каждой пары признаков в ряду последовательх поколений.

Вопрос 3. Моногибридное скрещивание (определение). I, II законы Менделя, их цитологическое обоснование.

**Моногибридное скрещивание** - это скрещивание особей с различными генотипами, при котором у родительских особей учитывается одна пара альтернативных признаков.

Первый закон Менделя

При скрещивании гомозиготных особей, по одной паре альтернативных признаков, наблюдается единообразие гибридов первого поколения, как по фенотипу, так и по генотипу.

Второй закон Менделя

При скрещивании гибридов первого поколения (гетерозиготных организмов),по одной паре альтернативных признаков, наблюдается расщепление в соотношении 3:1 по фенотипу и 1:2:1 по генотипу.

Для теоретического обоснования практических результатов Г.Мендель предложил, а Бэтсон в 1902 году обосновал гипотезу «чистоты гамет», включающая следующие положения:

1. Наследуются не сами признаки, а наследственные факторы, их определяющие.
2. Наследственные факторы постоянны и передаются из поколения в поколение в неизменном виде.
3. Любой признак у каждого организма определяется двумя наследственными факторами, причем один приходит от матери, другой – от отца.
4. При образовании половых клеток(гамет) наследственные факторы расходятся в разные гаметы и оказываются независимыми друг от друга, т.е «чистыми»
5. При оплодотворении встреча разнополых гамет, несущих разные наследственные факторы, равновероятна.

**Цитологические основы закона:**

* Наследственные факторы-гены
* Парность наследственных факторов- парность хромосом
* Чистота гамет – результат расхождения гомологичных хромосом при мейозе
* Равновероятность -восстановление диплоидного набора хромосом при оплодотворении

Вопрос 4. Ди- и полигибридное скрещивание. III закон Менделя и его цитологическое обоснование. Общая формула расщепления при независимом наследовании признаков.

**Дигибридное скрещивание**- скрещивание особей с различными генотипами, при котором у родительских форм учитываются две пары признаков.

**Полигибридное скрещивание**- скрещивание особей с различными генотипами, при котором у родительских форм учитываются более двух пар признаков.

Третий закон Менделя

При скрещивании гомозиготных организмов, по двум и более парам альтернативных признаков, во втором поколении наблюдается независимое комбинирование генов и расщепление по фенотипу в соотношении 3:1 по каждой паре признаков

**Цитологические основы:**

(Заключаются в поведении хромосом при мейозе и в момент оплодотворения)

* В анафазе I начинаются расходиться к полюсам гомологичные хромосомы каждой пары; в анафазе II к полюсам расходятся хроматиды, что определяется в дальнейшем восстановление количества хромосом в клетках
* Каждая пара гомологичных хромосом при расхождении ведет себя самостоятельно и независимо от других хромосом.
* При оплодотворении восстанавливается диплоидный набор хромосом, причем встречи разнополых гамет с различным набором хромосом равновероятны.

Анализируя признаки по отдельности, Мендель сделал вывод, что при скрещивании гетерозиготных особей, отличающихся по нескольким парам признаков, в потомстве наблюдается расщепление **(**, где **n-число признаков в гетерозиготном состоянии.**

Вопрос 5. Условия менделирования признаков. Менделирующие признаки у человека (аутосомно-доминантные, аутосомно-рецессивные, примеры).

Для выполнения законов Менделя необходимо соблюдение ряда условий:

* Гены, отвечающие за разные признаки, должны располагаться в негомологичных хромосомах
* Между генами не должно быть взаимодействия, кроме полного доминирования
* Отсутствие летальных генов и др.

Отклонение от ожидаемого расщепления по законам Менделя вызывают летальные гены. **Пример**-наследование окраски у диких мышей, наследование брахидактилии у человека.

**Менделирующие признаки человека.**

**Менделирующими называются** признаки, которые наследуются по законам Менделя. В отличие от признаков, наследование которых имеет более сложный характер по отношению к менделирующим признакам, возможно четкое прогнозирование их проявлений в потомстве.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признак | Доминантный | Рецессивный |
| Цвет глаз | карие | голубые |
| Цвет волос | темные | светлые |
| Разрез глаз | монголоидный | европеоидный |

Вопрос 6. Типы взаимодействия аллельных генов: доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование и явление множественного аллелизма.

Различают следующие **типы взаимодействия аллельных генов**

-Полное доминирование

-Неполное доминирование

-Кодоминирование

-Сверхдоминирование

-Аллельное исключение

-Межаллельная комплементация

-Множественный аллелизм

**Доминирование**-форма взаимоотношений между аллелями одного гена, при котором однy из них (доминантный) подавляет проявление другого (рецессивного) и таким образом определяет проявление признака как у доминантных гомозигот, так и у гетерозигот.

**Сверхдоминирование** – явление селективного преимущества гетерозигот от моногибридного скрещивания по сравнению с обоими типами гомозигот. При этом гетерозиготные организмы обладают или лучшей приспособленностью, или селективной ценностью. **Пример –преимущество гетерозигот по серповидноклеточной анемии**.(подробнее на стр 13 в методичке)

**Кодоминирование** - явление совместного фенотипического проявления обоих аллелей у гетерозигот. при этом в генотипе одновременно экспрессируются два доминантных аллеля, проявляющие себя независимо друг от друга. Тем самым, при исследовании кодоминантных гетерозигот обнаруживаются биохимические продукты обоих аллелей. **Примером** наследования признаков по типу кодоминирования может служить наследование групп крови у человека по системе АВО.

**Множественный аллелизм.** К числу аллельных могут относиться не два, а большее число генов. Они получили название ***серии множественных аллелей.*** Множественные аллели возникают в результате многократного мутирования одного и того же локуса в хромосоме. Кроме основных (доминантного и рецессивного) аллелей гена появляются промежуточные аллели, которые по отношению к доминантному ведут себя как рецессивные, а по отношению к рецессивному - как доминантные аллели того же гена.

**Примерами множественного аллелизма** в природе являются серии, определяющие:

• окраску шерсти у кролика;  
• окраску цветка львиного зева;

• окраску глаз у дрозофилы.

Множественными аллелями контролируются группы крови у человека, в частности группы крови по системе АВО и резус-фактору.

Вопрос 7. Неполное доминирование. Определение. Примеры (рассмотреть характер наследования цистинурии, серповидноклеточной анемии, талассемии, акаталазии).

**Неполное доминирование** - тип взаимодействия аллельных генов, при котором в гетерозиготном состоянии доминантный аллель не полностью подавляет фенотипическое проявление рецессивного. При этом формируется промежуточный фенотип.

**Примеры:**

**1.**Цистинурия наследуется как аутосомно-рецессивный признак. У гетерозигот — повышенное содержание цистита в моче, у гомозигот — образование камней в почках. Определите формы проявления цистинурии у детей, где в семье один из супругов страдал заболеванием, а другой имел повышенное содержание цистина в моче.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Признак | Ген | Генотип | Решение:Р: ♀ аа  х ♂ Аа  F1: 50% Аа, 50% аа  50% потомства имеет повышенное содержание цистина.  50% — содержат камни в почках. |
| Цистинурия | а |  |
| Норма | А | АА |
| Повышенное содержание | А,а | Аа |
| Камни в почках | а | аа |

ПРИМЕРЫ НАСЛЕДОВАНИЯ ДРУГИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТАК ЖЕ РЕШАЮТСЯ.

2.Черное оперение андалузских кур обусловлено наличием доминантного аллеля гена В, определяющего синтез меланина. У белых кур этот пигмент отсутствует – ген b. У гетерозигот синтез меланина развивается не в полной мере, создавая голубоватый отлив оперения.

Р: ♀  BB(черн)х ♂ bb(бел)

F1: Bb(голубые)

Р(F1): ♀ Bb(гол)х ♂ Bb(гол)

F2: BB(черн);Bb;Bb(гол);bb(бел)

Вопрос 8. Множественный аллелизм (определение, причины возникновения в процессе эволюции, характер взаимодействия аллелей между собой). **Множественный аллелизм.** К числу аллельных могут относиться не два, а большее число генов. Они получили название ***серии множественных аллелей.*** Множественные аллели возникают в результате многократного мутирования одного и того же локуса в хромосоме. Кроме основных (доминантного и рецессивного) аллелей гена появляются промежуточные аллели, которые по отношению к доминантному ведут себя как рецессивные, а по отношению к рецессивному - как доминантные аллели того же гена.

**Свойства множественных аллелей:**

1. Все аллельные варианты серии отвечают за формирование одного фенотипического признака
2. В генотипе организма одновременно могут присутствовать только два аллеля из серии
3. В соответствии с законом чистоты гамет в половых клетках (гаметах) присутствует только один аллель из серии
4. В серии множественных аллелей также наблюдается полное и неполное доминирование одного аллеля над другим.

**Примерами множественного аллелизма** в природе являются серии, определяющие:

-окраску шерсти у кролика;

- окраску цветка львиного зева;

- окраску глаз у дрозофилы.

Множественными аллелями контролируются группы крови у человека, в частности группы крови по системе АВО и резус-фактору.

Вопрос 9. Наследование групп крови по системе АВ0

I,II,III группы крови по системе AB0 были открыты К.Ландштейнером в 1900 г, а IV группа крови – Я.Янским в 1907 году. В конце 20х годов XX века Бернштейн установил наличие трех аллелей, образующих серию множественных аллелей. Последующие исследования показали, что группа крови определяется аутосомным геном I , локализующимся в 9 хромосоме (9q34),который имеет три аллеля, обозначаемые ,,. Аллели , – доминантные, а аллель  – рецессивен по отношению к ним обоим. При наследовании IV группы крови наблюдается явление кодоминирования аллелей  и.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фенотип (группы крови) | Антигены (агглютиногены) на мембране эритроцитов | Антитела (агглютинины) в плазме | Генотип |
| I(0) | - | α,β |  |
| II(A) | A | β |  |
| III(B) | B | α |  |
| IV(AB) | A,B | - |  |

Вопрос 10. Наследование и резус-фактора (система Винера и Фишера-Рейса).

В 1940 году, в ходе экспериментов по иммунизации кроликов эритроцитами обезьяны Macacusrhesus, К. Ландштейнером и А. Виннером была получена сыворотка, способная вызывать агглютинацию эритроцитов у М.rhesus и у 85% «белого» населения Нью-Йорка, в то время как у 15% людей агглютинации не происходило. По результатам эксперимента был сделан вывод о том, что антигены эритроцитов М.rhesus вызвали иммунный ответ у кроликов, сопровождающийся синтезом антител, которые обусловливают агглютинацию эритроцитов у Мrhesus и у 85% «белого» населения. Такие люди были названы **резус-положительными,** а прочие, не имеющие антигенов **резус - резус-отрицательными**. В упрощенной схеме А. Виннера резус-антиген наследуется по аутосомно-доминантному типу. При описании пользуются двумя обозначениями: **Rh (доминантный аллель)** и **rh (рецессивный аллель)**. Таким образом, по А. Виннеру **резус-положительные люди могут иметь два варианта генотипов - Rhrh и RhRh; резус-отрицательные - генотип rhrh.**

В 1943 году механизм наследования резус-фактора был уточнен Фишером, который выдвинул гипотезу, согласно которой в наследовании участвуют три тесно сцепленных гена, располагающихся в первой хромосоме - гены D, С и Е. Данные гены отвечают за наличие или отсутствие на эритроцитарной мембране антигенов резус, наследуются совместно и крайне редко вступают в кроссинговер. Каждый из генов имеет несколько аллельных состояний:

**Номенклатура Винера Номенклатура Фишера-Рейса**Rho- hroD - d rh’- hr' С - с rh” – hr” E - e.

**Вопрос 11.** Медицинское значение: несовместимость людей по группам крови и резус-фактору.

В норме у людей как с резус-положительным, гак и с резус-отрицательным фенотипом анти-резус антитела в плазме крови отсутствуют. Их образование происходит при состояниях, клинически характеризуемых как **резус-конфликт** (несовместимость).

**Резус-несовместимость возникает при:**

* **переливании резус-отрицательному рецепиенту резус-положительной донорской крови:** при этом организм рецепиента реагирует на введение антигена образованием соответствующих (анти-резус) антител (сенсибилизация или повышение чувствительности). При повторном переливании резус-положительной крови у рецепиента разовьется полноценный иммунный ответ с высоким титром анти-резус антител. Донорские эритроциты подвергаются агглютинации и разрушению в кровеносном русле, в периферическую кровь попадает свободный гемоглобин. Формируется картина гемолитического шока, острой почечной недостаточности, часто наблюдаются летальные исходы.
* **беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом.** (Развивается гемолиз эритроцитов плода, клинически выражающийся в нескольких формах: спонтанный аборт на ранних сроках беременности, мертворожденность, тяжелая гемолитическая болезнь новорожденных, водянка новорожденных, затяжная желтуха новорожденных)

**!!!**По приказу Министерства здравоохранения РФ в настоящее время производят переливание только одногруппной крови во избежание взаимодействия одноименных антигенов эритроцитов донора и антител плазмы реципиента. При взаимодействии одноименных антигенов донора и реципиента происходит иммунная реакция по типу «антиген-антитело»: антигены донора при этом взаимодействуют с антителами плазмы реципиента, что приводит к **агглютинации (склеиванию)** **эритроцитов** донорской крови, закупорке кровеносных сосудов, нарушению микроциркуляции, гемолитическому шоку со смертельным исходом.

**Вопрос 12. Комплементарное взаимодействие генов. Определение. Характер расщепления (9:7)**

**Комплементарность**- вид взаимодействия неаллельных генов, при котором комбинация двух доминантных неаллельных генов (А-В-) приводит к формированию качественно нового фенотипического проявления признака.

С позиции фенотипического проявления (расщепления по фенотипу в F2) можно выделить **4 варианта комплементарного взаимодействия генов:**

* каждый из доминантных аллелей комплементарных генов в отдельности воспроизводит свой специфический признак (фенотип), а при совместном их присутствии в генотипе проявляется новый признак. При этом в F2 наблюдается расщепление **9:3:3:1.**
* каждый из комплементарных генов в отдельности не может обусловить развитие признака, но при сочетании в генотипе двух доминантных аллелей этих генов признак проявляется. При этом в F2 расщепление по фенотипу **9:7.**

**Примером** данного варианта комплементарности может служить наследование окраски у душистого горошка. Так, доминантный ген А обуславливает наличие белка-предшественника пигмента, а доминантный ген В – наличие фермента, преобразующего белок-предшественник в пигмент. При сочетании двух доминантных генов цветки душистого горошка окрашиваются в пурпурный цвет. ЭТА ЗАДАЧА РЕШЕНИЕ В МЕТОДИЧКЕ НА СТРАНИЦЕ 19!

* Один из генов имеет собственное фенотипическое проявление, а действие другого может проявиться только в присутствии первого, что приводит к формированию нового признака. В F2 наблюдается расщепление по фенотипу **9:3:4**.
* Каждый доминантный аллель из комплементарных генов в отдельности воспроизводит один и тот же признак, а вместе они обусловливают проявление нового признака. В F2 расщепление **9:6:1**.

Вопрос 13.  **Эпистаз. Определение. Доминантный и рецессивный эпистаз. Знать понятия «эпистатический ген» (ген-супрессор, ген-ингибитор) и «гипостатический ген».**

**Эпистаз -** тип взаимодействия неаллельных генов, при котором аллель одного гена подавляет действие аллеля другого гена.

Гены-подавители называются **эпистатическими** (**супрессоры** -ген, подавляющий проявление неаллельного мутантного гена, в результате чего фенотип особи не изменяется , **ингибиторы**- угнетающие активность ферментов), а подавляемые ими гены – **гипостатическими**. Различают **доминантный -** один доминантный ген подавляет проявление другого доминантного гена **и рецессивный -** рецессивный аллель одного гена подавляет действие неаллельного доминантного гена аа > B\_, а между доминантными генами наблюдается комплементарность**, эпистаз.**

Вопрос 14. **Доминантный эпистаз. Характер расщепления (13:3) рассмотреть на конкретном примере.**

**Доминантный эпистаз –** эпистатическое действие оказывает доминантный ген, при этом расщепление по фенотипу во втором поколении **13:3.**

**Пример** при скрещивании гомозиготных белых кур леггорнов с гомозиготными белыми виандоттами в первом поколении дигибриды имеют белую окраску. В F2 наблюдается расщепление: 13/16 – белые, 3/16 – окрашенные особи. Ген С обуславливает наличие пигмента, а ген J – подавляет окраску.  
P: CCJJ (белые) x ccjj (белые)  
F1: CcJj (белые)  
P(F1) CcJj x СсJj  
F2: 9C-J-; 3ccJ-;(белые) 3С-jj (окрашенные) 1ссjj (белые)

Вопрос 15. **Рецессивный эпистаз. Определение. Рассмотреть на примере бомбейского феномена**.

**Рецессивный эпистаз –** эпистатическое действие оказывает рецессивный ген в гомозиготном состоянии (jj), при этом расщепление во втором поколении составляет **9:3:4.**

Одним из примеров рецессивного эпистаза у человека является так называемый **«бомбейский» феномен:**

В семье, где отец имеет I «OO» группу крови, а мать III «BO», родилась девочка с I группой. Она вышла замуж за мужчину со II «AO» группой, и у них родились две дочери: первая-с IV группой, вторая- с I.

Решение:

Р1 отец HhОО (первая группа) х мать НhBO (третья группа)  
Гаметы отца HO hO матери HB HO hB hO  
F1 hhBO - девочка с первой группой крови  
  
P2 отец HHАО (вторая группа) х мать (F1) hhBO (первая группа)  
Гаметы отца HА HO матери hB hO  
F2 HhAB (девочка с IV группой) HhOO (девочка с I группой)  
  
P3 отец HhAB (четвертая группа) х мать (F2) HhAB (четвертая группа)  
Гаметы отца HА HВ hA hB матери HА HВ hA hB   
F3 HHAA (II) HHAB (IV) HhAA (II) HhAB (IV)  
HHAB (IV) HHBB (III) HhAB (IV) HhBB (III)  
HhAA (II) HhAB (IV) hhAA (I) hhAB (I)  
HhAB (IV) HhBB (III) hhAB (I) hhBB (I)  
  
**Ответ**: I группа 4/16 или 1/4; IV група 6/16 или 3/8; II группа 3/16; III группа 3/16. Объясняется рецессивный эпистазом. (Еще примеры на стр.21)

**Вопрос 16.** Полимерное взаимодействие генов. Определение. Примеры. Аддитивный эффект действия генов. Рассмотреть на примерах: наследование роста и цвета кожи.

Никольсон-Эле 1908г.

**Полимерное взаимодействие генов** - это тип взаимодействия неаллельных генов, при котором на проявление 1 признака оказывают влияние одновременно несколько генов, в отдельности оказывающих слабое воздействие, а в совокупн усиливающих степень проявления признака. Такие гены назыв-ся **полимерными**, а признаки- **полигенными**.   
Гены обознач 1 буквой лат алфавита с цифровым индексом А1.   
**Пример**: **а)**цвет кожи: белые(а1 а2 а3 а4)+черные(А1 А2 А3 А4)=мулаты(А1 а1 А2 а2), при скрещивании 1го поколения м/у собой(т.е во 2ом покол) наблюд-ся расщепление по фенотипу- 1/16 негры(все доминантные), 4/16 темные мулаты(3 дом гена), 6/16 мулаты(2 дом г), 4/16 светлые мулаты(1 д г),1/16 белые(все рец); **б)**2 расы пшеницы(с темно-красными и белыми зернами, -//- темно-кр, кр, светло-кр, розов, бел).

**Признаки полимерного населения:**

1)так наследуются коллич признаки орг.(масса тела, рост, арт давление, скорость биохим р-ий, интенсивность роста, яйценосность кур, кол-во молока у коров и т.п);

2)характерен аддитивный(суммарное действие генов на проявление определенного признака) эффект (цвет кожи);

3)пороговый эффект — минимальное кол-во полимерных генов при котором проявляется признак;

4)степень фенотипич проявления завис от условий окруж ср;

5)аддит-е действие и влияние внешн ср обеспечивает сущ-е непрерывных рядов колличественных (фенотипич) проявлений (у чел предрасположенность в артер гипертензии, ожирению, шизофрении).

Вопрос 17.  **Характеристика дрозофилы как генетического объекта.**  
Использование Д в генетических исследованиях определяется малым числом хромосом(2n = 8), наличием гигантских хромосом в клетках слюнных желез у личинок, многообразием естественных популяций и большое разнообразие видимых проявлений мутаций. Небольшие размеры(3 мм), короткий жизненный цикл(небольшая продолжительность развития (10 дней), что в течение 1 месяца позволяет получить 3 поколения мух), простота культивирования, высокая плодовитость(от 1 пары мух можно получить 10-175 и более потомков) делают дрозофил удобными лаб объектами. первые, кто разводил Д в лаб условиях-Вудворт, Касл, Моргана. Чаще используется вид-чернобрюхая Д. Д используются в генетическом моделировании некоторых человеческих заболеваний(Паркинсона, Хантингтона, Альцгеймера). Мушка также часто используется для изучения механизмов, лежащих в основе иммунитета, диабета, рака и наркотической зависимости. Отряд-двукрылые насекомые. семейство-*Плодовые мушки*. У Д *пол* определяется количеством X-хр в геноме, наличие Y-хромосомы при определении *пола* роли не играет(только отвечает за сперматогенез).

**Вопрос 18. Методы картирования хромосом**

**Картирование генома**-метод, направлен на изуч-е структуры генома на основании частот рекомбинации(кроссинговер), локализац генов в хр-омах, их длине и расстоянии м\у ними, +их полной нуклеотидной последовательности. **Генетическая карта**-упорядоченная система эл-ов генома, в основу которой положена хр-омная принадлежность и взаимное расположение генов в пределах отдельных хр-ом. **Основным методом построения карт** генов является классический **генетический анализ** или **анализ наследования признаков в родословных.** При локализации генов в одной хромосоме они чаще всего вместе попадают от родителя в половую клетку. В разных половых клетках родительские аллели оказываются, если между ними генами проходит кроссинговер. Его частота является мерой расстояния между генами, исчисляемая в сантиморганах. **Ген карты**: **а)**кары сцепления- схема располож-я генов, находящ в 1 гр сцепления, за единицу расстояния принята морганида, отражающая частоту кроссинговера. Вначале важно отнесение исследуемого гена к конкретной гр сцепления(Уилсон 1911г отнес ген дальтонизма к Х-хр-ме)(проводят скрещивания между мутантными особями 2ух разных генетических линий и определяют, насколько независимо комбинируют признаки в поколениях=сцеплены ли соответствующие гены). Далее-определяют порядок расположения генов в хр-ме и расстояния м\у ними(стало возможно после открытия кроссинговера). Эти карты отражают порядок располож-я генетических маркеров,но полученные расстояния не соответствуют реальным(из-за различий эффективности рекомбинации м\у хроматидами на отдельных уч хр-ом). **б)**цитогенетические карты хр-ом-схематич изображ-е хр-ом с указанием мест фактического размещения отдельных генов(локусов-область локализации эл-ов генома), полученное использованием цитогенетических(с помощью микроскопа) методов. Каждый локус на генетич карте, установленный по карте сцепления, на цитогенетич картах привязан к определенному уч хр-омы(что служит одним из доказательств хр-омной т наследственности). Эти карты строятся на анализе хр-омных перестроек(делеции,вставки и тп), сопоставляя изменения морфологич признаков хр-ом с изменениями генетич св-в орг. Но и тут физич расстояние не соответствует генетическому(поэтому плотность гаспредел-я генов на цитогенетич и генетич картах различна). Из-за неравномерности частот перекеста по длине хо-омы. Современные карты онованы на дифференциальном окрашивании хр-ом(в Х-хр-ме картировано 400 генов,на 1ой хр-ме 200)каждый картированный ген=молекулярный маркер. в)рестрикционные карты- основаны на действии рестриктаз(ферментов,разрушающих днк в строго специфичных последовательностях). Они позволяют превращать молекулы ДНК в набор фрагментов длиной от нескольких сотен до нескольких тысяч оснований. Но длина генома живых организмав гораздо больше(кишечн палочка-6млн пар оснований; работает для вирусов).это не позволяет детализировать структуру отдельных генов. г)сиквенсовые карты-основана на прямом анализе днк и не зависит от частоты рекомбинаций, названа физической картой. Это карты высокого разрешения(1 нуклеотид), что облегчает выделение многочисленных генетических маркеров. Отражают реальное расстояние м\у маркерами, выражаемое в парах оснований.

**19. Явление сцепления генов. Группы сцепления и их число. Кроссинговер. Вероятность кроссинговера. Хромосомная теория наследственности**   
**Явление сцепления генов** было описано Т Морганом и его сотрудниками в 1911-1912гг как **совместная передача группы генов из поколение в поколение**. Гены локализов в 1 хр-оме передаются совместно и составляют 1 гр сцепления. т.к в гомолог хр-омах локализованы аллельные гены, **гр сцепления составляют 2 гомолог хр-омы. т.о число гр сцепления=кол-ву пар хр-ом**. Морган проводил опыты на дрозофилах: А – ген серой окр-ки, а – ген чёрн-й окр-ки, В – ген N кр., в – ген коротк-х крыльев. ААВВ+аавв = АаВв. Наблюдалось единообразие гибридов 1го поколения в соответствии с 1 з-ном Менделя. Далее он провел 2 анализирующих скрещ-я: в 1 случае получилось 2 фенотипа по 50% как родители, что не соответствовало 3му з-ну менделя. Он объяснил это тем, что гены разных аллельн пар могут находить в одной паре гомологичных хр-ом(АВ в одной и ав в др). В проц мейоза одна хр попадает в одну гамету,др в др. Т.о получается только 2 типа гамет, а не 4. это пример полного сцепления. Во 2ом случае получилось 4 фенотипических класса: 41,5%АаВв, 8,5%Аавв, 8,5%ааВв, 41,5%аавв. Это явление неполного сцепления можно объяснить кроссинговером — обменом участками гомологичных хр-ом при их коньюгации в процессе профазы мейоза 1. сила сцеплени м\у енами=частота кросс. зависит от расстояния м\у ними: чем больше расст-тем меньше силы сцепл-я-тем чаще происх кросс. расстояние определ-ся по % кросс. за 1 =1 морганида =1%кросс. Макс частота = 50М,если больше — это независ наслед-е призн. **Хр-ная теория насл-ти Т. Моргана.** 1)Гены располож-ны в хр-мах в линейном порядке в определенных локусах. Аллельн гены занимают одинаковые локусы гомолог хр. 2)Гены, локализ-е в 1 хр-ме обр-ют группу сцепл-я и наслед-ся преимущественно вместе. Число груп сцепл-я = гапл-му набору хр-сом(у женщин 23, у мужчин 24). 3)Сцепл-е генов наруш-ся кросс.→рекомбин-ные хр-мы. Использ-я в картировании хр-сом. 4)% кросс пропорционален расстоянию м\у генами. 1М-единица расстояния=1% кросс.

**20.Наследование признаков, сцепленных с полом:**

* ** перечислить локусы полного и частичного сцепления с Х-хромосомой;**
* ** голандрические признаки и характер их наследования;**

**Сцепл-е с полом признаки** – это признаки, определяемые генами находящимися в половых хр-омах. Различают **Х-сцепленное наслед-е:дом**(рахит,гипоплазия эмали) и **рец**(дальтонизм,гемофилия, миодистрофия Дюшенна) -они передаются от матери к сыновьям, а от отцов к дочерям- тип передачи=крисс-кросс) и   
**У-сцепленное**(гипертрихоз-образование аналога рыбьей чешуи из эпидермиса; синдактилия-сращение пальцев; гипертрихоз -избыт оволосение ушной раковины- такие признаки передаются только от отца к сыну и наз-ся **голандрическими**,в родословной болеют мужчины-родственники в каждом поколении).

**21. Признаки ограниченные полом и контролируемые полом. Определение. Примеры. Призн.огранич полом**- призн, обусловлены генами, расположенными в аутосомах обоих полов, но проявляющиеся только у одного пола. Степень проявления аутосомных генов контролируется половыми гормонами. Женщины-ширина таза; мужчины-распределение волосяного покрова тела;\*рога у оленей (самцы рогаты, а самки безроги), яйценоскость птиц, которая проявляется только у самок. **Призн контролир полом**- призн, развитие котор обусловлено генами, расположенными в аутосомах и проявляющиеся как у женщин так и у мужчин ,но с разной экспрессивностью. Облысение, подагра. Контроль обусловлен балансом половых гормонов.

**22. Человек как специфический объект генетического анализа.**

Изучение генетики человека связаны с большими трудностями:

1. сложный кариотип – много хромосом и групп сцепления;
2. позднее половое созревание и редкая смена поколений;
3. малое количество потомков;
4. невозможность экспериментирования;
5. невозможность создания одинаковых условий жизни.

Несмотря на перечисленные трудности, генетика человека изучена лучше многих других благодаря потребностям медицины и разнообразным современным методам исследования.

**23. Клинико-генеалогический метод исследования. Правила составления родословных.**

**Анализ родословных, имеющих моногенный характер наследования признаков:**

** голандрический тип наследования;**

** признаки доминантного и рецессивного типов наследования;**

** знать характерные признаки аутосомного и Х-сцепленного типов наследования, как**

**для доминантных, так и для рецессивных признаков;**

**К-г метод**-один из осн в медико-генетич консультировании. Опирается на генеалогию (учение о родословных). Был введён в конце Гальтоном в 1865. Позволяет определить наследственный хар-р призн.; тип наслед-я и **пенетрантность**(показатель кол-ва особей у котор проявился данный признак). **Суть-**проследить наслед-ние призн-ка среди близких и дальних родственников.   
**2 этапа:**  
 а) составление родословн:   
начин со сбора сведений о консультирующемся (лицо,обратившееся за м-г конс) или **пробанде**(больной или носитель пат гена).  
Братья и сестры (родн и двоюродн) пробанда-**сибсы**.   
Сбор инф-опрос(обычно начинают с материнской линии, в родословн вносят сведения о выкидышах, абортах, мертворождении, бесплодных браках и тп), анкетир-е, обследование.   
О каждом члене семьи :фио, годы жизни, возраст, национальность, место жительства, наличие хронич забол в семье, причина смерти.  
Затем графическое составление родословной: составление родословной начинают с пробанда;братья\сестры располаг в порядке рождения слева направо, начин со старшего; поколения располаг строго по покол в 1 ряд; покол-я обознач римскими цифрами слева сверху вниз; арабскими цифрами нумеруется потомство 1 покол слева; указ возраст членов семьи.   
б)генеал анализ*:* если в родословной несколько раз встреч призн-надо установить тип наслед-я*:  
1)***У-сцепл***: встреч только у мужчин; болеют мужчины-родственники; если болен отец-то и сын и наоборот.  
2)***хар-р наслед-я***: домин призн проявл в кажд покол, наслед по вертикали;* рец-не в кажд покол*,при близкородств браках учащается, по горизонтали.  
3)***Х-сцепл домин***:у больного реб обязат болен 1 из родит; больных женщин в 2р больше чем больных мужчин; больной мужчина передает пат аллель всем дочерям, но не передает сыновьям; у здоровой матери и больн отца не бывает больных сыновей,но все дочери больны; больн женщины передают пат аллель 50%сыну,50%доче.   
4)***Х-сцепл рец***: болеют преимущ представит мужск пола; больн мужч передают пат аллель дочерям и никогда сыновьям; если отец болен а мать здорова-все дети здоровы; женщина гетерозиг по пат ал. будет иметь и больных и здоровых сыновей 1:1.  
5)****аутосомно дом****: бол встречается в каждом поколении;болеют и мальчики и дев; больные дети рождаются если хотя бы 1 родитель болен; здоровые дети больных родителей имеют только здоровых детей.  
6)***аутосомн рец***: проявляется только у гомозигот; у больных родителей все дети больные; в браке больного и здорового если здоровый гетерозигот-дети здоров,если гомозиготен-дети 1:1больн и здоов.*

*7)* **митохондриальное наследование***: только от матери и к сыновьям и к дочерям*

**24. Медико-генетическое консультирование (задачи, показания для обращения, этапы консультирования)**

Наиболее эффективным методом профилактики наследств пат является **м-г консультир-е-**раздел клинич генетики, целью которого является определение прогноза рождения больных детей в семье и консультир планирования семьи. Осн-ль МГК- Давиденков-врач-невропатолог, генетик – 1929 г. **Задачи:**   
1)уст-е точного диагноза наслед пат.  
2)определ типа наслед заболевания  
3)предоставл-е родителям инф о степени риска рождения больного реб   
4)перенатальная диагностика, ведение беременности   
5)пропаганда м-г инф среди населения.  
 **Показания:**  
1)рождение в семье ребенка с врожденными пороками развития, умственной и физ отсталостью   
2)привычное невынашивание беременности   
3)близкородственные браки   
4)работа супругов на вредном производстве   
5)женщины>35,а мужчины>40л  
6)несовместимость супр по резус фактору.  
**Виды:**   
1)ретроспективное конс.(в семье уже есть больной ребенок, родители хотят знать прогноз его здоровья и риск появления детей с подобн аномалиями)   
2)проспективное конс(в семье только планируется рождение ребенка)проводится при показаниях 2,3,4,5,7,8.  
**Этапы:**   
1)диагностика заболев-я современ методами(генеалогич),наблюд-е, сбор анамнеза   
2)оценка генетич риска возникновения болезни для потоства(<5% низк риск, 6-20% средний риск, >20% высокий-деторождение противопоказано без применения пренатальной диагностики 3)заключение.

**25. Цитогенетический метод изучение наследственности. Метод кариотипирования.** **Цитогенетика**- наука о структуре и функции хр-ом. Направлена на иссле-е норм хр набора чел-ка (кариотипа) и на хр аномалии, лежащие в основе наследств заболеваний. Для любых активно делящихся кл.   
**Методика:**  
1)забор материала(кровь из вены,выделение лейкоцитов)  
2)предкультивационная подготовка и культивир-е(лейкоц помещаются в питательную среду, вносится в-во разруш веретено деления и митоз останавлив-ся на стадии метафазы, хр максимально спирализованы в центре кл).   
3)посткультивационная обработка(удал избыток питат среды).  
4)приготовление препараов хр (клеточный осадок наносят на предметное стекло,фиксируют). 5)окраска препарата: а)простая оркаска-краситель Романевского-групповая идентификация хр. Для ориентировочного определения колличественных аномалий кариотипа. б)флюорисцентная окр.внутригрупп идентиф-я. В основном для У-хр. в)дифференциальная окр. Позволяет выявить структурные особенности хр.  
6)хр-омный анализ

**26. Цитогенетические методы экспресс-диагностики:**

* **Методы определения Х-полового хроматина.**

**Определение телец Барра.**

В 1949 году М. Барр и Е. Бертрам обнаружили в ядрах нейронов кошки, интенсивно окрашенные тельца, находящиеся на внутренней поверхности ядерной мембраны. У котов такие образования не встречались. Впоследствии, тельца были обнаружены во многих клетках организма, и в честь первооткрывателя были названы тельцами Барра.

**Форма:** треугольная, округлая, палочковидная, и др., размер: 0,8 - 1,1 мкм. Позднее было открыто, что эти образования **представляют собой** половой хроматин, а точнее **инактивированную X-хромосому.**

В 1950 г. Барр обнаружил такие тельца в нейронах мозжечка женщин.

В 50-х г. XX века технология определение телец Барра была введена в клиническую практику, что послужило основой для **формирования хромосомной диагностики наследственных заболеваний, связанных с аномалиями числа X-хромосом.**

Так, при появлении добавочной X-хромосомы у женщин в клетках буккального эпителия обнаруживаются 2 тельца Барра (одна из инактивированных хромосом и одна добавочная). У мужчины тельца Барра не обнаруживаются или обнаруживаются в 5% случаев, что связано с наличием всего лишь 1 Х-хромосомы в кариотипе. Однако при синдроме Клайнфельтера (47, XXY) в ядрах в 90-95% случаев обнаруживается одно тельца Барра. Тем самым, количество телец Барра **всегда на единицу меньше количества Х-хромосом** в кариотипе (nX -1).

