

1. Транспортная функция биологических мембран. Виды пассивного транспорта веществ через мембрану. Изменения эритроцитов в гипо-, гипер- и изотонических растворах.

К основ механиз транспорта в-в в клетку и из неё относят: 1)пассивный транспорт 2)активный транспорт 3) транспорт в мембранной упаковке, т.е. за счёт образования окруженных мембраной пузырьков.

Использование того или иного механизма транспорта зависит от химич природы переносимого вещества, его концентрации по обе стороны клеточной мембраны, в так же от размеров транспортируемых частиц.

Пассивным транспортом наз – перенос веществ через мембрану по градиенты из концентрации без затрат энергии. Такой транспорт осуществляется посредством 2х основных механизмов: простой диффузии и облегченной диффузии.

Путём простой диффузии транспортируются малые полярные (CO_2 , H_2O и др) и неполярные (O_2 , N_2 и др.) молекулы, для которых плазматическая мембрана проницаема.

Облегчённая диффузия – это транспорт гидрофильных молекул и ионов, не способных самостоятельно проходить через плазмолемму, с помощью специфических транспортных белков. В отличии от простой диффузии облегченная отличается высокой избирательностью по отношению к транспортируемым веществам.

свойства ионных каналов: 1)высокая скорость транспорта; 2)высокая избирательность транспорта 3) большинство ионных каналов открыты лишь временно.

Сигналом для активации переносчика и изменения его конформации могут служить: 1) переносимые молекулы 2)специфические не транспортируемые молекулы, для которых в белке переносчика имеются соответствующие центры связывания. 3) электрические сигналы.

Осмотическое давление плазмы такое же, как и эритроцитов, т.е. оно является изотоническим (от греч. изо-равный, тонок — напряжение) по отношению к клеткам, так что вода не поглощается эритроцитами из плазмы и не выходит из них.

При помещении эритроцитов в гипотонический раствор они разбухают и приобретают сферическую форму; мембрана перестает удерживать гемоглобин, и он выходит в окружающую жидкость, окрашивая ее в розовый цвет. Это явление известно как гемолиз (от греч. лизис-растворение).

Если поместить эритроциты в гипертонический раствор, то вода будет выходить из эритроцита, они сморщатся (сожмутся, съежятся)

2. Геномные мутации, их классификация, причины и механизмы возникновения. Наследственные заболевания человека, обусловленные изменением числа хромосом.

Геномные мутации - это мутации, которые приводят к добавлению либо утрате одной, нескольких или полного гаплоидного набора хромосом.

Разные виды геномных мутаций называют гетероплоидией и полиплоидией.

3 типа геномных мутаций: тетраплоидия, триплоидия и анеуплоидия.

При этом из всех вариантов анеуплоидий встречаются только трисомии по аутосомам, полисомии по половым хромосомам (три-, тетра- и пентасомии), а из моносомий встречаются только моносомия-X.

Полиплоидия — увеличение числа наборов хромосом, кратное гаплоидному ($3n$, $4n$, $5n$ и т.д.). Причины: двойное оплодотворение и отсутствие первого мейотического деления. У человека полиплоидия, а также большинство анеуплоидий приводят к формированию леталей.

Анеуплоидия — изменение (уменьшение — моносомия, увеличение — трисомия) числа хромосом в диплоидном наборе, т.е. не кратное гаплоидному ($2n+1$, $2n-1$ и т.д.). Механизмы возникновения: нерасхождение хромосом (хромосомы в анафазе отходят к одному полюсу, при этом на каждую гамету с одной лишней хромосомой приходится другая — без одной хромосомы) и «анафазное отставание» (в анафазе одна из передвигаемых хромосом отстаёт от всех других).

Трисомия — наличие трёх гомологичных хромосом в кариотипе (например, по 21-й паре, что приводит к развитию синдрома Дауна; по 18-й паре — синдрома Эдвардса; по 13-й паре — синдрома Патау).

Моносомия — наличие только одной из двух гомологичных хромосом. При моносомии по любой из аутосом нормальное развитие эмбриона невозможно. Единственная совместимая с жизнью моносомия у человека — по хромосоме X — приводит к развитию синдрома Шерешевского—Тернера ($45,X0$).

3. Семейство Анкилостомиды (кривоголовка двенадцатиперстная и нектор американский). Систематическое положение, строение, географическое распространение и цикл развития представителей. Способы инвазии, локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики анкилостомидозов.

Возбудитель анкилостомоза. Черви красноватого цвета. Длина самки 10-18 мм, самца 8-0 мм. Передний конец искривлен на спинную сторону. На головном конце червя расположена ротовая капсула с 4 зубцами. Яйца анкилостомы овальные, с притуплёнными полюсами, покрыты тонкой, прозрачной оболочкой.

Жизненный цикл. Оплодотворенные яйца выводятся во внешнюю среду. При благоприятной температуре из яиц выходят личинки. Они еще не инвазионны. Личинки 2 раза линяют. При второй линьке кутикула отслаивается. Личинка становится инвазионной. В организм человека личинки могут попасть через рот с загрязненной пищей и водой. Но чаще всего они активно внедряются через кожу. В человеческом организме личинки совершают миграцию.

Патогенное воздействие анкилостомид заключается в механическом повреждении слизистой оболочки кишок с образованием длительно кровоточащих ранок, а также в сенсибилизации организма продуктами обмена с развитием аллергии.

Диагностика. С диагностической целью проводят анализ фекалий на наличие яиц и личинок гельминта.

Профилактика. Личная: в очагах анкилостомоза нельзя ходить по земле без обуви, общественная - выявлении и лечении больных, благоустройство населенных пунктов.

1. Клеточная теория как доказательство единства всего живого. Основные положения и современное состояние клеточной теории.

Клетка - это структурная единица живого, функциональная единица, единица развития. Этот уровень изучают цитология, цитохимия, цитогенетика, микробиология. Современная клеточная теория включает следующие основные положения:

№1 Клетка - единица строения, жизнедеятельности, роста и развития живых организмов, вне клетки жизни нет;

№2 Клетка - единая система, состоящая из множества закономерно связанных друг с другом элементов, представляющих собой определенное целостное образование;

№3 Клетки всех организмов сходны по своему химическому составу, строению и функциям;

№4 Новые клетки образуются только в результате деления исходных клеток;

№5 Клетки многоклеточных организмов образуют ткани, из тканей органы. Жизнь организма в целом обусловлена взаимодействием составляющих его клеток;

№6 Клетки многоклеточных организмов имеют полный набор генов, но отличаются друг от друга тем, что у них работают различные группы генов, следствием чего является морфологическое и функциональное разнообразие клеток – дифференцировка.

2. Медико-генетическое консультирование как основа профилактики наследственных болезней. Пренатальная (дородовая) диагностика.

Профилактика наследственных заболеваний направлена на предотвращение развития наследственных заболеваний на ранних стадиях и не допускание их. Отказ от вредных привычек.

Медико-генетическое консультирование – это один из видов специализированной помощи населению и эффективный способ профилактики наследственных болезней. Основные направления:

- Уточнение диагноза.

- Прогноз потомства.

- Предупреждение появления в семье детей с наследственной патологией.

Задачей медико-генетических консультаций является регистрация семей с высоким риском развития наследственных заболеваний.

Диагностика – обнаружение наследственных заболеваний у человека на ранних стадиях.

Пренатальная диагностика проводится до 20 недель беременности в случаях:

- Обнаружения перестроек хромосом у одного из родителей.

- Наличие у родителей наследственного заболевания, обусловленного доминантным геном.

- Наличие в семье ребёнка с рецессивным наследственным заболеванием.

- Возраст матери старше 36 лет.

- Наличие привычных выкидышей.

- Наличие в семье детей с пороками развития.

Методы:

- Фетоскопия – непосредственное наблюдение.

- Узи

- Амниоцентоз – пункция околоплодного пузыря.

- Кордоцентоз

- Биопсия ворсин хориона – проводится во время первой трети беременности.

3. Власоглав: систематическое положение, морфология, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики трихоцефалеза. Распространенность в Республике Башкортостан.

Власоглав человеческий (*Trichocephalus trichiurus*) –

возбудитель *трихоцефалеза*

Возбудитель локализуется в нижних отделах тонкого кишечника (преимущественно в слепой кишке), верхних отделах толстого кишечника.

Власоглав паразитирует только в организме человека. Смены хозяев не происходит. Это типичный геогельминт, который развивается без миграции. Для дальнейшего развития яйца гельминта с фекалиями человека должны попасть во внешнюю среду. Развиваются они в почве в условиях повышенной влажности и достаточно высокой температуры. Заражение человека происходит при проглатывании яиц, содержащих личинки власоглава. Это возможно при употреблении загрязненных яйцами овощей, ягод, фруктов или другой пищи, а также воды.

В кишечнике человека под действием пищеварительных ферментов оболочка яйца растворяется, из него выходит личинка. Половой зрелости паразит достигает в кишечнике человека через несколько недель после заражения.

Паразит питается кровью человека. Происходит интоксикация организма человека продуктами жизнедеятельности паразита: появляются головные боли, повышенная утомляемость, снижение работоспособности, сонливость, раздражительность. Нарушается функция кишечника, возникают боли в животе, могут быть судороги, может возникать малокровие (анемия). Часто развивается дисбактериоз. При массивной инвазии власоглавы могут вызвать воспалительные изменения в червеобразном отростке (аппендиците).

Диагностика. Обнаружение яиц власоглава в фекалиях больного человека.

Профилактика.

1. Соблюдения правил личной гигиены.

2. Санитарно-просветительская работа с населением.

В Башкирии распространенность довольно высокая, так как влажный регион.

1. Мембранный принцип строения клетки. Структура и функции цитоплазматических мембран (жидкостно-мозаичная модель Сингера-Николсона).

все мембраны образуют липопротеидные плёнки; имеют двойной слой липидов.

В составе мембран до 20% воды. липиды.

Мембраны **состоят из** липидов трех классов: фосфолипиды, гликолипиды и холестерол. Фосфолипиды и гликолипиды состоят из двух длинных гидрофобных углеводородных «хвостов», которые связаны с заряженной гидрофильной «головой». Холестерол придает мембране жесткость, занимая свободное пространство между гидрофобными хвостами липидов и не позволяя им изгибаться. Поэтому мембраны с малым содержанием холестерола более гибкие, а с большим — более жесткие и хрупкие.

Клеточные мембраны часто асимметричны, то есть слои отличаются по составу липидов, переход отдельной молекулы из одного слоя в другой (так называемый **флип-флоп**) затруднен. Различается состав и ориентация мембранных белков.

Одна из важнейших **функций** биомембраны — барьерная. Например, мембрана пероксисом защищает цитоплазму от опасных для клетки пероксидов. Еще одно важное свойство биомембраны — избирательная проницаемость.

В 1972 г. Сингер и Николсон (Singer, Nicolson) предложили жидкостно-мозаичную модель мембраны, согласно которой белковые молекулы плавают в жидком фосфолипидном 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».

2. Хромосомные мутации, их классификация. Причины и механизмы возникновения хромосомных мутаций. Наследственные заболевания человека, обусловленные хромосомными мутациями.

- Хромосомные – видны в световой микроскоп. Различают несколько видов хромосомных мутаций.

Межхромосомные (транслокации) – перенос целой хромосомы или её части и присоединение этого участка к другой негомологичной хромосоме.

Внутрихромосомные (инверсии) – выпадение участка хромосомы. Разворот этого участка хромосомы на 180 градусов и вновь встраивание в эту же хромосому.

Делеция (выпадение) – потеря срединного участка хромосомы.

Дефиненсы - потеря концевой участка хромосомы.

Дупликация – повтор одного и того же участка хромосомы.

У человека обнаружены все типы хромосомных мутаций: делеции, дупликации, инверсии и транслокации. Делеция (нехватка участка) в одной из гомологичных хромосом означает частичную моносомию по этому участку, а дупликация (удвоение участка) – частичную трисомию.

Большинство хромосомных аномалий (полиплоидии, гаплоидии, трисомии по крупным хромосомам, моносомий) несовместимы с жизнью – эмбрионы и плоды элиминируются из организма матери в основном в ранние сроки беременности.

синдрома кошачьего крика – при делеции средней части короткого плеча 5-й хромосомы (5p15),

3. Формы биотических связей в природе. Типы взаимоотношений между организмами.

- Конкуренция – форма взаимоотношения организмов или разных видов, которая складывается в результате борьбы за одинаковые или сходные условия существования.

- Хищничество – форма биотических связей организмов разных видов, основанная на пищевых взаимоотношениях.

- Антибиоз – взаимоотношения между организмами разных видов, когда особи одного вида выделяют вещества, угнетающие жизнедеятельность особей других видов.

- Симбиоз – совместное сосуществование видов, извлекающих взаимную выгоду.

+Мутуализм – взаимозависимое, взаимовыгодное сожительство разных видов.

+ Форез - случайное, эволюционно незакрепленное носительство одного организма другим.

+ Паразитизм – форма симбиоза, когда один организм живёт за счёт другого и причиняет вред.

+ Комменсализм – один из организмов пользуется пищей, защитой другого не причиняя ему вреда.

< Синоития – совместный дом (рак отшельник – нереида).

< Эпойтия – временное прикрепление одного организма к другому (прилипала – акула).

< Паройтия – параллельное существование двух видов, слабого около сильного (мальки рыб – медузы).

< Энтойтия – временное проживание организма одного вида в другом без причинения вреда.

1. Уровни организации живой материи. Иерархическая соподчиненность разных уровней организации живого.

Первое научное определение жизни дал Фридрих Энгельс «Диалектика природы» 1898г. Жизнь есть способ существования белковых молекул, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей средой. С прекращением обмена веществ прекращается жизнь.

Свойства живого.

- Самовоспроизведение
- Самообновление
- Саморегуляция

Целостность и дискретность

Обмен веществ - это процессы ассимиляции и диссимиляции.

Наследственность-это свойство живых организмов передавать свои признаки потомкам.

Изменчивость-это свойство изменяться под влиянием окружающей среды.

Движение-свойство перемещаться в пространстве.

Раздражимость-свойство отвечать различными реакциями на воздействия окружающей среды.

Уровни организации живого:

- Микробиосистема:(-молекулярный –субклеточный –клеточный)
- Мезобиосистема:(-тканевой –органный –организменный)
- Макробиосистема:(-популяционно-видовой –биогеоценологический –биосферный)

2. Пути воздействия человечества на природу (антропогенные факторы). Антропогенные экологические системы (урбоценозы и агроценозы), их характеристика. Роль человека в строении и деятельности антропоэкосистем.

- Антропогенные факторы - воздействие человека на другие живые существа и на среду обитания.

Направление действия антропогенного фактора:

- Использование природных ресурсов вплоть до истощения.
- Возделывание растений и приручение животных.
- Интродукция – ввод новых сортов растений и пород животных.
- Селекция – выведение новых сортов животных и растений.

Агробиоценоз, или агроценоз (от греч. agros – поле), – неустойчивая экосистема, созданная и поддерживаемая человеком с целью производства сельскохозяйственной продукции. Примеры агробиоценозов – поля, культивируемые луга, огороды, сады, виноградники

Человек вносит в агроценозы дополнительную энергию (в результате обработки почвы, использования удобрений, полива и т. п.), доля которой не превышает 1% от энергии солнечного излучения, усваиваемой растениями агробиоценоза.

По сравнению с естественными биогеоценозами в агроценозах резко снижено разнообразие видов, а те виды, которые культивируются человеком, обладают слабо выраженными механизмами саморегуляции и поддерживаются благодаря искусственному отбору. Популяции культурных растений «изнежены» уходом в течение многих поколений. Нередко они утрачивают свойства, обеспечивающие их выносливость, поскольку селекцию этих растений проводят на повышение урожайности в ущерб другим особенностям.

Урбоценоз - это тоже что и городские экосистемы., т. е. флора и фауна выжившая и размножающаяся в городских условиях

3. Лейшманиоз: систематическое положение, особенности морфологии, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Особенности диагностики и профилактики лейшманиозов.

Лейшманиоз

Царство Животные (Animalia) Подцарство Простейшие (Protozoa) Тип Саркожгутиконосцы (Sarcomastigophora) Класс Жгутиконосцы (Mastigophora) Отряд:Одножгутиковые (Protomonadina) Семейство Trypanosomatidae Под Leishmania

восточные лейшманиозы Leishmaniatropica minor (городской) Leishmanialtropica major (сельский; зоонозный)

Leishmania donovani (индийский тип; висцеральный лейшманиоз; кала-азар) Leishmania donovani infantis (средиземноморский тип лейшманиоза)

Западные лейшманиозы Leishmania brasiliensis (кожно-слизистый) Leishmania mexicana (кожный) У лейшманий имеется только 2 формы:

1)лейшманиальная форма наблюдается в организме позвоночного хозяина (грызуны, собаки, лисы, человек); она очень мелка - 3-5 мкм в диаметре; характерной чертой ее является круглое ядро, занимающее около 1/4 цитоплазмы; жгутика нет, но перпендикулярно клеточной поверхности располагается палочковидный кинетопласт

2)лейшманиальная форма удлинена - до 25 мкм, спереди находится жгутик, у основания которого хорошо виден Факкой же кинетопласт, что и в безжгутиковой стадии паразита; обитает в пищеварительной системе членистоногого переносчика (москиты).