Применение при:

- подозрении на поли-Х-синдром, синдромы Шерешевского-Тернера и Клайнфельтера;

- бесплодии и недоразвитии вторичных половых признаков у мужчин;

- первичной аменорее, недоразвитии вторичных половых признаков у женщин;

- определении пола плода в семьях с отягощенной наследственностью по заболеваниям, сцепленным с X хромосомой.

Методика проведения анализа:

1. Шпателем берётся соскоб с внутренней поверхности щеки (буккальный соскоб).
2. Делается тонкий мазок на предметном стекле.
3. Окраска мазка ацетоосеином.
4. Микроскопирование мазка и анализ не менее 100 клеток.

Анализируемые клетки полигональной формы, цитоплазма окрашивается в розовый цвет; ядро крупной, овальный или округлой формы. При наличии телец Барра на внутренней поверхности ядерной оболочки обнаруживаются интенсивно окрашенные (тёмно-красные) тельца.

В норме у женщин в 75% случаев обнаруживается тельца Барра, у мужчин они не обнаруживаются или присутствует не более чем в 5% клеток.

**«Барабанные палочки».**

В 1954 г. У. Дэвидсон и Д. Смит обнаружили палочковидные образования в районе перетяжек ядра сегментоядерных нейтрофилов женщины. Образования представляют собой хроматиновые образования округлой или каплевидной формы диаметром 1,5-2 мкм, соединённые с ядром тонкой хроматин новой нитью длиной до 2 мкм - благодаря чему, они были названы «барабанными палочками». Содержание в крови женщин клеток с барабанными палочками составляет 2,5-3,5%.

* **Методы определения Y-полового хроматина.**

Т. Касперсон в 1968 г. разработал новый люминесцентно-микроскопический метод исследования хромосом человека.

При окраске хромосом флуоресцентными красителями в мужском кариотипе наблюдается ярко выраженная свечение дистальных отделов длинных плеч Y-хромосом. Y-хромосома идентифицируется в интерфазных ядрах соматических клеток, в частности в буквальном эпителий, лейкоцитов периферической крови, клетках аминотической жидкости. Локализация её в клетках с различная.

Метод нашел применение при:

- определении пола плода;

- определении количества Y-хромосом при подозрении на формирование поли-Y-синдром.

**27. Понятия о методах лабораторной диагностики болезней обмена веществ (на примере фенилкетонурии).**

Диагноз устанавливают на основании клинической картины и результатов биохимического исследования мочи (фенилпировиноградная кислота) или крови (фенилаланинемия).

Для **экспресс-диагностики** могут быть применены биохимические и микробиологические методы. Одним из первых тестов качественной биохимической диагностики является **реакция Феллинга**. Она основана на взаимодействии ФПК в моче ребенка с раствором хлорида железа III, при этом **раствор окрашивается в грязно-оливковый цвет**.

Для **микробиологического теста Гатри** используется кровь из пятки новорожденного. С целью обнаружения фенилаланина в такой пробе используется мутантный штамм бактерии сенной палочки (Bacillus subtilis), который не способен расти на среде без фенилаланина. Если в образце крови присутствует большое количество фенилаланина, то через 24 часа наблюдается рост бактерий вокруг лунки, в которую был внесен образец.

Более показательны и достоверны количественные методы, определяющие содержание фенилаланина в крови новорожденных. Наиболее чувствительны количественные флюориметрические методы.

В настоящее время все эти методы начинает замещать тандемная масс-спектрометрия. Это наиболее чувствительный тест, дающий меньше всего ложноположительных результатов на ФКУ, проводимый в первые 24 часа жизни новорожденного.

**28. Близнецовый метод исследования. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера и ее применения. Роль наследственных и факторов среды в развитии признаков.**

**Близнецовый метод** – метод изучения генетических закономерностей на близнецах, позволяющий определить роль генотипа и окружающей среды в проявлении признаков.

Впервые был предложен Ф. Гальтоном в 1975 г.

**Близнецы** – организмы, которые одновременно вынашиваются в организме матери и появляются на свет в близкий временной период.

**Монозиготные близнецы** в ходе эмбриогенеза образуются из одной зиготы, разделившейся на стадии дробления на две и более части (одинаковые генотипы).

**Дизиготные близнецы** развиваются в том случае, если одновременно две яйцеклетки оплодотворены двумя сперматозоидами (разные генотипы).

**Суть близнецового метода** состоит в сравнении изучаемых признаков в разных группах близнецов с учетом сходства или различия их генотипов и факторов внеш. ней среды, в которой они развивались.

**При использовании близнецового метода проводится сравнение:**

- монозиготных близнецов (МБ) и дизиготных близнецов (ДБ);

- партнеров в парах монозиготных близнецов между собой;

- данных анализа близнецовой выборки с общей популяцией.

**Близнецовый метод включает следующие этапы:**

1. Составление близнецовой выборки.

2. Диагностика зиготности близнецов.

3. Сопоставление групп монозиготных и дизиготных близнецов или партнеров монозиготных пар по изучаемому признаку. При этом имеет значение **степень конкордантности** - сходства, **и степень дискордантпости** - различия по анализируемому признаку. Если какой-либо признак встречается у обоих близнецов одной пары, то она называется **конкордантной**, если же у одного из них - **дискордантной**.

Сравнение парной конкордантности у монозиготных и дизиготных близнецов дает ответ о соотносительной роли наследственности и окружающей среды в формировании того или иного признака или патологии. При этом исходят из предположения о том, что степень конкордантности достоверно выше у монозиготных, чем у дизиготных близнецов, если наследственные факторы имеют доминирующую роль в развитии признака.

Если значение коэффициента конкордантности примерно близко у монозиготных и дизиготных близнецов, считается, что развитие признака определяется главным образом негенетическими факторами, то есть условиями среды.

Для количественной оценки роли наследственности и среды в развитии того или иного признака используют различные математические выражения. Чаще пользуются **коэффициентом наследуемости**, который вычисляется по **формуле Хольцингера**: 

в процентах: Н = КnМБ – КnДБ / 100 -КnДБ

в долях единицы: H = КnМБ – KnДБ / 1 - KnДБ

Н - коэффициент наследуемости;   
КnМБ - коэффициент парной конкордантности в группе монозиготных близнецов;   
КnДБ - коэффициент парной конкордантности в группе дизиготных близнецов.

В зависимости от значения Н судят о влиянии генетических и средовых факторов на развитие признака. Так, если значение Н близко к 0, считают, что формирование признака обусловлено только факторами внешней среды. При значении Н от 1 до 0,7 наследственные факторы имеют доминирующее значение в развитии признака или заболевания, а среднее значение Н от 0,4 до 0,7 свидетельствует о том, что признак развивается под действием факторов внешней среды при наличии генетической предрасположенности.

**29. Популяционно-статистический метод исследования. Определение. Этапы исследования. Закон Харди-Вайнберга и его положения. Условия действия закона. Практическое применение закона в генетике человека.**

**Популяционно-статистический метод –** метод изучения наследования признаков в больших популяциях человека.

**Этапы популяционно-статистического метода:**

1. выбор популяции и изучаемого наследственного признака;
2. сбор статистического материала: при непосредственном обследовании, по анкетным данным, по медицинской документации;
3. статистический анализ полученных результатов.

**Основу** популяционно-статистического метода составляет **закон Харди- Вайнберга** (закон о генетической стабильности популяции), разработанный в 1908 г. английским математиком Дж. Харди и немецким врачом В. Вайнбергом.

В популяционной генетике основными понятиями являются: **частота генов и частота генотипов**. Частоту встречаемости доминантного гена обозначают латинской буквой - **р**, а частоту встречаемости рецессивного гена буквой – **q**.

1. Если аллельных генов только два, то сумма частот доминантного и рецессивного гена **(р+q)** равна 1 (100%), т.е. **(р+q)=1.**
2. Если провести скрещивание двух гетерозиготных организмов, то в первом поколении получим расщепление по генотипу 1(АА):2(Аа):1(аа). Если вместо генов подставить обозначение их частот - **рр, 2рq‚ qq** - и преобразовать это выражение, получим **р^2, 2рq‚ q^2**, где **р^2** - частота доминантных гомозигот, **2рq** - частота гетерозигот, **q^2** - частота рецессивных гомозигот. Сумма частот гомо- и гетерозигот может быть принята за 1 (или 100%): **р^2 + 2pq + q^2 = 1**. Причем сумма частот генов и генотипов не изменится в последующих поколениях.
3. Отсюда вытекает **закон Харди-Вайнберга**, который гласит: **в идеальной популяции сумма частот генов и генотипов находятся в равновесии и не изменяются в ряду поколений – р^2 (АА) + 2рq (Аа)+ q^2 (аа) = 1!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!**

Таким образом, популяционно-статистический метод дает возможность рассчитать в популяции человека частоту нормальных и патологических генов, гетерозигот, доминантных и рецессивных гомозигот, а также частоту нормальных и патологических фенотипов, то есть **генетическую структуру популяции.**

**32. Методы пренатальной диагностики. УЗИ, амниоцентез, хорионбиопсия, кордоцентез, фетоскопия. Суть методов и значение. Преимплантационная диагностика.**

**Классификация методов пренатальной диагностики:**

1. **Непрямые**: акушеско-гинекологический осмотр, генеалогические, цитогенетические, биохимические.
2. **Прямые**: **неинвазивные** – ультразвуковые (ультрасонография), рентгенологические, электрокардиографические; **инвазивные** – хорионбиопсия (трансабдоминальная и трансвагинальная), амниоцентез, кордоцентез, фетоскопия, фетоамниоскопия; **преимплантационная диагностика.**

**Ультрасонография** - ультразвуковое исследование плода и его оболочек. Она основана на том, что высокочастотные звуковые волны проникают через ткани организма и отражаются от границы сред с различными акустическими свойствами, например, брюшная полость и паренхима печени.

Как метод первоначального выбора назначается всем беременным, а при инвазивных методах применяется в качестве контроля. С использованием метода возможно исследовать строение плода: выявить поражение головного мозга, пороки развития костей скелета и внутренних органов, задержку роста эмбриона или плода. В некоторых странах эту процедуру проводят всем беременным, что позволяет предупредить рождение ребенка с врожденными пороками развития.

Ультрасонография проводится во втором и третьем триместрах беременности трижды:

1. 18-22 недели;

2. 25-29 недели;

3. 32-36 недели.

**Электрокардиография плода** применяется для диагностики врожденных пороков развития сердца плода в третьем триместре беременности.

**Хорионбиопсия** заключается в следующем: с помощью шприца с гибким катетером, под контролем УЗИ, трансцервикально (через шейку матки) производят биопсию хориона или плаценты. Материал направляется на цитогенетическую, молекулярно-генетическую и биохимическую диагностику. Исследования проводят на 8-12 неделе беременности. В случае обнаружения у плода наследственной патологии производят его элиминацию - аборт.

Одним из осложнений хорионбиопсии является высокая частота спонтанных выкидышей. Общие потери плода после хорион- и плацентобиопсии составляет 2,5-3%‚ а иногда и выше, что ограничивает использование данной методики. Также ранняя хорионбиопсия может привести к поперечным ампутациям конечностей редукционным порокам.

**Амниоцентез** - заключается в проколе плодного пузыря трансабдоминально для забора амниотической жидкости с клетками плода и амниона. Этот метод является наиболее доступным и проводится до 12 недель, а в последующем - на сроке 16-18 недель. Риск осложнения течения беременности незначительный - 0,2%.

Анализу подвергается собственно амниотическая жидкость (биохимический анализ, исследование АФП, 17-оксипрогестерона) и культура клеток плода (циюгенетическое исследование, биохимическая диагностика, ДНК-диагностика). С помощью этого метода возможна диагностика многих хромосомных нарушений, сцепленных с полом заболеваний, болезней обмена (болезнь Тея-Сакса. мукополисахаридозы, гликогенозы, сфинголипидозы‚ фенилкетонурия‚ серповидноклеточная анемия и др.).

**Кордоцентез** - забор крови плода из сосудов пуповины под контролем ультразвукового исследования. На сегодняшний день метод предпочтителен по нескольким причинам. Забор производится непосредственно клеток плода и исключает попадание материнских клеток в исследуемый материал. Во-вторых, выделенные из крови лимфоциты быстрее и надежнее культивируются по сравнению с клетками амниотической жидкости. Материал направляется на цитогенетическое, биохимическое и молекулярно генетическое исследование.

Сроки проведения - 20-22 недели беременности.

Используется для диагностики хромосомных болезней, гемоглобинопатий, энзимопатий, иммунодефицитов, синдрома фрагильной Х-хромосомы. Процедура кордоцентеза может быть использована для внутриутробного лечения, например, при адреногенитальном синдроме.

**Фетоскопия и фетоамниоскопия**. Метод основан на прямом осмотре плода через фетоскоп (тонкий эластичный зонд со специальной оптической системой). Проводится на 18-23 неделях беременности.

Используется редко и только при особых показаниях, поскольку введение в амниотическую полость зонда может вызвать осложнение беременности. Выкидыши при фетоскопии и фетоамниоскопии отмечаются в 7-8% случаев, в том числе при выполнении процедуры опытными специалистами.

Показанием к применению метода служит подозрение на грубые врожденные пороки развития, ихтиоз, буллезный эпилермолиз.

**Преимплантационная диагностика** основана на возможностях экстракорпорального оплодотворения, суть которого заключается в оплодотворении яйцеклетки in vitro, получении зиготы на стадии 4 или 8 бластомеров. Один из бластомеров извлекается, остальные подвергаются заморозке. Выделенный бластомер культивируют на специальных средах и из культуры выделяют ДНК, которую подвергают исследованию на конкретную наследственную патологию.

**33. Изменчивость. Форма изменчивости (модификационная, комбинативная, генотипическая). Определение, характеристика, значение в эволюции и онтогенезе.**

Наряду с наследственностью, изменчивость – фундаментальное свойство всех живых существ и один из факторов эволюции органического мира. **Изменчивость** – универсальное свойство живых организмов приобретать новые признаки и качества.

Учитывая причины и характер изменений, обычно выделяют два основных типа изменчивости.

**Ненаследственная, или модификационная (фенотипическая), изменчивость –** способность организмов изменяться под действием различных факторов окружающей среды (температуры. влажности и т.п.). Не связан с изменениями в генотипе и не наследуется. Носит групповой характер – изменения возникают у всех особей популяции, которая подвергается влиянию определенного внешнего воздействия.

**Наследственная, или генотипическая, изменчивость** обусловлена изменениями в генотипе, которые передаются из поколения в поколение. Изменения в генотипе могут быть вызваны *мутациями* – изменениями в структуре генов и хромосом или изменениями числа хромосом в хромосомном наборе. При **мутационной изменчивости** возникают новые варианты (аллели) генов, причем мутации происходят сравнительно редко и внезапно. Другая форма генотипической изменчивости – **комбинативная изменчивость**, в основе которой лежит рекомбинация хромосом и их участков – генов, при половом размножении. В результате набор генов, а следовательно и признаков у потомков всегда отличается от набора генов и признаков у родителей. Комбинативная изменчивость создает новые сочетания генов и обеспечивает как все разнообразие организмов, так и неповторимую генетическую индивидуальность каждого из них.

**34. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Примеры. Адаптивный характер модификаций. Фенокопии.**

**Ненаследственная, или модификационная (фенотипическая), изменчивость –** способность организмов изменяться под действием различных факторов окружающей среды (температуры. влажности и т.п.).

**Норма реакции** - способность генотипа формировать в онтогенезе, в зависимости от условий среды, разные фенотипы. Она характеризует долю участия среды в реализации признака и определяет модификационную изменчивость вида. Чем шире норма реакции, тем проще влияние среды и тем меньше влияние генотипа в онтогенезе.

Примерами модификационной изменчивости у человека могут служить усиление пигментации кожи (загар) под влиянием ультрафиолетовых лучей, мощное развитие костно-мышечной системы в результате физических нагрузок. К модификационной изменчивости следует отнести также и явление физиологического гомеостаза - способности организмов противостоять колеблющимся условиям среды путем приспособительного реагирования. Так, у человека при пребывании на разных высотах над уровнем моря вырабатывается неодинаковое количество эритроцитов: в 1 мм^3 крови у людей, живущих в местностях на уровне моря, их в два раза меньше, чем у людей, живущих высоко в горах.

**Фенокопии** - изменения фенотипа под влиянием неблагоприятных факторов среды, по проявлению похожие на мутации.

**Биологическая адаптация** - приспособление организма ко внешним условиям в процессе эволюции, включая морфофизиологическую и поведенческую составляющие. Адаптация может обеспечивать выживаемость в условиях конкретного местообитания, устойчивость к воздействию факторов абиотического и биологического характера, а также успех в конкуренции с другими видами, популяциями, особями.

**35. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.**

**Мутационная изменчивость** - это изменчивость, происходящая в результате воздействия на организм мутагенов, вследствие которых имеют место мутации (изменчивость самого генотипа).

**Мутации** – изменения в структуре генов и хромосом или изменения числа хромосом в хромосомном наборе.

**Классификация мутаций:**

* **Спонтанные и индуцированные**:   
  **Спонтанные** мутации возникают под влиянием естественных мутагенов экзо- или эндогенного происхождения, без специального (целенаправленного) вмешательства человека.  
  **Индуцированные** мутации вызваны направленным воздействием факторов внешней или внутренней среды.
* **Генеративные и соматические**:  
  **Генеративные** - возникающие в половых клетках. Они не влияют на признаки данного организма, а проявляются только в следующем поколении.  
  **Соматические** - возникающие в соматических клетках. Эти мутации проявляются у данного организма и не передаются потомству при половом размножении (черное пятно на фоне коричневой окраски шерсти у каракулевых овец). Сохранить соматические мутации можно только путем бесполого размножения (прежде всего вегетативного).
* **Геномные, хромосомные и генные**:  
  **Геномные** – мутации, характеризующиеся изменением числа хромосом;  
  **Хромосомные** – мутации, характеризующиеся изменением структуры отдельных хромосом;  
  **Генные** – мутации, выражающиеся в изменении структуры отдельных участков ДНК.
* **Летальные, полулетальные, нейтральные, положительные:**  
  **Летальные** - вызывающие гибель особей.  
  **Полулетальные** - снижающие жизнеспособность особи.  
  **Нейтральные** - не влияющие на жизнеспособность особей.  
  **Положительные** – повышающие жизнеспособность организма.

**36. Механизмы спонтанного и индуцированного мутагена. «Горячие точки» мутаций.**

**Спонтанный мутагенез** – это процесс возникновения мутаций в организме в отсутствие намеренного воздействия мутагенами, представляет собой конечный результат суммарного воздействия различных факторов, приводящих к повреждениям генетических структур в процессе жизнедеятельности организма.

**Причины возникновения спонтанных мутаций:**

* **экзогенные** (естественная радиация, экстремальные температуры и др.);
* **эндогенные** (спонтанно возникающие в организме химические соединения-метаболиты, вызывающие мутагенный эффект; ошибки репликации, репарации, рекомбинации; действие генов-мутаторов и антимутаторои; транспозиция мобильных генетических элементов и др.).

Основным источником спонтанных мутаций служат **эндогенные факторы**, приводящие к повреждению генов и хромосом в процессе нормального клеточного метаболизма. Результат их действия — ошибки генетических процессов репликации, репарации и рекомбинации.

К эндогенным факторам спонтанного мутагенеза относится и мутагенная активность специальных элементов генома: генов-мутаторов и эндогенных метаболитов.

**Индуцированный мутагенез** - это мутации, вызванные специально направленными воздействиями, повышающими мутационный процесс.

Установлено, что любые факторы, способны вызвать мутацию.

Главнейшими мутагенами являются:

* Химические соединения.
* Различные виды излучений
* Биологические факторы.

**Горячие точки** – это позиция последовательности, в которой мутации возникают с повышенной частотой относительно других позиций. Особенности контекста «горячих» точек возникновения мутаций в полинуклеотидной последовательности могут иметь жесткую локализацию, относительно этих точек или располагаться на варьирующем расстоянии вблизи этих точек.

**37. Геномные мутации и их классификация (поли- и гетероплоидия). Механизм нарушений.**

**Геном** – это гаплоидный набор хромосом, а также совокупность генов, находящихся в гаплоидном наборе хромосом.

Мутации, связанные с изменением числа хромосом называются геномные.

**Виды геномных мутаций**:

* **Полиплоидия** - увеличение диплоидного числа хромосом путем добавления целых хромосомных наборов в результате нарушения мейоза.

У полиплоидных форм отмечается увеличение числа хромосом кратное гаплоидному набору:

~3n – триплоид.

~4n – тетраплоид.

~5n – пентаплоид.

**Автоплоидные** – это формы, возникающие в результате умножения хромосом одного генома.

**Аллоплоидия** – это умножение числа хромосом двух разных геномов. Они искусственно получены при гибридизации ряда видов растений и животных.

* **Гетероплоидия** - изменение в хромосомном наборе связанное с добавлением одной или нескольких хромосом или с их утратой в результате нарушения мейоза и митоза.

**Трисомия** – это явление, когда хромосома оказывается в тройном числе. Трисомики чаще всего либо нежизнеспособны, либо отличаются пониженной жизнеспособностью и рядом патологических признаков.

**Моносомия** – утрата одной хромосомы из пары в диплоидном наборе.

**38. Гетероплоидия в системе аутосом. Синдромы и методы их диагностики.**

* **Синдром Дауна – трисомия по 21й хромосоме:**

- регулярная трисомия (95%) – 47, XX(XY), +21;

- транслокационные формы (3%) – 46, XX(XY), +21/ 2, 9, 12-15, 21, 22 t;

- мозаицизм (2%) – 47, XX(XY), +21/ 46, XX(XY).

**Клиника:**

- Микроцефалия: недоразвитость лобной доли и ствола мозга.

- Монголоидный разрез глаз, эпикант, гипертелоризм.

- Уплощение лица.

- Нос короткий с плоской переносицей.

- Верхняя челюсть недоразвита.

- Язык толстый, рот приоткрыт.

- Мышечная гипотония.

- Избыток кожи на шее.

- Клинодактилия.

-Диспластичные ушные раковины.

- Пороки развития внутренних органов: ССС, иммунной системы.

* **Синдром Патау – трисомия по 13й хромосоме:**

- регулярная трисомия (75%) – 47, XX(XY), +13;

- транслокация (20%) на другие хромосомы, чаще всего на 15, реже на 14, 21, 22 и Y-хромосому);

- мозаичный вариант (5%) – 47, XX(XY), +13/ 46, XX(XY).

**Продолжительность**: меньше года.

**Частота**: 1\14500.

**Клиника**:

- Расщепление твёрдого и мягкого неба.

- Незаращение губы.

- Недоразвитие или отсутвсие глаз.

- Неправильно сформированы уши.

- Деформация кистей и стоп.

- Полидактилия и синдактилия.

- Пороки развития внутренних органов: сердца, почек, ЖКТ.

* **Синдром Эдвардса – трисомия по 18й хромосоме:**

- регулярная трисомия – 47, XX(XY), +18;

- мозаичная трисомия – 47, XX(XY), +18/ 46, XX(XY).

**Частота**: 1\4500-1\6500.

**Продолжительность жизни**: до 2-3 месяцев.

**Клиника**:

- Узкий лоб, широкий, выступающий затылок.

- Низко расположены уши и деформированы.

- Недоразвитие нижней челюсти.

- Пальцы широки и короткие.

- Поперечная ладонная складка.

- Пороки развития сердца.

**Методы диагностики:**

1. Клиническое обследование с выявлением типичных морфологических признаков.
2. Цитогенетический метод – кариотипирование.

**39. Гетероплоидия в системе половых хромосом. Синдромы и методы их диагностики.**

* **Синдром Шерешевского-Тернера (синдром полной моносомии по Х-хромосоме):**

- классический вариант (45%) – 45, XO;

- мозаики (10%) - 45, XO/ 46, XX; 45, XO/ 47, XXX; 45, XO/ 46, XX/ 47, XXX;

- изохромосома (20%) – 46, X.i (X);

- делеция (5%) – 45, XO.del (X);

- кольцевая хромосома (5%) – 46,Х.r (X).

Единственная, совместимая с жизнью моносомия.

**Частота**:1\4000-1\5000.

**Клиника**:

- Недоразвитие яичников.

- Отсутствие гонад как мужского, так и женского типа.

- Более развита верхняя часть.

- Широкие плечи, узкий таз.

- Нижние конечности укорочены.

- Маленького роста.

- Короткая шея со складками.

- Низкий рост волос на затылке

- Антимонголоидный разрез глаз.

- Умственное развитие не страдает.

- Инфантильность эмоций.

- Неустойчивость настроения.

**Методы диагностики:**

1. Клиническое обследование с выявлением типичных морфологических признаков.
2. Цитогенетический метод – кариотипирование.
3. Цитологический метод – метод определения полового хроматина – телец Барра.

* **Поли-Х-синдром (синдром полисомии по Х-хромосоме):**

- трисомия по Х-хромосоме – 47, ХХХ;

- тетрасомия по Х-хромосоме – 48, ХХХХ;

- пентасомия по Х-хромосоме – 49, ХХХХХ.

**Клиника:**

- Мужеподобное телосложение.

- Аплазия, гипоплазия яичников.

- Недоразвитие первичных и вторичных половых признаков.

- Умеренная умственная отсталость.

- Шизофрения.

**Методы диагностики:**

1. Клиническое обследование с выявлением типичных морфологических признаков.
2. Цитогенетический метод – кариотипирование.
3. Цитологический метод – метод определения полового хроматина – телец Барра.

* **Синдром Клайнфельтера:**

- дисомия по Х-хромосоме – 47, ХХY;

- трисомия по Х-хромосоме – 48, ХХХY;

- тетрасомия по Х-хромосоме – 49, ХХХХY;

**Частота**: 1\1000

**Клиника:**

- Недоразвитие семенников.

- Отсутствие сперматогенеза.

- Узкие плечи.

- Широкий таз.

- Жироотложение по женскому типу.

- Слабо развита мускулатура.

- Скудная растительность на лице.

- Умственная отсталость.

**Клиника, при увеличении числа У-хромосом:**

- Половые железы развиты нормально.

- Высокий рост.

- Аномалии зубов и костной системы.

- Неустойчивость эмоций.

- Неадекватное поведение.

- Имеют нормальный интеллект.

- Имеют потомство с нормальным кариотипом.

**Методы диагностики:**

1. Клиническое обследование с выявлением типичных морфологических признаков.
2. Цитогенетический метод – кариотипирование.
3. Цитологический метод – метод определения полового хроматина – телец Барра и определение Y-полового хроматина при флуоресцентной окраске.

* **Синдром дисомии по Y-хромосоме (47, XYY).**

**Клиника:**

- Высокий рост.

- Неправильная форма строения черепа.

- Нормальное развитие семенников, возможность иметь детей.

- У некоторых мужчин – гипогонадизм.

- Интеллект не страдает, но отмечается склонность к агрессивному, ассоциативному поведению.

- Отсталость у людей с кариотипами 48, XYYY и 49, XYYYY.

**Методы диагностики:**

1. Клиническое обследование с выявлением типичных морфологических признаков.
2. Цитогенетический метод – кариотипирование.
3. Цитологический метод – определение Y-полового хроматина при флуоресцентной окраске.

**40. Хромосомные аберрации и их классификация.**

Возникают в результате перестройки хромосом. Они являются следствием разрыва хромосомы, образуя фрагменты, которые в дальнейшем воссоединяются, но нормальное строение хромосомы не восстанавливается.

**Типы хромосомных аберраций:**

* **Делеция** (возникает вследствие потери хромосомой того или иного участка)

- Терминальная (потеря концевых участков). Возможна при одном разрыве.

- Серединная (потеря серединных участков). Возможна при двойном разрыве.

- Образование концевой хромосомы (потеря теломерных участков). Возможна при потере концевых участков у обоих плечах хромосомы.

* **Дубликация** (включение лишнего, дублирующего участка хромосомы)
* **Инверсия** (разрыв хромосомы и переворачивания оторвавшегося участка на 180˚)

Если разрыв произошел в одном месте, оторвавшийся фрагмент прикрепляется к хромосоме противоположным концом, если в двух местах, то средний фрагмент, перевернувшись, прикрепляется к местам разрыва, но другими концами.

* **Транспозиция** (возможен разрыв в трех местах и перенос одного участка в другой).
* **Транслокация**

- Реципрокные (взаимные). Две негомологичные хромосомы обмениваются участками.

- Нереципрокные (невзаимные). Перенос одного участка негомологичной хромосомы на другую.

- Робертсоновские. Две негомологичные хромосомы объединяются в одну.

**41. Синдромы, обусловленные нарушением структуры хромосом, и методы их диагностики.**

Данные заболевания возникают в результате мутаций, изменяющих структуру хромосом.

**Синдромы, обусловленные *интер*хромосомными аберрациями:**

* **Хронический миелоидный лейкоз (хронический миелолейкоз) –** форма лейкоза, которая характеризуется ускоренной и нерегулируемой пролиферацией преимущественно миелоидных клеток в костном мозге с их накоплением в крови.

**Методы диагностики:**

1. Клиническое обследование с выявлением типичных морфологических признаков.
2. Цитогенетический метод – кариотипирование.
3. Флюоресцентная гибридизация in situ.
4. Детекции гена BCR-ABL методом ПЦР.

**Синдромы, обусловленные *интра*хромосомными аберрациями:**

* **Синдром Лежьена (синдром «кошачьего крика») – 46, XX(XY),5p-.**

**Частота**: 1\45000-1\50000.

Обусловлен делецией 1\3 или 1\2 плеча 5 хромосомы. Утрата целого плеча происходит редко.

**Клиника:**

- Монотонный или резкий, низкий или высокий крик, похожий на кошачье мяуканье.

- Дети плохо растут, отстают в психическом развитие.

- Микроцефалия.

- Лицо круглое с гипертелоризмом.

- Микрогнатия.

- Антимонголоидный разрез глаз.

- Уши неправильной формы и низко посажены.

- Короткая шея.

- Врожденные пороки внутренних органов встречаются редко.

- 4-х палость.

* **Синдром дэ Груши – 46, XX(XY),18p-.**

**Клиника:**

- Отставание в росте.

- Неправильная форма черепа.

- Микроцефалия.

- Уменьшенные размеры глазного яблока.

- Облысение.

- Задержка умственного и физического развития.

* **Синдром 9p+ - 46, XX(XY),9p+.**

**Клиника:**

- Пренатальная умеренная гипоплазия, задержка роста.

- Микроцефалия, антимонголоидный разрез глаз

- Умственная отсталость.

- Гиперплазия 3 и 4 фаланг пальцев.

- Пороки развития внутренних органов.

**Методы диагностики:**

1. Клиническое обследование с выявлением типичных морфологических признаков.
2. Цитогенетический метод – кариотипирование.

**42. Генные мутации и их классификация.**

**Генные мутации** заключаются в изменении первичной структуры молекулы ДНК, а следовательно и аминокислот, считываемых с иРНК.

**Классификация:**

1. **По ведущей системной патологии** – по оргенному и системному типу.
2. **По этиологии**:  
   - болезни с установленным первичным молекулярным дефектом;- болезни с неустановленным первичным молекулярным дефектом.
3. **По типу наследования патологического признака**:  
   - аутосомно-доминантные;- аутосомно-рецессивные;  
   - сцепленные с половой хромосомой доминантные и рецессивные;- митохондриальные.
4. **По преимущественному поражению того или иного вида обмена**:- болезни аминокислотного обмена (фенилкетонурия, тирозиноз, алкаптонурия, лейциноз и др);   
   - болезни углеводного обмена (галактоземия, гликогенозы, мукополисахаридозы);   
   - болезни липидного обмена (эссенциальные семейные липидозы, ганглиозидозы, сфинголипидозы, цереброзицозы и др.);   
   - болезни биосинтеза кортикостероидов (адрено-генитальный синдром, гшюальдостеронизм и др.);   
   - болезни пуринового и пиримидинового обмена (оротовая ацидурия, подагра и др.)  
   - болезни порфиринового и билирубинового обмена (синдромы Жильбера, Криглер-Найяра, порфирии и др.);   
   - болезни эритрона (анемия Фанкони, гемолитические анемии, дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и др.);  
   - болезни металлов (болезни Вильсона-Коновалова, Менкеса, семейный периодический паралич и др.);   
   - болезни транспорта систем почек (болезнь де Тони-Дебре-Фанкони, витамин D-резистентный рахит, тубулопатии и др.);   
   - болезни лимфоцитов и лейкоцитов (недостаточность аденозиндезаминазы. септический грануломатоз и др.);  
   - болезни накопления или тезаурисмозы.

**43. Молекулярные болезни. Определение. Их классификация:**

**Молекулярные болезни** - это большая группа заболеваний, в основе которых лежат нарушения в структуре молекул ДНК, т.е. генные мутации. Учитывая последнее, эти заболевания называют также **генными болезнями**.

* **Моногенные болезни** подчиняются менделеевскому наследованию, в их основе лежат единичные генные или точковые мутации. Заболевания многочисленны и отличаются выраженным клиническим полиморфизмом и генетической гетерогенностью.  **Например: фенилкетонурия, галактоземия, муковисцидоз.**
* **Мультифакториальные болезни** – это большая и нозологически разнообразная группа болезней, развитие которых определяется взаимодействием определенных наследственных факторов и факторов среды. Этиология и патогенез данных заболеваний сложны, многоступенчаты и во многом еще не ясны.  
  **Например: шизофрения, эпилепсия прогрессирующая, маниакально-депрессивный психоз, рассеянный склероз, гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, бронхиальная астма, сахарный диабет, псориаз.**

**44. Болезни обмена веществ (ферментопатии). Определение, типы наследования, примеры.**

**Ферментопатии** – это болезни, при которых в зависимости от того, какая произошла мутация, изменяется ферментная активность: повышается или понижается, вплоть до его полного отсутствия.

**Типы наследования:**

* Аутосомно-рецессивный (фенилкетонурия, альбинизм, галактоземия).
* Аутосомно-доминантный (подагра, талассемия).
* Сцепленные с Х хромосомой (рахит).

**45. Фенилкетонурия. Тип наследования, механизм развития заболевания, методы диагностики.**

**Фенилкетонурия** - аутосомно-рецессивная болезнь аминокислотного обмена.

**Симптомы**: ацидоз тканей и аминоадицурия.

1934 г. - Феллинг выделил ФКУ, источник - длинное плечо 12 хромосомы 12q24.1.

**ФКУ** - болезнь когда нарушается пигментация всего у человека, сломанный ген не может превращать фенилаланин в тирозин, поэтому фенилаланин накапливается в организме, из-за чего не может образовываться тирозин, который на прямую влияет на меланин. Возникает 2 метаболических блока:

* Фенилаланин-тирозин.
* Тирозин-меланин.

**Методы диагностики:**

* Биохимический метод - реакция Феллинга (хлорид железа III в моче - грязно-оливковый).
* Микробиологический метод - тест Гатри (кровь из пятки новорожденного, проба с сенной палочкой).
* Масс-спектрометрия – «Флюороксан-2», «Дельфия».

**46. Принципы лечения наследственных болезней. Генотерапия.**

Можно выделить три подхода к лечению наследственных болезней и болезней с наследственной предрасположенностью:

* **Симптоматическое;**
* **Патогенетическое;**
* **Этиотропное.**

При симптоматическом и патогенетическом подходах используются все виды современного лечения (лекарственное, диетическое, рентгенорадиологическое, физиотерапевтическое, климатическое и т.д.). УВ отдельную группу можно выделить **хирургические методы**, поскольку иногда они выполняют функции симптоматической терапии, иногда – патогенетической, иногда – и той и другой.

**Генотерапия** — совокупность генноинженерных (биотехнологических) и медицинских методов, направленных на внесение изменений в генетический аппарат соматических клеток человека в целях лечения заболеваний. Это новая и бурно развивающаяся область, ориентированная на исправление дефектов, вызванных мутациями в структуре ДНК, или придания клеткам новых функций.

Существует несколько способов введения новой генетической информации в клетки млекопитающих. Это позволяет разрабатывать прямые методы лечения наследственных болезней – методы генотерапии.

Используют два основных подхода, различающиеся природой клеток-мишеней:

* **фетальная генотерапия** (чужеродную ДНК вводят в зиготу или эмбрион на ранней стадии развития, чтобы введенный материал попал во все клетки реципиента).
* **соматическая генотерапия** (при которой генетический материал вводят только в соматические клетки и он не передается половым клеткам).

**47. Мутагенные факторы и их действие на генетический аппарат клетки. Понятие и комутагенах, антимутагенах, репарогенах и десмутагенах.**

**Мутагенные факторы** – это факторы, способные индуцировать мутационный эффект.

**Классификация:**

* **Химические** – обладают проницаемостью, способны изменять коллоидные свойства хромосом, оказывают воздействие на ген.
* **Биологические** – вирусы, запускающие хромосомные перестройки, и токсины.
* **Радиационные** - гамма лучи, нейтроны – обладают проницаемостью, вызывают разрывы хромосом или точечные мутации, в тканях образуются положительные или отрицательные ионы.

**Комутагены** – это токсические вещества, которые сами не вызывают мутацию, но существенно изменяют влияние мутагенных факторов физической, химической и биологической природы. Комутагены используются в пищевых добавках, косметике, лекарственных препаратах.

**Антимутагены** – биологически активные вещества, введение которых в клетку, препятствует действию мутагенов.

**Репарогены** – это соединения, которые усиливают репарацию ДНК.

**Десмутагены** – предохраняют от действия мутагенов.

**48. Современные методы изучения ДНК. Полимеразная цепная реакция: этапы, области применения. Секвенирование.**

**Современные методы изучения ДНК:**

1. Выделение нуклеиновых кислот (ДНК, РНК).
2. Методы амплификации ДНК и электрофоретическая детекция.
3. Рестрикционные методы анализа генома.
4. Определение аллельных вариантов электрофорезом.
5. Гибризационные методы выявления мутаций.
6. Секвенирование.
7. Метод определения первичного биохимического продукта.

* **Полимеразная цепная реакция (ПЦР)** – реакция матричного синтеза, в ходе которой происходит многократное копирование (амплификация) тестируемого участка ДНК в процессе повторяющихся температурных циклов.1

**Этапы амплификации:**

* + 1. **Термическая денатурация (плавление цепей).**  
       Анализируемый образец представлен двухцепочечной молекулой ДНК, а для проведения требуются одноцепочечные фрагменты. Для этого реакционная смесь нагревается до 92-95°С‚ в результате происходит разрушение водородных связей между нутлеотидами и разделение цепей.
    2. **Отжиг праймеров.**   
       При снижении температуры до 50-60°С происходит присоединение праймеров к одноцепочечным фрагментам ДНК. Отжиг происхолит в соответствии ‹: правилом Чаргаффа и принципом комплементарности, то есть если нуклеотидная последовательностъ праймера комплементарна последовательности анализируемой цепи, то отжиг произойдет‚ если некомплементарна - нет.
    3. **Элонгация (синтез цепей).**  
       На этом этапе температура смеси доводится до 72°С, что является оптимумом для функционирования фермента Таq-ДНК-полимеразы, при этом синтез второй цепи идет с максимальной эффективностью и точностью.

Указанные этапы составляют один температурный цикл. В ходе ПЦР проводится до 30-35 циклов, что позволяет получить из одного участка ДНК до миллиона копий.

**Области применения ПЦР:**

1. **Диагностика инфекционных заболеваний.**   
   Это связано с тем, что в отличие от ИФА и других методов определения антигенов возбудителя, ДНК-диагностика позволяет непосредственно идентифицировать возбудителя заболевания по его геному.
2. **Диагностика онкологических заболеваний.**   
   После открытия онкогенов и генов-супрессоров опухолевого роста и исследований ученых в рамках проекта "Геном человека" появилась возможность определения активности этих генов и, тем самым, указывать на предрасположенность и даже наличие онкологического заболевания у обследуемого субъекта.
3. **Диагностика генетических заболеваний**.   
   В настоящее время разработаны тест-системы диагностики большого количества генетических заболеваний; например, муковисцидоза, миодистрофии Дюшенна-Беккера и др.
4. **Идентификация личности.**   
   Определение полиморфизма длин рестрикционных фрагментов является индивидуальной особенностью каждого человека.
5. **Определение генетической структуры главного комплекса гистосовместимости (HLA).**   
   Представляет особую ценность при трансплантации органов и тканей, так как различие в структуре антигенов гистосовместимости, определяемое генетически, лежит в основе реакции отторжения трансплантата.
6. **Диагностика патогенов в пище.**   
   Эта отрасль ДНК-диагностики является пока самой скромной среди представленных, однако является перспективной, так как методы являются более точными. быстрыми и информативными.

* **Секвенирование –** метод определения нуклеотидной последовательности ДНК.

Первым методом **прямого ферментативного секвенирования стал «плюс-минус» метод**, разработанный В 1975 году Ф. Сэнгером и Д. Коулсоном. Методика заключается в проведении ограниченной полимеразной реакции в присутствии всех четырех dNTP (дизоксинуклеотит), один из которых маркирован по альфа-положению фосфата.

В 1976 году А. Максамом и У. Гилбертом был разработан **метод химической деградации ДНК**. Исследуемый образец разделяется на четыре аликвоты и в каждую вводится реагент, модифицирующий один из dNTP.

В 1977 году Ф. Сенгером и Д. Коулсоном был предложен еще один метод , названный ими **методом «терминаторов» («дизокси-метод»).** Методика заключается в проведении полимеразной реакции, в которой помимо матрицы и четырех типов dNTP (один из которых радиоактивно меченный по альфа-положению фосфата) вносится один 2,3-дидезоксинуклеотид (ddNTP), который способен встраиваться в растущую цепь, но препятствует дальнейшему росту цепи, вследствие отсутствия 3-ОН-группы.

В настоящее время широко применяются **методы автоматического секвенирования ДНК**, основанные на ферментативном секвенировании с использованием терминирующий трансляцию ddNTP. Процесс, как и метод «терминаторов», состоит из двух этапов: проведение терминирующих реакций и разделение полученных фрагментов в полиакриламидном геле. Радиоактивно меченый нуклеотид заменен на нуклеотид, несущий флюоресцентную метку.

**49. Болезни с нетрадиционным типом наследования: митохондриальные болезни.**

К болезням с нетрадиционным типом наследования относят такие феномены как митохондриальные болезни, геномный импринтинг, однородительские дисомии, экспансия тринуклеотидных повторов.

**Митохондриальные болезни** – группа заболеваний, вызванная мутацией митохондриальной ДНК и характеризующаяся нарушением окислительного фосфолирования и недостаточным энергообеспечением пораженных органов.

**Особенности:**

* Вовлечение многих систем органов;
* Прогрессирующее течение с возрастом;
* Раннее начало заболевание (7-8 лет);
* Основные симптомы связаны с поражением ЦНС;
* Передаются от матери всему потомству.

**Признаки:**

* Инсультоподобное состояние, атаксия, гипо-, гипертонус;
* Кардиомиопатия, нарушение проводимости ССС;
* Паралич глазных мышц, опущение века, атрофия зрительных нервов, катаракта;
* Диабет, разнообразные поражения поджелудочной железы.

**Диагностика:**

* Обращение внимания на ацидоз;
* Повышение концентрации кетоновых тел;
* При биопсии обнаруживаются рваные мышечные волокна;
* Молекулярная диагностика.

**Например: синдром Лебера (атрофия зрительных нервов), синдром MERRF (миоклоническая эпилепсия с рваным мышечным волокном).**

**50. Эпигенетика человека: определение, основные понятия, механизмы, примеры заболеваний.**

**Эпигенетика** – наука о механизмах, контролирующих экспрессию генов и клеточную дифференцировку (термин предложен К. Уоддингтоном в 1947г.)

**Основные понятия эпигенетики:**

* **Центральная догма молекулярной биологии: ДНК🡪 РНК 🡪 белок.**
* **ДНК включает** в себя 3\*10^9 парн нуклеотидов, при этом нуклеотиды образуют 25 000 генов. ДНК в скрученном состоянии (слабо спирализированная) – хроматин, в конденсированном состоянии (сильно спирализорованная) – хромосома.
* **Хроматин:**  
  - эухроматин – декомпактизированное состояние; идет считывание информации; ген открыт (экспрессия гена); образуются белки;  
  - гетерохроматин – компактизированное состояние (скрученное); не идет считывание информации; ген закрыт.

**Механизмы эпигенетики:**

* **Транскрипционные факторы** – белки, контролирующие транскрипцию путем связывания со специфичным участком ДНК (энхансеры, сайленсеры);
* **Организация хроматина** – изменение структурной организации хроматина как нуклеопротеидного комплекса (образование гетеро-, эухроматина);
* **Варианты гистоновых белков (энзиматические модификации гистонов)** – это типы гистоновых белков, кодирующиеся различными генами;
* **Ремоделинг хроматина** – изменение связывания ДНК с гистонами;
* **Некодирующие РНК** – РНк небольших размеров (до 200 нуклеотидов) являются регуляторами транскрипции.

Все эти механизмы могут создавать места для прикрепления белков 🡪 меняется состояние хроматина или белка.

**Энхансер** – ген (участок гена), который активирует транскрипцию.

**Сайленсер** – участок гена, который блокирует транскрипцию.

Эпигенетический пример:

Геномный импринтинг – эпигенетический механизм, который ограничивает экспрессию гена одной из двух родительских хромосом.

Болезни геномного импринтинга;

* Псориаз – тяжелее по отцовской линии;
* Гипертрофическая кардиомиопатия – по женскому типу;
* Синдром Ангельмана – по женскому типу;
* Синдром Вильямса – по женскому типу;
* Синдром «кошачьего крика» - тяжелее по мужскому типу;
* Тяжелая злокачественная шизофрения – по мужскому типу.

**Синдром Ангельмана (синдром «счастливой куклы») – 1:10000:**

- Приступы смеха;

- Тяжелая умственная отсталость;

- Без речевых навыков;

- Аномальные похлопывающие движения кистью;

- Аномалия костей черепа.

**Синдром Прадера-Вилли – 1:10000:**

- Ожирение;

- Низкий мышечный тонус;

- Задержка развития;

- Задержка в росте из-за плохого питания в возрасте до 3-х лет;

- Низкий рост;

- Густая слюна;

- Гипогонадизм.

**51. Известные ученые и их достижения: Шванн, Шлейден, Мендель, Корренс, Чермак, де Фриз, Морган, Жакоб, Моно, Крик, Уотсон, Вавилов, Кольцов, Тимофеев-Ресовский.**

**Теодор Шванн -** немецкий физиолог. Как гистолог Шванн известен работами по тонкому строению кровеносных сосудов, гладких мышц и нервов. Труды посвященные клеточной теории.

**Шлейден Маттиас Якоб –** немецкий ботаник. Основное направление научных исследований – цитология и физиология растений. В 1837 Шлейден предложил новую теорию образования растительных клеток, основанную на представлении о решающей роли в этом процессе клеточного ядра. Ученый полагал, что новая клетка как бы выдувается из ядра и затем покрывается клеточной стенкой. Исследования Шлейдена способствовали созданию Т.Шванном клеточной теории. Известны работы Шлейдена о развитии и дифференцировке клеточных структур высших растений. В 1842 он впервые обнаружил ядрышки в ядре.

**Мендель Грегор Иоганн –** австрийский биолог. В 1856 Мендель начал свои эксперименты по скрещиванию разных сортов гороха, различающихся по единичным, строго определенным признакам (например, по форме и окраске семян).

**Карл Корренс** - вторичное открытие и подтверждение (одновременно с голландцем Xуго де Фризом и австрийцем Эрихом Чермаком) законов наследственности, установленных Грегором Менделем. Дальнейшее изучение явлений наследственности у растений. Доказал плазматическую наследственность - что хлоропласты наследуются исключительно по материнской линии.

**Эрих Чермак** - австрийский учёный-генетик. Работал над скрещиванием сельскохозяйственных и садовых растений.

**Хуго де Фриз** - в 1877 году впервые измерил осмотическое давление у растений, ввёл понятия «плазмолиз» и «деплазмолиз». Разработал мутационную теорию. Пришёл к убеждению, что новые виды возникают путем внезапного появления резких изменений, превращающих один вид в другой. Назвал такие изменения мутацией.

**Морган Томас Хант –** лауреат Нобелевской премии в областях физиологии и медицины. Одним из самых важных открытий можно считать «зависимость» определенных мутаций от пола (Морган называл этот феномен «сцеплением» генов): белые глаза у мух-дрозофил передавались только мужским особям. Обработав большое количество информации, Морган пришел к интересным выводам: гены, расположенные на одной хромосоме, наследовались вместе гораздо реже, чем этого можно было ожидать. Следовательно, возможно расщепление хромосом и обмен генетическим материалом между хромосомами гены. Чем дальше расположены друг от друга гены на хромосоме, тем выше вероятность их разрыва.

**Франсуа Жакоб** - французский микробиолог и генетик, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1965 году (совместно с Андре Львовым и Жаком Моно) «за открытия, касающиеся генетического контроля синтеза ферментов и вирусов».

**Моно Жак Люсьен** – французский микробиолог и биохимик. Один из основоположников молекулярной генетики. Совместно с Жакобом разработана схема регенерации активности генов в бактериальной клетке. Ими введены понятия «регуляторных» и «структурных генов», сформулировано понятие об опероне.

**Крик Фрэнсис Харри** – английский физик, работавший в области молекулярной биологии. Предложил в 1953 г вместе с Дж. Д. Уотсоном модель ДНК в виде двойной спирали и объяснил процесс репликации. В опытах на фаге Т4 впервые установил принципы генетического кода.

**Уотсон Джон Бродес –** американский психолог, основоположник бихевиоризма, профессор экспериментальной и сравнительной психологии. Свою теорию впервые изложил в 1913 в статье «Психология, какой ее видит бихевиорист». Чтобы превратить психологию в объективную науку, бихевиоризм отвергает как сознательную, так и бессознательную психическую деятельность и изучает поведение в терминах физиологических реакций на стимулы.

**Вавилов Николай Иванович** – советский генетик, селекционер. Установил центры происхождения культурных растений, открыл закономерности распростронения растений из этих очагов.

**Кольцов Николай Константинович** – советский биолог. Основные направления – цитология, физико-химические основы биологии и генетики. Сформулировал идею матричной ауторепродукции хромосом. Один из основоположников экспериментальной цитологии и генетики.

**Тимофеев-Ресовский Николай Владимирович** – русский учёный-биолог. Фотосинтез, эволюционное учение, изменчивость, наследственность.

**Паразитология**

1. **Тип Простейшие. Общая характеристика классов Саркодовые, Жгутиковые, Инфузория, Споровики.**

**Protozoa:**

Микроскопически малые **размеры** от 5 до 250 мкм (но: раковинные амёбы до 5 см)

* **Строение**: **цитоплазматическая мембрана** трёхслойная (‘белок–жир–белок’ бутербродная или жидкостно-мозаичная модель), мб эластичная пелликула; **цитоплазма**(имеются органоиды специального назначения–реснички, жгутики); **ядро** 1(искл: 2 одинаковых-лямблии, 2 разных-инфузории)
* **передвижение**: ложноножки(саркодовые), жгутики(жгутиковые), реснички(инфузории) или отсутствуют вообще(споровики)
* **Питание:** автотрофы, гетеротрофы(фагоцитоз; осмотически; У инфузорий-цитостом,цитофаринкс,вакуоли,цитопрокт), миксотрофы (эвглена зелёная)
* **Выделение продуктов распада:** сократительные вакуоли 1-2
* **Скелетные образования**(кремневые раковинки–У некоторых амёб, аксостили–лямблии)
* **Раздражимость**–положительные, отрицательные таксисы
* **Размножение**: бесполое (митоз, щизогония–споровики, спорогония-мал. плазмодий, почкование, эндодиогения–токсоплазма); половое (копуляция, конъюгация–инфузории)
* Способность к **инцистированию**
* **Чередование жизненных форм**(вегетативная, половая, циста)
* **Значение** простейших: пищевая база для животных, участие в образовании известняка, мела(раковинннные амёбы), показатель чистоты воды(чем меньше тем чище), С научной точки зрения–основа всего живого, связь животного и растительного мира, простейшая – паразиты растений, животных, человека

**2. Общая характеристика класса Саркодовые. Дизентерийная амеба. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения,** профилактика**.**

* **Передвижение:** ложноножки => форма непостоянна
* Обитают в пресных водах, почве, морях
* В биогеоценозе – консументы и редуценты
* Размножение бесполое
* Паразитические амёбы (Дизентерийная амёба, Кишечная а., ротовая а.) обитают у человека в основном в пищеварительной системе, около 1000 видов, имеются паразиты, симбионты

**Дизентерийная амёба / Entamoeba histolytica**

* Систематика:

Тип Protozoa

Класс Sarcodina

Отряд Amoebina

Род Entamoeba

Вид Entamoeba histolytica

* Возбудитель **кишечного амебиаза**
* **Распространен** повсеместно, но чаще встречается в странах с жарким и влажным климатом.`
* **Жизненный цикл**: Заглатывание цист с зараженной водой или пищевыми продуктами **(алиментарно)**. В просвете **толстой кишки** (где и обитает паразит) происходит 4 последовательных деления, в результате которых образуется 8 клеток, дающих начало мелким вегетативным формам(minuta). Если условия существования не благоприятствуют образованию крупных форм(magna), амебы инцистируются и выводятся наружу с калом.
* **Морфология**: есть 2 стадии – вегетативная (трофозоит) и циста. Цисты ( размеры 8-16 мкм) содержат 4 ядра(рис.1) Трофозоиты существуютв 3- х формах: малой вегетативной(forma minuta), большой вегетативной (forma magna) и тканевой. Малые вегетативные формы(диаметр12-20 мкм) способны к передвижению, питаются бактериями. Эта форма непатогенна. Большая вегетативная форма (размеры30-40 мкм) заглатывает эритроциты, выделяет протеолитические ферменты. Тканевая форма(размеры20-25 мкм) способна быстро двигаться с помощью псевдоподий . Большая вегетативная и тканевая формы патогенны.

При благоприятных условиях (напр. ослабление организма) мелкие вегетативные формы переходят в крупные(magna), которые и вызывают образование язв. Погружаясь в глубь тканей, они переходят в тканевые формы, которые в особо тяжелых случаях проникают в кровоток и разносятся по организму.

* **Диагностика**. Обнаружение в фекалиях больного человека трофозоитов с заглоченными эритроцитами возможно только в течение 20—30 мин после выделения фекалий. Цисты встречаются при хроническом течении болезни и паразитоносительстве. В остром периоде в кале могут обнаруживаться и цисты, и трофозоиты.

**3. Общая характеристика класса Жгутиковые. Лямблия. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Flagellata**

* Присутствие жгутиков, удлиненное тело, обычно заостренное с одной стороны. Постоянная форма; лишь немногие метаболичны, т. е. способны к незначительному изменению формы тела. Некоторые имеют ундулирующую мембрану – своеобразную органеллу передвижения.
* Паразиты – Трипаносомы, Лейшмании, Лямблии, Трихомонады

**Лямблия / Lamblia intestinalis**

Тип Protozoa - простейшие

Класс Flagellata -Жгутиковые

Отряд Polymastigina -многожгутиковые

Род Lamblia - лямблия

Вид Lamblia Intestinalis

* Возбудитель **лямблиоза**. Паразитирует только у человека. Распространено **повсеместно**.
* **Морфология**: имеет грушевидную форму с заостренным задним концом. 10-18 мкм. На переднем конце имеется 4 пары жгутиков. Есть 2 опорных стержня (аксостили), разделяющие тело на 2 симметричные половины, имеющие по 1 ядру и присасывательному диску.
* **Питание** осмотическое
* **размножение** бесполое (продольное деление надвое).
* Цисты овальной или округлой формы, размером 10-14 мкм.
* **Жизненный цикл**: имеются 2 стадии: вегетативная (трофозоит) и циста.

Заражение происходит **алиментарным** путем при заглатывании цист лямблий с немытыми овощами и фруктами, с водой. Эксцистирование происходит в двенадцатиперстной кишке. Обитает лямблия в верхнем отделе тонкого кишечника и в желчных протоках.

* **Диагностика**: обнаружение вегетативных форм(трофозоитов) в фекалиях или в дуоденальном содержимом.
* **Профилактика**: соблюдение правил личной гигиены, выявление и лечение больных, сан-просвет работа.

**4. Общая характеристика класса Жгутиковые.** **Трипаносомы. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Трипаносома / Trypanosoma**

Тип Protozoa - простейшие

Класс Flagellata -Жгутиковые

Отряд Polymonadina -одножгутиковые

Род Trypanosoma - Трипаносома

Вид Trypanosoma Gambience - Т. гамбийская

Вид Trypanosoma Rhodesience - Т.родезийская

Вид Trypanosoma Cruzi - Т. Крузи

* Возбудителями **африканской сонной болезни**( африканский трипаносомоз) являются Trypanosoma gambiense(западная Африка) и Trypanosoma rhodеsiense(восточная Африка). В Южной Америке распространен американский трипаносомоз (**болезнь Шагаса**), вызываемый Trypanosoma cruzi. Трипаносомозы – это трансмиссивные заболевания с природной очаговостью.
* **Цикл развития** трипаносом существует следующие стадии:

- трипомастигота имеет удлиненную форму, длинный жгутик, ундулирующую мембрану, подвижна; паразитирует в организме позвоночных хозяев ( человек и животные ) и является для них инвазионной стадией;

- эпимастигота похожа на трипомастиготу, но ее жгутик более короткий и ундулирующая мембрана выражена слабо; существует только в организме переносчика и способна превращаться в трипомастиготу;

- амастигота неподвижна, так как отсутствует и жгутик и ундулирующая мембрана, паразитирует в организме позвоночных хозяев, внутриклеточный паразит; способна превращаться в трипомастиготу.

* **Морфология** возбудителей африканского трипаносомоза: Тело изогнутое , сплющенное в одной плоскости, сужено на обоих концах, имеет жгутик, который идет по краю ундулирующей мембраны. У основания жгутика имеется кинетопласт. Длина тела трипаносом 13-40 мкм, ширина – 1,5-2 мкм.
* **Питаются** осмотически.
* **Размножаются** продольным делением надвое.
* **Жизненный цикл**: возбудители **африканского трипаносомоза** проходят 2 стадии развития: трипомастигота и эпимастигота. Первая часть жизненного цикла трипаносом проходит в пищеварительном тракте специфического переносчика – мухи це-це. При сосании мухой крови больного человека трипомастиготы попадают в ее желудок. Здесь они превращаются в эпимастиготы , размножаются и затем накапливаются в слюнных железах (продолжительность развития 20 дней ). При укусах мухами здоровых людей (**трансмиссивный** путь) происходит заражение. Инвазионная форма – метациклическая. Заражение человека также возможно при переливании крови (**трансфузионно**) и при использовании нестерильных шприцов. Возможен и **трансплацентарный** путь передачи трипаносом . Вторая часть жизненного цикла паразитов проходит в организме человека и резервуарных хозяев (для гамбийской трипаносомы – свиньи, а для родезийской – антилопы и рогатый скот). Первые 9-10 дней трипомастиготы обитают в подкожной клетчатке, затем постепенно накапливаются в лимфатической системе, размножаются и через 20-25 дней поступают в кровь и разносятся во все ткани и органы. Преимущественная **локализация** трипаносом –спинномозговая жидкость, откуда они попадают в головной и спинной мозг
* **Диагностика**: обнаружение трипаносом в мазках периферической крови, пунктатах лимфатических узлов, спинномозговой жидкости. Используются иммунологические реакции( определение антител в сыворотке крови больных).
* **Личная профилактика**: защита от укусов мухой це-це, прием лекарственных препаратов, предохраняющих от заражения при укусе мухой це-це (химиопрофилактика ).

**Общественная профилактика** : уничтожение мух це-це, выявление и лечение больных и паразитоносителей, сан–просвет работа .

* **Морфология** возбудителя **американского трипаносомоза**: паразит не отличается от возбудителей африканского трипаносомоза.
* **Жизненный цикл**: паразитирует у человека и многих млекопитающих( броненосцев, опоссумов, муравьедов, морских свинок, собак, кошек и др.), которые являются природными резервуарами возбудителя. Специфические переносчики — поцелуйные клопы. Стадии развития : трипомастигота, эпимастигота и амастигота. При сосании крови больного человека или животных, трипомастиготы попадают в кишечник клопов, трансформируются в эпимастиготы , размножаются , превращаются в трипомастиготы и через некоторое время выделяются с его экскрементами. Заражение человека(**трансмиссивный** путь) происходит при попадании экскрементов с возбудителями на поврежденную кожу( ранки от укусов, расчесы). Заражение также возможно при переливании крови (**трансфузионно**), **трансплацентарно** и через молоко больной матери. В организме человека трипомастиготы проникают в клетки кожи или слизистых оболочек , превращаются в амастиготы и размножаются. Через 1-2 недели внутри пораженных клеток амастиготы превращаются в трипомастиготы и выходят в кровяное русло, циркулируют по организму, инвазируют клетки различных органов (сердечной и скелетной мускулатуры, нервной системы и др.), где цикл повторяется.
* **Диагностика**: обнаружение трипаносом в мазках крови, спинномозговой жидкости, пунктатах лимфатических узлов, селезенки , костного мозга. Используются иммунологические реакции(определение антител в сыворотке крови больных).
* **Профилактика**: выявление и лечение больных, уничтожение и защита от укусов поцелуйных клопов( отпугивающие средства и др.), санитарно- просветительная работа.

**5. Общая характеристика класса Жгутиковые.** **Лейшмании. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Лейшмания / Leishmania**

Тип Protozoa - простейшие

Класс Flagellata -Жгутиковые

Отряд Protomonadina -одножгутиковые

Род Leishmania - Лейшмания

Вид Leishmania Tropica – лейшмания тропика

Подвид Leishmania Tropica Minor

Подвид Leishmania Tropica Maior

Вид Leishmania Brasiliensis – лейшмания бразильензис

Вид Leishmania Donovani – лейшмания доновани

* Leischmania donovani – возбудитель общего (висцерального) лейшманиоза, Leischmania tropica – кожного лейшманиоза, а Leischmania brasiliensis – кожно-слизистого лейшманиоза. Лейшманиозы – трансмиссивные природно – очаговые заболевания. Висцеральный лейшманиоз **распространен** в странах Средиземноморья, Средней и Южной Азии, Африки и Южной Америки. Кожный лейшманиоз встречается в странах Южной Европы, Северной и Западной Африки, Ближнего Востока, Центральной и Южной Азии. Основной очаг кожно- слизистого лейшманиоза находится в Южной и Центральной Америке.
* **Морфология**: есть 2 формы – промастигота ( имеет жгутик , отходящий от кинетопласта и размеры до 10-20 мкм) и амастигота ( безжгутиковая округлая или овальная форма, размер – 3-5мкм ). Все возбудители лейшманиоза морфологически сходны, но имеют биохимические и антигенные различия.
* **Жизненный цикл**: специфическими переносчиками лейшманий являются москиты р . Phlebotomus, у которых паразиты размножаются в пищеварительном тракте и накапливаются в хоботке. В организме переносчика образуется жгутиковая стадия – промастигота. Заражение человека происходит при укусах москитом(**трансмиссивный** путь). В организме человека и других позвоночных (рептилии, млекопитающие) лейшмании теряют жгутик , превращаются в амастиготы, переходят к внутриклеточному паразитированию и интенсивно размножаются. Природными резервуарами L. donovani могут быть шакалы, собаки, грызуны , L. tropica – грызуны , L. braziliensis – грызуны, обезьяны, ленивцы.
* **Диагностика** : Висцеральный лейшманиоз - обнаружение лейшманий в пунктатах костного мозга( грудина), лимфатических узлов, иногда печени или селезенки. Иммунологические методы исследований (определение антител в сыворотке крови больных). Кожный лейшманиоз - обнаружение лейшманий в мазках из содержимого язв. Кожно-слизистый - обнаружение лейшманий в мазках из содержимого язв.
* **Профилактика**: индивидуальная защита от укусов москитов (реппеленты, противомоскитные сетки) и прививки ослабленными штаммами лейшманий, выявление и лечение больных, уничтожение москитов, уничтожение животных, которые являются резервуарами возбудителей заболеваний, санитарно-просветительная работа.

**6. Общая характеристика класса Жгутиковые.** **Трихомонады. Систематическое положе- ние, морфология,** цикл развития**, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Трихомонада / Trichomonas**

Тип Protozoa - простейшие

Класс Flagellata -Жгутиковые

Отряд Polymastigina многожгутиковые

Род Trichomonas - Трихомонада

Вид Trichomonas Hominis – кишечная трихомонада

Вид Trichomonas Vaginalis – влагалищная трихомонада

НЕ ОБРАЗУЮТ ЦИСТ!

ТРИХОМОНАДА КИШЕЧНАЯ -TRICHOMONAS HOMINIS

* **Кишечный трихомониаз**
* **Морфология**: тело грушевидное, 8-20 мкм, спереди 5 жгутиков, ядро, цитоплазма, вдоль всего тела ундулирующая мембрана, посредине тела проходит ось – аксостиль.
* **Размножается** делением, **цист не образует**.
* **Пути заражения**: глотание вегетативных форм(алиментарный, водный, контактно-бытовой). **Локализация**: толстый кишечник.
* **Диагностика**: обнаружение вегетативных форм в фекалиях человека.
* **Личная профилактика**: соблюдение правил личной гигиены. **Общественная профилактика**: хлорирование воды в бассейнах, соблюдение правил гигиены в банях.

ТРИХОМОНАДА ВАГИНАЛЬНАЯ – TRICHOMONAS VAGINALIS

* **Мочеполовой трихомониаз**
* **Морфология**: форма – грушевидная, 14-30 мкм в длину, 4 жгутика, ядро, цитоплазма, ундулирующая мембрана доходит до половины клетки.
* **Размножается** делением клетки, **цист не образует**. Во внешней среде быстро гибнет.
* **Пути заражения**: чаще половым, бытовой путь очень редко. Локализация: влагалище у женщин, уретра у мужчин.
* **Диагностика**: микроскопия выделений из влагалища (у мужчин из уретры) на обнаружение вегетативных форм.

**7. Общая характеристика класса Споровики. Малярийный плазмодий. Систематическое положение,** **морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Sporozoa**

* Все споровики – паразиты и комменсалы. Многие – внутриклеточные паразиты. Они претерпели наиболее глубокую дегенерацию.
* Нет органоидов **движения**.
* Поглощают **пищу** всей поверхностью тела.
* **Цикл развития** включает стадии бесполого размножения – шизогонии, полового процесса в виде копуляции и спорогонии. Половому процессу предшествует образование половых клеток – мужских и женских гамет. Гаметы сливаются, зигота покрывается оболочкой, под которой происходит спорогония – множественное деление с образованием спорозоитов.

Тип Protozoa - простейшие

Класс Sporozoa - споровики

Отряд Haemosporidia

Род Plasmodium

Вид Plasmodium Vivax – возбудитель трехдневной малярии

Вид Plasmodium Ovale – возбудитель трехдневной малярии (малярии овале)

Вид Plasmodium Falciparum – возбудитель тропической малярии

Вид Plasmodium Malariae – возбудитель четырехдневной малярии

* **Распространение**: преимущественно в странах с субтропическим и тропическим климатом.
* **Жизненный цикл**. Человек для возбудителей малярии является промежуточным хозяином, а самки малярийных комаров – основным. Заражение человека происходит при укусе самкой комара р . Anopheles, которая вместе со слюной вводит в кровь спорозоиты малярийного плазмодия. Током крови спорозоиты заносятся в клетки печени, селезенки, эндотелий кровеносных капилляров, где превращаются в тканевые шизонты. Шизонты растут и через 5 – 16 дней проходит их множественное деление ( шизогония) и образуются тканевые мерозоиты. Все эти стадии развития в организме человека называют тканевой (предэритроцитарной) шизогонией, соответствующей инкубационному периоду болезни. Тканевые мерозоиты разрушают клетки, поступают в кровь и внедряются в эритроциты. Начинается цикл эритроцитарной шизогонии. Они продолжают питаться, расти, втягивают ложноножки, округляются, их ядро многократно делится (на 6-24 части) и вокруг ядер обособляются участки цитоплазмы. Такая стадия называется морулой. Образовавшиеся в результате эритроцитарной шизогонии клетки называются кровяными мерозоитами. Оболочка эритроцита разрушается и в плазму крови выходят мерозоиты и продукты их обмена. Этот процесс называется меруляцией. В это время у больного человека начинается приступ малярии. Часть кровяных мерозоитов вновь проникает в эритроциты и повторяет весь цикл эритроцитарной шизогонии, который может проходить многократно. Продолжительность эритроцитарной шизогонии составляет 48-72 часа в зависимости от вида плазмодия. Другая часть мерозоитов , попав в эритроциты , превращается в незрелые половые клетки – гамонты (микро- и макрогаметоциты), дальнейшее развитие которых (гаметогония) может происходить только в теле комара. При питании кровью больного человека, микрогаметоциты и макрогаметоциты попадают в желудок самки малярийного комара, где они созревают и превращаются в зрелые половые клетки – микро- и макрогаметы. Далее происходит их слияние с образованием подвижной зиготы (оокинеты). Она активно внедряется в стенку желудка, проникает на его наружную поверхность, покрывается защитной оболочкой и превращается в ооцисту. Ооциста увеличивается в размерах, содержимое ее многократно делится, в результате чего образуется большое количество (до 10 000) лентовидных спорозоитов. Процесс их образования называется спорогонией. Оболочка созревшей ооцисты разрывается, спорозоиты попадают в полость тела комара и гемолимфой заносятся во все органы, скапливаясь преимущественно в слюнных железах. При укусах такими самками здоровых людей происходит их заражение малярией (**трансмиссивный** путь). Заражение малярией возможно также при **переливании** крови и **трансплацентарно**. В этом случае инвазионной стадией для человека является эритроцитарный шизонт, поэтому такая малярия называется шизонтной.
* **Диагностика**: обнаружение паразитов в крови (толстая капля, мазок). Кровь рекомендуется брать во время приступа или сразу же после него. Для определения видовой принадлежности плазмодиев, обращают внимание на следующие признаки (особенности! каждого вида, остальное в тетради с. 22)

- у Plasmodium vivax выражена стадия амебовидного шизонта,

- эритроциты, пораженные Plasmodium ovale, увеличены и имеют неправильную форму с разорванными бахромчатыми краями,

- для Plasmodium falciparum характерна стадия полулунного гамонта,

- для Plasmodium malaria характерна стадия лентовидного шизонта.

Для диагностики малярии также используются иммунологические методы ( определение антител в сыворотке крови больных).

* **Профилактика**: **личная** – защита от укусов комаров (использование реппелентов) и химиопрофилактика (применение плазмоцидных препаратов). **Общественная** – выявление и лечение больных и паразитоносителей, уничтожение переносчиков – комаров рода Anopheles, санитарно-просветительная работа.

**9. Общая характеристика класса Инфузории. Балантидий. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Infusoria**

* Постоянная форма тела благодаря пелликуле.
* Органеллы **передвижения** – реснички.
* Два ядра: макронуклеус и микронуклеус. Макронуклеус регулирует обмен веществ, полиплоидный, микронуклеус служит для обмена генетической информацией, гаплоидный или диплоидный.
* **Пищеварение**: цитостом-цитофаринкс-пищеварительные вакуоли-порошица.