Безжгутиковая (лейшманиальная) форма, посеянная на культуральную среду, превращается в жгутиковую (лептомонадную).

Стадии Жизненного цикла лейшманий

1 .Лейшманиальная

Амастиготная форма круглая или овальная, жгутик и ундулирующая мембрана отсутствуют.

2. Лептомонадная

Промастиготная форма характеризуется тем, что кинетосома и кинетопласт расположены в передней части тела, имеется короткий жгутик; ундулирующая мембрана отсутствует.

ЛЕЙШМАНИОЗЫ

• Висцеральные лейшманиозы

Leishmania donovani donovani - возбудитель кала-азара (индийской формы лейшманиоза) Leishmania donovani infantis - возбудитель средиземноморской формы.

источник инвазии: Кала-азар - антропоноз (человек) В Средиземноморском районе - антропозооноз (человек, собаки)

механизм передачи: Трансмиссивный (через переносчика)

путь: Специфическая инокуляция

переносчик: Москиты сем. Phlebotomidae (Бабочницы) *Phlebotomus papatassii*

клиника и патогенез: Укус — ^первичный эффект в кровь — ^в РЭС (лимфатические узлы, селезенка, красный костный мозг, размножение в макрофагах, формирование лейшманиальных форм

Клиника: через 2-9 недель *1 стадия:* повышение температуры до 38-39 °C, увеличение лимфатических узлов и селезенки, интоксикация. *2 стадия* - анемикоспленомегалическая - анемия - до $1-1,5 \cdot 10^{12}$ /л, кожа приобретает мраморно-белый оттенок из-за уменьшения количества эритроцитов; - спленомегалия (увеличение вправо и вниз) - лихорадка - поднятие температуры два раза в сутки; *3 стадия* - кахектическая - через несколько лет все признаки сохраняются: - земноморский тип - белый цвет кожи; - кала-азар - землисто-серый цвет (нарушение в надпочечниках метаболизма тирозина) — накопление в крови меланиноподобных форм.

диагностика: 1. Серологические реакции (поиск Ig M, Ig G). 2. Исследование пунктата лимфатических узлов и селезенки: - гистологическое окрашивание по Романовскому-Гимзе; - посев внутрибрюшинно мышам; - посев на кровяной агар (питательную среду). 3. ПЦР - полимеразная цепная реакция

Москиты сем. Phlebotomidae (Бабочницы) *Phlebotomus papatassii*

• Кожные лейшманиозы

возбудители: *Leishmania tropica minor* (городской кожный лейшманиоз, медленно изъязвляющийся) *Leishmania tropica major* (сельский лейшманиоз - «пендинская язва»)

источник инвазии: Городской - антропоноз. Сельский - антропозооноз.

механизм передачи: Трансмиссивный (через переносчика)

путь: Специфическая инокуляция

переносчик: Москиты сем. Phlebotomidae (Бабочницы) *Phlebotomus papatassii*

клиника и патогенез: Укус (специфическая инокуляция) — ^первичный аффект (бугорок — ^язва — ^размножение паразитов — рубец) — ^лейшманиоз в почке — ^диссеминация (распространение) --> вторичные язвы

Городской лейшманиоз

- через 5-6 мес. - **локализация:** лицо, верхние конечности, верхняя половина туловища

- **кол-во:** 10-12 язв - **развитие:** выражена стадия бугорка — ^язва 2-3 мм с ровными краями и серозным содержимым — ^рубцевание через год

Сельский лейшманиоз

- через 3-4 нед. - **локализация:** туловище, нижние конечности - **развитие:** стадия бугорка не выражена (быстро изъязвляется), язва 3-5 мм язва с неровными фестончатыми краями, болезненная по периферии; содержимое - гнойно-некротическое, имеет тенденцию к расширению, рубцевание через 1-1,5 мес.

диагностика: 1. Серологический тест. 2. Исследование мазков - отпечатков краевой зоны язвы (окрашивание по Романовскому-Гимзе) - поиск лейшманиальных форм. 3. Посев содержимого язвы лабораторным животным и на кровяной агар.

1. Строение генов у прокариот.

Структура гена прокариот.

Различают структурные гены – они содержат информацию о последовательности аминокислот в молекуле белка. Функциональные гены – регулируют работу структурных генов. Структурные гены обычно расположены рядом и образуют один блок, который называется оперон. Они отвечают за строение молекулы белка. В оперон входит промотор. Промотор – это участок молекулы ДНК, к которому присоединяется РНК – полимераза. Кроме того, промотор определяет с какой из двух цепей молекулы ДНК будет происходить транскрипция. Ген оператор – регуляторный участок. Ген терминатор – это ген расположен после структурного гена и на этом этапе заканчивается процесс транскрипции. На некотором расстоянии от оперона находится ген регулятор. Он отвечает за кодировку структуры белка репрессора.

Эукариот.

Оперон состоит из двух зон:

- Неинформативная зона – состоит из двух частей. Проксимальная (акцепторная). Эта зона представлена несколькими последовательно расположенными генами промоторами и генами операторами. Дистальная (регуляторная), представлена генами регуляторами, которые ответственны за синтез белка репрессора.

- Информативная зона – представлена структурными генами. Один структурный ген может повторяться многократно. Они ответственны за разные звенья одной цепи биохимических реакций. В структурных генах различают участки экзоны и интроны, которые чередуются друг с другом. В различных генах число их различно. Экзоны – кодирующая зона. Интроны – не кодирующая зона.

У прокариот и эукариот различают гены модуляторы, которые контролируют работу оперона. К ним относятся ингибиторы или супрессоры, которые блокируют синтез белка, А также гены интенсификаторы, которые усиливают работу оперона.

2. Систематика и общая характеристика животных типа Хордовые.

Хордовые представляют собой наиболее

высокоорганизованный тип в животном мире. Их общими чертами являются следующие.

. Внутренний осевой скелет представлен хордой,

которая присутствует в эмбриогенезе у всех представителей типа, а у высших

дополняется, а затем и замещается позвоночником.

Над хордой располагается центральная нервная

система в виде нервной трубки с полостью —
невроцелем.

В боковых стенках глотки находятся жаберные

щели, соединяющие ее полость с внешней средой. У рыб и некоторых земноводных

они сохраняются в течение всей жизни, у высших хордовых — только в эмбриональном периоде.

Тело построено метамерно. У низших хордовых

и у зародышей высших сегментация распространяется на все системы органов, у

высших ярко выражена только в эмбриональном периоде. Позже частично сохраняется только в опорно-двигательном аппарате, нервной и кровеносной системах.

Органами поддержания равновесия и движения

являются конечности, причем у низших хордовых большее значение имеют непарные,

а у высших — парные.

Подтип Бесчерепные состоит лишь из одного класса — Головохордовые Cephalochordata, к которому относится

ланцетник; подтип Позвоночные включает следующие классы: Круглоротые Cyclostomata, Хрящевые рыбы Chondrichthyes, Костные рыбы Osteichthyes, Земноводные Amphibia, Пресмыкающиеся Reptilia,

Птицы Aves и Млекопитающие Mammalia.

3. Лямблии: систематическое положение, особенности морфологии, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Особенности диагностики и профилактики лямблиоза. Распространенность в Республике Башкортостан.

возбудитель: Лямблия (Lamblia intestinalis)

Заболевание Лямблиоз

особенности строен и формы суи: 1. Вегетативная форма: двусторонняя симметрия, 2 одинаковых ядра, 4 пары жгутиков, присасывательный диск, 2 аксонемы. Размер - 9-20 x 5-10 мкм. 2. Циста: овальная, 2 или 4 ядра, двухконтурная оболочка, сохраняет особенности строения вегетативной формы. Размер - 10-14 x 6-10 мкм.

Локализация в организме человека: Двенадцатиперстная кишка

Механизм заражения: Фекально-оральный

Пути заражения: Алиментарный, водный, контактно-бытовой

Способ проникновения паразита: пероральный

Группы риска: Дети

Особенности жизненного цикла: Циста попадает через рот -> эксцистирование -> в двенадцатиперстной кишке вегетативная форма (нарушение пристеночного пищеварения) -> в нижних отделах толстой кишки инцистируется -> циста-» внешняя среда.

Диагностика: 1. Цисты в мазках фекалий 2. Вегетативные формы в дуоденальном содержимом

Биологические основы профилактики: Соблюдение правил гигиены. Защита почвы и воды от фекального загрязнения. Выявление и лечение больных и цистоносителей.

1. Строение и функции двумембранных органоидов цитоплазмы.