**Балантидий / Balantidium Coli**

Тип Protozoa - простейшие

Класс Infusoria - Инфузории

Род Balantidium

Вид Balantidium Coli

* **Балантидиаз**
* **Морфология**: самый крупный среди простейших, длина 30-150 мкм, ширина 20-110 мкм. Циста округлая 50-70 мкм. Строение: цитостом, цитофаринкс, пищеварительные вакуоли, порошица (анальная пора). Органоиды выделения – две сократительные вакуоли. Два ядра. Органоиды движения – реснички. Под ними трихоцисты – органоиды защиты и нападения (содержат ядовитое вещество).
* **Пути заражения**: глотание цист (алиментарный). Локализация: толстый кишечник.
* **Цикл развития**: балантидий живет в кишечнике свиней, не причиняя им вреда (коменсал), там размножается поперечным делением. Цисты выходят наружу вместе с калом.
* **Диагностика**: микроскопия кала на обнаружение цист и вегетативных форм.
* **Профилактика**: не употреблять в пищу плохо промытые свинные кишки; соблюдение правил личной гигиены при ухаживании за свиньями.

**10. Тип Плоские черви. Общая характеристика классов Сосальщики и Ленточные черви.**

**Тип PLATHELMINTHES**

* Встречаются в морских и пресных водах, почве.
* Размеры от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров.
* **Строение**: Трехслойность; билатеральная симметрия. Тело сплюснуто в дорсовентральном направлении. Наличие кожно-мускульного мешка (т. к. покровы тела срастаются с мышцами).
* **Отсутствие полости тела** (пространство между органами заполнено паренхимой). Значение: а) опорное; б) служит для накопления запасных питательных веществ; в) участие в обмене веществ.
* Первичноротые, то есть рот возникает из гастропора.
* **Пищеварительная система**: а) у сосальциков: передняя и средняя кишки, слепо заканчиваются, непереработанные остатки выходят через рот, задняя кишка и заднепроходное отверстие отсутствуют; б) у ленточных: отсутствует.
* Виделение: протонефридии
* **Кровеносная** и **дыхательная системы** отсутствуют. Паразиты анаэробы.
* **Нервная система** решётчатого типа.
* **Половая система** гермафродитного типа.
* Развитие непрямое сложное с превращением и сменой хозяев.
* Многие из них перешли к паразитическому образу жизни.
* **Болезни**: а) у сосальщиков – трематодозы; б) у ленточных – цестодозы.
* **Медицинское значение** - поражают все органы и ткани: а) кишечник: цепень бычий, свининой, лентец широкий, карликовый цепень; б) печень: практически все сосальщики, а также эхинококк и альвеококк; в) мышцы: эхинококк, альвеококк; г) кровеносные сосуды: шистосомы; д) лёгкие: легочной сосальщик, а также эхиноккок и альвеоккок; е) мозг, трубчастые кости: эхинококк, альвеококк, а также личинки вооружённого цепеня.

**Класс TREMATODA**

* Морфология: представители этого класса имеют две присоски: ротовую и брюшную. Во взрослой стадии трематоды обитают в теле позвоночных, в том числе поражают и человека. В личиночной стадии развиваются в организме беспозвоночных, преимущественной молюсках. В цикле развития трематод выделяют 4 этапа: а)развитие мирацидия в яйце; б) формирование редии в промежуточном хозяине; в) образование цисты; г) развитие сосальщика в организме окончательного хозяина.

**Класс CESTOIDEA**

* Ленточные черви имеют тело напоминающее ленту, сплюснутое в дорзо-вентральном направлении. В строении ленточных червей различают три отдела: головку (сколекс), шейку и тело (стробилу), состоящее из члеников (проглотид). Сколекс служит для прикрепления к стенке тонкого кишечника окончательного хозяина, на сколексе в зависимости от видовой принадлежности, находятся хоботок с крючьями, присоски или щели (ботрии). Кожно-мускульный мешок ленточных червей состоит из многослойной кутикулы и тегумента. Мышцы кольцевые и продольные. Характерная особенность — полная утрата органов пищеварения. Питание осуществляется эндоосмотически — всасывание питательных веществ всей поверхностью тела. Нервная система начинается крупным головным ганглием, от которого отходят в стробилу 10 стволов. Жизненный цикл цестод протекает со сменой хозяев.

**11. Печеночный сосальщик. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Fasciola hepatica**

Тип плоские черви/ plathelmintes

класс сосальщик / thrematoda

род fasciola

вид f.hepatica

* **Морфология**: листовидная форма. Длина тела — до 30 мм, ширина 6-13 мм.
* Строение: половая система занимает большую часть тела. Мужские половые органы: семенники, семявыносящие протоки, семяпровод, на конце которого находится совокупительная сумка-циррус. Женский половой аппарат: яичник, яйцевод, оотип (камера, где происходит оплодотворение), матка, желточники, скорлуповая железа и семяприемники.
* **Пути заражения**: питье сырой воды или при употреблении в пишу трав и овощей, на которых находятся адолескарии (**алиментарный**).
* **Локализация**: половозрелая стадия(марита) обитает в желчных протоках печени.
* **Цикл развития**: Fasciola hepatica — биогельминт. Яйца гельминта с током желчи попадают в кишечник и с фекалиями выводятся во внешнюю среду. Развитие яиц происходит только в воде, где через 8-25 дней образуется мирацидий. Дальнейшее развитие происходит в организме промежуточного хозяина — моллюска Малого прудовика, в печени которого он образует спороцисту и партеногенетическим путем превращается в редию, а затем в церкария. Церкарии имеют мускулистый хвост. Они выходят из тела моллюска, плавают в воде, прикрепляются к водным растениям или опускаются на дно. На этом этапе хвост у них исчезает, они покрываются плотной оболочкой, превращаясь в адолескарий. В организме окончательного хозяина (крупный и мелкий рогатый скот, реже - человек) адолескарий превращается в мариту. Название болезни: **фасциолёз**.
* **Диагностика**: микроскопическое исследование фекалий на наличие яиц гельминтов. У человека могут встречаться и транзитные яйца при использовании в пищу печени больных фасциолезом животных. Транзитные яйца не обнаруживаются при повторных анализах при условии прекращения употребления печени в период обследования.
* **Профилактика: общественная** — заключается в очистке водоемов от моллюсков. **личная** — в кипячении воды и термической обработке овощей и зелени. Географическое распространение: везде, где есть водоёмы и крупный рогатый скот.

**12. Кошачий сосальщик. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Opistorchis felineus**

Тип: Плоские черви/plathelminthes

Класс: Сосальщик/trematoda

Род: описторх opistorchis

вид: op. felineus

* **Морфология**. Тело удлиненное, длина 8-13 мм.
* **Строение:** ветви кишечника доходят до заднего конца тела. Два розетковидных семенника располагаются в задней части тела. Матка находится в средней части между ветвями кишок.
* **Пути заражения**: при употрелении в пищу плохо термически обработаной рыбы (**алиментарный**)
* **Локализация**: печень, желчный пузырь.
* **Цикл развития**: Яйца Opistorchis felineus вместе с желчью попадают в кишечник и выводятся с фекалиями во внешнюю среду. Opistorchis felineus — биогельминт. Мирацидий находящийся в яйце может развиваться только в воде. Первым промежуточным хозяином является пресноводный моллюск битиния, в организме которого происходят те же стадии развития, что и у Fasciola hepatica. Хвостатые церкарии выходят из моллюска, плавают в воде и активно внедряются в карповых рыб (второй промежуточный хозяин) проникают через их кожные покровы в мышцы, где инцистируются и превращаются в метацеркариев. Заражение человека происходит при употреблении в пищу сырой или плохо проваренной рыбы с метацеркариями, которые в дальнейшем развиваются в организме окончательного хозяина, локализуясь в желчных протоках печени. Название болезни: **описторхоз**.
* **Диагностика:** исследование фекалий на наличие яиц, а также кровь на эозинофилию.
* **Профилактика: Общественная**: та же, что и при фасциолезе. **Личная** — термическая обработка рыбы.
* Географическое распространение: вдоль крупных рек (Днепр, Южный Буг и др.)

**13. Ланцетовидный сосальщик. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**Dicrocoelium lanceatum**

Тип Плоские черви plathelmintes

класс сосальщик trematoda

род: dicrocoelium

вид: d.lanceatum

* возбудитель **дикролоцелиоза**.
* **Морфология**: Паразит, внешне напоминающий кошачьего сосальщика размерами и формой, но семенники у него имеют более округлую форму и расположены по передней стороне тела. Яйца его несколько крупнее – до 45 мкм.
* Распространён повсеместно.
* **Жизненный цикл**: Окр. Среда (яйца – мирацидий) — Первый промежуточный хозяин – моллюски р. Helicella или Zebrina (спороциста 1— спороциста 2 — церкарий), второй – муравей р. Formica (метацеркарий). Окончательный хозяин – крупный рогатый скот и человек. Человек заражается случайно, проглатывая инвазированного муравья **(алиментарный)**. Поселяется этот сосальщик в жёлчных ходах печени.
* **Диагностика:** иследование фекалий и дуоденального содержимого
* **Профилактика**: избегать попадания муравьев в пищу и воду; сан просвет работа

**14. Шистосомы. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

Тип Плоские черви plathelmintes

класс сосальщик trematoda

Род shistosoma

вид1 Sh. Haematobium

вид2. Sh. Japonicum

вид3. Sh. Manosi

Шистосомы (кровяные сосальщики) обитают и спариваются Schistosoma mansoni в венозной крови, S. japonicum — в брыжейке; S. haematobium — в мочевом пузыре. Безвредны до тех пор, пока их яйца не попадут в печень или мочевой пузырь. После этого опосредованные Т-клетками гранулёматозные реакции могут вызвать фиброз в печени, а иногда рак мочевого пузыря. Для защиты от иммунных факторов поверхность взрослых червей покрыта антигенами, происходящими из клеток хозяина.

Шистосомы выделяют множество молекул, разрушающих антитела и подавляющих макрофаги, что делает взрослую особь практически неуязвимой. Таким образом, организм хозяина, оставаясь заражённым шистосомой, становится устойчивым к реинвазиям (сопутствующий иммунитет).

* **Раздельнополы**: самец имеет гинекофоный канал в котором находится самка
* **Жизненный цикл**: Попадая в водоемы с фекалиями, яйца шистосом становятся пищей пресноводных моллюсков, в которых вскоре превращаются активные личинки. В организм человека они проникают при купании в водоеме непосредственно через кожу (**водный**). В некоторых тропических странах шистосоматозом поражено практически все население. Продолжительность жизни шистосомов в теле человека составляет десятки лет. Яйца шистосомов, благодаря шипам, могут самостоятельно продвигаться через стенки сосудов любых органов - в мочевой пузырь или в кишечник и выделяются затем с мочой или калом.

Стадии жизненного цикла: (осн. хозяин - человек, животные) Марита – (окр среда) яйца с мочой или фекалиями – мирацидий – (пром. хоз-ин) спороциста 1 – спороциста 2 – церкарий

* **Профилактика** этого заболевания заключается в полном запрете на купание в естественных водоемах тропических стран, так как заражение в 100% случаев происходит даже просто при хождении босыми ногами по воде.
* **Диагностика**: микроскопическое исследование фекалий на предмет обнаружения яиц, иммунологические реакции, цистоскопическое исследование мочевого пузыря

**15. Легочный сосальщик. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

**paragonimus westermani**

Тип плоские черви/ plathelmintes

класс сосальщик/ trematoda

род: paragonmus

вид: p.westermani

* **Морфология**: слегка сплющен в дорзо-вентральном направлении. Длина – 7,5-12мм, марита имеет красно-коричневую окраску. Ротовая присоска расположена терминально, брюшная - примерно на середине тела. Каналы средней кишки неразветвлённые, образуют изгибы. По бокам от брюшной присоски с одной стороны-матка(в виде клубка, справа), с другой – яичник (ветвистый/дольчатый, слева) . Желточники по бокам тела. Семенники-лопастные, кзади от матки и яичника, в задней трети тела. Форма тела – кофейное зерно.
* **Жизненный цикл**: Биогельминт. Яйцо попадает в воду, оттуда выходит мирацидий, затем он активно внедряется в пресноводного моллюска рода Melania. В моллюске мирацидий превращается в спороцисту, затем в редию, затем в церкария. Церкарий попадает в рака, в раке церкарий превращается в метацеркария, затем попадает в кишечник человека, где в 12типерстной кишке превращается в мариту, выходит в брюшную полость, через диафрагму попадает в лёгкие, а затем – в мелкие бронхи. С мокротой и фекалиями яйца попадают в окр. Среду.
* **Диагностка**: Яйца в мокроте (реже-в фекалиях)яйца золотисто-жёлтые, имеют бугорок и крышечку. Оболочка-двухконтурная. Форма- широкоовальная 60-70мкм
* **Пути заражения**: пищевой, при употреблении термически необработанных крабов и раков. **Парагонимоз** - антропозооноз

**16. Бычий цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

Тип плоские черви plathelmintes

класс ленточные черви cestoidea

отряд цепни

род theniarrhynchus

вид t.saginatus

* **Морфология**: 4-10м. На сколексе-4 присоски. В гермафродитном членике – двухдольчатый (!) яичник. Матка по средней линии проглоттиды, в виде тонкой трубки, слепо замкнута, имеет 17-35 пар (!) ответвлений. Желточник – ниже яичника, состоит из множ-ва гроздевидных желёзок. Семенники с боков. Частях пр-ды, в виде мелких пузырьков. Яйца округлые, внутри – 6ти крючная онкосфера, размер-40мкм
* Цикл развития: Биогельминт. Основной хозяин – человек. Промежуточный – КРС. КРС заражается, поедая загрязнённую яйцами траву/корм, с током крови онкосферы попадают в мышцы, где становятся финнами типа цистицерк. Человек ест заражённое мясо, в тонком кишечнике развивается зрелая форма, яйца выделяются с фекалиями. **Тениаринхоз** – антропозооноз.
* **Путь заражения** – пищевой.
* **Диагностика**: яйца или зрелые членики в фекалиях (микроскопирование)
* **Профилактика: личная** – термическая обработка мяса, **общественная** – экспертиза мяса, защита пастбищ от загрязнения фекалиями, благоустройство сельской местности (туалеты и

т.п.) выявление и лечение больных, уничтожение заражённых туш.

**17. Свиной цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

Плоские черви/ plathelmintes

класс ленточные черви/ caestoidea

отряд цепни

род taenia

вид taenia solium

* **Морфология**: Также, как бычий, но помимо присосок на сколексе крючья, яичник 3х дольчатый, у матки – 7-12 боковых ответвлений. Размер - 1,5-2м. К половой клоаке из глубины членика направляется своеобразная «дорожка», которая включает семяпровод и влагалище. Расположение половой клоаки на боковой части членика является диагностическим признаком, который позволяет отличить гермафродитные членики свиного и бычьего цепней от члеников лентеца.

В задней части стробилы расположены зрелые членики паразита. В отличие от гермафродитных члеников они значительно вытянуты в длину. Большинство органов половой системы в зрелых члениках подверглись редукции, за исключением матки. Матка заполняет практически весь членик, от центрального ствола отходят боковые ответвления по 17-35 каждой стороны (диагностический признак зрелых члеников бычьего цепня). Полость матки заполнена огромным количеством яиц, внутри которых находится зародыш – онкосфера. Матка не имеет собственного отверстия, поэтому яйца не могут оказаться за пределами членика и попасть в просвет кишечника больного. Только вместе с члеником яйца могут покинуть организм хозяина. Связь между члениками задней части стробилы ослабляется, последние членики отделяются и переходят в самостоятельное существование. В дальнейшем эти членики (один или несколько) с фекалиями больного оказываются во внешней среде. В отдельных случаях членики сами активно выползают из анального отверстия. Ежедневно могут выделяться до10-12члеников. Но размеры стробилы при этом не уменьшаются, в области шейки отпочковываются новые членики, которые постепенно отодвигаются от головки. Продолжительность жизни червя достигает20-30лет

* **Стадии жизненного цикла:** (окончательный хоз- тонкая кишка) зрелый червь - членик с яйцами - (окр. среда) членик с яйцами – яйца – яйцо с онкосферой-(промеж хоз крс или человек снова) финна в мышцах (у человека - ГМ, глаза, мягкие ткани, мышцы)
* **Диагностика**: яйца в фекалиях (схожи с бычьим цепнем)
* путь **алиментарный**
* **профилактика:** ветеринарно сан надзор за КРС. Термич обр-ка мяса, сан просвет работа, защита ОС от фекалий

**18. Карликовый цепень. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

плоские черви plathelminthes

ленточные черви caestoidea

род hymenolepis

вид:hym.nana

* заболевание – **гименолепидоз**
* **Морфология**: 1-5 см. в длину, вытянутая форма, шаровидный сколекс, 4присоски, хоботок с 2мя рядами крючьев. Длина зрелых члеников больше длины стробилы. В стробиле 200-300 проглоттид. Яйца: 50мкм, округлые или овальные наружная оболочка прозрачная, у эмбриофоры 2 выступа, от которых тянутся микрофиламенты, внутри – шестикрючная онкосфера.
* **Жизненный цикл**: окончательный хозяин - человек, промежуточный хозяин – мучной хрущ, человек. Возможна аутореинвазия( если яйцо не выходит во вн.среду). Человек проглатывает яйца (**контактно-бытовой, алиментарный**) в тонком кишечнике цистецеркоиды внедряются в ворсинки, затем выходят в просвет кишки, прикрепляются к слизистой и становятся половозрелыми формами, яйца (онкоферы) выходят с фекалиями. В промежуточном хозяине онкосфера превращается в финну (цистицеркоид), которая попадает в основного хозяина.
* **Диагностика**: яйца в фекалиях(микроскопирование)
* **Профилактика**: **личная** – соблюдение гигиены, защита пиши от насекомых, соблюдение технологии изготовления мучных изделий, **общественная** – сан-просвет работа, дератизация.

**19. Эхинококк. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

плоские черви plathelminthes

ленточные черви castoidea

ehinococus

e.granulosus

* возбудитель **эхинококкоза**.
* **Морфология**: Половозрелая форма имеет головку с крючьями и 3-4 членика разной степени зрелости. Последний из них зрелый, он содержит около 800яиц. Общая длина тела до 5 мм. Яйца по форме и размерам сходны с яйцами свиного и бычьего цепней. Эхинококкоз у человека распространен во всех географических и климатических зонах, преимущественно в регионах с развитым отгонным животноводством.
* **Жизненный цикл** эхинококка связан с хищными животными семейства Псовых (волками, шакалами, собаками), которые являются его окончательными хозяевами. Взрослые членики способны активно ползать, распространяя яйца с онкосферами по шерсти хозяина и в окружающей среде. Их могут проглотить травоядные животные – коровы, овцы, олени или человек, становясь промежуточными хозяевами (**контактно-бытовой, пищевой** пути передачи). Финна (промежуточная форма паразита) эхинококка – пузырь, нередко достигающий 20 см. в диаметре. Он заполнен жидкостью с ограниченным количеством молодых сколексов, постоянно почкующихся от внутренней поверхности стенки финны. Окончательный хозяин заражается, поедая пораженные органы промежуточного. Растущая финна сдавливает органы, вызывает их атрофию. Постоянное поступление продуктов диссимиляции в организм хозяина вызывает его истощения. Очень опасен разрыв эхинококкового пузыря: жидкость, заключенная в нем, может вызвать токсический шок. При этом мелкие зародышевые сколексы могут распространяться по организму, поражая другие органы. Множественный эхинококкоз заканчивается смертью хозяина.
* **Личная профилактика** – мытье рук после контактов с пастушьими собаками. **Общественная** – обследование и дегельминтизация собак, недопущение скармливания им органов больных животных.

**20. Альвеококк. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

плоские черви plathelminthes

ленточные черви castoidea

alveococus

a.multicularis

* возбудитель **альвеококкоза**.
* **Морфология:** Половозрелая форма отличается от эхинококка меньшими размерами тела (до 2 мм) и деталями строения крючьев и матки. Финнозная стадия состоит из множества мелких пузырьков, постоянно почкующихся друг от друга наружу, благодаря чему финна представляет собой постоянно растущий узел. В каждом пузырьке находится зародышевая головка паразита. Рост финны разрушает окружающие ткани наподобие злокачественной опухоли. Возможен и отрыв отдельных пузырьков с распространением патологического процесса по организму.
* Природные очаги альвеококкоза имеются в Сибири, Средней Азии, на Урале и Дальнем Востоке, а также в Северной Америке, в Центральной и Южной Европе.
* **Жизненный цикл** – принципиально не отличается от эхинококка, но окончательными хозяевами этого паразита являются дикие хищники – лисы, песцы, волки, реже домашние собаки, промежуточными – мышевидные грызуны, иногда человек. Альвеококкоз – более тяжелое заболевание, чем эхинококкоз, в связи с инвазивным характером роста финны.
* **Личная профилактика** – как при эхинококкозе, **общественная** – соблюдение правил гигиены при обработки шкур промысловых животных, а также запрещение скармливания собакам тушек грызунов.

**21. Широкий лентец. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснова-**

**ние лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

плоский червь plathelminthes

ленточный червь castoidea

род diphylloborhrium

вид d.latum

* **Морфология**: 10-20м в длину, на сколексе-ботрии, размер проглоттид в ширину больше, чем в длину. В зрелых проглоттидах – открытая розетковидная матка. Яйца широкоовальные, коричнево – жёлтые. Пов-ть гладкая на одном полюсе – бугорок, на другом – крышечка.
* **Жизненный цикл**: биогельминт. Яйцо попадает в воду, оттуда выходит корацидий, проглатывается рачком, в его кт превращается в процеркоида, при проглатывании рачка в мышцах и половых органах рыбы развивается плероцеркоид. Он с пищей попадает к человеку, в его тонком кишечнике развивается взрослая особь.
* **Диагностика**: яйца/проглоттиды в фекалиях
* **Профилактика**: **личная** – не употреблять плохо термически обработанную рыбу. **Общественная** – охрана водоёмов от загрязнения фекалиями, санпросвет работа, выявление и лечение больных.

**22. Тип Круглые черви. Общая характеристика класса Собственно Круглые черви.**

Тело удлиненное, концы сужены. В поперечном сечении тело имеет форму круга. Сегментов нет. Стенка тела представлена кожно-мускульным мешком, который состоит из сильно развитой кутикулы – неклеточного вещества, под которой находится слой гиподермы – клеточный слой, вырабатывает кутикулу. Под гиподермой лежит слой продольных мышц. Кишечник представляет собой сквозной канал, трубку. Круглые черви раздельнополые животные. Внутренние органы расположены в первичной полости тела, которая заполнена жидкостью. Полостная жидкость находится под давлением, создавая тургор, упругость тела или так называемый гидроскелет. Кровеносной и дыхательной систем нет. Свободно живущие виды дышат всей поверхностью тела, паразиты анаэробно, по типу брожения. Нервная система представлена двумя окологлоточными ганглиями, которые объединены в окологлоточное кольцо и продольными тяжами.

Выделение – протонефридии.

Круглые черви широко распространены в природе. они обитают в морях, пресных водах, в почве, большое количество видов – паразиты человека, животных и растений (фитонематоды).

Значение. Свободно живущие почвенные черви участвуют в почвообразовании. Из паразитов – есть виды, у которых хозяева вредные насекомые или паразитирующие на корнях растений-сорняков.

**23. Трихинелла. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

Систематика:

Группа: Vermes - черви

Тип:Nematodes – круглые

Класс: Nematoda – собственно круглые черви

Вид: Trichinella spiralis

Заболевание – Трихиннелез

Морфологические особенности: очень мелкий гельминт. Самка в длину – 2,6 – 3,6мм, самец 1,4-1,6мм.

Жизненный цикл: кроме человека паразитируют и у свиней, крыс, собак, кошек, волков, медведей, лис. Один и тот же организм является как основным, так и промежуточным хозяином. Половозрелые трихинеллы живут в тонких кишках около 2 мес. После копуляции самцы погибают, а самки за свое время жизни отрождают 1500-2000 живых личинок, после чего погибают. Личинки проникают в лимфатическую систему, а затем током крови разносятся по всему организму, но локализуются только в диафрагме, межреберных, жевательных, дельтовидных, икроножных мышцах. Период миграции продолжается 2-6 недель. Проникнув в мышцы, личинка спирально сворачивается и покрывается оболочка, которая потом обизвествляется. Для превращения в половозрелую форму они должны попасть в кишки другого хозяина.

Природная очаговость: эпизодически встречаются повсеместно, но преимущественно в лесной зоне, причем в Белоруссии.

Патогенное значение: от бессимптомных до смертельных форм. Характерна головная боль, мышечные боли, кишечные расстройства, общая слабость.

Профилактика: не следует употреблять в пищу мясо, не прошедшее осмотр.

**24. Острица детская. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

Систематика:

Тип: Nemathelmintes – Круглые черви

Класс:Nematoda – Собственно круглые черви

Вид Enterobius vermicularis – Острица

Болезнь – Энтеробиоз

Морфология: Черви белого цвета. Размер самок 10 мм, самцов 2-5 мм. Задний конец самца спирально закручен. Яйца бесцветны, асимметричны, уплощены с одной стороны.

Цикл: Половозрелая особь(в организме человека)—>Яйцо—>(во внешнюю среду)—>Яйцо с личинкой—>(в организм человека)—>Личинка—>Половозрелая особь

Локализация: Нижний отдел тонкой и начальный отдел толстой кишки.

Инвазионная стадия: Яйцо с личинкой.

Путь заражения: Контактно-бытовой, пищевой (при несоблюдении правил личной гигиены, часто происходит аутореинвазия).

Диагностика: Обнаружение яиц в соскобе с периональных складок кожи при микроскопировании.

Профилактика: *Личная:* соблюдение правил личной гигиены.

*Общественная:* ежегодное обследование детей и персонала дошкольных учреждений на энтеробиоз; тщательный режим дезинфекции в детских дошкольных учреждениях.

**25. Аскарида. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

Систематика:

Царство: Животные

Тип: Круглые черви (Nematoda)

Класс: Chromadorea

Отряд: Ascaridida

Семейство: Ascarididae

Род: Аскарида (Ascaris)

Вид: Человеческая аскарида (Ascaris lumbricoides)

Морфологическая характеристика: крупный гельминт, самки которого достигают 40 см длины, а самцы — 20 см. Зрелые яйца овальны и бугристы, оболочка их толстая и многослойная. Цвет желтовато-коричневый, длина до 60 мкм. Этот вид очень близок к свиной аскариде, которая в Юго-Восточной Азии может легко заражать человека и, наоборот, человеческая — свиней.

Цикл развития: Геогельминт. Самки живут в кишечнике человека 6-18 месяцев, ежегодно выделяя с фекалиями до 240 тысяч яиц в сутки. Оплодотворенные яйца имеют эллиптическую форму 30-40 мкм х 50-60 мкм, с неровной, плотной наружной оболочкой и гладкой полупрозрачной внутренней.

Инвазионная форма: Человек заражается инвазионными яйцами - яйцами с развившимися личинками. Для приобретения инвазионности яйца должны пройти период инкубации в почве при оптимальных условиях в течение 2 - 3 недель: влажность, температура 20 - 25°С, наличие кислорода. При измененных условиях сроки развития яиц удлиняются. Из инвазионного яйца в кишечнике человека выходит личинка и, прежде чем достичь половозрелой стадии, она совершает миграцию: через стенку кишечника в кровеносные сосуды и с током крови через печень, правое сердце, легочную артерию - в капилляры легочных альвеол. Далее личинка активно проникает в полость альвеол с помощью лизирующих ферментов, затем в бронхиолы, бронхи, трахею, глотку и вторично заглатывается. В кишечнике превращается в половозрелую форму. Миграция длится около двух недель.

Источник заражения: Инвазия поддерживается главным образом маленькими детьми, причем ежегодный пик пораженности наблюдается осенью. При плохом санитарном состоянии население"; подвергается высокому риску заражения и пораженность аскаридозом может достигать 80 - 90%.

Диагностика: Обнаружение яиц в фекалиях.

Профилактика: а)общественная - санитарно-просветительная работа; выявление и лечение больных; охрана среды от загрязнения фекалиями; б) личная - соблюдение правил личной гигиены (мытье рук, овощей, фруктов, употребление кипяченой воды).

При оксигенотерапии аскаридоза кислород вводят в желудок утром натощак, взрослым — через тонкий зонд, а маленьким детям — через тонкий резиновый катетер. Для дозирования кислорода удобно пользоваться двойным баллоном Ричардсона, один конец которого соединен с кислородной подушкой, а другой с зондом. Емкость баллона Ричардсона при средней степени натяжения — 250 мл. С этой же целью можно пользоваться любым стеклянным прибором с двумя сообщающимися сосудами (ампулы для переливания крови, аппарат для пневмоторакса и др.). Доза кислорода на сеанс детям — 100 мл на каждый год жизни, взрослым — 1500—2000 мл. Газ должен поступать в желудок медленно, небольшими порциями в продолжение 10—20 мин. После введения кислорода рекомендуют лежать 2 часа, затем позавтракать и приступить к обычным занятиям. Введение кислорода следует повторить 2—3 раза (ежедневно или через день). При отсутствии стула через сутки после введения кислорода назначают слабительное. Лечение кислородом противопоказано при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки в стадии обострения, опухолях желудка и кишечника, острых и подострых воспалительных процессах в брюшной полости.

**26. Власоглав. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

Систематика:

Тип Nemathelmintes

Класс Nematoda

Вид Trichocephalus trichiurus

Возбудитель трихоцефалеза - антропоноза.

Морфология: Цилиндрически удлиненное тело. Самки до 5,5 см, самцы 4-5 см. Пищеварительная система состоит из переднего (рот, глотка, пищевод), среднего и заднего отделов кишечника, заканчивающегося анусом.

- Выделительная система состоит из 1-2 гигантских клеток (кожных желез)

- НС представлена окологлоточным кольцом и нервными стволами.

- Половая система имеет трубчатое строение. У самцов непарные семенник, семяпровод и семяизвергательный канал, у самок яичник, яйцевод, матка, влагалище. Самка живородящяя.

Цикл развития: Геогельминт. Оплодотворенная самка откладывает яйца в просвет кишечника, откуда они с фекалиями выбрасываются наружу. Яйцо развивается во внешней среде при оптимальных условиям (температура 26 - 28°, влажность, кислород) четыре недели и становится инвазионным.

Инвазионная форма. Оплодотворенное яйцо после развития во внешней среде. Яйцо имеет форму бочонка с двумя пробочками на полюсах. Размер яйца 0,047 - 0,052 х 0,022 - 0,023 мм.

Лабораторная диагностика: Обнаружение яиц в фекалиях при микроскопировании.

Профилактика: Личная – соблюдение правил личной гигиены.

Общественная – выявление и лечение больных, охрана почвы от фекального загрязнения, сан.контроль за питьевой водой.

**27. Ришта. Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

тип Nemathelminthes

класс Nematoda

Dracunculus medinensis возбудитель дракункулеза.

Длина самки до 120 см, самца — только 2 см.

Морфологическая характеристика: Самка нитевидная, 30 -120 см в длину и 0,5 - 0,7 мм в ширину, живородящая. Наружное половое отверстие замкнуто, поэтому личинки выходят через разрыв тканей тела вблизи головного конца. Самец 12 - 29 см в длину и 0,4 мм в ширину. На заднем конце тела имеет две спикулы и несколько пар постанальных сосочков.

Жизненный цикл: связан с водной средой. Окончательные хозяева ришты — человек, обезьяны, домашние и дикие млекопитающие, у которых черви локализуются под кожей конечностей. У человека наиболее частая локализация — под кожей ног в области суставов. Описаны случаи обнаружения гельминта под серозной оболочкой желудка, под мозговыми оболочками, в стенке пищевода. Над передним концом зрелой самки образуется кожный пузырь, заполненный серозной жидкостью. Человек при этом ощущает сильный зуд, проходящий при соприкосновении с водой. Опускание ног в воду сопровождается разрывом пузыря и рождением живых микроскопических личинок, которые сразу проглатываются промежуточными хозяевами — циклопами. В полости тела циклопов они через несколько дней достигают инвазионности и (пути заражения) при проглатывании с водой таких рачков попадают в кишечник, а затем мигрируют под кожу.

Весь жизненный цикл ришты длится 1 год. Развитие паразитов у инвазированных людей происходит синхронно, таким образом, что самки становятся способными рождать личинок одновременно почти у всех носителей паразита. Этим достигается резкое повышение вероятности заражения огромного количества циклопов, а затем и основных хозяев в течение небольшого интервала времени. Эта особенность жизненного цикла ришты имеет огромное адаптивное значение в зонах с засушливым климатом и редкими, повторяющимися из года в год дождевыми периодами. Она имеет и существенное медицинское значение в связи с тем, что в очагах распространения дракункулеза выявляется большое количество пораженных этим паразитом людей в течение небольшого временного интервала. Это облегчает врачу постановку диагноза, лечение и проведение профилактических мероприятий.

Патогенное действие: Кроме общих аллергических реакций обязательно проявляется и местное воздействие паразита: локальные воспалительные реакции и нарушение функций суставов, прилежащих к зоне поражения.

Диагностика :при типичной локализации проста: паразит виден под кожей. Атипичное расположение гельминта требует применения иммунологических реакций.

Личная профилактика: кипячение или фильтрация питьевой воды, взятой из открытых водоемов. Общественная профилактика — современное водоснабжение обеззараженной водой; выявление и лечение больных гарантирует успех в борьбе с этим заболеванием.

**28. Филярии (вухерерия, бругия). Систематическое положение, морфология, цикл развития, обоснование лабораторной диагностики, пути заражения, профилактика.**

ВУХЕРЕРИЯ - Wuchereria bancrofti и БРУГИЯ - Brugia malayi - возбудители вухерериоза и бругиоза - антропозоонозов. Природно-очаговые заболевания.

**Возбудитель вухерериоза – Wuchereria bancrofti.**

Морфология паразита: Вухерерии – небольшие нематоды. Длина тела самца 40 мм, ширина 0,1 мм. Хвостовой конец загнут вентрально и снабжён 2 спикулами неравной величины, 8 парами преанальных и 4 парами постанальных сосочков. Длина тела самки 80 – 100 мм, ширина 0,24 – 0,3 мм. У микрофилярий из периферической крови головной конец тела, снабжённый стилетом, хвостовой конец утончён. Развитие паразита осуществляется с использованием окончательного и промежуточного хозяина. Окончательный хозяин – человек. Взрослые вухерерии обитают в лимфатических узлах и сосудах различных участков тела, микрофилярии – в кровеносной системе, где мигрируют между глубокими и периферическими сосудами. В зависимости от типа миграции микрофилярий различают два штамма: периодичный и субпериодичный. Микрофилярии днём находятся в сосудах лёгких, а ночью наводняют периферическую кровь. У субпериодичного штамма микрофилярии находятся в периферической крови круглосуточно, днём число их заметно возрастает. Длительность жизни взрослых вухерерий в организме человека до 17 лет, микрофилярий – около 70 дней.

Профилактические мероприятия: слагаются из мероприятий по оздоровлению источника инвазии (заражённые люди) и мероприятий по уничтожению переносчиков.

Оздоровление источника инвазии: Мероприятия этого порядка включают массовые обследования населения с целью выявления лиц с микрофиляриями в крови и дегельминтизацию этих людей. Борьба с переносчиком включает мероприятия по уничтожению окрылённых комаров и их личинок.

**Бругиоз. Возбудитель –malayi Brugia.**

Морфология паразита: Длина тела самца 22 – 23 мм, ширина 0,088 мм. Хвостовой конец спиралевидно закручен, снабжён двумя неравными спикулами. Длина тела самки 55 мм, ширина 0,16 мм. Микрофилярии из периферической крови достигают в длину 0,220 – 0,260 мм, в ширину – 0,005 – 0,006 мм, окружены чехликом, далеко выступающим за пределы тела. Передний конец снабжён двойным стилетом, задний – слегка суживается. Развитие осуществляется с использованием окончательного и промежуточного хозяина. Окончательный хозяин – человек и в ряде случаев некоторые виды обезьян, промежуточный хозяин – комары рода Mansonia, Anopheles и Aёdes. Взрослые самцы и самки паразитируют в лимфатических сосудах, микрофилярии циркулируют в кровеносной системе. Существует 2 штамма B. Malayi: периодичный, свойственный только человеку, и субпериодичный, встречающийся как у человека, так и обезьян. Оба штамма характеризуются ночным пиком микрофиляриемии, выраженным у периодичного штамма значительно резче, чем у субпериодичного. Переносчиками периодичного штамма являются комары родов Mansonia. Субпериодичный штамм передаётся только через комаров Mansonia.

Патогенез и клиника: близки таковым при вухерериозе. При бругиозе элефантиазис поражает почти исключительно ноги.

Лимфангит и лимфаденит иногда развиваются уже через 1 – 2 месяца после заражения.

Диагноз и лечение: те же, что и при вухерериозе.

Борьба: слагается из тех же мероприятий, что и при вухерериозе.

**29. Тип Членистоногие. Общая характеристика класса Паукообразные.**

Основные признаки:

• расчленения тела на головогрудь и несегментоване брюшко;

• шесть пар конечностей, первые две пары из которых превращены в хелицеры и педипальпы (для захвата и измельчения пищи). У скорпионов педипальпы превращены в клешни. Остальные 4 пары - ходильных ноги

• внешне тело паукообразных покрыто многослойной кутикулой, под которой залегает слой клеток гиподермы. Производными гиподермальный эпителия являются многочисленные железы пахучие, паутинные, ядовитые;

• пищеварительная система у паукообразных состоит из трех отделов. У них есть мускулистая глотка, который функционирует по принципу насоса, через который всасывается полужидкая пища. Глотка переходит в тонкий пищевод, в котором в некоторых пауков есть еще одно расширение - сосательный желудок. В среднюю кишку большинства паукообразных открываются протоки парной железы - печени, функции которой соответствуют совокупности функций печени и поджелудочной железы позвоночных. В паукообразных очень распространено внутриклеточное пищеварение. Для них также характерно внекишечных пищеварения;

• основными органами выделения паукообразных является мальпигиевы сосуды. В выделении участвуют также различные участки кишечника;

• органов дыхания у паукообразных являются легочные мешки (скорпионы, пауки), трахеи (сольпуги, клещи) или те и другие вместе (пауки)

• степень развития кровеносной системы связан с размерами животных, почленованистю их тела и строением органов дыхания. С развитием трахейной системы кровеносная система становится менее развитой. В мелких клещей сердце очень мало или его вовсе нет. В крупных пауков и скорпионов сердце трубчатое, от которого отходят кровеносные сосуды. Кровь из них изливается в полость тела (кровеносная система незамкнутую)

• нервная система паукообразных - головной мозг и брюшная нервная цепочка. Характерны концентрация и слияние брюшных ганглиев в один нервный узел или в небольшое их число;

• органы чувств - простые глаза и органы осязания;

• паукообразные - раздельнополые животные с внутренним оплодотворением. Откладывают яйца или живородящие, развитие прямое (кроме клещей).

Класс Паукообразные объединяет более 10 рядов, среди них скорпионы, сенокосцы, сольпуги, пауки, клещи. Среди паукообразных известны ядовитые виды (скорпионы, каракурт, тарантул), возбудители и переносчики возбудителей заболеваний человека и животных (иксодовые и чесоточные клещи), а также растений (паутинные клещи). Некоторые паукообразные приносят пользу, уничтожая вредных насекомых и участвуя в почвообразующих процессах.

**30. Иксодовые клещи. Таежный клещ, дермацентор. Систематическое положение, морфология, цикл развития, эпидемиологическое значение.**

ИКСОДОВЫЕ (IXODIDAE)

Морфологические особенности: размеры от 2 до 25 мм. Ротовой аппарат (головка) колюще-сосущего типа расположен терминально на переднем конце тела и виден со спинной стороны. Есть глаза. На спинной стороне тела самца расположен хитиновый щиток, закрывающий всю дорзальную поверхность, а у самок – только переднюю часть, что обеспечивает большую растяжимость брюшка при кровососании.

Жизненный цикл: обитают в лесной и в степной зонах. Клещи подстерегают хозяина – прокормителя в лесу, в поле, на пастбище; способны перемещаться с хозяевами. Насыщение клещей кровью длится от нескольких часов до нескольких суток. Способны голодать до 2-3-х лет.

Укусы иксодовых клещей безболезненны, так как слюна содержит анестезирующие вещества. Самки иксодовых клещей откладывают до

17 000 яиц в трещины почвы, кору погибших деревьев. Вылупившиеся личинки питаются однократно на мелких грызунах. Насытившись, они отпадают от хозяина, линяют и превращаются в нимф, которые однократно питаются и после линьки превращаются в имаго. Половозрелые самки питаются также однократно и преимущественно на крупных животных или на человеке. Для клещей характерна трансовариальная (через яйцо) передача возбудителей болезней.

Тип Arthropoda - Членистоногие

Подтип Chelicerata - хелицеровые

Класс Arachnoidea - паукообразные

Сборная группа Acarina - клещи

Отряд Parasitiformes – паразитиформные, ненастоящие клещи

Семейство Ixodidae - иксодовые

Род Ixodes

Вид Ixodes Persulcatus

Род Dermacentor

Вид D. pictus

Вид D.marginatus

**ТАЕЖНЫЙ КЛЕЩ (Ixodes persulcatus)**

Морфология: У самки тело овальное, суженное кпереди, длиной до 3 мм. На переднем конце — сравнительно длинный хоботок, основание его прямоугольной формы. К основанию хоботка прикреплены четырехчлениковые пальпы, прикрывающие хоботок сверху. Пальпы — это органы чувств, используемые клещом при выборе места для присасывания. С помощью хоботка (гипостома) клещ прикрепляется к коже. Половое отверстие расположено в средней части брюшка, анальное отверстие — ближе к заднему концу тела. Хорошо выделяется дугообразная борозда, охватывающая отверстие спереди и оканчивающаяся у заднего конца тела. Этот признак характерен для клещей рода Ixodes. На боках тела располагаются дыхательные пластинки, строение которых учитывается при определении вида клещей. Цикл развития: личинки и нимфы питаются на мелких диких животных и птицах, обитают в лесной подстилке. На развитие каждой стадии требуется не менее года. Взрослые клещи активны с апреля по июль, паразитируют обычно на домашних и диких копытных животных. В голодном состоянии могут сохранять жизнеспособность до года. Взрослые клещи нападают и на человека, являясь основным переносчиком возбудителя клещевого энцефалита. Географическое распространение: встречается в хвойных, лиственных и смешанных лесах, в основном в Сибири и на Дальнем Востоке, в северо-восточных и центральных областях Европейской части СНГ.

**ПАСТБИЩНЫЕ КЛЕЩИ рода Dermacentor** переносят возбудителей клещевого сыпного тифа и клещевого энцефалита, туляремии, крымской геморрагической лихорадки. Морфология: отличаются от других клещей щитком, покрытым белым эмалевым рисунком, по краям передней трети щитка расположены плоские глаза. Различные виды этого рода встречаются в лесной зоне страны, степях и пустынях, особенно в речных долинах с богатой кустарниковой растительностью, местах выпаса скота. Цикл развития: Взрослые клещи наиболее активны с марта по июнь, питаются на сельскохозяйственных животных, а также на зайцах, ежах. Личинки и нимфы встречаются в летний период и питаются на мелких диких животных. Самка откладывает яйца на следующий год.

**31. Аргазовые клещи. Поселковый клещ. Систематическое положение, морфология, цикл развития, эпидемиологическое значение.**

Тип Arthropoda - Членистоногие

Подтип Chelicerata - хелицеровые

Класс Arachnoidea - паукообразные

Сборная группа Acarina - клещи

Отряд Parasitiformes – паразитиформные, ненастоящие клещи

Семейство Argasidae - аргазовые

Род Ornithodorus

Вид Ornithodorus Papillipes

Морфологические особенности: размеры тела от 2-х до 30-и мм. Отсутствуют дорзальный щиток и глаза, ротовой аппарат расположен вентрально и не виден со спинной стороны. Тело имеет краевой рант. Жизненный цикл: убежищные формы (живут в пещерах, норах грызунов, в щелях, под камнями, преимущественно в степных и полупустынных областях). Не перемещаются вместе с хозяином– прокормителем. Кровососание длится от 2-х до 50-и минут. Самки откладывают небольшое количество яиц (50 – 200). Характерна смена нескольких стадий нимф. Клещи способны голодать до 10-12-и лет и цикл их развития растягивается до 20-28-и лет. Возможна трансовариальная передача возбудителей болезней.

Представители: род Ornithodorus – поселковый клещ(O. papillipes), род

Медицинское значение: временные эктопаразиты; специфические переносчики возбудителей клещевого возвратного тифа, природными резервуарами которого являются кошки, собаки, грызуны. Слюна клещей вызывает развитие дерматитов. Укусы клещей могут быть причиной смерти ягнят и овец.

**32. Железница угревая. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Демодекоз. Обоснование лабораторной диагностики, пути заражения. Профилактика**.

Тип Arthropoda - Членистоногие

Подтип Chelicerata - хелицеровые

Класс Arachnoidea - паукообразные

Сборная группа Acarina - клещи

Отряд Acariformes – паразитиформные, ненастоящие клещи

Семейство Demodicidae

Род Demodex

Вид Demodex Folliculorum

Морфологические особенности: червеобразной формы размеры до 0,4 мм. Тело одето тонкой прозрачной кутикулой. Ноги очень короткие, заканчиваются парой коготков.

Жизненный цикл: поселяются в сальных железах и волосяных сумках кожи лица, шеи и плеч, располагаясь головным концом вниз. Часто встречаются у здоровых лиц. У людей, склонных к аллергическим реакциям, железницы могут активно размножаться, вызывая закупорку протоков сальных желез.

Представители: Dеmodex folliculorum (железница угревая).

Медицинское значение: вызывают демодикоз – появляются угри розового цвета с гнойным содержимым . Заражение происходит при непосредственном контакте с больным человеком.

Для диагностики: микроскопируют содержимое сальной железы или волосяной луковицы и обнаруживают имаго, личинки , нимфы и яйца паразита

Профилактика демодикоза – лечение основных заболеваний, ослабляющих организм, ограничение контактов с больными людьми.

**33. Чесоточный зудень. Систематическое положение, морфология, цикл развития. Чесотка. Обоснование лабораторной диагностики, пути заражения. Профилактика**.

Тип Arthropoda - Членистоногие

Подтип Chelicerata - хелицеровые

Класс Arachnoidea - паукообразные

Сборная группа Acarina - клещи

Отряд Acariformes – паразитиформные, настоящие клещи

Семейство Acaridae - sarcoptidae

Род Acarus - sarcoptes

Вид Acarus siro (sarcoptes scabiei)

ЧЕСОТОЧНЫЙ ЗУДЕНЬ (Sarcoptes scabiei)

Морфология: чесоточный клещ относится к числу очень мелких представителей отряда Акариформных клещей: длина самки 0,4~ 0,45 мм, а самца 0,2 мм. Тело клеща широкоовальное, спинная поверхность выпуклая, покрытая чешуйками и щетинками, расположенными таким образом, что они способствуют продвижению клеща в толще кожи только вперед. Ротовой аппарат расположен на переднем конце и образован видоизмененными передними конечностями, сросшимися педипальпами и хелицерами, приспособленными к захвату и измельчению пищи. Остальные четыре пары конечностей короткие, шестичленистые. Глаза отсутствуют. Дыхание осуществляется всей поверхностью тела. Питаются клещи окружающими их клетками хозяина. При этом самки прокладывают ходы около 15 мм в сутки, заканчивающиеся пузырьками, в которых находятся паразиты. Самцы ходов не делают.

Пути заражения: пользование вещами больного, или совместное пользование различными предметами.

Способ заражения: контактный.

Локализация: Чесоточный зудень - внутрикожный паразит, обитающий в роговом слое эпидермиса. Чаще всего клещи поражают наиболее нежные участки кожи (между пальцами, подмышками, на животе, промежности).

Цикл развития: оплодотворенная самка за весь период жизни откладывает в толще эпидермиса до 20—30 яиц. Развитие происходит с метаморфозом в течение 9—14 дней (яйцо — I и II нимфы — половозрелый клещ). Продолжительность жизни взрослых клещей 40-45 дней. При расчесах вскрываются клещевые ходы, и паразиты расселяются по телу человека и окружающим предметам. Заражение человека происходит при непосредственном контакте с больным чесоткой или с его вещами.

Название болезни: возбудитель заболевания, известного под названием чесотки (скабиес).

Симптомы: заболевание проявляется сильным зудом.

Лабораторная диагностика: основана на микроскопическом исследовании соскобов кожи, взятых в местах пузырьков, и обнаружении клещей.

Профилактика: Общественная:

а) санитарниый надзор за общежитиями, банями;

б) санитарное просвещение.

Личная:

а) поддержание чистоты тела, белья, жилищ;

б) тщательное соблюдение санитарных правил после соприкосновения с больными людьми и животными.

Географическое распространение: повсеместно.

**34. Общая характеристика касса Насекомые**.

Это самый многочисленный класс, включающий более 1 млн. видов. По своему происхождению – это группа настоящих наземных животных. Насекомые заселили самые различные наземные местообитания, почву, пресные водоемы, прибрежье морей. Большое разнообразие местообитаний в наземной среде способствовало видообразованию и широкому расселению этой многочисленной группы членистоногих.

Главнейшими приспособлениями, обеспечившими прогрессивное развитие насекомых, являются следующие:

1. Способность к полету, позволяющая насекомым быстро заселять новые территории, преодолевать водные пространства и другие преграды; большая подвижность, обеспеченная развитой поперечнополосатой мускулатурой, членистыми конечностями.

2. Многослойная хитинизированная кутикула с наружным слоем, содержащим воскоподобныс и жировые вещества, защищающая тело от потери влаги, механических повреждений, воздействия ультрафиолетовых лучей.

3. Разнообразие ротовых аппаратов, позволяющее использовать различный кормовой материал, что уменьшает межвидовую конкуренцию и способствует поддержанию высокой численности насекомых.

4. Малые размеры насекомых, обеспечивающие выживание и способствующие созданию необходимых условий для существования даже в очень незначительных по размеру пространствах (небольшие обрастания на скалах, трещины в коре деревьев, почве и др.).

5. Разнообразие способов размножения – кроме обоеполого, размножение партеногенетическое (у тлей), на стадии личинок (у отдельных видов двукрылых, жуков и клопов). Некоторым паразитическим перепончатокрылым свойственна полиэмбриония (бесполое размножение на стадии делящейся зиготы), позволяющая им резко увеличивать численность потомков.

6. Высокая плодовитость и способность к массовому размножению: среднее число откладываемых яиц составляет 200 - 300. Некоторые насекомые откладывают небольшое число яиц, но дают несколько поколений (до 10 и более) за вегетационный сезон. Эта способность вызывает массовое появление многих насекомых (хрущи, мухи, комары, саранча и др.).

7. Разнообразие типов постэмбрионального развития: неполный, полный метаморфоз и другие типы превращения. В фазе личинки происходит рост и развитие особи, в фазе взрослой особи – размножение и расселение. Способность переживать неблагоприятные условия в состоянии диапаузы - временного физиологического покоя.

8. Смена среды обитания на разных стадиях онтогенеза: личинки обитают в водной среде, взрослые — в наземно-воздушной (например, стрекозы, комары и др.), что снижает внутривидовую конкуренцию за пищу, пространство для жизни и способствует лучшему выживанию насекомых.

9. Органы дыхания – трахеи – позволяют осуществлять интенсивный газообмен и поддерживать при необходимости (во время полета) высокий уровень процессов жизнедеятельности.

10. Хорошо развитая нервная система, разнообразные и совершенные органы чувств, сложные врожденные формы индивидуального и общественного поведения — инстинкты.

**35. Класс Насекомые. Отряд Двукрылые. Комары. Морфология. Медицинское и эпидемиологическое значение комаров**.

Тип Arthropoda - Членистоногие

Подтип Tracheata - трахейнодышащие

Класс Insecta - насекомые

Отряд Diptera - двукрылые

Семейство Culicidae - Комары

Род Anopheles – малярийный комар

Род Culex – немалярийный комар

Наиболее широко распространены три рода кровососущих комаров: Culex, Anopheles, Aedes.

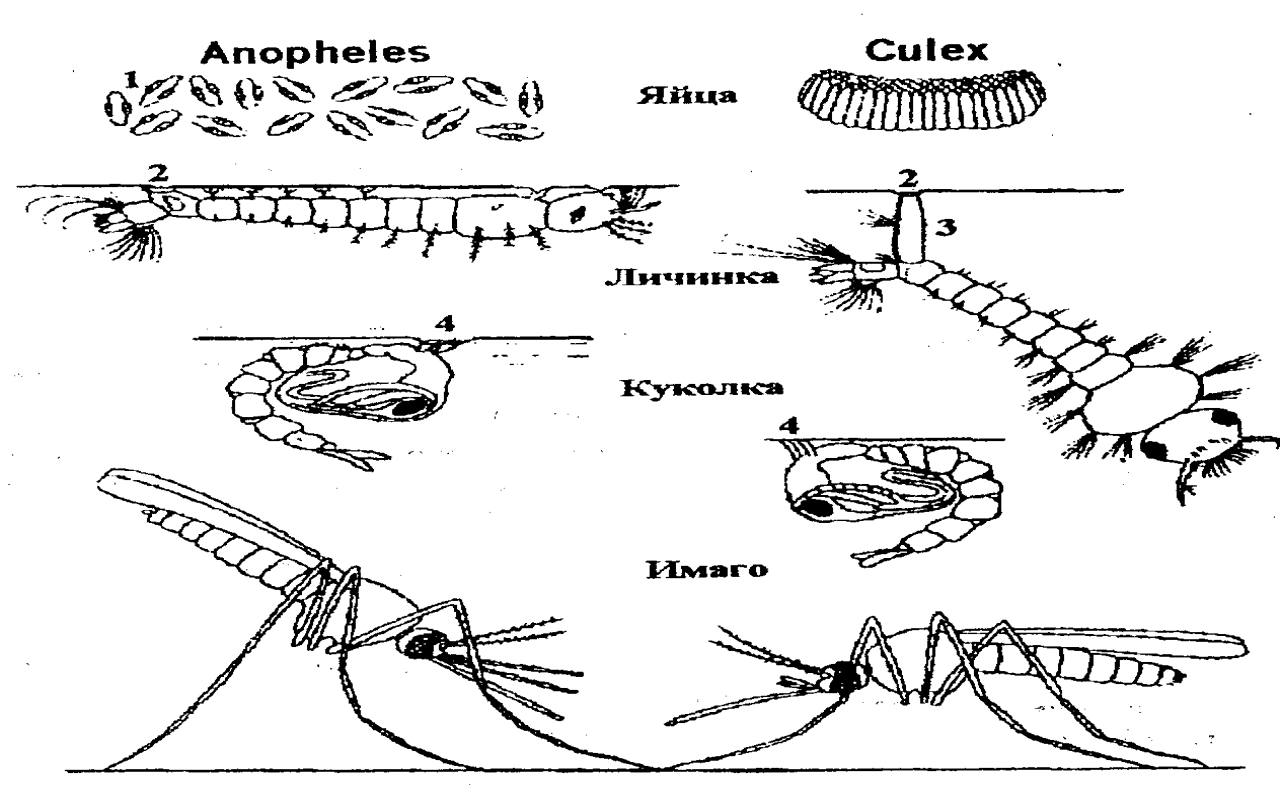
Из семейства настоящих комаров наиболее известными являются виды комаров из рода Culex и виды малярийного комара из рода Anopheles.

Представители — малярийный комар (Anopheles maculipennis) и обыкновенный комар (Culex pipiens).

Морфология: тело комаров разделяется на голову, грудь и брюшко. На голове имеются большие сложные глаза и длинные усики, которые состоят из 15 члеников. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Усики комаров покрыты щетинками. У самок щетинки короткие и редкие, у самцов они образуют длинные пучки. Ротовой аппарат комаров представляет собой хоботок, образованный нижней губой в виде футляра, в котором расположены челюсти, верхняя губа и подглоточник (язычок). Подглоточник имеет внутри слюнной канал, а верхней губой комар высасывает кровь. Самцы и самки комаров питаются цветочным нектаром, соками растений, а самки, кроме того, — кровью теплокровных животных и человека. Членики груди у комаров слиты. Заднегрудь оканчивается щитком. Комары имеют пару крыльев и 3 пары ног. Вторая пара крыльев превратилась в булавовидные придатки — жужжальца. На крыльях комаров имеются жилки, волоски и чешуйки. Ноги состоят из 5 сегментов, бедра, голени и длинной лапки. Лапки пятичленистые, заканчиваются двумя коготками, между которыми имеются две присоски. Брюшко состоит из 8 сегментов. На конце брюшка помещается половой аппарат, а у самки, кроме того, 2 церки.

Цикл развития: спаривание комаров происходит в воздухе («танцы комаров»). Для созревания яиц самка должна напиться крови. После насасывания крови на протяжении нескольких дней происходит созревание оплодотворенных яиц. Яйца самка откладывает на поверхность водоёма. После этого она снова питается кровью и через определенное время повторно откладывает яйца. На протяжении лета таких кладок бывает 2 — 6. Развитие комаров происходит с полным метаморфозом.

Яйца обыкновенного комара серого цвета, продолговатой формы с закругленными концами (один конец шире и тупее). Отложенные яйца имеют форму лодочки, количество их достигает 200 и более. Самка малярийного комара откладывает яйца на поверхность воды в одиночку или небольшими группами по 20—40 штук. Они черного цвета, с белыми воздушными камерами по бокам. Продолжительность развития яиц A. maculipennis зависит от температуры. При +10—12°С оно продолжается 8 суток, при +27—29°С — 46 ч. Свежеотложенные яйца довольно чувствительны даже к кратковременному высыханию. Весной в природе яйца, промерзшие зимой, также погибают. В естественных условиях яйца поедаются врагами — улитками или личинками IV стадии того же вида комара.

Цикл развития комаров :

Личинки проходят четыре стадии развития. На голове личинки расположены простые глаза (у взрослых личинок отмечаются зачатки сложных глаз) и одно членистые усики. Ротовой аппарат грызущего типа. На верхней губе расположены щитки или опахала в виде двух пучков волосинок, которыми они захватывают частицы пищи. Сегменты груди слились. Брюшко состоит из 9 сегментов, на последнем из них имеется 2 пучка волосков — хвостовой и рулевой, а также 4 анальные жабры.

Личинки малярийных комаров располагаются около пленки поверхностного натяжения воды параллельнос помощью плечевых лопастей, которые помещаются на груди, парных пальмовидных волосинок, расположенных на верхней стороне 3—7-го сегментов брюшка, и стигм— на 8-м сегменте брошка. Личинки обыкновенных комаров прикрепляются к пленке поверхностного натяжения воды под углом. На 8-м сегменте брюшка у них имеется дыхательная трубка, или сифон.

У куколок комаров голова слита с грудью. В этой части тела расположены два сифона, с помощью которых происходит процесс дыхания. У малярийного комара сифон воронкообразный,у обыкновенного—цилиндрический. Брюшко состоит из 9 сегментов; 8-й сегмент имеет пару плавников.

Медицинское значение: важное значение для человека имеет самка комара рода Anopheles, которая является основным хозяином малярийного плазмодия.

Отдельные виды Culex, передают вирус японского энцефалита. Комары родов Anopheles и Culex являются переносчиками и промежуточными хозяевами личинок круглого гельминта Wuchereria вancrofti.

Профилактика: индивидуальная защита людей от кровососов, в том числе и от малярийного комара, базируется на применении отпугивающих средств, или репеллентов. Используются также защитная одежда и сетки, что надежнее и гигиеничнее, чем при использовании репеллентов.

Комаров уничтожают на стадии личинки и имаго. Для этого используют разные методы: химический (опрыскивание ядохимикатами водоемов и помещений), механический (нефтевание водоемов), мелиоративные мероприятия, биологический (использование рыбы гамбузии, которая поедает личинок).

**36. Класс Насекомые. Отряд Двукрылые. Мухи. Морфология. Медицинское и эпидемиологическое значение мух**.

Встречается в жилище человека во всех природных зонах. Размеры тела 6—8 мм, цвет серо-бурый. На груди выделяются четыре темные продольные полосы. Ротовой аппарат сосущего типа. Муха способна питаться не только жидкой, но и твердой пищей, предварительно смачивая ее слюной. Самка откладывает яйца в местах скопления гниющих органических веществ. За 5—10 сут развивается личинка, за 4—7 сут — куколка. Вышедшие из оболочек куколки мух становятся половозрелыми на 5—6-е сутки. За всю жизнь одна самка откладывает около 600 яиц. По сравнению с тараканами муха более опасна как механический переносчик возбудителей заболеваний, так как она более активно меняет источники питания и места пребывания, а местами массового их выплода являются выгребные ямы, помойки и нечистоты. На поверхности тела мухи и в ее пищеварительном тракте может находиться одновременно до 35 млн. разных микроорганизмов. Кроме комнатной мухи такое же значение имеют синяя и серая мясные, зеленая падальная и ряд других.

Основная мера борьбы с мухами — благоустройство мусоропроводов и мусоросборников, гигиена жилища.

Мухи це-це р. Glossina широко распространены в экваториальной Африке. Довольно крупные мухи длиной до 13,5 мм. Ротовой аппарат сходен с хоботком осенней жигалки (рис. 21.15, В). Самки живородящи, рождают периодически по одной личинке, которая сразу окукливается, углубляясь в почву. Через 3 недели появляется имагинальная форма. Размножение происходит в тени деревьев и кустов на берегах водоемов. Несколько близких видов мух це-це отличаются друг от друга особенностями окраски, а главное — биологии: одни виды поселяются преимущественно около жилищ человека и питаются в основном его кровью и кровью домашних животных. Другие — обитают в естественной природе (в саваннах и лесах), предпочитая питаться кровью крупных диких копытных, а человека кусают случайно. Все виды являются специфическими переносчиками возбудителя африканского трипаносомоза (см. разд. 19.3.2). Основной мерой борьбы является индивидуальная защита от укусов.

Муха вольфартова (Wohlfahrtia magnifica).

Географическое распространение: встречается в средней полосе и на юге Европы, особенно в местах разведения скота.

Морфология. Муха длиной 10-13 мм, светло- серого цвета. На голове темные полоски. На спинном стороне груди есть три продольные темные полоски. Чрево яйцевидной формы, на нем посередине неровная темная полоса и по сторонам от нее - черные пятна. Ноги темнее туловища.

Жизненный цикл. Вольфартова муха - живородящая. Самка 120-190 личинок величиной 1 мм, тело которых покрыто мелкими шипами, направленными обратно. Личинки откладываются самкой на кожу копытных животных и человека, преимущественно в местах царапин, расчесы, язв, а порой в глаза, нос, уши. Личинки углубляются в ткани, разъедают их до костей и разрушают кровеносные сосуды. Личинки - облигатные паразиты животных и человека. Развитие личинок длится 35 дней. Передлялькы покидают тело хозяина, попадают в почву и там превращаются в куколок, которые через 11-23 дней превращаются на имаго. Взрослые формы являются жителями полей, нектарофагамы, но иногда пидлизують навоз животных.

Медицинское значение. Муха вольфартова является возбудителем миазы - болезни, которая вызывается проникновением личинок в ткани людей и животных. Заражение человека личинками мухи Вольфарт- вой происходит главным образом во время сна.

**37. Гнус. Компоненты гнуса. Медицинское и эпидемиологическое значение гнуса**.

Тип Arthropoda - Членистоногие

Подтип Tracheata - трахейнодышащие

Класс Insecta - насекомые

Отряд Diptera - двукрылые

Семейство Phlebotomidae - москиты

Семейство Simuliidae – Мошки

Семейство Tabanidae - слепни

Семейство Heleidae - мокрецы

Слепни (семейство Tabanidae) напоминают крупную муху(длина тела до 3 см). Обитают повсеместно в лесной и степной зонах. Самцы питаются растительными соками. Самки имеют колюще – сосущий ротовой аппарат и питаются кровью животных и человека. Нападают преимущественно в жаркую погоду на пастбищах или вблизи водоемов. Яйца (от 200 до 1 000) откладывают на листьях прибрежных растений. Личинки развиваются в иле на дне водоемов или во влажной почве. Слюна токсична, укусы довольно болезненны и сопровождаются зудом. Являются механическими переносчиками возбудителей туляремии, сибирской язвы и полиомиелита, промежуточными хозяевами и специфическими переносчиками лоаоза.

Мошки (семейство Simuliidae) похожи на мелких мух (размеры 2-3 мм). Живут в сырых лесистых местностях. Развитие происходит в воде, где самки откладывают яйца на подводные камни и растения. Личинки развиваются только в проточной воде. Самки питаются кровью (облигатные кровососы); нападают на животных и человека в светлое время суток на открытом воздухе. Слюна токсична, укусы болезненны.

Мошки – механические переносчики возбудителей туляремии,сибирской язвы, проказы, промежуточные хозяева и специфические переносчики онхоцеркоза. Мошки совместно с мокрецами, комарами, слепнями составляют основу гнуса. Нападая на человека и животных тучами, они забивают нос, горло, уши и делают положение своих жертв нестерпимым. Мокрецы (семейство Ceratopogonidae) имеют размеры 1- 2,5 мм. Это самые мелкие кровососущие двукрылые, от мошек отличаются тем, что их тело более стройное, сравнительно длинный хоботок и более длинные ноги.

Распространены повсеместно. Кровью питаются только самки, нападают на животных и человека в сумерки (утром и вечером). Личинки и куколки развиваются во влажной почве, лесной подстилке, небольших стоячих водоемах.

Мокрецы – механические переносчики возбудителей туляремии, промежуточные хозяева и специфические переносчики филяриатозов. Москиты (подсемейство Phlebotomidae) обитают в странах с теплым и жарким климатом, держатся преимущественно в жилье человека. Кроме этого они обитают в пещерах, в норах грызунов и др. Размеры 1,5-3,5 мм, окраска коричнево-серая или светло-желтая. Голова небольшая. Ротовой аппарат колюще-сосущий. Ноги длинные и тонкие. Тело и крылья сильно опушены.

Яйца откладывают в защищенных от солнца местах: норах грызунов, пещерах, дуплах деревьев, в гнездах птиц, в мусоре. Самцы питаются соками растений, самки – кровью (в сумерки и ночью). Укусы болезненны, на месте укусов появляются волдыри и зуд. Москиты являются специфическими переносчиками лейшманиозов и лихорадки паппатачи. Для них характерна трансовариальная передача возбудителей.

Меры борьбы: обработка жилых помещений инсектицидами, засечивание окон, применение реппелентов.

**38. Класс Насекомые. Отряд блохи. Морфология. Медицинское и эпидемиологическое значение блохи человеческой**.

Домен: Эукариоты

Царство: Животные

Подцарство: Эуметазои

Без ранга: Двусторонне-симметричные

Без ранга: Первичноротые

Без ранга: Линяющие

Без ранга: Panarthropoda

Тип: Членистоногие

Подтип: Трахейнодышащие

Надкласс: Шестиногие

Класс: Насекомые

Подкласс: Крылатые насекомые

Инфракласс: Новокрылые насекомые

Клада: Насекомые с полным превращением

Надотряд: Antliophora

Отряд: Блохи

Развитие: Зрелая самка откладывает яйца на «хозяине», которые обычно с «хозяина» падают. В кладке содержится около 10-15 яичек. Через 1-2 недели из них появляются личинки, представляющие собой маленьких белых червячков. Личинки блох развиваются в местах, где скапливаются разные нечистоты, и питаются либо испражнениями взрослых насекомых, которые содержат остатки крови, либо различными разлагающимися остатками. Через 1-1,5 недели личинки превращаются в куколки, а через 7-10 дней из куколок выходят взрослые насекомые. Весь цикл развития продолжается около четырех недель. Маленькая блоха имеет черный окрас, зрелая – коричневый. Размер блохи варьируется от 1 до 5 мм. Имеют ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Благодаря особому строению конечностей насекомое способно легко передвигаться по телу животного, цепляться за него под любым наклоном. Блохи способны прыгать на расстояния во много раз превышающие их размеры (до 30 см в длину и 18-20 см в высоту). Теоретически, взрослое насекомое может прожить до 1,5 лет, но фактический срок жизни составляет 3-4 месяца.

Медицинское значение: блохи могут быть переносчиками возбудителей около 25 болезней, таких как сальмонелл, бруцелл, гепатита B, C, трипаносомы, возбудителей эпидемического сыпного тифа, вируса клещевого энцефалита и других.

Причины появления: Домашние животные могут принести паразита с улицы, подхватить при общении с другими животными. В квартиру блохи могут попасть, переместившись с носителя (животного, человека), из подъезда, подвала или от соседей .

Симптомы: Чтобы убедиться в зараженности МирСоветов рекомендует периодически проверять наличие блох по местам, открытым для просмотра: и у кошек, и у собак – это живот (зона, где растет наименьшее количество шерсти и открывается светлая кожа, на фоне которой можно заметить насекомое) и височная область, около ушей (там тоже растет редкая шерсть). Из-за зуда у животного может начаться бессонница, исчезнуть аппетит.

Места поражения у человека – это ноги: подъём, лодыжки, щиколотки. Укусы насекомых вызывают сильный зуд, что может привести к расчесам, а затем к гнойничковым поражениям кожи. Они не похожи на комариные, так как заживание проходит намного дольше, и на месте укусов длительное время остаются маленькие шрамы.

Способы борьбы: У животных скопление наблюдается в труднодоступных местах, там, где шерсть наиболее густа, как правило, у хвоста на крупе и в районе холки (между лопатками).

В комнате блоха может обитать на высоте до 1 метра: в вещах, мягких игрушках, щелях, мебели, на коврах и паласах, под плинтусами.

Для защиты домашних животных от паразитов существует 5 разновидностей препаратов: шампуни, капли, таблетки, спреи и ошейники. Многие из них также защищают или освобождают животных от клещей, вшей, власоедов.

Также следует обработать коврики, подстилки, корзины для животных во избежание повторного заражения питомцев паразитами.

Из помещения: Полы, плинтусы, столы, шкафы, подоконники вымыть, мебель (диваны, кровати, кресла), паласы, ковры тщательно пропылесосить. Пылесос – незаменимая вещь при удалении кладки яиц в предметах, содержащих ворс или нити.

Белье, мягкие игрушки, тапочки и те вещи, в которых предположительно или фактически поселилось насекомое, следует постирать в горячей воде.

**39. Класс Насекомые. Отряд Вши. Морфология. Медицинское и эпидемиологическое значение головной, платяной и лобковой вшей**.

Морфология: Относятся к бытовым насекомым. Постоянные эктопаразиты. Человек для них является единственным хозяином Платяная вошь Pediculus vestimenti (подвид человеческой вши Pediculus humanus). Размеры до 4.7 мм. Тело разделено на голову, грудь и брюшко. На голове простые глаза и усики. В центральной части груди расположена небольшая продольная полоска (эндоскелет), от которой радиально отходят мышцы ног. Грудь несет 3 пары конечностей, состоящих из 5 сегментов. На последнем членике лапки имеется коготок. На боковых сторонах груди и брюшка расположены дыхальца. Отличие самки и самца – у самца задний конец тела округлен, через хитин просвечивают вспомогательные части копулятивного аппарата, а у самки задний конец брюшка раздвоен (иногда через хитиновый покров 1-3 овальных яйца – гниды).Ротовой аппарат колюще-сосущего типа Развитие с неполным превращением, все стадии жизненного цикла обитают и питаются на хозяине. Паразитирование называется педикулёзом. Слюна вшей обладает токсическими свойствами, вызывает ощущение жжения и зуда.

Мед.значение: является переносчиком возбудителей возвратного тифа, эпидемического сыпного тифа, волынской лихорадки.

Головная вошь Pediculus humanus capitis: Размер тела 3 мм. Голова, грудь и брюшко четко отделены. Питается 2-3 раза в сутки. В остальном похожа на платяную вошь.