Митохондрии - микроскопические двумембранные полуавтономные органоиды общего назначения, обеспечивающие клетку энергией, **Митохондрии**

Митохондрии – это структуры округлой или палочковидной формы. Обычно митохондрии скапливаются в тех тканях, где велика потребность в АТФ, например, в мышечной ткани. Митохондрии покрыты двумя липопротеидными мембранами: наружной и внутренней. Наружная мембрана гладкая, внутренняя образует многочисленные складки – кристы. Пространство, ограниченное внутренней мембраной, называется матриксом.

Митохондрии называют «энергетическими станциями» клетки. Источником энергии в клетке могут быть белки, жиры и углеводы, однако единственным субстратом, который немедленно включается в энергетические процессы, является глюкоза. В цитоплазме клеток происходит их окисление анаэробным путем (гликолиз), при этом глюкоза и гликоген расщепляются не до конечных продуктов, а до пировиноградной и молочной кислот (ПВК и МК). При этом выделяется небольшое количество энергии (2 АТФ). В дальнейшем в матриксе митохондрий происходит аэробное окисление органических веществ до углекислого газа и воды (окисление ПВК и МК называется циклом Кребса – это ключевой цикл дыхания) и выделяется большое количество энергии (36 АТФ). Образующаяся энергия частично выделяется в виде тепла, но большая часть кумулируется на кристах митохондрий в удобной для транспортировки и хранения форме – в виде молекул АТФ. Синтез АТФ происходит из АДФ и фосфорной кислоты, поэтому называется фосфорилированием. В здоровых клетках фосфорилирование сопряжено с окислением. При заболеваниях сопряженность может разобщаться, субстрат окисляется, а фосфорилирование не происходит, энергия переходит в тепло, а содержание АТФ в клетках снижается. В результате повышается температура и падает функциональная активность клеток. Процесс высвобождения энергии называется **дефосфорилированием**.

Энергия АТФ используется: 1) для биосинтеза веществ, 2) для транспортировки, 3) для механической работы – сокращение мышц, 4) для деления клеток, 5) рассеивается в виде тепла.

В матриксе митохондрий имеются мтДНК (от 2 до 10 кольцевых молекул). Присутствие в митохондриях мтДНК обеспечивает участие органелл в синтезе РНК и специфических белков, а также указывает на существование цитоплазматической наследственности. Размер мтДНК невелик – около 15 тыс. пар нуклеотидов.

Образование митохондрий происходит путем саморепродукции.

Пластиды

Это двумембранные органеллы, присутствующие в растительных клетках. В матриксе пластид имеются телокоиды, расположенные стопкой – граны. Различают три вида пластид: хлоропласты (содержат пигмент зеленого цвета, участвуют в фотосинтезе), хромопласты (пигмент красного и желтого цвета), лейкопласты (бесцветный пигмент). Пластиды могут переходить друг в друга. Наличие в пластидах собственной ДНК, как и в митохондриях, обеспечивает возможность саморепродукции.

2. Охрана природных экосистем – важнейшее условие сохранения жизни на Земле. Понятие об экологической безопасности. Медицинская экология и экологически зависимые болезни. Формы природоохранной деятельности человека.

Эффективная адаптация человека к климату необходима для обеспечения состояния комфорта, выполнения физической работы и обеспечения нормальных условий роста и развития. При попадании человека в экстремальные условия процесс адаптации будет зависеть от индивидуальных свойств конституции. Так при анализе популяций строителей БАМа по способности к адаптации были выделены три типа: стайеры (слабо приспосабливающиеся к мощным коротким нагрузкам, но способные переносить длительные воздействия), спринтеры (способны выдерживать сильные короткие нагрузки, но длительные воздействия переносят трудно), миксты (средние адаптационные способности). Все биологические и социальные аспекты адаптации человека направлены на сохранение здоровья как индивида. Определение здоровья индивида впервые было дано в Уставе Всемирной Организации Здравоохранения: «Здоровье является состоянием полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствия болезней и физических дефектов» (Женева, 1968).

Используя ресурсы природы, человек может наносить вред окружающей среде. В настоящее время ученые ожидают возникновение **экологического кризиса**, т.е. такого состояния среды, которое непригодно для жизни людей.

Наиболее острыми из проблем современности являются:

1. Проблема быстрого роста населения Земли.

Ежегодный прирост населения в абсолютном исчислении достигает 60-70 млн человек. Растущее население Земли должно быть обеспечено пищей. Состояние природных ресурсов в большой мере зависит от деятельности людей. Современное человечество следует принципу научно обоснованного рационального природопользования.

2. Изменение состава атмосферы и климата, за счет накопления тепловой энергии и загрязнителей. *Загрязнители* – это вещества, нарушающие биологические процессы в природе. Например, это угарный газ, метан, хлорфторуглероды, диоксид и др. Использование инсектицида ДДТ привело к гибели тысяч животных. Считая с 1600 г. человеком было истреблено более 160 видов и подвидов птиц, около 100 видов млекопитающих. Накопление тепла и «парниковый эффект» приводит к повышению температуры на планете, следствием чего являются таяния ледников, наводнения, лесные пожары, движения земной коры и т.д.

Деятельность экологов направлена на решение задач, связанных с мерами защиты человека от неблагоприятных факторов среды. Особая ответственность возлагается на работников медицины, которые должны владеть информацией по экологической ситуации. Необходимо обучить население мерам безопасного проживания на загрязненных территориях. Путь к решению экологических проблем – это достижение сбалансированного развития человечества. *Сбалансированное развитие* «Международная комиссия по охране окружающей среды и развитию» ООН характеризует как путь социального, экономического и политического прогресса, позволяющего удовлетворить нужды настоящего, не в ущерб будущих поколений. Среди них важнейшие – сдерживание роста населения, развитие новых технологий и поиск источников энергии, позволяющих избежать загрязнения окружающей среды.

и других

факторов.

3. **Малярийный плазмодий: систематическое положение, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме человека, патогенное действие. Лабораторная диагностика и профилактика малярии. Распространенность в Республике Башкортостан.**

Кровяные споровики паразитируют в эритроцитах позвоночных животных. Переносчиками и окончательными хозяевами являются членистоногие. Наибольшее медицинское значение имеет малярийный плазмодий, возбудитель малярии. В организме окончательного хозяина (комара рода *Anopheles*) малярийный плазмодий размножается половым путем. В промежуточном хозяине (человеке) плазмодий размножается бесполом путем. Природные очаги малярии связаны с географическим распространением комаров рода *Anopheles*.

Малярия

У человека паразитируют 4 вида малярийных плазмодиев:

Plasmodium vivax – возбудитель трехдневной малярии.

Plasmodium malariae – возбудитель четырёхдневной малярии.

Plasmodium falciparum – возбудитель тропической малярии

Plasmodium ovale – возбудитель овале-малярии.

Инвазионная стадия – спорозоиты. Фактор передачи – слюна комара.

Способ заражения человека - трансмиссивный. Заражение человека происходит при укусе самки малярийного комара (Заражение возможно при переливании крови больного и трансплацентарно).

Жизненный цикл плазмодия делится на 3 периода шизогония (1), гаметогония и половой процесс (2) и спорогония (3) (рис.83):

1. *Шизогония*

- преэритроцитарная или тканевая (в клетках печени человека)

При укусе комара со слюной в кровь попадают спорозоиты. Током крови спорозоиты заносятся в клетки печени, селезенки, где переходят к внутриклеточному паразитированию: растут, превращаются в трофозоитов. Трофозоиты размножаются путем шизогонии с образованием тканевых мерозоитов. Процесс длится 15 дней и соответствует инкубационному периоду болезни.

- эритроцитарная шизогония (в эритроцитах человека)

После разрушения печеночных клеток тканевые мерозоиты поступают в кровь и быстро проникают в эритроциты. Процесс проникновения паразитов в клетки хозяина своеобразен. Мерозоит своим передним концом прикрепляется к эритроциту. Это соединение обеспечивается различием поверхностного заряда этих мембран. Затем начинается внедрение: поверхностная мембрана эритроцита впячивается, мерозоит погружается в образующееся углубление и оказывается заключенным внутри замкнутой вакуоли. Мембрана малярийного плазмодия, таким образом, образуется непосредственно от поверхностной мембраны клетки хозяина. Мерозоит, проникает в эритроцит, и начинает там расти. В своем развитии он проходит стадии кольцевидного шизонта (в центре мерозонта образуется вакуоль, оттесняющая к периферии цитоплазму и ядро). Питаясь гемоглобином эритроцитов, шизонты растут, превращаясь в амёбовидных (*P. vivax*), или лентовидных (*P. malariae*) шизонтов. На следующей стадии шизонт округляется. Его ядро многократно делится, в результате образуется морула. Они растут, разрывая оболочку эритроцита и в плазму крови выходят с мерозонтами и продукты их метаболизма. С выходом мерозоитов в плазму крови и всасыванием продуктов распада эритроцита и паразитов связан приступ малярии. Далее мерозоиты проникают в новые эритроциты.