Платяна́я вошь (нательная вошь) (Pediculus corporis) : Наряду с головной вошью, одна из двух форм человеческих вшей. По мнению Марка Стоункинга, собравшего образцы головных и платяных вшей у жителей 12 стран от Эфиопии до Эквадора и Новой Гвинеи, ответвление, образованное в результате появления платяной вши на ветви головной вши, образовалось не более 72±42 тыс. лет назад. Возникновение платяной вши связывают с распространением одежды. Головная и платяная вши рассматриваются как морфотипы одного вида. Однако уточнение их таксономического статуса требует дополнительных исследований. Платяная вошь обычно паразитирует на одежде человека. При этом она живёт и откладывает яйца (гниды) в складках одежды и на её ворсе, а питается временно переходя с одежды на кожный покров. Вши хорошо приспособлены к питанию на хозяевах. При этом считается, что платяная вошь, в отличие от головной, эволюционно более молодой вид паразита, поскольку одежда как субстрат для проживания появилась значительно позже, чем волосы на кожном покрове млекопитающих. Ротовой аппарат насекомого-паразита представляет собой колющие иглы, заключенные в выворачивающуюся из ротовой полости мягкую трубку (хоботок), края которой плотно прижимаются к прокалываемой коже. Кровососание осуществляется за счет мышечных сокращений глоточного насоса и глотки. В слюне вшей содержится фермент, препятствующий свертыванию крови. Из короткого пищевода кровь поступает в сильно растягивающийся желудок. Обычно взрослая особь выпивает от 1 до 3 мкл (0,001—0,003 мл) крови. Средний вес насекомого равен 1 мг. Самки больше размерами и весом и выпивают больше крови, чем самцы. Через полупрозрачный хитин хорошо виден процесс питания вшей кровью: их брюшко раздувается, кишечник ритмично сокращается, принимая в себя все новые и новые порции крови, а тельце её становится темно-красного цвета. В 2010 году был расшифрован геном платяной вши. Его объём оказался наименьшим среди всех изученных насекомых — всего 108 миллионов пар нуклеотидов.

Лобковая вошь Phthirus pubis – вызывает педикулёз. Размер не более 1.5мм. Грудь и брюшко слиты. Питается почти постоянно, малыми порциями

Мед.значение: Является только паразитом, распространена повсеместно. Обитает на лобке, в подмышечных впадинах, иногда на бровях и ресницах. Зараженность лобковыми вшами называется фтириазом.

Борьба: борьба с педикулёзом (соблюдение правил личной гигиены, особенно в местах массового скопления людей), химические средства борьбы со вшами, применение лекарственных препаратов.

Борьба с педикулезом: необходимо регулярно мыться, проводить смену и стирку нательного и постельного белья, систематическую чистку верхней одежды, постельных принадлежностей, регулярную уборку помещений. Необходимо также регулярно стричься. Нельзя пользоваться чужими расческами, головными уборами и одеждой. Избегание контакта с человеком, больным педикулезом.

**40. Ядовитые животные, их классификация. Медицинское значение ядовитых беспозвоночных**.

В мире сейчас известно более 50 тысяч видов беспозвоночных, вырабатывающих яды. Но изучено пока только около 60 ядовитых соединений.

Ядовитость - один из важнейших механизмов в борьбе за существование на разных этапах развития эволюционного процесса. Ядовитые вещества (зоотоксины) используются беспозвоночными как орудие защиты или нападения. Но даже в случае агрессии зоотоксины применяются только для добычи пищи, бесцельное убийство несвойственно животным. Многие ядовитые существа являются источником повышенной опасности для человека, в то же время целые ряд из них обладают ядами с удивительными свойствами, применение которых в научных лабораториях и клиниках уже принесло пользу.

Сами по себе ядовитые аппараты, ядовитые выделения, пахучие железы, ядоносные волоски - еще не защита от врагов. Какой в них смысл, если на теле нет соответствующих опознавательных знаков, свидетельствующих об их несъедобности и ядовитости. Все насекомые, которых природа одарила защитными приспособлениями, хорошо различимы и ярко окрашены. Эта окраска составлена по принципу контрастности цветов, широко применяемому и в живописи: красный цвет сочетается с черным или белым, желтый - с черным, красно-оранжевый - с черным, синий - с желтым и т. д. Яркие полосы и пятна хорошо заметны, так как окружены контрастирующей каемкой. Ядовитые и вонючие насекомые держатся открыто, не скрываясь, обычно садятся на самые верхушки растений, посещают большие светлые цветы, медлительны, степенны, неповоротливы. Им ни к чему суетливость, осторожность, скрытность, они не умеют затаиваться, спокойны, уверены в своей неприкосновенности. Кроме того, для усиления эффекта предупреждающей окраски они нередко объединяются в скопления. Так заметнее еще издали. К примеру, скапливаются вместе клопы-щитники и гусеницы некоторых видов бабочек.

Всех ядовитых животных можно разделить на две большие группы: первично-ядовитых и вторично-ядовитых. К первично-ядовитым относятся животные, вырабатывающие ядовитый секрет в специальных железах или имеющих ядовитые продукты метаболизма. Как правило, ядовитость первично-ядовитых животных является видовым признаком и встречается у всех особей данного вида. К вторично-ядовитым относятся животные, аккумулирующие экзогенные яды и проявляющие токсичность только при приеме в пищу. Примером могут служить насекомые, питающиеся на ядовитых растениях.

Первично-ядовитые животные различаются по способам выработки яда и его применения и делятся на активно- и пассивно ядовитых. Активно-ядовитые животные, имеющие специализированный ядовитый аппарат, снабженный ранящим устройством, называются вооруженными. В типичном случае аппарат таких животных имеет ядовитую железу с выводным протоком и ранящее приспособление (жало у пчел и ос). В деталях строение ядовитого аппарата может варьировать, однако для всех вооруженных беспозвоночных характерно наличие ранящего аппарата, позволяющего вводить ядовитый секрет в тело жертвы, минуя пищеварительный тракт.

Другую группу активно-ядовитых животных составляют организмы, ядовитые аппараты которых лишены ранящего приспособления. Это - невооруженные ядовитые животные. Примером могут служить анальные железы жужелиц. Ядовитые секреты этих желез вызывают токсический эффект при контакте с покровами тела жертвы. Чем энергичнее идет всасывание ядов с таких покровов (особенно слизистых), тем эффективнее его действие.

У пассивно-ядовитых животных яды вырабатываются в организме и накапливаются в различных органах и тканях, как, например, у жуков-листоедов.

Пассивно-ядовитые и вторично-ядовитые животные представляют опасность только при попадании в пищеварительный канал, однако существенным различием между ними является постоянство ядовитости для первых и ее спорадический характер для вторых.

Несмотря на то, что многие ядовитые животные являются опасными для человека, они сами нуждаются в защите и охране. В результате хозяйственной деятельности происходит катастрофическое уменьшение числа видов животных, обитающих на нашей планете. И этот процесс касается, может быть, даже в большей степени, чем других, именно ядовитых животных. Их охрана включает, по меньшей мере, два аспекта: охрану видов, полезных для человека, являющихся источниками ценных ядовитых веществ (пчелы), опылителями растений (шмели, пчелы), хищниками или паразитами, уничтожающими вредных насекомых (муравьи, пауки, осы), и охрану видов, полезность которых не установлена, но входящих в состав тех или иных биоценозов и обеспечивающих наряду с другими животными их устойчивость и способность противостоять различным внешним воздействиям.

**41. Ядовитые животные, их классификация. Медицинское значение ядовитых позвоночных**.

Существует около 5000 видов ядовитых позвоночных животных. Они содержат в организме постоянно или периодически вещества, токсичные для особей других видов. В малых дозах яд, попавший в организм другого животного, вызывает болезненные расстройства, в больших дозах — смерть. Одни виды ядовитых животных имеют особые железы, вырабатывающие яд, другие содержат токсические вещества в тех или иных органах и тканях. У некоторых видов имеется ранящий аппарат, способствующий введению яда в тело врага или жертвы. У многих животных (змеи) ядовитые железы связаны с ротовыми органами, и яд вводится в тело жертвы при укусе или уколе в случае защиты или нападения. У позвоночных, имеющих ядовитые железы, но не имеющих специального аппарата для введения яда в тело жертвы, например земноводных (саламандры, тритоны, жабы), железы расположены в различных участках кожи; при раздражении животного яд выделяется на поверхность кожи и действует на слизистые оболочки хищника.

Ядовитые рыбы

Известно около 200 видов рыб, имеющих ядовитые колючки или шипы. Ядовитые рыбы делятся на активно-ядовитых и пассивно-ядовитых.

Активно-ядовитые рыбы обычно ведут малоподвижный образ жизни, подкарауливая свою добычу. Одна из наиболее опасных ядовитых рыб — скат-хвостокол — встречается по всему побережью Мирового океана. Чаще всего страдают от уколов скатов рыбаки, аквалангисты и просто купающиеся. Однако скаты практически никогда не используют свой шип для нападения. Укол вызывает сильную боль, слабость, потерю сознания, диарею, судороги, нарушение дыхания. Укол в грудь или живот может закончиться летально.

Ядовитые амфибии: саламандры, жабы, лягушки

Чаще ядовитыми бывают амфибии, обитающие в тропическом климате. В джунглях Южной Америки водится лягушка — кокой, яд которой является самым сильным из известных органических ядов.

Ядовитые рептилии

Для ядовитых змей характерно наличие ядоносных зубов и желез, вырабатывающих яд. Ядовитые железы являются парным образованием и располагаются по обеим сторонам головы позади глаз, покрытые височными мышцами. Их выводные каналы открываются у основания ядоносных зубов.

По форме и расположению зубов змеи делятся условно на три группы.

1. Гладкозубые (ужы, полозы). Не ядовиты. Зубы однородные,

гладкие, лишены каналов.

2. Заднебороздчатые (кошачья и ящерная змеи). Ядовитые зу

бы расположены на заднем конце верхней челюсти с желобком на

задней поверхности. В основании желобка открывается проток железы, вырабатывающей яд. Не представляют для человека особой опасности, так как их ядоносные зубы расположены глубоко в пасти; ввести свой яд в человека эти змеи не могут.

3. Переднебороздчатые (гадюка, кобра). Ядоносные зубы расположены в переднем отделе верхней челюсти. На передней поверхности имеются борозды для стока яда.

Укусы приводят к отравлению организма, нередко опасному для жизни человека.

Зубы ядовитых змей подвижны и в закрытой пасти лежат продольно над языком. При раскрытии пасти они приподнимаются и принимают отвесное по отношению к челюсти положение. При укусе зубы вонзаются в добычу. Змея устремляется вперед, чтобы освободиться. Вследствие этого между пораженной областью и зубами образуется пространство, достаточное для стока яда.

Ответы на внеаудиторку

**Основные закономерности эмбрионального развития.**

1. Типы онтогенеза

Онтогенез- индивидуальное развитие организма от рождения и до конца жизни

* Прямой: рожденный сходен со взрослым, нет стадии метаморфоза

- яйцекладный (у ряда беспозвоночных, птиц, пресмыкающихся, рыб) Зародыш развивается внутри яйца

-внутриутробный (у высших млекопитающих) Яйцеклетки лишены белка. Есть плацента

* Непрямой: есть стадия личинки(метаморфоз) В личиночной форме многие виды беспозвоночных (рыбы, земноводные)

-с неполным превращение (личинка утрачивает временные органы и преобретае постоянные

-с полным превращения (есть стадия куколки)

2. Периодизация онтогенеза.

1) Эмбриональный- развитие зародыша

2) Постэмбриональный -после рождения

Для плацентарных

-проэмбриональный (спермато- и оогенез)

-пренатальный (до рождения)

-постнатальный (после рождения)  
3. Типы яйцеклеток

В зависимости от**количества**желтка в овоплазме различают 4 типа яйцеклеток

— алецитальные — яйцеклетки, вообще не содержащие желтка;

— олиголецитальные — содержащие небольшое количество желтка (встречаются, в основном, у беспозвоночных и млекопитающих, в том числе и у человека);

— мезолецитальные — содержащие умеренное количество желтка (например, у земноводных);

— полилецитальные — богатые желтком яйцеклетки (у рыб, рептилий, птиц).

В зависимости от характера распределения желтка в овоплазме различается 2 типа яиц:

— изолецитальные — желток равномерно распределен в овоплазме;

— анизопецитальные — с неравномерным распределением желтка. Анизолецитальные яйцеклетки в свою очередь подразделяются также на два типа:

**телолецитальные и центролецитальные**. В умеренно телолецитальных яйцеклетках (рыбы и амфибии) желток в большей мере концентрируется у одного из полюсов клетки, называемого вегетативным, тогда как другой полюс, где находится ядро, не содержит желточных включений и называется анимальным. В резко телолецитальных яйцеклетках (пресмыкающиеся и птицы) желток занимает почти всю яйцеклетку, кроме области анимального полюса. В центролецитальных яйцеклетках (насекомые) желток концентрируется в центре вокруг ядра клетки и окружен узким ободком овоплазмы.

4. Эмбриональный период.

Процесс онтогенеза начинается с эмбрионального периода развития (эмбриогенеза), который длится от образования зиготы до рождения, или выхода из яйца.

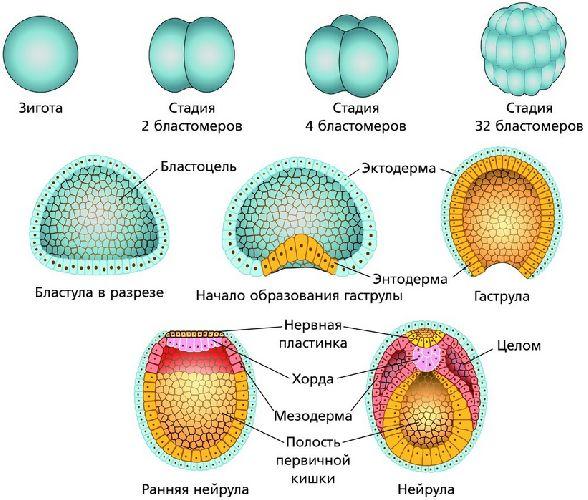
## Дробление

Первый этап эмбриогенеза называется дроблением. Его особенностью является быстрое деление клеток, при котором практически не происходит их роста. Количество клеток растёт, но их размеры уменьшаются.



## Гаструляция

Вторым этапом эмбриогенеза является гаструляция. Она начинается с впячивания стенки бластулы внутрь. При этом образуется гаструла, имеющая двуслойную стенку. Наружный слой клеток называется эктодермой, а внутренний энтодермой. Впоследствии между эктодермой и энтодермой появляется третий слой – мезодерма. Эти слои называются зародышевыми листками.



4)Нейрула- формирование важных частей: нервной трубки- из эктодермы и хорды- мозодермы

## 5) Органогенез

Гаструляция заканчивается с началом образования первых органов:

* нервной трубки;
* хорды;
* кишечника.

Для первичного органогенеза характерно явление эмбриональной индукции – взаимного влияния развивающихся органов друг на друга. Когда организм готов к жизни в условиях открытой атмосферы, происходит его освобождение от зародышевых оболочек, чем заканчивается эмбриональный период развития.

5. Критические периоды развития.

**l-й критический** **период от 0 до 10 дней** - нет связи с материнским организмом, эмбрион или погибает, или развивается (принцип «все или ничего»).

**2-й критический период от 10 дней до 12** недель происходит формирование органов и систем, характерно возникновение множественных пороков развития.

**3-й критический период (внутри 2-го)** **3-4 недели** - начало формирования плаценты и хориона. Нарушение ее развития при- водит к плацентарной недостаточности и как следствие - к гибели эмбриона или развитию гипотрофии плода.

**4-й критический период 12-16 недель**, формируются наружные половые органы. Введение эстрогенов может привести к дисплазии эпителия матки и влагалища во взрослом состоянии.

**5-й критический период 18--22 недели**. завершение формирования нервной системы.

**6-й**- рождение

**7-й**- новорожденные (до 1 года)

**8-й**-половое созревание (11-16лет)  
6. Тератогенные факторы среды.

**Тератогенез** — возникновение пороков развития под влиянием факторов внешней среды (тератогенных факторов) или в результате наследственных болезней.

Выделяют 5 основных групп тератогенных факторов:  
Первая группа: ионизирующая радиация, органические и неорганические химические соединения, загрязняющие воду, воздух, почву, продукты питания: промышленные выбросы, тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий), сельскохозяйственные яды, в том числе пестициды, инсектициды, минеральные удобрения, продукты нефтепереработки и неполного сгорания горюче–смазочных материалов, профессиональные вредности, связанные с радиацией и химическим производством.   
Вторая группа: токсичные вещества, добровольно принимаемые внутрь или вдыхаемые в период беременности: алкоголь, наркотики, табачный дым.   
Третья группа: лекарственные средства, применяемые в период беременности - к ним относятся антибиотики, аспирин, снотворные, противоэпилептические средства, половые гормоны и другие.  
Четвертая группа: внутриутробные инфекции (краснуха, цитомегалия, токсоплазмоз, сифилис, ВИЧ).   
Пятая группа: нарушения обмена веществ у беременных женщин - сахарный диабет, дефицит незаменимых аминокислот и витаминов, особенно фолиевой кислоты, дефицит йода и селена, голодание, недосыпание.

7. Биологические и социальные аспекты старения и смерти. Теории старения.

**Биологические и социальные аспекты старения и смерти.**Старение—общебиологическая закономерность,свойственная всем живым организмам. Старость — заключительный этап онтогенеза, воз-растной период, который наступает за зрелостью и характеризуется существенными структурными, функциональными и биохимическими изменениями в организме, ограничивающими его приспособительные возможности.

Теории старения:

* эволюционные (запрограмированное старение)
* на случайных повреждения клетки (старение-результат накопления повреждений)

**Проблемы регенерации и трансплантации.**

1. Понятие о физиологической регенерации. Примеры.

**Регенерация** - восстановление организмом утраченных или повреждённых органов и тканей, а также восстановление целого организма из его части. Различают физиологическую и репаративную регенерации.

**Физиологическая регенерация** – восстановление клеток и их комплексов, утраченных в процессе жизнедеятельности. Физиологическая регенерация свойственна всем организмам. Процесс жизнедеятельности обязательно включает 2 момента – утрату (деструкцию) и восстановление морфологических структур на клеточном, тканевом, органном уровнях

**Например**, у ракообразных и личинок насекомых сбрасывается хитинизированный покров, становящийся тесным и тем самым мешающий росту. Бурная смена покровов (линька) наблюдается у змей, когда животное одномоментно освобождается от старого ороговевшего кожного эпителия, у птиц и млекопитающих при сезонной смене перьев и шерсти. У млекопитающих и человека систематически слущивается кожный эпителий, целиком обновляющийся в течении нескольких дней, а клетки слизистых оболочек кишечника заменяются почти ежесуточно. Сравнительно быстро происходит смена эритроцитов,

2. Понятие о реперативной регенерации. Пути репаративной регенерации (эпиморфоз, морфоллаксис, эндоморфоз).

**Репаративная, или восстановительная регенерация - это восстановление клеток и тканей взамен погибших из-за различных патологических процессов.** Она чрезвычайно разнообразна по факторам, вызывающим повреждения, по объемам повреждения, а также по способам восстановления. Повреждающими факторами, например, могут быть механическая травма, оперативное вмешательство, действие ядовитых веществ, ожоги, обморожения, лучевые воздействия, голодание и другие болезнетворные агенты. Наиболее широко изучена репаративная регенерация после механической травмы. Способность некоторых животных (гидра, планария, некоторые кольчатые черви, морские звезды, асцидия и др.) восстанавливать утраченные органы и части организма издавна изумляла ученых.

**Пути:**

**Эпиморфоз заключается в отрастании нового органа от ампутационной поверхности.** При эпиморфической регенерации утраченная часть тела восстанавливается за счет активности недифференцированных клеток, похожих на эмбриональные. Они накапливаются под пораненным эпидермисом у поверхности разреза, где образуют зачаток, или **бластему**(рис. 129). Клетки бластемы постепенно размножаются и превращаются в ткани нового органа или части тела. Регенерация путем образования бластемы широко распространена у беспозвоночных, а также играет важную роль в регенерации органов амфибий.

**Морфаллаксис - это регенерация путем перестройки регенерирующего участка.** При морфаллаксисе другие ткани тела или органа преобразуются в структуры недостающей части. У гидроидных полипов регенерация происходит главным образом путем морфаллаксиса, а у планарий в ней одновременно имеют место как эпиморфоз, так и морфаллаксис.

**Гипертрофия(эндоморфоз) - увеличение размеров органа или ткани за счет увеличения размера каждой клетки.** Выделяют рабочую (компенсаторную), викарную (заместительную) и гормональную (коррелятивную) гипертрофии.

3. Патологическая регенерация.

-Неблагополучная репаративная регенерация, возникающая под воздействием внутренних или внешних факторов.

## Виды патологической регенерации:

1. Недостаточная (гипорегенерация)**–**
2. Избыточная (гиперрегенерация)
3. Извращенная (метаплазия)
4. **Недостаточная (гипорегенерация)–** страдает первая фаза регенерации – пролиферация, фаза дифференцировки наступает рано и преобладает.
5. **Избыточная (гиперрегенерация) –** возникает при обильной пролиферации фибробластов и других соединительнотканных элементов.

* Накопление больших количеств коллагена может привести к образованию **келоида**.
* Отклонением при заживлении ран является также образование избыточной грануляционной ткани, которая выдавливается на уровне окружающей кожи и блокирует реэпителизацию. Этот процесс называется **избыточной грануляцией**, или образованием **дикого мяса.**

1. **Метаплазия –**переход одного вида ткани в другой, родственный ей вид.

Возникает в тканях с лабильными клетками (быстро обновляющимися).

* **Прямая –**без предварительной пролиферации. Так фибробласты могут трансформироваться в хондробласты и остеоблосты и продуцируют хрящ или кость, где этого в норме не должно быть. Это встречается при организации спаек плевральной полости, спаек перикарда. Появление костной ткани в очаге Гона.
* **Непрямая –** трансформации предшествует пролиферация. Затем наступает дифференцировка, на уровне которой обнаруживаются «ошибки».

## Примеры патологической регенерации в человеческом организме

Эпидермис (многослойный плоский эпителий), имеет так называемый ростковый слой клеток, которые постоянно делятся и обеспечивают регенерацию клеток кожи. Но, если этот слой клеток повреждения, например вследствие глубоких ожогов интенсивно разрастается плотная соединительная ткань, образующая рубец, который не похож на нормальную структуру кожи.

Как было сказано выше, миокард при выраженных повреждениях (например, при инфаркте миокарда, развивающейся в результате прекращения кровоснабжения определенной его участка) кардиомиоциты погибают, а на их месте в дальнейшем разрастается соединительная ткань, формирующая рубец. Этот участок сердечной ткани, после образования рубца, больше не способна к сокращениям. Регенерация тканей в таком случае возможна, из-за сложной организации мышечной ткани, ведь кардиомиоциты объединяются в целую сеть волокон, которые проводят электрический импульс от клетки к клетке. Нормальная (физиологическая регенерация) регенерация сердечной мышечной ткани происходит на внутриклеточном уровне.

4. Трансплантация. Определение. Понятие об ауто-, алло- и ксенотрансплантация.

**Трансплантация**— в медицине пересадка какого-либо органа или ткани, например, почки, сердца, печени, лёгкого, костного мозга, стволовых гемопоэтических клеток, волос.

**Различают следующие виды трансплантации:**

1.Аутотрансплантация, или аутологичная трансплантация — реципиент трансплантата является его донором для самого себя. Например, аутотрансплантация кожи с неповреждённых участков на обожжённые широко применяется при тяжёлых ожогах. Аутотрансплантация костного мозга или гемопоэтических стволовых клеток после высокодозной противоопухолевой химиотерапии широко применяется при лейкозах, лимфомах и химиочувствительных злокачественных опухолях.

3.Аллотрансплантация, или гомотрансплантация — донором трансплантата является генетически и иммунологически отличающийся человеческий организм.

4.Ксенотрансплантация, или межвидовая трансплантация — трансплантация органов от животного другого биологического вида

5. Трансплантация в медицинской практике.

**Основы эволюционного учения.**

1. Популяционная структура человечества. Популяция, демы, изоляты.

**популяцией** называют группу людей, занимающих общую территорию и свободно вступающих в брак. Изоляционные барьеры, препятствующие заключению брачных союзов, нередко несет выраженный социальный характер (например, вероисповедание). Размер, уровень рождаемости и смертности, возрастной состав, экономическое состояние, уклад жизни являются демографическими показателями популяций людей. Генетически они характеризуются генофондами. Большое значение в определении структуры браков имеет размер группы.

Популяции из 1500-4000 человек называют **демами,**

**ДЕМ**(от греческого demos — народ, население), локальная популяция, небольшая (до нескольких десятков экземпляров), относительно изолированная от других подобных внутривидовая группировка, для которой характерна повышенная по сравнению с популяцией, степень панмиксии. В отличие от популяции дем — относительно кратковременная (существует несколько поколений) группировка особей.

Популяции численностью до1500 человек — **изолят.**

Для демов и изолятов типичен относительно низкий естественный прирост населения — соответственно порядка 20% и не более 25% за поколение. В силу частоты внутригрупповых браков члены изолятов, просуществовавших 4 поколения и более, являются не менее чем троюродными братьями и сестрами.

. 2. Генетические процессы в популяциях. Закон Харди–Вайнберга:

-понятие идеальной популяции;

-математическое выражение закона генетической стабильности популяций

-практическое применение за кона Х-В

Генетические процессы в популяции основ генетич проц хар-ми популяция явл частота встречаемости:

-генов(количественное соотношений аллель)

-генотипов

-фенотипов

-частота гомозиготных и гетрозиготных организмов в условиях свободного скрещивания при отсутствии давления отбора и других факторов ост постоян

*Закон Харди—Вайнберга* . Частота гомозиготных и гетерозиготных организмов в условиях свободного скрещивания при отсутствии давления отбора и других факторов (мутации, миграции, дрейфа генов и др.) остается постоянной, т. е. пребывает в состоянии равновесия.   
*Закон Харди-Вайнберга* устанавливает математическую зависимость между частотами аллелей аутосомных генов и генотипов и выражается следующими формулами:  
**рА + qа = 1;**  
**р2А А + 2рqАа + q2аа = 1,**  
где **рА** – частота доминантного аллеля гена,  
**qа** - частота рецессивного аллеля гена,  
**2А А** - частота особей, гомозиготных по доминантному аллелю,  
**2рqАа** – частота гетерозиготных особей,***q2аа*** - частота особей, гомозиготных по рецессивному аллелю, то есть частота особей с рецессивным признаком,  
***р2АА+ 2рqАа*** - частота особей с доминантным признаком,  
**2рqАа + q2аа –**частота особей, в генотипе которых имеется рецессивный аллель.

∙ понятие идеальной популяции;

Под **идеальной популяцией** понимают бесконечно большую по численности особей популяцию, которая характеризуется полной панмиксией, отсутствием мутация и естественного отбора. В природе таких популяций нет, но большие по численности популяции по характеристикам приближаются к идеальной

∙  математическое выражение закона генетической стабильности популяции;

Генетическая стабильность популяций. Равновесие Харди - Вайнберга (1908).

Генетическая стабильность популяции выражается в формулировке закона Харди-Вайнберга, который отражает равновесие частот генов и генотипов в панмиктической популяции: «В безгранично большой популяции в отсутствии мутаций, избирательной миграции организмов и давления естественного отбора первоначальная частота аллелей (генов и генотипов) остается неизменной из поколения в поколение».

∙  практическое применение закона Харди–Вайнберга;

1.Одно из возможных применений закона Харди-Вайнберга состоит в том, что он позволяет рассчитать некоторые из частот генов и генотипов в случаях, когда не все генотипы могут быть определены вследствие доминантности аллелей. Например, зная количество особей с рецессивными признаками (*аа*) или соответственно *q*2, по формуле Харди-Вайнберга можно определить частоту рецессивных, а затем и доминантных генов в данной популяции.

2. Следующее важное применение закона Харди-Вайнберга состоит в том, что на основании расчетов можно выяснить одним или многими генами определяется тот или иной признак. Если частота распределения гомозигот и гетерозигот в популяции будет соответствовать расчетной, это значит, что данный признак или данное свойство определяется одним геном или одной парой аллелей

3.С помощью формулы Харди-Вайнберга определяют степень нарушения генетического равновесия природных популяций под действием внешних и внутренних факторов.

3. Человек как объект действия эволюционных факторов. Влияние мутационного процесса, миграции, изоляции и дрейфа генов на генетическую конституцию людей. Специфика действия естественного отбора в человеческих популяциях.

Эволюционные факторы, действующие на популяции людей, приводят к изменению генофонда. Влияние элементарных эволюционных факторов на изменение генофонда человеческих популяций сводится к действию ***мутационного процесса, миграциям, дрейфу генов, естественному отбору.***

***Мутационный процесс*** является постоянно действующим элементарным эволюционным фактором. Он обеспечивает изменчивость популяции по отдельным генам. Мутации являются элементарным эволюционным материалом. Частота возникновения отдельных спонтанных мутаций находится в пределах 10-4 - 10-8. Давление мутационного процесса определяется изменением частоты аллеля по отношению к другому. Мутационный процесс постоянно поддерживает гетерогенность популяции, однако численность преобладания гетерозигот **Аа** над гомозиготами **аа** существенна, так как большинство патологических мутаций рецессивно. Учитывая большое количество генов у человека, следует предположить, что до 10% его гамет несут мутантные гены. Доминантные мутации проявляются уже в первом поколении и подвергаются действию естественного отбора сразу. Рецессивные - накапливаются, проявляются фенотипически только в гомозиготном состоянии. Накопление мутантных аллелей создает гетерогенность популяции и способствует комбинативной изменчивости. Средняя степень гетерозиготности у человека составляет 6,7%, а в целом у позвоночных - 6,0%. Учитывая, что у человека имеется около 32000 структурных генов, то это означает, что каждый человек гетерозиготен более чем по 2000 локусам. При этом, теоретически возможное число различных типов гамет составляет 22150. Такое число гамет не может образоваться не только у отдельного человека, но и у всего человечества за все время его существования. Это значение значительно больше числа протонов и нейтронов во Вселенной.

Насыщенность популяции рецессивными генами снижает приспособленность особей и называется ***генетическим грузом.***Наличием генетического груза в человеческих популяциях объясняется появлением 5% потомков с генетическими дефектами.

***Дрейф генов -*** это колебания частот генов в ряду поколений, вызываемые случайными причинами, например малочисленностью популяций. Дрейф генов – процесс совершенно случайный и относится к особому классу явлений, называемых ошибками выборки. Общее правило состоит в том, что величина *ошибки выборки* находится в обратной зависимости от *величины выборки*. Применительно к живым организмам это означает, что чем меньше число скрещивающихся особей в популяции, тем больше изменений, обусловленных дрейфом генов, будут претерпевать частоты аллелей.

Дрейф генов приводит к:

1) изменению генетической структуры популяций: усилению гомозиготности генофонда;

2) уменьшению генетической изменчивости популяций;

3) дивергенции популяций.

***Изоляция -*** это ограничение свободы скрещивания. Она способствует дивергенции - разделению популяций на отдельные группы и изменению частот генотипов. В человеческих популяциях более существенной является эколого-этологическая изоляция. Она включает религиозные, морально-этические ограничения браков, сословное, клановое, имущественное, профессиональное и другие. Изоляции популяций приводят к родственным бракам - инбридингу и дрейфу генов.

***Миграция -***это перемещение особей из одной популяции в другую и скрещивание иммигрантов с представителями местной популяции. Поток генов не изменяет частот аллелей у вида в целом, однако в локальных популяциях они могут измениться, если исходные частоты аллелей в них различны. Достаточно даже незначительной миграции, такой как одна особь на тысячу за поколение, для предотвращения дифференциации популяций умеренной величины.

**Конституция** людей - это совокупность функциональных и морфологических особенностей организма, сложившихся на основе наследственных и приобретенных свойств, которые определяют своеобразие реакции организма на внешние и внутренние раздражители

Специфика действия естественного отбора:

-отбор против гетрозигот(несовместимость матери и плода по “Kh-фактору”)

-отбор против гомозигот (серповидно-клеточная анемия)

4. Генетический груз и его биологическая сущность.

Генетический груз- вредные рецессивные мутации, которые накапливаются( из мутаций от предков или из новых мутаций) в популяции.

Это мера приспособления популяции к условиям среды. 0<L<1

**Эволюция систем органов. Филогения органического мира.**

Сравнительный обзор эволюции пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой систем.

**Пищеварительная система:**

У *кишечнополостных* имеется гастроваскулярная полость, выстланная энтодермой, железистые клетки, которых выделяют в нее пищеварительные ферменты. Переваривание у этих животных частично внеклеточное, а частично внутриклеточное.

У различных видов *плоских червей* гастроваскулярная полость в большей или в меньшей степени разветвлена и пронизывает большую часть тела, что облегчает распределение пищи. Но у плоских червей, как и у кишечнополостных, нет анального отверстия, и непереваренные остатки пищи выбрасываются через рот.

У большинства беспозвоночных и у всех позвоночных пищеварительный тракт представляет собой трубку с отверстиями на обоих концах: пища поступает в неё через рот, а непереваренные остатки выходят через анальное отверстие.

*Так пищеварительная система у круглых червей* начинается на переднем конце тела ротовым отверстием. Пищеварительный канал – это прямая трубка, подразделяющаяся на три отдела – передний, средний и задний. Передний и задний отделы эктодермального происхождения, средний – энтодермального. Заканчивается кишка анальным отверстием, расположенном на заднем конце тела с брюшной стороны.

*У кольчатых червей* пищеварительная система также состоит из трех отделов: переднего, среднего и заднего, но наблюдается бóльшая дифференцировка отделов пищеварительной трубки. Например, у дождевого червя пищеварительная система состоит из рта, мышечной глотки, которая выделяет слизистый материал, облегчающий переваривание частей пищи, пищевода, тонкостенного зоба, где пища сохраняется про запас, мышечного желудка с толстыми стенками, где она измельчается при помощи мелких камешков, и прямой длинной кишки, в которой происходит внеклеточное переваривание.

*У членистоногих* происходит дальнейшее усовершенствование кишечной трубки с одновременным появлением желез, секретирующих пищеварительные ферменты и приспособления для измельчения пищи.

Так пищеварительная система насекомых начинается ртом, которая ведет в ротовую полость. Сюда открываются протоки слюнных желез. У гусениц бабочек слюнные железы превращаются в прядильные. Передний отдел кишечника имеет расширение – зоб.

У рабочих пчел в нем под влиянием ферментов цветочный нектар превращается в мед. Переваривание и всасывание пищи происходит в средней кишке, которая переходит в заднюю, открывающуюся наружу анальным отверстием.

*У паукообразных* пищеварительная система приспособлена к питанию полужидкой пищей. Нередко пищеварительные ферменты вводятся в тело жертвы и после того, как его клетки подвергаются растворению, высасываются хищником. Глотка у паукообразных выполняет функцию сосательного аппарата. Для увеличения всасывающей функции средний отдел часто имеет выросты.

У паукообразных, некоторых насекомых, брюхоногих и головоногих моллюсков, морских ежей имеются твердые зазубренные ротовые части, которыми животное может отрывать и измельчать куски пищи.

*У ланцетника* это прямая трубка с одним выростом, выполняющим роль печени и поджелудочной железы. Большая часть кишечника занимает глотка, пронизанная многочисленными жаберными щелями.

*У позвоночных животных* пищеварительная система усложняется. Это выражается в дифференцировке пищеварительного канала на ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, тонкую и толстую кишки. Эти отделы у разных классов животных развиты неодинаково. Обособляются слюнные, поджелудочная железа и печень.

*У большинства видов рыб* и наземных классов, позвоночных внутренняя поверхность кишок образует складки слизистой оболочки, появляются ворсинки.

*У рыб* с появлением челюстей возникают многочисленные зубы и костные пластинки, которые служат для схватывания и удерживания добычи. Желудок у большинства рыб развит слабо, иногда он представляет собой просто мешковидное расширение.

Печень у рыб относительно круглая, из выростов кишок образуются плавательный пузырь и поджелудочная железа.

*У*[*амфибий*](https://studopedia.ru/../10_128506_klassifikatsiya-amfibiy-harakteristika-otryadov-stroenie-i-zhiznedeyatelnost-predstaviteli.html) в связи с выходом на сушу появляются слюнные железы, выделяющие секрет для смачивания пищи. На челюстях имеются мелкие однородные зубы. В ротоглоточной полости происходит перекрест пищеварительных и дыхательных путей. Хорошо обособлены желудок, тонкая и толстая кишки, заканчивающиеся клоакой.

*У рептилий* зубы еще остаются преимущественно однородными (гомодонтными), но уже начинается дифференцировка. Так ядовитые зубы змеи отличаются от остальных зубов, происходит одновременно и преобразование части слюнных желез в ядовитые. Между тонкой и толстыми кишками появляется зачатки слепой кишки.

*У птиц* пищеварительная система в связи с полетом сильно изменилась: исчезли челюсти и зубы, появился роговой клюв. В пищеводе имеется мешковидное образование - зоб. Желудок разделен на две части – железистую (кардиальную) и мускулистую, которая предназначена для измельчения пищи. Кишка птиц представлена длинной тонкой, двумя отростками слепой и короткой толстой кишкой.

*У млекопитающих* наблюдается гетеродонтная зубная система, то есть происходит дифференцировка зубов на резцы, клыки и коренные зубы. В области глотки с боков образуется четыре жаберных кармана (пятый обычно не развивается).

Из первого кармана образуется евстахиева труба и среднее ухо, из второго тонзиллярный синус, из третьего и четвертого зобная и околощитовидная железы. Желудок млекопитающих дифференцирован на отделы и содержит пищеварительные железы различных типов. Усложняются и кишки, а именно увеличивается длина толстой кишки по сравнению с другими классами, развиваются червеобразный отросток и слепая кишка. У всех млекопитающих кроме яйцекладущих кишечник заканчивается самостоятельным заднепроходным отверстием, отделенным промежностью от мочеполового, а не клоакой.

**Дыхательная система**

*У низших беспозвоночных животных* (кишечнополостные, плоские и круглые черви) специальные органы дыхания отсутствуют, газообмен между такими организмами и окружающей средой осуществляется через всю поверхность тела, то есть диффузно.

*Впервые дыхательная система появляется у морских кольчатых червей* - пескожила и нереиды, у которых на спинных ветвях параподий расположены примитивные жабры. Кроме того, у кольчатых червей газообмен происходит через богатую кровеносными сосудами кожу.

*У ракообразных* имеются жабры, которые расположены на ножках и ногочелюстях под боковыми складками головогрудного щита, где постоянно омываются водой.

Дыхательная система паукообразных представлена либо листовидными лёгкими, либо трахеями. Те и другие открывается наружу особыми отверстиями - стигмами на боковых частях члеников. В лёгочных мешках расположены многочисленные листовые складки, в которых проходят кровеносные капилляры.

*Лёгкие паукообразных* гомологичны жабрам ракообразных. Трахеи представляют собой систему разветвленных трубочек, которые подходят непосредственно ко всем органам, где и совершается тканевой обмен.

*У насекомых* дыхание осуществляется с помощью трахей.

*У многих членистоногих*, имеющих тонкий хитиновый покров и относительно большую поверхность тела, наблюдается и диффузное дыхание.

*У моллюсков* в основном органами дыхания являются жабры за исключением наземных моллюсков, например, некоторых брюхоногих, которые утратили жабры, а их мантийная полость превратилась в легкое.

**Эволюция дыхательной системы у хордовых животных**.

*У водных хордовых функцию* дыхания выполняют жаберные щели, пронизывающие передний отдел кишечной трубки-глотки. У наземных хордовых жаберные щели закрываются во время эмбрионального развития, а затем исчезают. Функцию дыхания выполняют легкие, образующиеся из выпячивания кишечной трубки. Эволюция жаберного аппарата у хордовых выражалось в уменьшении числа жаберных щелей при одновременном увеличении дыхательной поверхности путём образования жаберных лепестков.

*У ланцетника*, относящегося к низшим хордовым (подтип Бесчерепные). Передний отдел кишечника (стенка глотки) пронизан жаберными щелями (до150 пар), которые открываются в артериальную (околожаберную) полость.

*Настоящие жабры появляются среди хордовых у рыб*. Они представляют собой тонкие складки слизистой оболочки глотки, лежащие на жаберных дугах и снабжаемые венозной кровью через жаберные артерии, распадающиеся здесь на капилляры. У рыб имеется 4-7 (чаще5) жаберных мешков между жаберными дужками. Тычинки, расположенные на выпуклой поверхности жаберных дужек, препятствуют попаданию пищи из глотки в жабры.

Помимо жабр у рыб имеются добавочные органы дыхания, позволяющие им использовать кислород воздуха. Таким органом у рыб является плавательный пузырь. Стенки его богаты кровеносными сосудами, поэтому у некоторых зарывающихся в ил рыб он может служить для газообмена. Только у кистеперых рыб плавательный пузырь образуется как выпячивание вентральной части глотки и служит гомологом легких наземных животных, так как легкие позвоночных развиваются из брюшной части жаберного мешка.

*У двоякодышащих рыб* лёгкие есть, а плавательный пузырь отсутствует.

*У личинок амфибий*, как и у рыб, органы дыхания представлены древовидно ветвящимися наружными жабрами. *У большинства взрослых амфибий* появляются лёгкие в виде тонкостенных парных выростов брюшной глотки позади последнего жаберного мешка. В связи с отсутствием грудной клетки и диафрагмы воздух в них попадает из ротовой полости за счет глотательных движений, осуществляющихся подбородочно-подъязычной мышцей.

*У рептилий* дыхательная система усложняется. Легкие у них уже мелко - ячеистые, они содержат многочисленные ячеистые перекладины и обладают большой дыхательной поверхностью. В дыхательных путях в связи с окончательным выходом рептилий на сушу наблюдается прогресс: выделяются верхние дыхательные пути, хотя и не окончательно отграниченные от ротовой полости - это носовая полость, а нижние – гортань, трахея и бронхи. Впервые появляется диафрагма, которая в дыхании принимает пассивное участие. Она либо частично разделяет грудную и брюшную полость, либо лишена мышечных волокон.

Механизм дыхания осуществляется за счет сокращения межреберных мышц, приводящих в движение грудную клетку.

*У птиц* легкие представляют собой плотно-губчатые тела пронизанные разветвлениями бронхов, а не мешки, как у рептилий. Кроме того, они дополняются в качестве резервуара для воздуха тонкостенными воздушными мешками. Последние располагаются между всеми воздушными органами, между мышцами, в полости кости и под костью.

При подъеме крыльев воздушные мешки через легкие наполняются воздухом, при опускании крыльев воздух через легкие выходит наружу. Таким образом, во время полета у птиц осуществляется двойное дыхание. Во время покоя птица дышит лишь путем расширения и сужения грудной клетки.

Органы дыхания у всех млекопитающих характеризуются сложностью как легких, имеющих альвеолярное строение, так и дыхательных путей. Идет дальнейшее по сравнению с предыдущими классами позвоночных животных разветвление бронхиального дерева. Трахея делиться на бронхи, которые ветвятся на бронхи второго, третьего и четвертого порядков и до самих мелких - бронхиол. Основная мышца, играющая важнейшую роль в акте дыхания, является диафрагма. Дыхательные пути млекопитающих выстланы мерцательным эпителием и полностью отделены от пищеварительной системы.

**Сердечно-сосудистая система**

У *низших беспозвоночных* - губок, *кишечнополостных, плоских червей* доставка питательных веществ и кислорода от места их восприятия до частей тела происходит путем диффузных токов в тканевых жидкостях. У некоторых плоских червей имеются разветвления кишечной полости, увеличивающие диффузную поверхность.

*У многих беспозвоночных* движение тканевой жидкости происходит в разных направлениях, но у некоторых появляются определенные пути, возникают примитивные сосуды.

Эволюция кровеносной системы животных развивалась в двух направлениях. Первое направление - переход от замкнутой кровеносной системы без сердца (у кольчатых червей) к незамкнутой кровеносной системе с сердцем (у моллюсков и членистоногих). Второе направление в эволюции кровеносной системы - переход от замкнутой кровеносной системы без сердца (кольчатых червей и низших хордовых) к замкнутой кровеносной системе с сердцем на брюшной стороне (у высших хордовых).

Впервые кровеносная система возникает у **кольчатых червей**. Она замкнутого типа, но у всех последующих беспозвоночных кровеносная система незамкнутая. Главными сосудами являются брюшной и спинной, которые связаны между собой кольцевыми сосудами.

У **членистоногих** кровеносная система незамкнутая. Спинной сосуд разделен и образует своеобразные камеры - сердца с клапанами. При сокращении сердец кровь поступает в артерии, оттуда в полости между органами, затем в околосердечную полость и через парные отверстия попадает в сердце.

У **моллюсков** кровеносная система незамкнутая, но имеются артериальные и венозные сосуды. Сердце состоит их двух предсердий и одного желудочка.

У **хордовых** кровеносная система всегда замкнутая.

У ланцетника один круг кровообращения. Сердца нет, его функцию выполняет брюшная аорта. Кровь бесцветная, не содержит форменных элементов и пигментов. Артериальная система: основными сосудами являются брюшная и спинная аорты, жаберные артерии. Венозная система представлена передними и задними кардинальными венами, несущими кровь от передней и задней частей тела, а также подкишечной веной, несущей кровь от внутренних органов.

В дальнейшем у позвоночных животных усложнение кровеносной системы связано с появлением сердца. В процессе эволюции сердце позвоночных усложнялось от двухкамерного у **рыб** к трехкамерному у амфибий и рептилий и далее к четырехкамерному у птиц и млекопитающих.

*У всех низших позвоночных* только один круг кровообращения, у наземных позвоночных два круга кровообращения - большой (туловищный) и малый (легочной).

*У птиц и млекопитающих произошло* полное разделение артериального и венозного потоков крови.

*У первичноводных позвоночных* (круглоротых, хрящевых и костных рыб) сердце двухкамерное и состоит из предсердия и желудочка (впервые оно возникает у круглоротых). В сердце только венозная кровь и один круг кровообращения, в котором артериальная и венозная кровь не смешиваются. Венозная кровь из сердца поступает в брюшную аорту, а из нее в жаберные артерии, где кровь насыщается кислородом и направляется ко всем органам. От органов кровь собирается в передние и задние кардинальные вены, брюшную вену и поступает в предсердие.

У **хрящевых рыб** образуется артериальный конус (образована поперечно-полосатыми мышцами) примыкающий к желудочку, сокращается число приносящих и выносящих жаберных артерий до 5, имеется воротная система в почках.

У **костных рыб** луковица аорты (образована гладкой мускулатурой) сменяет артериальный конус, число приносящих и выносящих жаберных артерий сократилось до 4, в голове корни спинной аорты образуют головной круг (только у костных рыб), кардинальные вены образуют воротную систему только в левой почке.

**Класс земноводные**. У личинок кровеносная система устроена по принципу рыб.

*У взрослых амфибий* сердце трехкамерное (два предсердия и один желудочек), два круга кровообращения, но они еще не полностью разобщены, в желудочке смешанная кровь. Кровообращение начинается от желудочка общим артериальным стволам, который при выходе из сердца разделяется на 3 нары артерий: сонные (несут более артериальную кровь к пионе), кожно-легочные (несут более венозную кровь к легким и коже) и системные дуги. Последние сливаются в спинную аорту, которая несем смешанную кровь к органам. Большой круг кровообращения заканчивается в правом предсердии парными передними полыми венами, несущими кровь от головы и передних конечностей и непарной задней полой поит веной, несущей кровь от задней части тела. В венозной системе у амфибий сохраняется воротная система почек. Малый круг кровообращения заканчивается в левом предсердии легочными венами.

У **пресмыкающихся** сердце трехкамерное (два предсердия и один желудочек, у крокодилов четырехкамерное), в желудочке возникает неполная перегородка, полому кровь частично смешанная. От желудочка отходят три сосуда легочная аорта, правая дуга аорты и левая дуга аорты Легочная аорта отходит от правой части желудочка и несет венозную кровь, которая затем поступает в две легочные артерии, впадающие в легкие. Правая дуга аорты отходит от левой части желудочка и несет артериальную кровь. От нее отходят сонные артерии, несущие кровь к голове, и подключичные артерии, несущие кровь к передним конечностям. От середины желудочка, где кровь смешанная, отходит левая дуга аорты. Левая и правая дуги аорты сходятся на спинной стороне тела, образуя спинную аорту, идущую вдоль позвоночника. В ней кровь смешанная, с преобладанием артериальной. Венозная система рептилий мало отличается от амфибий, в ней также сохраняется воротная система почек.

У **птиц и млекопитающих** сердце четырехкамерное, а артериальный и венозный потоки крови полностью разделены по двум кругам кровообращения. Однако формирование кровеносной системы птиц и млекопитающих шло независимо.

*У птиц,* в отличие от пресмыкающихся, сохраняется только правая дуга аорты, от которой отходят парные безымянные артерии, а от них сонные артерии. Венозная система птиц сходна с рептилиями. В связи с разделением большого и малого кругов кровообращения все органы омываются чистой артериальной кровью.

У **млекопитающих** сохраняется только левая дуга аорты, от которой отходят безымянные артерии, а от них сонные артерии. В венозной системе нет воротной системы ночек, и кровь от конечностей идет сразу в заднюю полую вену. Левая передняя полая вена только у немногих видов впадает в сердце самостоятельно: чаще она сливается с правой передней полой веной и затем кровь изливается в правое предсердие. Характерно наличие остатков передних кардинальных вен - непарных вен,

**Антропология.**

1. Антропология: предмет, разделы, задачи и методы исследования.

Антропология –наука о происхождении и эволюции человека, образовании человеческих рас и о нормальных вариациях физического строения человека. Основные разделы антропологии: морфология человека, учение об антропогенезе, расоведение.

Предметом изучения антропологии является человек.

**Задачи:**

-Основной задачей антропологии является изучение процесса перехода зависимости развития животного предка человека от биологических факторов к социальным.

- изучение палеонтологии человека

**Методы:**

**палеонтологический**– проследить становление хомо сапиенс, выявить причины гоминизации.

**анатомо-морфологический** – установление сходства и различий между особями, популяциями, расами.

**группа антропометрических методов** – измерение тела. По тому объекту, который служит предметом измерения, различают:

**антропоскопию** – методику описательной характеристики формы частей тела, головы, волос, черт лица, пигментации кожи, волос, радужины и ряд других признаков.

**Разделы**:

**Морфология**изучает характер индивидуальной изменчивости человека и особенности  его физической организации возникающие:

·         в связи с его возрастными изменениями от ранних стадий зародышевого развития до старости включительно

·         в связи с явлениями полового диморфизма

·         под влиянием различных условий жизни и труда.

Морфология изучает строение человеческого тела в целом, устанавливает стандарты или нормы размеров человеческого тела, стремится постигнуть причины уклонений от среднего типа. Большое значение имеет морфология для установления норм физического развития в разных возрастах, и связи телосложения с физиологическими особенностями организма.

Главная проблема в разделе морфологии — исследование факторов и проявлений изменчивости у современного человека, т. е. самих “механизмов” формообразования.

**Антропогенез** сосредоточивает свое внимание на тех изменениях, которые претерпевает природа ближайшего предка человека, а затем и самого человека в филогенезе. Это морфология человека и его предшественника, рассматриваемая во времени и пространстве. Однако важнейшая задача раздела антропогенеза — это изучение процесса становления человека и, прежде всего последовательности возникновения его свойств и признаков.

  В разделе антропогенеза рассматриваются вопросы о месте человека в системе животного мира, отношении его как зоологического вида к другим приматам, восстановления пути, по которому шло развитие высших приматов, исследования роли труда в происхождении человека, выделения стадий в процессе человеческой эволюции, изучение условий и причин становления человека современного типа.

Раздел антропогенеза включает:

1) приматоведение, т. е. изучение современных и ископаемых обезьян и полуобезьян,

2) эволюционную анатомию человека,

3) палеоантропологию, т. е. изучение ископаемых форм человека.

Необходимыми вспомогательными дисциплинами для этого раздела являются: из наук естественно-исторических — геология четвертичного и третичного периодов, физиология высшей нервной деятельности; из наук социально-исторических — археология палеолита; из наук философских — психология.

**Расоведение** изучает сходства и различия между расами человека. Расоведение, или этническая антропология, изучает:

·         причины и историю расообразования

·         классификацию расовых типов

·         распространение их по территории Земли

·         закономерности изменений расовых типов.

2. Доказательства животного происхождения человека.

Если рассмотреть общий план строения и функций основных систем, то можно увидеть, что человек имеет много общего с другими представителями млекопитающих.

Особенно близким является сходство с обезьянами. У этих животных хорошо развитый головной мозг, такие же группы крови, сходные закономерности эмбриогенеза.

Атавизмы- черты предков: волосатость, многососковость, хвост и т.д.

Рудименты- аппендикс, третье веко и др.



* сравнительно-анатомические- рудименты, атавизмы, единый план строения тел
* Генетические- сходства кол-ва хромосом у человека и человекообразных обезьян

3. Место человека в системе классификации животного мира.



4. Направления эволюции человека: архантропы, палеоантропы, неоантропы. Человек разумный.

### Архантропы

Первый представитель архантропов — ***питекантроп*** (японский человек) — обезьяночеловек, прямоходящий. Его кости обнаружены на о. Ява (Индонезия) в 1891 г. Первоначально его возраст определяли равным 1 млн. лет, но, согласно более точной современной оценке, ему немногим больше 400 тыс. лет. Рост питекантропа составлял около 170 см, объем черепной коробки — 900 см3.

Несколько позже существовал ***синантроп*** (китайский человек). Многочисленные его остатки найдены в периоде 1927 по 1963 гг. в пещере близ Пекина. Это существо использовало огонь и изготовляло каменные орудия. К этой группе древнейших людей относят еще и гейдельбергского человека.

### Палеоантропы

Палеоантропы — ***неандертальцы*** появились на смену архантропам. 250-100 тыс. лет тому назад они были широко расселены на территории Европы. Африки. Передней и Южной Азии. Неандертальцы изготовляли разнообразные каменные орудия: ручные рубила, скребла, остроконечники; пользовались огнем, грубой одеждой. Объем их мозга выросло 1400 см3.

Особенности строения нижней челюсти показывают, что у них была зачаточная речь. Они жили группами по 50-100 особей и во время наступления ледников использовали пещеры, выгоняя из них диких зверей.

### Неоантропы и человек разумный

Неандертальцев сменили люди современного типа — ***кроманьонцы*** — или неоантропы. Они появились около 50 тыс. лет тому назад (костные остатки их найдены в 1868 г. во Франции). Кроманьонцы образуют единственный род н вид.

Homo Sapiens – человек разумный.

У них полностью сгладились обезьяньи черты, на нижней челюсти имелся характерный подбородочный выступ, указывающий на их способность к членораздельной речи, а по искусству изготовления разнообразных орудий из камня, кости и рога кроманьонцы ушли далеко вперед по сравнению с неандертальцами.

Они приручили животных и начали осваивать земледелие, что позволило избавиться от голода и добывать разнообразную пищу. В отличие от предшественников эволюция кроманьонцев проходила под большим влиянием социальных факторов (сплочение коллектива, взаимная поддержка, совершенствование трудовой деятельности, более высокий уровень мышления).

5. Человеческие расы. Критика расизма и социал-дарвинизма.

Люди отличаются друг от друга только по внешним признакам: цвету кожи, волос, глаз, форме носа, губ и т. д. Человечество на Земле соответственно внешним признакам делится на три основные расы: негроидную (черную), европеоидную (белую) и монголоидную (смуглую)

Негроидной расе свойственны темные курчавые волосы, темный цвет кожи, слабо развитый волосяной покров на лице мужчин (борода и усы), широкий нос, удлиненное лицо, большие глаза, толстые губы. Представители негроидной расы живут в Африке, а также встречаются и на других континентах

Характерные признаки европеоидной расы—высокий рост, прямые светлые волосы, светлая кожа, хорошо развитый волосяной покров на лице мужчин (борода и усы), узкий выступающий нос, тонкие губы. Первоначально европеоидная раса была распространена сначала в Европе и Передней Азии, но сейчас встречается на всех континентах.

Для монголоидной расы характерны следующие признаки: жесткие прямые волосы, смуглая кожа, слабо развитые борода и усы, невысокий рост, уплощенность лица, широкий нос, узкие глаза, средняя толщина губ. Монголоидная раса широко распространена в Азии. В настоящее время встречается на всех континентах.

Критика расизма:

Расовые признаки не являются определяющим для существования человека, поэтому они не свидетельствуют о каком-либо биологическом или интеллектуальном превосходстве/неполноценности той или иной расы. Все расы находятся на одном и том же уровне эволюции, развит. и хар. однинак. Видовыми особенностями. Поэтому концепции якобы неравноценности человеческих рас в физическом и психическом отношении (расизм) выдвигаемы с середины 19в, научно несоответственны

Критика социал-дарвинизма:

Социал-дарвинизм объясняет эволюцию общественной жизни биологическими принципами естественного отбора и борьбы за выживание. Социал-дарвинизм в основе своей антинаучен: нельзя переносить закономерности, действующие на одном уровне организации материи, на другие уровни: это все равно, что объяснять возникновение какого-либо приспособления (например, совершенного органа зрения или узора на крыле бабочки) химическими взаимоотношениями молекул, составляющих отдельные клетки глаза или крыла.

6. Современные взгляды на происхождение человека. Генетические аспекты антропогенеза.

Взгляды:

* Религиозная теория- божественное происхождение человека. Душа- источник человеческого в человеке
* Панспермия- человек появился из космоса
* Теория Чарльза Дарвина(эволюционная теория)- человек как биологический вид имеет естественное природное происхождение и генетически связан с высшими млекопитающими
* Теория Энгельса- главная причина появления человека=труд

Аспекты:

 Генетическая эволюция обсуждается на четырех уровнях организации — хромосомном, сателлитных ДНК, аминокислотных последовательностях белков и поведения. Хромосомный подход к родословной человека может свидетельствовать о генетической близости и помогает в реконструкции числа и типа хромосомных перестроек, приведших к появлению этих видов.

**ЭКОЛОГИЯ.**

1.Предмет, разделы и методы экологии.

*Предмет экологии.*  
 Предметом экологии является совокупность или структура связей между организмами и средой. Объект изучения в экологии – экосистемы, т.е. единые природные комплексы, образованные живыми организмами и средой обитания. В компетенцию экологии входит изучение отдельных видов организмов (организменный уровень), популяций (популяционный и биосферы в целом (биосферный уровень)

*Основные разделы экологии.*

Экология – наука о взаимоотношениях организмов и среды их обитания. Основной традиционной частью экологии как биологической науки является *общая экология*, которая изучает общие закономерности взаимоотношений живых организмов и среды (включая человека). В составе общей экологии выделяют основные разделы:  
– *аутэкология,* исследует связи отдельного организма (вида, особи) с окружающей его средой; *– популяционная* экология (*демэкология),* в задачу которой входит изучение структуры и динамики популяций отдельных видов. Популяционную экологию рассматривают и как специальный раздел аутэкологии;  
– *синэкология (биоценология)* изучает взаимоотношение популяций, сообществ и экосистем со средой.   
*-географическая экология (геоэкология*) – раздел экологии, изучающий экологические закономерности географических процессов в экосистемах высоких уровней иерархии (суши, морских и пресных вод, высокогорий и др.); сюда же относится и *геохимическая экология.*

На стыке экологии с другими отраслями знаний продолжается развитие новых направлений: социальная, инженерная, математическая, сельскохозяйственная, космическая, геоэкология.

*Промышленная (инженерная) экология* изучает воздействие промышленности, транспорта, энергетики, сельскохозяйственной сферы производства (техносферы) на природу, исследует возможности формирования и закономерности функционирования упрощенных биоценозов, применяемых в технологических процессах.

*Социальная экология* тесно взаимодействует с экологией человека, при этом рассматриваются взаимоотношения в системе «общество – природа». Широкая трактовка обозначает соотношение общества с географической, социальной и культурной средами.

С научно-теоретической точки зрения обосновано деление экологии на теоретическую и прикладную.

*Теоретическая* вскрывает общие закономерности организации жизни.

*Прикладная экология* изучает механизмы разрушения биосферы человеком, способы предотвращения этого процесса разрабатывает принципы рационального использования природных ресурсов.

*Методы экологии*.  
Методическая основа современной экологии составляет сочетание системного подхода, натурных наблюдений, эксперимента и моделирования. Количественные методы – измерения, расчеты, математический анализ.

- *Методы регистрации и оценки состояния среды* являются необходимой частью любого экологического исследования. Метеорологические наблюдения, определения показателей качества природной воды, определение состояния почв, измерения освещенности, радиационного фона, напряженности физических полей, определение химической и бактериологической загрязненности среды. К этой группе методов относятся мониторинг – периодическое или непрерывное слежение за качеством окружающей среды. При этом используются современные методы физико-химического анализа, биоиндикация (использование для контроля состояния среды организмов, особо чувствительных к изменениям среды и к появлению в ней вредных примесей), дистанционного зондирования, телеметрии и компьютерной обработки данных.

-*Методы количественного учета организмов и методы оценки биомассы и продуктивности*. Для этого применяются подсчеты особей на контрольных площадках, в объемах воды или почвы, маршрутные учеты, отлов и мечение животных, наблюдения за их перемещениями с помощью телеметрии, аэрокосмическая регистрация численности стад, скопления рыбы, густоты древостоя, состояния посевов и урожайности полей.

- *Исследования влияния факторов среды на жизнедеятельность организмов*. В лабораторных условиях регистрируется воздействие контролируемого фактора, функции растений и животных. Этим путем устанавливаются оптимальные или граничные условия существования. Так определяются критические или летальны дозы химических и других агентов, по которым рассчитывают предельно допустимые концентрации и воздействия, лежащие в основе экологического нормирования.

2. Биогеоценоз – элементарная единица биогеоценотического уровня организации жизни.

Биогеоценоз (от греч. βίος — жизнь γη — земля + κοινός — общий) — система, включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии (природная экосистема). Представляет собой устойчивую саморегулирующуюся экологическую систему.

Свойства биогеоценоза :

-естественная, исторически сложившаяся система;

-система, способная к саморегуляции и поддержанию своего состава на определенном постоянном уровне;

-характерен круговорот веществ;

-открытая система для поступления и выхода энергии, основной источник которой — Солнце.

Основные показатели биогеоценоза:

* Видовой состав — количество видов, обитающих в биогеоценозе.
* Видовое разнообразие - количество видов, обитающих в биогеоценозе на единицу площади или объема.
* В большинстве случаев видовой состав и видовое разнообразие количественно не совпадают и видовое разнообразие напрямую зависит от исследуемого участка.
* Биомасса — количество организмов биогеоценоза, выраженное в единицах массы. Чаще всего биомассу подразделяют на:

-биомассу продуцентов

-биомассу консументов

-биомассу редуцентов

* Продуктивность
* Устойчивость
* Способность к саморегуляции

Формы существующих взаимоотношений между организмами в биогеоценозах.

6 основных типов взаимоотношений:

* Взаимополезные (симбиоз, мутуализм)
* Полезнонейтральные (комменсализм) (нахлебничество, квартирантство, сотрапезничество)
* Полезновредные (хищничество, паразитизм, полупаразитизм)
* Взаимовредные (антагонизм, конкуренция)
* Нейтральновредные (аменсализм)
* Нейтральные (нейтрализм)

3. Эволюция биогеоценозов. Сукцессия экосистемы, ее виды и этапы.

Эволюция биогеоценоза базируется на эволюции отдельных популяций разнообразных организмов, а результатом ее является возникновение сообщества, включающего в себя новые виды, каждый из которых выполняет присущую только ему функцию в целостной системе.

Сукцессия (от лат. succesio — преемственность, наследование) — последовательная необратимая и закономерная смена одного биоценоза (фитоценоза, микробного сообщества и т.д.) другим на определённом участке среды во времени.

*Виды.*

Существует множество классификаций сукцессий, по показателям, способным меняться в ходе сукцессии или по причинам смен:

-по масштабу времени (быстрые, средние, медленные, очень медленные),

-по обратимости (обратимые и необратимые),

-по степени постоянства процесса (постоянные и непостоянные),

-по происхождению (первичные и вторичные),

-по тенденциям изменения продуктивности (прогрессивные и регрессивные),

-по тенденции изменения видового богатства (прогрессивные и регрессивные),

-по антропогенности (антропогенные и природные),

-по характеру происходящих во время сукцессии изменений (автотрофные и гетеротрофные).

*Этапы.*

В соответствии с трофической структурой биоценоза первостепенная роль в освоении новых местообитаний принадлежит растительным организмам. Развитие растительности в местообитаниях, где прежде растений не было, обозначают как *первичную сукцессию*, а в местах с предсуществовавшим, но разрушенным растительньм покровом — как *вторичную*.

Сукцессия *завершается климаксом* — образованием сообщества, видовой состав которого в дальнейшем изменяется незначительно. Скорость сукцессии по мере приближения к состоянию климакса снижается. Процесс практически прекращается, когда добавление или исключение видов не приводит к изменению среды развивающегося биогеоценоза, т.е. между элементами биоценоза и физической средой по достижении климакса устанавливается равновесие.

4. Экология человека. Особенности экологии человека как биосоциальной науки. Ее методы и междисциплинарный характер.

Экология человека — комплексная эколого-социально-экономическая отрасль знаний, где все социальные, экономические и природные условия рассматриваются как одинаково важные составляющие среды жизни человека, обеспечивающие разные стороны его потребностей.

-область науки, изучающую закономерности возникновения, существования и развития антропологических систем, которые представляют собой сообщество людей, находящееся в динамической взаимосвязи со средой и удовлетворяющее свои потребности.

Главной отличительной особенностью антропоэкологических систем по сравнению с природными экосистемами служит наличие в их составе человеческих сообществ, которым в развитии всей системы принадлежит абиотических факторов, доминирующая роль. Активностью сообществ людей на занимаемой территории определяется уровень воздействия их на окружающую среду. Развивающиеся сообщества, например, в период индустриализации, характеризуются наряду с ростом численности населения, увеличением потребностей его в продуктах питания, сырье, водных ресурсах, размещении отходов. Это повышает нагрузку на природную среду.

Экология человека включает:

-социальную экологию;

-экологические опасные факторы (ЭОФ), включающие химические (химическое загрязнение среды), физические (электромагнитные, радиоактивные, вибрационные, шумовые, световые, тепловые), биологические (биологическое загрязнение, заражение среды, источником которого служат живые организмы и живые переносчики), механические (твердые отходы, мусор) факторы.

Методы экологии человека

Собственные методы экологии можно разделить на три группы.

* Полевые методы – это методы, позволяющие изучить влияние комплекса факторов естественной среды на естественные биологические системы и установить общую картину существования и развития системы.
* 2. Лабораторные методы – это методы, позволяющие изучить влияние комплекса факторов моделированной в лабораторных условиях среды на естественные или моделированные биологические системы. Эти методы дают возможность получить приблизительные результаты, которые требуют дальнейшего подтверждения в полевых условиях.
* Экспериментальные методы – это методы, позволяющие изучить влияние отдельных факторов естественной или моделированной среды на естественные или моделированные биологические системы. Они применяются в сочетании как с полевыми, так и с лабораторными методами.

Кроме собственных методов экология широко использует методы материнских наук, таких, как биохимия, физиология, микробиология, генетика, цитология, гистология, физика, химия, математика и др.

5. Медицинская экология (предмет, задачи, методы). Экологически зависимые болезни, особенности их течения.

Медицинская экология — это комплексная научная дисциплина, рассматривающая все аспекты воздействия окружающей среды на здоровье населения с центром внимания на средовых заболеваниях.

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ (синоним медицинские аспекты антропоэкологии) - раздел антропоэкологии и направление в современной профилактической медицине, анализирующий связи и зависимость общественного здоровья и его нарушений от факторов окружающей природной, социальной и техногенной среды.

Медицинская экология пытается установить причину заболеваний в непосредственной связи с окружающей средой, при этом учитывается большое разнообразие экологических факторов, нозологических форм заболеваний и генетических особенностей человека. Физические, химические агенты — обычные загрязнители окружающей среды. Особенности образа жизни человека (злоупотребление алкоголем, курение) также могут быть включены в список факторов риска.

В современном мире крайне большое влияние на человека оказывает город. Поэтому медицинская экология тесно связана с экологией города, промышленной экологией. В XX веке стала возрастать доля хронических заболеваний, которые в настоящий момент преобладают. К ним следует отнести онкологические заболевания, заболевания соединительной ткани, иммунной системы, нейродегенеративные, аутоиммунные заболевания, эффект хронического утомления и др. Причин этому находят несколько:

-Накопление в окружающей среде химических, чужеродных соединений (достигает 4 млн тонн ежегодно);

-Истощение систем, отвечающих за обезвреживание токсических соединений (человеческий организм в процессе эволюции выработал лишь специальные механизмы, необходимые для обезвреживания (детоксикации) вредных факторов внешней и внутренней среды).

Индуктором заболевания у человека могут быть различные причины. С одной стороны, это генетические дефекты наследственного аппарата, проявляющиеся в виде пигментной ксеродермы, синдрома Дауна и др. С другой стороны, средовые воздействия в сочетании с генетическими изменениями формируют огромное количество нозологических форм заболеваний. На основе этого можно сделать вывод, что рост числа хронических заболеваний во многом определяется факторами окружающей среды (абиотическими и биологическими). Согласно данным ВОЗ 75 % (на 2002 год) всех ежегодных смертей в мире обусловлено действием окружающей среды и неправильным образом жизни, 90 % всех злокачественных новообразований вызывается факторами окружающей среды и только 10 % — другими факторами. Анализ причин, приводящих к онкологическим заболеваниям показывает, что главные из них — экологически небезопасные продукты питания и курение.

6. Медицинская экология (предмет, задачи, методы). Биогеохимические провинции и экологические заболевания человека.

Медицинская экология (предмет, задачи, методы). (см. билет 5 начало)

Биогеохимические провинции — это области на поверхности Земли, различающиеся по содержанию в почвах, водах и осадочных отложениях химических элементов или их соединений, с которыми связаны биогеохимические эндемии у растений, животных и человека. Известно более 30 химических элементов (литий, бор, углерод, азот, железо,магний, алюминий, кремний, фосфор, кальций и др.), по которым определяются биогеохимические провинции и аномальное содержание которых вызывает эндемии.

Выделяют следующие биогеохимические регионы биосферы, представляющие собой совокупности нескольких биогеохимических провинций:

1) таежно-лесной нечерноземный — биологические реакции организмов обусловлены недостатком кальция, фосфора, кабальта, меди, иода, бора, молибдена, цинка, достаточным, в некоторых случаях избыточным, количеством марганца, повышенным содержанием стронция, особенно в поймах рек. С недостатком кальция и фосфора, в частности, связаны истощение домашних животных и болезни костно-суставной системы у них, кобальта — снижение воспроизводства, мясной и шерстяной продуктивности, меди — анемия у крупного рогатого скота и овец, иода и кобальта — эндемичный зоб у человека и овец;

2) лесостепной, степной черноземный — биологические реакции организмов определяются достаточным, реже избыточным, количеством кальция, достаточным количеством кобальта, меди, иода, иногда недостатком калия, подвижного марганца и часто недостатком фосфора. Заболевания и биологические реакции, характерные для таежно-лесного нечерноземного региона, не встречаются;

3) сухостепной, полупустынный, пустынный — биологические реакции организмов связаны с повышенным содержанием натрия, кальция, хлоридов, сульфатов, часто бора, иногда молибдена, недостатком меди, иода, марганца, в некоторых случаях — избытком нитритов. Недостаток меди, избыток молибдена и сульфат-иона SO4 вызывают заболевания центральной нервной системы, нарушение координации движений у молодняка домашнего скота. Избыток бора ведет к некоторым болезням у человека, овец и верблюдов;

4) горные регионы — биологические реакции организмов разнообразны и определяются изменяющимися концентрацией и соотношением многих геохимических элементов. Среди заболеваний отмечаются различные эндемичные болезни, химическая и морфологическая изменчивость организмов, эндемичный зоб, гипо- и авитаминозы.