Продолжительность развития трофозоитов между двумя периодами шизогонии у разных видов плазмодиев различна: для *P. vivax* и *P. ovale* – 48 ч, *P. malariae* – 72 ч, *P. falciparum* – вначале приступы развиваются через разные промежутки времени, а позже – через 24 ч.

2. *Гаметогония и половой процесс* (начинается в эритроцитах человека, заканчивается в желудке комара). Помимо бесполой стадий - мерозоитов, в части эритроцитов развиваются мужские и женские половые формы – гамонты (микро и макрогамонты), дальнейшее развитие которых может происходить только в организме комара.

Половой процесс – *копуляция* – происходит в организме комара.

Комар, нападая на зараженного человека, вместе с кровью заглатывает эритроциты, содержащие гамонты. В желудке комара они превращаются в зрелые половые клетки – гаметы (женские и мужские). Далее происходит их слияние – подвижная микрогамета целиком проникает в макрогамету, в результате образуется диплоидная зигота, которая преобразуется в оокинету (подвижная стадия). Оокинета проникает через стенку желудка комара, на его наружной поверхности инцистируется и превращается в ооцисту.

3. *Спорогония* (в организме комара)

Ооциста растет, содержимое ее многократно делится путем спорогонии и при этом образуются тысячи спорозоитов. Оболочка зрелой ооцисты разрывается и спорозоиты оказываются в гемолимфе комара. Они мигрируют и скапливаются в слюнных железах. Весь процесс развития плазмодия в теле комара в зависимости от внешней температуры длится 7 – 45 сут.

Клиника. У человека малярия характеризуется периодическими приступами повышения температуры. Приступы продолжаются от 6 до 12 час., межприступный период длится 48 час. (при четырехдневной малярии - 72 час.). Число приступов может достигать 10-15, после чего они прекращаются из-за формирования иммунитета, но паразиты в крови остаются, и человек становится паразитоносителем (опасен как резервуарный хозяин).

Диагностика малярии основана на лабораторном исследовании крови больного, как в тонких мазках, так и в толстой капле, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Различные стадии развития малярийного плазмодия в эритроцитах обнаруживаются при исследовании крови во время приступа или сразу после него.

Профилактика. Для успешной борьбы с малярией необходима комплексная система противомаларийных мероприятий. Такая система осуществляется в двух направлениях: 1) выявление и излечение всех больных малярией (т.е. ликвидация источников инвазии); 2) уничтожение комаров (ликвидация переносчика). В нашей стране малярия, как массовое заболевание, ликвидирована. В РФ встречаются эпизодические случаи малярии.

1. Строение и функции ЭПС. Типы ЭПС. Роль ЭПС в компартментализации цитоплазмы.

Эндоплазматическая сеть

ЭПС – это система цистерн и каналов, плоских мешочков, стенка которых образована мембраной. В строении всех мембран клетки много общего. В основе их лежит липопротеидный комплекс (до 50% липидов).

ЭПС пронизывает цитоплазму в разных направлениях и делит ее на изолированные ячейки – *компарменты*. Компартментализация способствует пространственному разделению веществ и процессов в клетке. ЭПС выполняет синтетическую и транспортную функции.

Если на поверхности мембран каналов ЭПС располагаются рибосомы, она называется гранулярной или шероховатой, если рибосом нет – гладкой. Функции ЭПС: 1) компартментализация цитоплазмы (разделение на отсеки), 2) транспортировка всех веществ в клетке, 4) участие в образовании мембран цитоплазмы (отделяющиеся от ЭПС пузырьки представляют исходный материал для других одномембранных органелл: аппарата Гольджи, лизосом, пероксисом, вакуолей).

2. Методы изучения генетики человека: биохимический и молекулярно-генетический. Сущность метода полимеразной цепной реакции синтеза ДНК (ПЦР) и возможности его применения в различных областях медицины.

Биохимический метод.

Основан на изучении активности ферментных систем (либо по активности самого фермента, либо по количеству конечных продуктов реакции, катализируемой данным ферментом). Они позволяют выявлять генные мутации – причины болезней обмена веществ (например, фенилкетонурия, серповидно-клеточная анемия).

С помощью биохимических нагрузочных тестов можно выявлять гетерозиготных носителей патологических генов, например, фенилкетонурии. Исследуемому человеку вводят внутривенно определенное количество аминокислоты фенилаланина и через равные промежутки времени определяют его концентрацию в крови. Если человек гомозиготен по доминантному гену (АА), то концентрация фенилаланина в крови довольно быстро возвращается к контрольному уровню (определяется до введения фенилаланина), а если он гетерозиготен (Аа), то снижение концентрации фенилаланина идет вдвое медленнее.

Аналогично проводятся тесты, выявляющие предрасположенность к сахарному диабету, гипертонии и др. болезням.

Молекулярно-генетический метод

Это методы изучения ДНК.

Этапы анализа ДНК:

1. Выделение ДНК из клеток, содержащих ядра (кровь, ткани, сперма, кости, волосы и др. биологических материалов), включая трупный материал;
2. Выделение и размножение из тотальной ДНК интересующего фрагмента методом полимеразной цепной реакции синтеза ДНК (ПЦР);
3. Анализ последовательности нуклеотидов интересующего фрагмента ДНК – т.е. регистрация результатов (методом электрофореза в агарозном геле и др.)

Полимеразная цепная реакция синтеза ДНК

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – метод амплификации ДНК *in vitro*, с помощью которого в течение нескольких часов можно выделить и размножить интересующий фрагмент ДНК размером от 80 до 3000 п.н. в миллиарды раз.

Исходные компоненты ПЦР:

1. ДНК-матрица (тотальная ДНК);
2. Праймеры (однонитевые синтетические олигонуклеотиды размером 20-30 нуклеотидов), строго комплементарные правой и левой границам интересующего фрагмента ДНК).
3. Нуклеотиды, являющихся материалом для синтеза новых комплементарных цепей ДНК);
4. Фермент ДНК-полимераза, катализирующая удлинение цепей праймеров путем последовательного присоединения нуклеотидных оснований к растущей цепи синтезируемой ДНК;

ПЦР – исследование включает 30 циклов амплификации, в состав каждого цикла входят 3 стадии:

- 1: Денатурация ДНК (разрыв водородных связей, расплетение двойной спирали). Протекает при 93-95 градусах в течение 1 мин.
- 2: Отжиг (присоединение) праймеров. – 50-60 градусов, 1 мин.
- 3: Комплементарное достраивание цепей ДНК – 72 градуса, 1 мин.

К концу ПЦР происходит накопление нужного фрагмента ДНК в геометрической прогрессии $= 2^n$, где n-число циклов амплификации. Этого количества достаточно для достоверной визуальной детекции этого фрагмента методом электрофореза.

Молекулярно-генетический метод широко используется в различных областях медицины: медицинской генетике при медико-генетическом консультировании и пренатальной диагностике, в гинекологии, инфекционных болезнях и др.

3. Дизентерийная амеба: систематическое положение, особенности морфологии, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Особенности диагностики и профилактики амебиаза.

Дизентерийная амеба - *Entamoeba histolytica* - паразит, вызывает заболевание *амебиаз*. *Эпидемиология*. Заболевание распространено повсеместно, но чаще встречается в странах с теплым климатом. В Башкортостане наблюдаются завозные случаи.

Источник инвазии – больной амебиазом человек. *Инвазионная стадия* – циста. *Механизм заражения* человека – заглатывание цист, способ инвазии – алиментарный, путь – пероральный. *Факторы передачи* - немытые овощи, фрукты, зелень, вода, грязные руки и т.д. Механические переносчики – мухи, тараканы.

Жизненный цикл. (рис. 79) В жизненном цикле паразита выделяют вегетативную форму (трофозоит) и цисту. Трофозоиты могут существовать в трех формах: малая вегетативная (forma minuta) – просветная, эритрофаг или большая вегетативная (forma magna) и тканевая (рис.4.3 (А)).

Патогенное действие. Человек заглатывает цисту, в толстом кишечнике из цисты выходят малые вегетативные формы (просветные). Просветная форма непатогенна. Если в организме хозяина она не превращается в большую вегетативную форму, то человек не заболевает, но становится цистоносителем. Не зная о своем заболевании, он представляет опасность для окружающих как источник инвазии. При ослаблении организма человека просветная форма может переходить в большую вегетативную, которая вырабатывает протеолитические ферменты и вызывает «расплавление» и некроз слизистой оболочки толстого кишечника с образованием кровотокающих язв. В цитоплазме f.magna всегда можно обнаружить эритроциты. При занесении в ток крови они попадают в другие органы (печень, мозг), где превращаются в тканевую форму и образуют очаги воспаления. Во внешней среде вегетативные формы быстро инцистируются. Циста имеет округлую форму, плотную оболочку. В цитоплазме зрелой цисты содержится не более 4 ядер.