Примеры некоторых болезней

Болезнь «минамата» — заболевание человека и животных, вызываемое соединениями ртути. Установлено, что некоторые водные микроорганизмы способны переводить ртуть в высокотоксичную метилртуть, которая по пищевым цепям увеличивает свою концентрацию и накапливается в значительных

Болезнь «юшо» — отравление людей полихлорированными бифенилами (ПХБ). Известна в Японии на производстве по очистке рисового масла в продукт попали бефинилы из холодильных агрегатов. Потом отравленное масло поступило в продажу в качестве корма для животных. Сначала погибло около 100 тыс. кур, а вскоре у людей появились первые симптомы отравления. Это выразилось в изменении цвета кожи, в частности потемнения кожи у детей, рожденных от матерей которые пострадали от отравления ПХБ. Поздней были обнаружены тяжелые поражения внутренних органов (печени, почек, селезёнки) и развитие злокачественных опухолей.

7. Окружающая среда. Среда обитания человека. Экологические факторы, их классификация.

Окружающий органический мир - составная часть среды каждого живого существа. Взаимные связи организмов - основа существования биоценозов и популяций.

Среда - одно из основных экологических понятий, которое означает весь спектр окружающих организм элементов и условий в той части пространства, где обитает организм, все то, среди чего он живет и с чем непосредственно взаимодействует. При этом организмы, приспособившись к определенному комплексу конкретных условий, в процессе жизнедеятельности сами постепенно изменяют эти условия, т.е. среду своего существования.

Среда обитания - это та часть природы, которая окружает живой организм и с которой он непосредственно взаимодействует. Составные части и свойства среды многообразны и изменчивы. Любое живое существо живет в сложном, меняющемся мире, постоянно приспосабливаясь к нему и регулируя свою жизнедеятельность в соответствии с его изменениями.

Среда обитания организма - это совокупность абиотических и биотических условий его жизни. Свойства среды постоянно меняются, и любое существо, чтобы выжить, приспосабливается к этим изменениям.

Воздействие среды воспринимается организмами через посредство факторов среды, называемых экологическими.

Классификация факторов.

1. Факторы неживой природы (абиотические): климатические, атмосферные, почвенные и др.

2. Факторы живой природы (биотические) – влияние одних организмов на другие: со стороны растений (фитогенные), животных (зоогенные) и т. п.

3. Факторы человеческой деятельности (антропогенные): прямое влияние на организмы (промысел) или косвенное – на местообитание (загрязнение среды).

Современные экологические проблемы и возрастающий интерес к экологии связаны с действием антропогенных факторов.

Существует классификация факторов степени адаптации к ним организмов по периодичности (смена суток, сезонов года, приливноотливные явления и т. п.) и направленности действия (потепление кли мата, заболачивание территорий и т. п.). Организмы легче всего адаптируются к четко изменяющимся факторам (строго периодические, направленные). Адаптация к ним часто является наследственно обусловленной. Даже если фактор меняет периодичность, то организм продолжает некоторое время сохранять адаптацию к нему, действовать в ритме биологических часов (при смене часовых поясов). Наибольшие трудности для адаптации представляют факторы неопределенные, например антропогенные факторы. Многие из них выступают как вредные (загрязняющие вещества). Из быстроизменяющихся факторов большое беспокойство сегодня вызывают изменения климата (в частности, из-за парникового эффекта), изменение водных экосистем (из-за мелиорации и т. п.). В некоторых случаях по отношению к ним организмы используют механизмы преадаптаций, т. е. адаптаций, выработанных по отношению к другим факторам. Например, устойчивости растений к загрязнению воздуха в некоторой степени способствуют структуры, замедляющие процессы поглощения веществ, которые также благоприятны и для засухоустойчивости, в частности плотные покровные ткани листьев. Это нужно учитывать например при подборе видов для выращивания в районах с высокой промышленной нагрузкой, а также для озеленения городов.

8. Человек как объект действия экологических факторов. Адаптация человека к среде обитания.

Благодаря биосоциальной природе человека адаптации его к условиям обитания имеют отчасти биологическую, но главным образом социальную природу. В настоящее время преобладающее значение для освоения человеком новых сред обитания и создания лучших условий жизни в уже освоенных средах имеют социально-гигиенические мероприятия, результатом которых служит совершенствование средств и систем жизнеобеспечения, достижение состояния комфорта в местообитаниях людей. Адаптации создаются по отношению к факторам как природной, так и искусственной среды, поэтому они носят не только экологический, но и социально-экономический характер.

Социально-гигиенические мероприятия, направленные на оптимизацию условий жизни и производственной деятельности, включают устройство жилищ и других помещений, конструкцию одежды, организацию питания и водоснабжения, рациональный режим труда и отдыха, сознательно направленную тренировку организма и многое другое.

В основе адаптации человека лежат социально-экономические механизмы, однако важная роль принадлежит также состоянию естественных приспособительных и защитных механизмов, составляющих биологическое наследство людей. Достаточно демонстративно эта роль выявляется при переходе в местообитания с экстремальными условиями, которые проявляются благодаря наличию на заселяемой территории экологического фактора или комбинации факторов, оказывающих на здоровье человека выраженное неблагоприятное действие.

Со временем у части людей функциональные показатели возвращаются к нормальному уровню. У других они остаются измененными по сравнению с исходными значениями, однако восстанавливаются работоспособность и самочувствие. В таких случаях говорят об акклиматизации людей к новым условиям обитания. Для растений и животных, перенесенных в необычную среду обитания, критерием акклиматизации служит их выживание, для людей — восстановление высокого уровня трудоспособности. Изменение физиологических механизмов при акклиматизации нередко имеет сложный характер.

В адаптациях человеческих популяций к новым экстремальным условиям, в которых они оказываются, огромную роль играет их исходный генетический полиморфизм. В каждой популяции человека можно выделить разнородные конституциональные типы, отличающиеся друг от друга особенностями адаптации к новым условиям благодаря различиям их генотипических характеристик. Особенно отчетливо отличаются друг от друга типы «стайер» и «спринтер». Организм стайера довольно слабо приспособлен к выдерживанию мощных кратковременных нагрузок, однако после относительно короткой перестройки он способен переносить длительные равномерные воздействия экологических факторов в неадекватных условиях.

Тип «спринтер» может осуществлять мощные физиологические реакции в ответ на сильные, но непродолжительные воздействия экстремальными экологическими условиями. Длительное действие неблагоприятных факторов даже относительно небольшой интенсивности переносится спринтерами плохо. Наряду с этими крайними типами существует промежуточный вариант — «микст», характеризующийся средними адаптационными способностями.

Длительное существование групп людей на территориях, различающихся преобладающими климатическими, алиментарными и другими факторами, привело к образованию воспроизводящихся в ряду поколений комплексов признаков. Эти комплексы соответствуют экологическим типам людей и обусловливают более высокий уровень приспособленности к проживанию в определенной биогеографической среде за счет биологических механизмов.

9. Понятия об адаптивных типах. Характеристика основных адаптивных типов.

Адаптивный тип - это норма реакции, независимо (конвергентно) возникающая в сходных условиях среды обитания, в популяциях, которые могут быть не связаны между собой генетически. Согласно этой гипотезе, достаточно четко выделяются несколько устойчивых комплексов биологических признаков.

Выделяют четыре основных адаптивных типа: арктический, континентальный, экваториальный и предгорный.

- Арктический адаптивный тип характеризуется усилением газообмена, высоким содержанием холестерина и иммунных белков в сыворотке крови, усиленной минерализацией скелета. Он представлен данными по описанию саамов, лесных ненцев, чукчей и эскимосов.

- Предгорный адаптивный тип, данные по которому получены на основе изучения предгорных таджиков. Отличается понижением газообмена и обезжиренной массой тела- сформировался этот тип, как реакция на влажный и холодный климат. Уменьшение содержания холестерина в сыворотке крови, высокое содержание иммунных белков, сильно минерализованный скелет - сформировался на недостаток кислорода.

- Континентальный адаптивный тип охарактеризован на основе описания морфофизиологических особенностей бурят. Отличается понижением удельного веса обезжиренной массы тела, значительным жироотложением, слабой минерализацией скелета, усилением белковых фракций сыворотки крови. Своеобразным признаком этого типа с морфофизиологической точки зрения является относительная коротконогость. В целом весь комплекс представляет собой сумму адаптаций к континентальному климату.

- Экваториальный адаптивный тип представляет собой аналогичную сумму адаптаций, но к тропическому климату, выраженный у бушменов, банту и индийских народностей. Его характерные черты – относительное увеличение поверхности испарения наряду с высоким содержанием иммунных и строительных белков в сыворотке крови, т.е. определенная адаптация к влажной жаре.

- В дополнение к уже перечисленным адаптивным типам, стоит выделить и адаптивный тип умеренного пояса, представленный центральноевропейскими и восточноевропейскими популяциями и характеризующийся средним развитием упоминавшихся выше свойств. Такой нейтральный комплекс соответствует относительно оптимальным условиям умеренного пояса.

10. Антропогенные экологические системы. Город как среда обитания людей.

Отличительная черта антропогенных экосистем состоит в том, что доминирующий экологический фактор в них представлен сообществом людей и продуктами его производственной и общественной деятельности.

В антропогенной экосистеме искусственная среда преобладает над естественной.

Важнейшие современные антропогенные экосистемы: города, сельские поселения, транспортные коммуникации.

*Город как среда обитания людей.*

Для современного состояния развития человеческого общества характерна интенсивная урбанизация. Растет количество жителей больших городов. В странах с высокой плотностью населения происходит слияние соседних городов и образование обширных территорий с высоким уровнем урбанизации — мегаполисов.

Условия жизни в городах своеобразны: с одной стороны, в городе легче решаются проблемы трудоустройства, снабжения продуктами питания, медицинского обслуживания, с другой — в городах наиболее выражены преобразования человеком природной среды, что часто приводит к отрицательным последствиям.

Неблагоприятно действует на человека высокая плотность населения в городах, облегчающая циркуляцию возбудителей многих инфекционных и паразитарных заболеваний. Промышленные и бытовые отходы загрязняют почву, воду и воздушный бассейн. Аэрозольные загрязнения воздуха приводят к повышению облачности и образованию тумана, нарушают теплообмен таким образом, что города становятся своеобразными «тепловыми островами». Летний период в городах в целом оказывается гораздо более жарким, и температура в городах даже умеренных широт периодически поднимается до 40°С. При этом смертность среди населения, в особенности среди людей, страдающих хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями, может увеличиваться в 5 раз и более.

Высокая облачность и туманы в городах приводят к ослаблению освещенности, а также снижают интенсивность ультрафиолетового излучения, достигающего поверхности Земли. Недостаток света приводит к учащению случаев гиповитаминоза D и рахита у городских детей и снижает их сопротивляемость к простудным и детским инфекционным заболеваниям. Другими неблагоприятными факторами городской среды являются шум и вибрация, в результате именно здесь чаще встречаются поражения слухового аппарата и неврозы.

Высокий темп жизни, постоянные стрессы, гиподинамия горожан и высокая калорийность пищи способствуют нарушению функций нервной, сердечно-сосудистой систем, обмена веществ. Уровень заболеваемости в городах в 1,5%—2 раза выше, чем в сельской местности.

Города характеризуются также низким уровнем рождаемости, а рост их населения происходит в основном за счет притока людей из сельской местности.

11. Агроценозы. Отличие агроценозов от естественных биогеоценозов.

Существует два основных типа сельскохозяйственных экосистем: экстенсивные и интенсивные агроценозы. Первые существуют с использованием в основной мышечной энергии человека и животных. Продукция этих систем используется для питания семей мелких фермеров и для продажи или обмена на местном рынке. Вторые связаны с крупными затратами химической энергии и машин. Продукты питания производятся здесь в количестве, превышающем местные потребности, и они вывозятся на продажу, играя важную роль в экономике.

В отличие от городов агроценозы, или сельскохозяйственные экосистемы, характеризуются основным компонентом — автотрофными организмами, которые обеспечивают их органическим веществом и выделяют кислород. От естественных биогеоценозов они отличаются следующими особенностями:

1. Кроме солнечной энергии для поддержания агроценозов необходимы затраты дополнительной энергии: химической в виде удобрений, механической в виде работы мышц человека и животных, а также энергии горючих материалов и электричества.

2. Видовое разнообразие организмов резко снижено и представлено отдельными сельскохозяйственными культурами, иногда даже только одной, с сорняками и вредителями сельскохозяйственных растений, а также ограниченным количеством видов домашних животных.

3. Доминирующие виды растений и животных находятся под контролем искусственного отбора. Агроценозы организуются таким образом, чтобы получать максимальное количество продуктов питания. В настоящее время около 10% свободной от льда суши занято пахотными землями, еще 20% используются как пастбища.

12. Современные концепции биосферы.

Термин биосфера – впервые был предложен Ламарком в 1802 году, а в 1875 Зюсс применил этот термин для обозначения живой оболочки земли. Учение о биосфере разработал Вернадский, который, биосферой назвал оболочку земли, в формировании которой живые организмы играют основную роль.

Биосфера — сложная многокомпонентная система, включающая всю живую и неживую природу. Она охватывает часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы, взаимосвязанные биогеохимическими циклами миграции веществ и энергии.

В.И. Вернадский рассматривал биосферу как область жизни, включающую наряду с организмами и среду их обитания. Он выделил в биосфере семь разных, но геологически взаимосвязанных типов веществ:

-Живое вещество — живые организмы, населяющие нашу планету.

-Косное вещество — неживые тела, образующиеся в результате процессов, не связанных с деятельностью живых организмов (породы магматического и метаморфического происхождения, некоторые осадочные породы).

-Биогенное вещество — неживые тела, образующиеся в результате жизнедеятельности живых организмов (некоторые осадочные породы: известняки, мел и др., а также нефть, газ, каменный уголь, кислород атмосферы и др.).

-Биокосное вещество — биокосные тела, представляющие собой результат совместной деятельности живых организмов и геологических процессов (почвы, илы, кора выветривания и др.).

-Радиоактивное вещество — атомы радиоактивных элементов (например, уран (238U, 235U), торий (232Th), радий (226Ra) и радон (222Rn, 220Rn), калий (40К), рубидий (87Rb), кальций (Са), цирконий (96Zr), тритий (3Н), бериллий (7Ве, 10Ве) и углерод (14С) и др.

-Рассеянные атомы — отдельные атомы элементов, встречающиеся в природе в рассеянном состоянии (в таком состоянии часто существуют атомы микро- и ультромикроэлементов: Mn, Co, Zn, Си, Аи, Нд и др.)

-Вещество космического происхождения — вещество, поступающее на поверхность Земли из космоса (метеориты, космическая пыль).

13. Структура и функции биосферы. Границы биосферы.

*Структура биосферы.*

Газовая оболочка складывается в основном с азота и кислорода. В невеликих количествах в ей удерживается диоксид углерода (0,03%) и озон. Состояние атмосферы оказывает большое влияние на физические, химические и биологические процессы на поверхности Земли и в водной среде. Для биологических процессов наибольшая значимость имеют: кислород, используемый для дыхания и минерализации мертвого органического вещества, диоксид углерода, который участвует в фотосинтезе, и озон, экранирующий земную поверхность от твердого ультрафиолетового излучения. Азот, диоксид углерода, пары воды образовались в значительной меры благодаря вулканической деятельности, а кислород - в результате фотосинтеза.

Биологический спектр структуры биосферы имеет ступенчатый характер: сообщество, популяция, организм, орган, клетка, ген.

Границы биосферы.

Живые организмы неравномерно распространены в геологических оболочках Земли: литосфере, гидросфере и атмосфере. Поэтому биосфера сейчас включает верхнюю часть литосферы, всю гидросферу и нижнюю часть атмосферы.

Литосфера - это верхняя твердая оболочка Земли. Ее толщина колеблется в пределах 50-200 км. Распространение жизни в ней ограниченно и резко уменьшается с глубиной. Подавляющее количество видов сосредоточено в верхнем слое, имеющем толщину в несколько десятков сантиметров. Некоторые виды проникают в глубину на несколько метров или десятков метров (роющие животные -- кроты, черви; бактерии; корни растений). Наибольшая глубина, на которой были обнаружены некоторые виды бактерий, составляет 3-4 км (в подземных водах и нефтеносных горизонтах). Распространению жизни в глубь литосферы препятствуют различные факторы. Проникновение растений невозможно из-за отсутствия света. Для всех форм жизни существенными препонами служат и возрастающие с глубиной плотность среды и температура. В среднем температурный прирост составляет около 3 °С на каждые 100 м. Именно поэтому нижней границей распространения жизни в литосфере считают трехкилометровую глубину, (где температура достигает около +100 °С).

Гидросфера - водная оболочка Земли, представляет собой совокупность океанов, морей, озер и рек. В отличие от литосферы и атмосферы она полностью освоена живыми организмами. Даже на дне Мирового океана, на глубинах около 12 км, были обнаружены разнообразные виды живых существ (животные, бактерии). Однако основная масса видов обитает в гидросфере в пределах 150-200 м от поверхности. Это связано с тем, что до такой глубины проникает свет. А следовательно, в более низких горизонтах невозможно существование растений и многих видов, зависящих в питании от растений. Распространение организмов на больших глубинах обеспечивается за счет постоянного «дождя» экскрементов, остатков мертвых организмов, падающих из верхних слоев, а также хищничества. Гидробионты обитают как в пресной, так и в соленой воде и по месту обитания делятся на 3 группы:

1) планктон -- организмы, живущие на поверхности водоемов и пассивно передвигающиеся за счет движения воды;

2) нектон -- активно передвигающиеся в толще воды;

3) бентос -- организмы, обитающие на дне водоемов или зарывающиеся в ил.

Атмосфера -- газовая оболочка Земли, имеющая определенный химический состав: около 78 % азота, 21 -- кислорода, 1 -- аргона и 0,03 % углекислого газа. В биосферу входят лишь самые нижние слои атмосферы. Жизнь в них не может существовать без непосредственной связи с литосферой и гидросферой. Крупные древесные растения достигают нескольких десятков метров в высоту, располагая вверх свои кроны. На сотни метров поднимаются летающие животные - насекомые, птицы, летучие мыши. Некоторые виды хищных птиц поднимаются на 3-5 км над поверхностью Земли, высматривая свою добычу. Наконец, восходящими воздушными потоками пассивно заносятся на десятки километров вверх бактерии, споры растений, грибов, семена. Однако все перечисленные летающие организмы или занесенные бактерии лишь временно находятся в атмосфере. Нет организмов, постоянно живущих в воздухе.

Верхней границей биосферы принято считать озоновый слой, располагающийся на высоте от 30 до 50 км над поверхностью Земли. Он защищает все живое на нашей планете от мощного ультрафиолетового солнечного излучения, в значительной мере поглощая эти лучи. Выше озонового слоя существование жизни невозможно.

Строение и функционирование биосферы.

Биосфера - это глобальная экологическая система, состоящая из множества экосистем более низкого ранга, биогеоценозов, взаимодействием которых друг с другом и обусловлена ее целостность. Действительно, биогеоценозы существуют не изолированно - между ними существуют непосредственные связи и отношения. Например, в водные биогеоценозы ветром, дождями, талыми водами выносятся из наземных экосистем минеральные и органические вещества. Может происходить перемещение организмов из одного биогеоценоза в другой (например, сезонные миграции животных). И наконец, всех объединяет атмосфера Земли, служащая общим резервуаром для живых существ. В нее поступают кислород (выделяемый растениями в процессе фотосинтеза) и углекислый газ (образуемый в процессе дыхания аэробных организмов). Из атмосферы же растения всех экосистем черпают углекислый газ, необходимый им в процессе фотосинтеза, а все дышащие организмы получают кислород.

Существование биосферы базируется на непрерывно осуществляющемся круговороте веществ, энергетической основой которого является солнечный свет.

Круговорот веществ в природе между живой и неживой материей - одна из наиболее характерных особенностей биосферы. Биологический круговорот - это биогенная миграция атомов из окружающей среды в организмы и из организмов в окружающую среду. Биомасса выполняет и другие функции:

1) газовая - постоянный газообмен с внешней средой за счет дыхания живых организмов и фотосинтеза растений;

2) концентрационная - постоянная биогенная миграция атомов в живые организмы, а после их отмирания - в неживую природу;

3) окислительно -восстановительная - обмен веществом и энергией с внешней средой. При диссимиляции окисляются органические вещества, при ассимиляции используется энергия АТФ;

4) биохимическая -- химические превращения веществ, составляющие основу жизнедеятельности организма.

14. Биотический круговорот. Рассмотреть на примере круговорота одного элемента.

Биотические круговороты.

Устойчивое функционирование экосистем и выполнение ими разнообразных функций возможно только при условии соблюдения закона постоянства вещества и энергии, который реализуется в биотических круговоротах. Глобальные циклы миграции химических элементов в биосфере связывают наружные оболочки нашей планеты (атмосферу, гидросферу и литосферу) в единое целое, обеспечивая, с одной стороны, ее устойчивость, а с другой - непрерывную эволюцию ее состава.

К. Бэр установил закон бережливости. Вернадский очень образно формулирует этот закон. Закон бережливости: атомы, вошедшие в какую-нибудь форму живого вещества, захваченные единичным жизненным вихрем, с трудом возвращаются, а может быть, и не возвращаются назад, в косную материю биосферы.

Благодаря "закону бережливости" можно говорить об атомах, остающихся в пределах живой материи в течение геологических периодов, все время находящихся в движении и миграции, но не выходящих назад в косную материю. Иными словами, основу функционирования живого вещества составляет биотический круговорот веществ. Биотический круговорот обеспечивается взаимодействием трех основных групп организмов:

1) продуцентов - зеленых растений, осуществляющих фотосинтез, и бактерий, способных к хемосинтезу; они создают первичное органическое вещество;

2) консументов, потребляющих органическое вещество; это растительноядные и хищные животные;

3) редуцентов, разлагающих мертвое органическое вещество до минерального; это в основном бактерии, грибы и простейшие животные .

На восходящей ветви биотического круговорота, основанного на выполнении энергетической функции зелеными растениями, происходит накопление солнечной энергии в виде органических веществ, синтезируемых растениями из неорганических соединений - углекислого газа, воды, азота, зольных элементов питания. Нисходящая ветвь биотического круговорота связана с потерями органического вещества. Важнейший процесс - дыхание растений, при котором до половины ассимилированного при фотосинтезе органического вещества окисляется до СО2 и возвращается в атмосферу. Второй существенный процесс расходования органического вещества и накопленной в нем энергии - это потребление растений животными. Запасаемая с пищей энергия также в значительной мере расходуется на дыхание, жизнедеятельность, размножение, выделяется с экскрементами.

В биотическом круговороте помимо образующих органическое вещество элементов (кислород, углерод, водород) принимают участие большое число биологически важных элементов (азот, кальций, натрий, калий, кремний, фосфор, сера), а также микроэлементы (бром, йод, молибден, медь, магний, свинец, кобальт, никель). Список элементов, поглощающихся живым веществом, можно значительно расширить, причем в него входят даже ядовитые элементы (ртуть, селен, мышьяк) и радиоактивные. Глобальные циклы миграции химических элементов не только связывают три наружные оболочки нашей планеты в единое целое, но и обусловливают непрерывную эволюцию ее состава.

Круговорот углерода.

Углерод в биосфере часто представлен наиболее подвижной формой - углекислым газом. Источником первичной углекислоты биосферы является вулканическая деятельность, связанная с вековой дегазацией мантии и нижних горизонтов земной коры.

Миграция углекислого газа в биосфере Земли протекает двумя путями. Первый путь заключается в поглощении его в процессе фотосинтеза с образованием органических веществ и в последующем захоронении их в литосфере в виде торфа, угля, горных сланцев, рассеянной органики, осадочных горных пород.

15. Эволюция биосферы.

Живое вещество резко обособлено от окружающей косной среды в форме миллиардов организмов, размеры которых колеблются от сотен метров до 10-6 см. Они представляют собой автаркические\* центры энергетических и физико-химических процессов и непрерывно связаны с окружающей средой биогенной миграцией атомов этой среды в них и из них. Законы физики и химии в живом веществе те же самые, которые мы наблюдаем во всей остальной природе, но они не охватывают целиком всех явлений жизни.

Биосфера представляет собой многокомпонентную иерархическую систему. Различные компоненты системы связаны между собой разными категориями связи. Наиболее стабильные связи сохраняются. Имеется постоянный источник энергии - это излучение Солнца. Прогрессирующая буферность биосферы, обусловленная её многокомпонентностью, обеспечивает стабильность вновь возникающих систем. Ведь в итоге отбора сохраняются лишь достаточно стабильные системы. Наследственная изменчивость, изменение условий жизни в итоге жизнедеятельности, а также в результате абиогенных причин открывают неограниченные возможности прогрессивной эволюции. Лишь в ветви, ведущей к человеку, тенденция развиваться вне конкуренции и без контролирующей роли естественного отбора нашла своё достаточно полное выражение.

Закономерности эволюции биосферы обусловлены тремя факторами: своеобразием отношения биосферы к среде, взаимодействием живого и неживого в пределах биосферы, особенностями взаимных отношений между организмами. Живое вещество перерабатывает на нашей планете три различных формы энергии:

-Лучистую энергию Солнца, тепловую, световую.

-Космическую атомную энергию радиоактивного распада, причина которого неизвестна, но который охватывает, по-видимому, все элементы (б, в, и г, - излучения).

-Космическую, исходящую из нашей галактики (Млечного пути) энергию рассеянных элементов.

Жизнь возникла на основе круговорота органического вещества, обусловленного взаимодействием процессов его синтеза и деструкции. В ходе очередной дифференциации из круговорота органического вещества выделился биотический круговорот, в котором основную роль стали играть организмы. Так возникла биосфера.

Сначала биосфера функционировала путём взаимодействия одноклеточных синтетиков и деструкторов между собой и с абиотическими факторами. Затем в итоге новой дифференциации появились многоклеточные организмы.

Открытие и изучение генетического кода свидетельствует, что индивидуальное развитие любого живого существа (онтогенез) и развитие систематической группы существ (филогенез) более похожи на редактирование и распечатку готового текста или введение в ЭВМ программы, зашифрованной в дискете. При этом наблюдается такой парадокс: организмы воссоздают себя, то есть воссоздают новые организмы без уменьшения сложности своего строения. Более того, палеонтологам известны такие продолжительные периоды эволюции, на протяжении которых сложность организмов увеличивалась.

Впервые теснейшую связь процессов в биосфере с космическими, солнечными процессами открыл выдающийся русский ученый А. Л. Чижевский. Он доказал, что биосфера находится под влиянием излучения, поступающего от Солнца и отдаленных галактик. Урожайность сельскохозяйственных растений, периоды массового размножения многих животных, таких, как саранча, лемминги и т. п., эпидемии, пики сердечно-сосудистых заболеваний людей и много других процессов в биосфере, связаны с процессами на Солнце (солнечными вспышками, пятнами и т. п.). «Мы - дети Солнца»,--так образно высказался А. Л. Чижевский.

Раньше биологи учитывали лишь электромагнитные излучения Солнца в высокоэнергетическом участке его спектра -- инфракрасные, видимые и ультрафиолетовые части диапазона -- как источник энергии для всего живого. Лишь в последние десятилетия стала проявляться важная роль, которая отведена природой электромагнитным полям земного и космического происхождения в диапазонах радиочастот, низких и инфранизких частот. Оказалось, что именно эти слабые энергетическое сигналы несут информацию, которая воспринимается, накапливается и используется организмами. Тем не менее, на основании тех сведений, которые имеют сегодня гелио - и космобиологи, можно утверждать, что функционирование биосферы в целом связано с информационными сигналами космического происхождения.

Установлено, что чувствительность организмов к электромагнитным сигналам увеличивается с усложнением строения организмов. Так, позвоночные животные намного чувствительнее к электромагнитным полям, чем беспозвоночные и тем более -- простейшие. С усложнением биосистем возрастает их способность накапливать слабые сигналы и воспринимать ту информацию, которую они несут.

Со времен Ч. Дарвина традиционно считается, что генетическую информацию контролирует окружающая среда путем естественного отбора наиболее приспособленных индивидов. Нам следует помнить, что лучше всего приспособлены к разнообразным земным условиям простейшие существа -- бактерии, вирусы, сине-зеленые водоросли. Они существуют на Земле без заметных перемен своей организации.

16. Учение В.И. Вернадского о ноосфере.

Ноосфера (“мыслящая оболочка”, сфера разума) – высшая стадия развития биосферы. Это сфера взаимодействия природы и общества, в пределах которой разумная человеческая становиться главным, определяющим фактором развития.

Почему возникло понятие “ноосфера” ? Оно появилось в связи с оценкой роли человека в эволюции биосферы. Непреходящая ценность учения В. И. Вернадского о ноосфере именно в том, что он выявил геологическую роль жизни, живого вещества в планетарных процессах, в создании и развитии биосферы и всего разнообразия живых существ в ней. Среди этих существ он выделил человека как мощную геологическую силу. Эта сила способна оказывать влияние на ход биогеохимических и других процессов в охваченной ее воздействием среде Земли и околоземном пространстве. Вся эта среда весьма существенно изменяется человеком благодаря его труду. Он способен перестроить ее согласно своим представлениям и потребностям, изменить фактически ту биосферу, которая складывалась в течение всей геологической истории Земли.

Человек, по мнению В. И. Вернадского, является частью биосферы, ее <<определенной функцией>>. Подчеркивая тесную связь человека природы, он допускал, что предпосылки возникновения человеческого разума имели место еще во времена животных, предшественников Homo sapiens, и проявление его началось много лет назад, в конец третичного периода. Но как новая геологическая сила смог проявить себя только человек.

Воздействие человеческого общества как единого целого на природу по своему характеру резко отличается от воздействий других форм живого вещества. В. И. Вернадский писал: “Раньше организмы влияли на историю тех атомов, которые были нужны им для роста, размножения, питания, дыхания. Человек расширил этот круг, влияя на элементы, нужные для техники и создания цивилизованных форм жизни” что и изменило “вечный бег геохимических циклов”.

Становление ноосферы, по В. И. Вернадскому, - процесс длительный, но ряд ученых полагают, что человечество уже вступило в период ноосферы, хотя многие считают, что пока об этом говорить рано, так как то, что сейчас происходит во взаимодействии человека и природы, трудно увязать с наступлением эпохи разума. Тем не менее прогресс человеческого разума и научной мысли ноосферы налицо: они уже вышли за пределы биосферы Земли, в Космос и глубины литосферы. По мнению многих ученых – ноосфера в будущем станет особой областью Солнечной системы

17. Экологический кризис и пути его преодоления.

*Экологический кризис* – кризис взаимоотношений общества и природы, сохранения окружающей среды. На протяжении тысячелетий человек постоянно увеличивал свои технические возможности, усиливал вмешательство в природу, забывая о необходимости поддержания в ней биологического равновесия.

Особенно резко возросла нагрузка на окружающую среду во второй половине XX в. Во взаимоотношениях между обществом и природой произошел качественный скачок, когда в результате резкого увеличения численности населения, интенсивной индустриализации и урбанизации нашей планеты хозяйственные нагрузки начали повсеместно превышать способность экологических систем к самоочищению и регенерации. Вследствие этого нарушился естественный круговорот веществ в биосфере, под угрозой оказалось здоровье нынешнего и будущего поколения людей.

Экологическая проблема современного мира не только остра, но и многогранна. Она проявляется практически во всех отраслях материального производства (особенно в сельском хозяйстве, химической промышленности, черной и цветной металлургии, атомной энергетике), имеет отношение ко всем регионам планеты.

Пути преодоления экологического кризиса.

Во многих странах проблема экологии стоит на первом месте и сейчас ей начинают уделять все больше внимания, принимаются новые экстренные меры:

- усилить внимание к вопросам охраны природы и обеспечения рационального использования природных ресурсов;

- установить систематический контроль за использованием предприятиями и организациями земель, вод, лесов, недр и других природных богатств;

- усилить внимание к вопросам по предотвращению загрязнений и засоления почв, поверхностных и подземных вод;

- уделять большое внимание сохранению водоохранных и защитных функций лесов, сохранению и воспроизводству растительного и животного мира, предотвращению загрязнения атмосферного воздуха;

- усилить борьбу с производственным и бытовым шумом.

Для улучшения охраны зеленых зон и лесопарковых территорий необходимо определить их четкие границы.

Должны быть установлены и благоустроены в них места длительного и кратковременного отдыха населения. Организована охрана и своевременная очистка данных территорий. Значительную роль играет проведение работ по расширению в городах и пригородных зонах площади зеленых насаждений, создание новых парков, садов, скверов. Также строго ограничивать отвод земельных участков в лесах зеленых зон городов, лесных защитных полосах и других лесах первой группы, для целей, не связанных с развитием лесного хозяйства.

Землепользователи обязаны проводить эффективные меры по повышению плодородия почв, осуществлять комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий по предотвращению ветровой и водной эрозии почв, не допускать засоления, заболачивания, загрязнения земель, зарастания их сорняками, а также других процессов, ухудшающих состояние почв.

Промышленные и строительные предприятия, организации, учреждения обязаны не допускать загрязнения сельскохозяйственных и других земель производственными и другими отходами, а также сточными водами.

Одной из главных задач является регулирование водных отношений в целях обеспечения рационального использования вод для нужд населения и народного хозяйства. Кроме того, существуют и другие задачи:

- охрана вод от загрязнения, засорения и истощения;

- предупреждения и ликвидации вредного воздействия вод

- улучшение состояния водных объектов;

- охрана прав предприятий, организаций, учреждений и граждан, укрепление законности в области водных отношений.

Запрещается ввод в эксплуатацию:

- новых и реконструированных предприятий, цехов и агрегатов, коммунальных и других объектов, не обеспеченных устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение вод или их вредное воздействие;

- оросительных и обводнительных систем, водохранилищ и каналов до проведения предусмотренных проектами мероприятий, предотвращающих затопление, подтопление, заболачивание, засоление земель и эрозию почв;

- осушительных систем до готовности водоприемников и других сооружений в соответствии с утвержденными проектами;

- водозаборных сооружений без рыбозащитных устройств в соответствии с утвержденными проектами;

- гидротехнических сооружений до готовности устройств для пропуска паводковых вод и рыбы в соответствии с утвержденными проектами;

- буровых скважин на воду без оборудования их водорегулирующими устройствами и установление в соответствующих случаях зон санитарной охраны;

- запрещается наполнение водохранилищ до осуществления предусмотренных проектами мероприятий по подготовке ложа.

Немаловажное значение для охраны окружающей среды имеет выбор территории для строительства новых и расширения существующих городов и других населенных пунктов. Следует выбирать территории на землях несельхозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства либо на сельскохозяйственных землях худшего качества. Первоочередному освоению подлежат свободные от застройки земли, находящиеся в пределах границ, установленных для этого города или другого населенного пункта.

Из всех проблем, названных выше, выплывает главная проблема - проблема здравоохранения: сейчас очень трудно встретить абсолютно здорового человека.

Большее внимание нужно уделять санитарным требованиям, предъявляемым к планировке и застройке населенных пунктов:

1) Планировка и застройка населенных пунктов должны предусматривать создание наиболее благоприятных условий для жизни и здоровья населения.

2) Жилые массивы, промышленные предприятия и другие объекты должны размещаться таким образом, чтобы исключить неблагоприятное влияние вредных факторов на здоровье и санитарно-бытовые условия жизни населения.

3) При проектировании и строительстве городов и поселков городского типа должны предусматриваться: водоснабжение, канализация, устройства уличных покрытий, озеленение, освещение, обеспечение санитарной очистки и другие виды благоустройств.