Клиника. Наиболее ярким и мучительным проявлением амебиаза является кровавая диарея до 10 и более раз в сутки. Поражается чаще проксимальный отдел толстого кишечника. Стул обычно слизистый, необильный с примесью крови. Пациентов беспокоят боли в животе. Выраженность интоксикации сильно варьирует. В наиболее тяжелых случаях встречаются внекишечные поражения: абсцесс печени, реже легких и мозга.

Лабораторная диагностика основана на микроскопическом исследовании мазков фекалий. У цистоносителей и больных обнаруживают 4-х ядерные цисты.

Профилактика. Личная: мытье рук, овощей, фруктов, зелени, кипячение воды. Общественная: выявление и лечение больных и цистоносителей, контроль санитарного состояния предприятий общественного питания, уничтожение мух и тараканов.

1. Строение и функции немембранных органоидов цитоплазмы.

Рибосомы

Рибосомы – это рибонуклеопротеиды, состоят из рРНК и белка в соотношении 40 : 60%. Каждая рибосома состоит из двух частей: малой и большой субъединиц. Местом синтеза рибосомных субчастиц являются ядрышки, содержащие гены рРНК, затем через ядерные поры рибосомные субчастицы транспортируются в цитоплазму.

Объединение их происходит в цитоплазме в присутствии мРНК. На рибосомах осуществляется соединение аминокислот в полипептидные цепочки (синтез белка). Во время интенсивного синтеза белка несколько рибосом нанизываются на молекулу иРНК, формируется полирибосома или полисома. На рибосомах гранулярной ЭПС белки синтезируются за 2-3 мин, а через 10 мин. Они перемещаются в просвет канальцев цитоплазматической сети.

Клеточный центр

Характерен для животных клеток. Располагается около ядра. Состоит из парных центриолей, расположенных перпендикулярно. Центриоли окружены светлой зоной – центросферой, от которой отходит лучистость – астросфера. Центриоль имеет вид полого цилиндра, стенка которого образована 27 микротрубочками (9 триплетов). В функцию центриолей входит образование нитей митотического веретена деления, которые также образованы микротрубочками. Центриоли поляризуют процесс деления клеток, обеспечивая расхождение сестринских хроматид.

Микротрубочки

Это тонкие белковые нити, которые пронизывают цитоплазму в разных направлениях и образуют цитоскелет. Микротрубочки состоят из белка тубулина. Микрофиламенты – тонкие белковые нити (фибриллы), состоят из белка актина. Участвуют в образовании опорно-сократительного комплекса мембраны, цитоскелета, клеточного центра, нитей веретена деления, ресничек и жгутиков.

Органоиды специального назначения

Реснички и жгутики

Участвуют в движении клеток. Представляют собой тонкие цилиндрические выросты цитоплазмы, состоят из микротрубочек и покрыты цитоплазматической мембраной. Жгутики отличаются от ресничек длиной. У основания ресничек и жгутиков лежат базальные тельца.

Включения

Это относительно непостоянные (временные) компоненты цитоплазмы, которые не имеют мембраны и представляют собой

- 1) продукты, подлежащие выведению из организма - секреторные (инсулин в клетках поджелудочной железы), экскреторные (мочевая и щавелевая кислоты),
- 2) запасные питательные вещества (гликоген, крахмал, белки, жиры, углеводы),
- 3) пигменты (меланин, гемоглобин).

2. Место человека в системе животного мира. Биосоциальная сущность человека. Методы изучения и доказательства эволюции человека.

Методы изучения эволюции человека

Изучение I этапа проводят методами палеонтологии (изучение ископаемых останков) и сравнительной анатомии. Для изучения эволюции на II этапе присоединяются методы археологии, т.к. на II этапе появляются первые элементы материальной культуры (орудия труда, наскальные рисунки, жилища). Эволюция на современном этапе изучается с помощью иммунологического, цитогенетического и молекулярно-генетического методов.

Антропогенез является объектом изучения науки антропогенетики. Главная задача антропогенетики заключается в изучении биосоциальной сущности человека, поскольку из всех видов на Земле человек характеризуется не только биологической сущностью, но и социальной.

Человек, как часть живой природы, занимает определенное место в многообразии животного мира. Одной из главных задач антропогенетики является доказательство биологического происхождения человека на основе анализа его сходства с другими животными.

Общность человека с животным миром подразумевает следующее:

1. Сходство общего плана строения: наличие скелета с парными конечностями, позвоночником, наличие ЦНС трубчатой формы с развитым головным мозгом, наличие др. осевых органов (пищеварительная трубка).
2. Наличие гомологичных органов – органы, одинаковые по происхождению и по функциональной значимости (уши, рот, глаза, сердце и т.д.).
3. Наличие рудиментов – органов, утративших на этапах эволюции свое былое основное назначение, но сохранившиеся у человека (н-р: ушные мышцы, зубы мудрости, аппендикс, мышцы волосных фолликулов и т.д.).
4. Наличие атавизмов – особенно сильно развитые рудименты, напоминающие особенности строения предков. В отличие от рудиментов, атавизмы не выполняют никакой функции, появляются редко, как отклонения от нормального эмбрионального развития (н-р: хвост у человека, волосатость, многососковость и т.д.).
5. Сходство эмбриональных стадий человека и других хордовых животных.
6. Сходство белков, антигенов и генетического аппарата.

3. Трипаномы: систематическое положение, особенности морфологии, географическое распространение, цикл развития. Способы инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Особенности диагностики и профилактики африканского и американского трипаномозов.

Это одноклеточные паразиты, имеющие кинетопласт, удлинённое тело. У типичных представителей наблюдается ундулирующая мембрана. В жизненном цикле трипаном, паразитирующих у человека, имеются два облигатных хозяина: один – насекомое, другой – млекопитающее. Трипаномы – возбудители африканского и американского трипаномозов. Трипаномозы являются трансмиссивными природно-очаговыми заболеваниями. Природные очаги трипаномозов связаны с географическим распространением насекомых - их переносчиков.

Африканский трипаномоз (сонная болезнь) подразделяется на: гамбийский трипаномоз (возбудитель - *Trypanosoma brucei gambiense*), распространенный в Западной Африке и родезийский трипаномоз (возбудитель - *Trypanosoma brucei rhodesiense*), распространенный в Восточной Африке (рис. 80). Заражение человека происходит трансмиссивным способом при участии специфических кровососущих переносчиков – укусах мухи це-це *Glossina palpalis* при гамбийском трипаномозе, и мухи *Glossina morsitans* при родезийском трипаномозе. Фактором передачи является слюна мухи, источником инвазии – больные люди и природные резервуары: свиньи, собаки (при гамбийском варианте) и антилопы, носороги, крупный, мелкий рогатый скот (при родезийском).

Патогенное действие. Попадая в организм человека, 9 – 10 дней трипаномы обитают в подкожной клетчатке (формируют трипаномозный шанкр), затем постепенно накапливаются в лимфатической системе, размножаются и через 20 – 25 дней поступают в кровь и разносятся во все ткани и органы. Преимущественная локализация трипаном – спинномозговая жидкость, откуда они расселяются в головной и спинной мозг. Продукты жизнедеятельности трипаном оказывают токсико-аллергическое действие.

Клиника. Болезнь развивается постепенно и длится при гамбийском варианте 6 – 10 лет, при родезийском (более патогенном) – несколько месяцев. Первичные поражения (трипаномозный шанкр) появляются в месте укуса мухи. Затем наблюдается лихорадка, лимфаденопатия, слабость, истощение. Характерно увеличение лимфоузлов. Позже присоединяются поражения со стороны ЦНС: мышечная слабость, сонливость, прогрессирующее слабоумие, безразличие, сопорозное, затем коматозное состояние. При отсутствии лечения часто наблюдается летальный исход.

Лабораторная диагностика. Обнаружение разных морфологических форм трипаном в мазках периферической крови (внеклеточно), пунктатах лимфатических узлов, спинномозговой жидкости. Используется иммунодиагностика.

Профилактика. Личная – химиопрофилактика и защита от укусов мухи це-це. Общественная – выявление и лечение больных и паразитоносителей, борьба с переносчиками.

Американский трипаносомоз (болезнь Чагаса)

Возбудитель американского трипаносомоза - *Trypanosoma cruzi*, распространен в странах Латинской Америки.

Заражение человека происходит трансмиссивным способом при укусе клопа рода *Triatoma* (поцелуйный клоп), который является специфическим кровососущим переносчиком. Фактором передачи являются фекалии клопа, источником инвазии – больные люди и природные резервуары (броненосцы, опоссумы, муравьеды, морские свинки, собаки, кошки и др).

В основе патогенного действия лежат токсико-аллергические и иммунологические реакции на продукты распада трипаносом и пораженных клеток.

Клиника. Инкубационный период длится 7 – 17 дней. На месте проникновения трипаносом развивается трипаносомный шанкр - шагома. Затем наступает лихорадка, головная боль, отек лица, боли в области сердца. Развиваются миокардит, кровоизлияния в мозговые оболочки, менингоэнцефалит.

Лабораторная диагностика. Обнаружение трипаносом в мазках крови, спинномозговой жидкости, пунктатах лимфатических узлов, селезенки, костного мозга. Иммунодиагностика.

Профилактика. Личная - индивидуальная защита от укусов клопов (особенно маленьких детей). Общественная - выявление и лечение больных, борьба с распространением клопов в очагах заболевания.

1. Мейоз как процесс формирования гаплоидных клеток. Фазы мейоза, их характеристика. Биологическое значение мейоза.

Мейоз – это вид деления половых клеток, при котором из одной диплоидной клетки образуются 4 гаплоидные. В интерфазе, предшествующей мейозу, происходит неполная репликация ДНК (т.е. остаются участки одноцепочечной Z-ДНК) и белков-гистонов.

Мейоз включает два деления: 1 – редукционное (уменьшение) и 2 – эквационное (уравнительное).

Редукционное деление начинается с профазы I, которая принципиально отличается от профазы митоза. *Профаза I состоит из стадий: лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез.*

Лептотена (тонких нитей) - хромосомы состоят из двух хроматид, они слабо спирализованы, их число равно диплоидному – $2n$ (4с).

Зиготена (стадия **конъюгирующих** нитей) - гомологичные хромосомы притягиваются друг к другу – конъюгируют, образуя биваленты. Число бивалентов равно гаплоидному (n с) (т.е. в каждом биваленте 4 хроматиды). Они соединяются друг с другом наподобие застёжки «молния». Механизм конъюгации: слабая спирализация (мало лизин-богатых гистонов), наличие Z-ДНК, которые притягиваются по принципу комплементарности, высокоповторяющиеся последовательности ДНК. Такое объединение хромосом-гомологов осуществляется благодаря присущей мейозу уникальной структуре – синаптонемальному комплексу, который обеспечивает тесный контакт между гомологичными сегментами хроматид.

Пахитена (стадия толстых нитей) – происходит утолщение и укорочение хромосом за счет спирального перекручивания. Бивалент выглядит как тетрада хроматид.

Диплотена - гомологичные хромосомы начинают отталкиваться от области центромеры. Хромосомы как бы раскручиваются. Места перекрестов хромосом называются хиазмами. В каждой тетраде м.б. от 2 до 5 хиазм. В эту стадию происходит обмен между гомологичными участками несестринских (отцовской и материнской) хроматид – **кроссинговер**.

Процесс перемещения хиазм от центромеры к концам хромосом называется терминализацией хиазм.

Диакинез (стадия расхождения). Контакт между хроматидами сохраняется на одном или обоих концах. Исчезают ядрышки и ядерная оболочка.

В **метафазе I** биваленты располагаются по экватору, они прикреплены в области центромер к нитям веретена. Гомологичные хромосомы связаны друг с другом переместившимися к концам хромосом хиазмами.

В **анафазе I** к полюсам движутся гомологичные хромосомы из каждого бивалента.

Телофаза I - очень короткая, в процессе ее идет формирование новых ядер. Хромосомы деконденсируются и деспирализуются. Произошла редукция числа хромосом (в каждом ядре – $2n$ с). В этот редуцированный гаплоидный набор попадает обязательно по одной гомологичной хромосоме из каждого бивалента. Происходит независимая комбинация гомологичных хромосом (отцовские+материнские) – число возможных вариантов – $2^{23}/2$ – более 4 млн. В этом принципиальное отличие мейоза от митоза. Так заканчивается редукционное деление.

Цитокинез у многих организмов происходит не сразу после деления ядер, так что в одной клетке лежат два ядра более мелких, чем исходное.

Затем наступает стадия **интеркинеза**, которая отличается от интерфазы тем, что в ней не происходит репликации ДНК. Интеркинез – это промежуточная стадия между редукционным и эквационным делениями мейоза.

Вслед за интеркинезом наступает **второе деление мейоза – эквационное**. Оно проходит по типу митоза, только в него вступает клетка не диплоидным ($2n$ с), а с гаплоидным (n с) числом хромосом, состоящих из двух хроматид (их удвоение произошло еще в интерфазу перед мейозом I). Эквационное деление состоит из тех же фаз, что и митоз: **профаза II**, **метафаза II**, **анафаза II** (хроматиды расходятся к полюсам), **телофаза II** (в каждом ядре – гаплоидное число одонитевых хромосом). В клетке происходит цитокинез, в результате которого образуются четыре гаплоидные клетки (n с).

Итак, в мейоз I вступает диплоидная клетка с удвоенным набором хромосом. В результате мейоза I образуются две гаплоидные клетки с удвоенными хромосомами. В результате мейоза II образуются четыре гаплоидные, генетически разнородные клетки с одинарными хромосомами.

Биологическое значение мейоза.

1. Благодаря мейозу во всех живых организмах при половом размножении поддерживается постоянство числа хромосом (кариотипа) в поколениях организмов.

2. – Мейоз - мощный фактор комбинативной изменчивости:

1) Благодаря кроссинговеру происходит рекомбинация на уровне генов (отцовских и материнских) и образование качественно новых хромосом.

2) В связи с независимым расхождением отцовских и материнских хромосом в анафазе I деления происходит рекомбинация на уровне целых хромосом: 1 отцовская, 22 – материнские, или 2 от и 21 мат и т.д.

Мейоз лежит в основе образования половых клеток при половом размножении многоклеточных организмов.

2. История и предпосылки развития эволюционного учения. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина.

Общественно-

экономические предпосылки возникновения Дарвинизма.

- Интенсивное развитие капитализма.
- Спрос промышленности на сырьё.
- Повышение спроса на продукты питания.
- Развитие селекции.

Научные предпосылки возникновения Дарвинизма.

Разработка теории Лайелем получения мочевины (органических веществ из неорганических).

Шванн сформировал клеточную теорию.

Основные положения учения Ч. Дарвина

1. Движущие силы эволюции пород и сортов – это *наследственная изменчивость и искусственный отбор*. Виды изменчивости по Дарвину – определенная (изменчивость при упражнении органов), неопределенная (случайная), компенсационная, коррелятивная и т.д. Дарвин выделял 2 вида искусственного отбора:

1) **Методический** (сознательный) – человек оставляет лучшие сорта и породы животных).

2) **Бессознательный** – как бы человек не хотел увеличить поголовье каракульских овец с отличной шерстью, этого ему не удавалось, поскольку такие овцы плохо развивались и росли, 1/3 – погибли в результате летальной мутации, сцепленной с геном шерстистости).

2. Между особями постоянно происходит *борьба за существование*.

Виды борьбы за существование:

а. **Внутривидовая** (за источник питания, жилье, партнера для спаривания и т.д.) – выживают более сильные (хитрые).

б. **Межвидовая** (за общий источник питания). Результат, например, яркость деревьев в лесу: дубы – наиболее светлюбвые – вверх, осины – внизу.

с. **Борьба с неблагоприятными условиями окружающей среды (выживают более приспособленные).**

3. Следствием борьбы за существование является естественный отбор, т.е. сохранение благоприятных индивидуальных различий и элиминация (отсев) вредных признаков. Т.е. предпочтительно развиваются более сильные особи, имеющие лучшие признаки.

Результатом эволюции является приспособление особей к меняющимся условиям окружающей среды с последующим видообразованием и, как следствие, возникновение многообразия видов животных видов на планете.

Современная теория эволюции представляет собой синтез классического дарвинизма с новейшими достижениями генетики. Этот синтез был осуществлен в 40-х гг. 20 в. Значительный вклад сделали ученые Четвериков, Тимофеев – Ресовский, Дубинин и др.

Основные положения СТЭ:

1. Наименьшей элементарной единицей эволюции является популяция – совокупность особей одного вида, которые могут свободно скрещиваться между собой.

2. Основными факторами эволюции являются: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция.

3. Основной движущей силой эволюции является естественный отбор случайных мутаций.

4. Эволюция носит в основном дивергентный характер;

5. Эволюция – постепенный, длительный процесс;

6. В макроэволюции те же движущие силы, что и в микроэволюции.

3. Трихомонады: систематическое положение, особенности морфологии, географическое распространение, цикл развития. Способы инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Особенности диагностики и профилактики трихомонозов. Распространенность в Республике Башкортостан.

Морфология. Тело овальной формы с заостренным выростом на заднем конце (продолжение аксостилия). Имеют 4 жгутика, ундулирующую мембрану, ядро, клеточный рот.

Кишечная трихомонада (*Trichomonas hominis*) - комменсал, обитает в кишечнике, ротовая трихомонада (*Trichomonas tenax*) –комменсал, обитает в ротовой полости, влагалищная трихомонада (*Trichomonas vaginalis*) – паразит, имеет большое медицинское значение, вызывает трихомониаз.

Трихомониаз

Возбудитель урогенитального трихомониаза - *Trichomonas vaginalis*. Заболевание распространено повсеместно.

Инвазионная стадия – трофозоит (цист не образует). Источник инвазии – больной человек.

Способ инвазии - половой, заражение происходит при половых контактах, гинекологических манипуляциях, возможен контактно-бытовой путь.

Клиника. У женщин поражаются слизистые влагалища и шейки матки. Клинические проявления: зуд, жжение, обильные выделения. У мужчин паразит локализуется в мочеиспускательном канале, мочевом пузыре, предстательной железе, часто заболевание протекает бессимптомно, чем представляет опасность для окружающих как источник распространения.

Лабораторная диагностика: обнаружение живых трихомонад в мазках из выделений мочеполовых путей.

Профилактика. Личная – исключение случайных половых контактов, наличие индивидуальных предметов гигиены. Общественная – выявление и лечение больных (одновременно обоих партнеров), контроль за стерильностью гинекологических инструментов в медицинских учреждениях.

1. Размножение – универсальное свойство живого. Способы и формы размножения организмов. Биологическое значение бесполого и полового размножения.

Размножение – одно из основных свойств живого. Размножение подразумевает способность организмов производить себе подобных особей. В конечном итоге существование любого вида организмов поддерживается размножением. Известны две основные формы размножения – половое и бесполое.

Основные формы бесполого размножения организмов

Основные формы бесполого размножения организмов - *деление на два (митоз), множественное деление, (шизогония) почкование, фрагментация, спорообразование, вегетативное размножение, полиэмбриония*.

При **бесполом** размножении организм возникает из соматических клеток и источником изменчивости могут быть случайные мутации. Бесполое размножение широко распространено среди растений, простейших и некоторых многоклеточных. Основные формы бесполого размножения – деление на два и множественное деление (шизогония).

Деление на два сопровождается митозом, в результате образуются две идентичные особи. Такой тип деления распространен у простейших, встречается у амёб, эвглен зелёной.

При *множественном делении (шизогонии)* ядро исходной клетки несколько раз делится митозом, и только потом происходит делений цитоплазмы. Шизогония встречается у малярийного плазмодия.

При *почковании* новая особь образуется в виде выроста (почки) на родительской особи, а затем отделяется от нее, превращаясь в самостоятельный организм, идентичный родительскому. Почкование характерно для дрожжей, кишечнополостных.

Фрагментация – это способ размножения фрагментами. Происходит при делении особи на 2 или больше частей, каждая из которых образует новую особь. С фрагментацией связана регенерация, т.е. способность восстанавливать целостный организм. Фрагментация встречается у плоских червей, морских звезд.

Спорообразование. Спора – одна из стадий жизненного цикла, служащая для размножения. Спора состоит из клетки с ядром и цитоплазмой, покрытой оболочкой. Споры гаплоидны. Они способны разноситься на дальние расстояния, имеют приспособления для полета и для защиты от неблагоприятных условий. Спорообразование характерно для водорослей, грибов, папоротников, мхов.

При *вегетативном размножении* от растения отделяется часть, способная развиваться в самостоятельное растение. Для вегетативного размножения могут служить специальные образования, имеющие запас питательных веществ: клубни (картофель), луковичи (лук, тюльпан), корни (ландыш, малина), усы (земляника). Для искусственного вегетативного размножения используют черенки (части стебля), отводки (ветки пригибают к земле и на них образуются корни – у малины, крыжовника), деление кустов (смородина, земляника), корневые отпрыски (малина), прививки.

У организмов, размножающихся бесполом путем, новое поколение появляется из неспециализированных клеток тела. В основе их самовоспроизведения лежит митоз, обеспечивающий постоянство наследственного материала не только в ряду клеточных поколений, но и организмов.

Примером бесполого размножения у многоклеточных является *полиэмбриония* (например, рождение однояйцевых близнецов у человека – в результате одного оплодотворения появляется 2 или более организмов).

Половое размножение

Хотя в процессе развития жизни бесполое размножение возникло первым, половое размножение существует на Земле более 3 млрд. лет. **Половое размножение** характеризуется наличием полового процесса, при котором происходит слияние гаплоидных половых клеток.

Половой процесс встречается у *одноклеточных* по типу конъюгации и копуляции

Конъюгация происходит у инфузорий при неблагоприятных условиях (рис. 2). Инфузории имеют 2 ядра: макронуклеус и микронуклеус. При конъюгации инфузории сближаются, между ними образуется цитоплазматический мостик. Макронуклеус, обеспечивающий обменные процессы, растворяется. Микронуклеус делится мейозом, в результате чего образуется 2 ядра с гаплоидными наборами хромосом (стационарное и мигрирующее). Мигрирующие ядра переходят через цитоплазматический мостик в цитоплазму партнера. Затем стационарное ядро 1 сливается с мигрирующим ядром 2, образуя, так называемый, синкарион. В синкарионе содержится диплоидный набор хромосом. После ряда сложных перестроек из синкариона формируются обычные микронуклеус и макронуклеус. После конъюгации инфузории расходятся, но, благодаря обмену ядрами, наследственная информация каждой особи изменяется, что приводит к появлению новых комбинаций и свойств.

Копуляция – это половой процесс у одноклеточных организмов, при котором две особи приобретают половые различия, т.е. превращаются в гаплоидные гаметы, и полностью сливаются, образуя диплоидную зиготу.

В процессе эволюции степень различия гамет нарастает (Рис.3). На I этапе различия между клетками отсутствуют (изогамия). Так, например, размножается жгутиконосец политома. Дальнейшее усложнение связано с дифференцировкой гамет на крупные и мелкие, т.е. появляется анизогамия (гетерогамия), т.е. неравный брак (например, Вольвокс). Такая форма анизогамии, когда гаметы резко различаются, называется оогамией. У многоклеточных при половом размножении имеет место лишь оогамия.

Половое размножение многоклеточных может происходить без оплодотворения (партеногенез) и с оплодотворением. Партеногенез встречается у беспозвоночных (дафнии), а в неблагоприятных условиях - у пресмыкающихся.

2. Видовое единство и внутривидовая дифференциация человечества. Расы как выражение генетического полиморфизма человечества.

Классификация рас.

Расы и расогенез

Раса – это совокупность людей, сходных по антропологическому типу и по происхождению.

Нация (этнос) – это совокупность людей, объединенных общностью языка, территорией проживания, экономическим укладом и психическим статусом.

Классификация рас дана антропологом Чебоксаровым (1951 г.). Различают 3 большие расы и 22 малые расы или антропологические типы.

Большие расы:

1. Негроидная (экваториальная)
2. Европеоидная (евразийская)
3. Монголоидная (Азиатско-американская).

Позднее Чебоксаров предложил выделять 4 большую расу – австралоидную.

Большие расы отличаются друг от друга по комплексу внешних отличительных признаков:

- 1) Форма и цвет волос головы – 30 цветов, жесткость, извилистость).
- 2) Степень развития волосяного покрова на лице и теле.
- 3) Размер головы и лица.
- 4) Пигментация (36 оттенков)
- 5) Строение лица (скулы, нос, зубы, разрез глаз).
- 6) Дерматоглифика.

Характеристика больших рас

Европеоиды – имеют светлую или смуглую кожу, прямые или волнистые (мягкие, русые) волосы, узкий выступающий нос, тонкие губы и развитый волосяный покров на лице и теле.

Монголоиды – кожа м.б. светлой или темной, волосы прямые, жесткие, темные, косой разрез глаз и эпикант («3 веко»).

Негроиды – темная кожа, курчавые или волнистые волосы темного цвета, толстые губы, широкий нос.

В рамках каждой большой расы выделяются отдельные антропологические типы с устойчивыми комплексами признаков, называемые малыми расами. Существуют 22 малые расы (рис. 71). Между большими расами располагаются по 2 переходные расы, сочетающие в себе одновременно признаки двух соседних больших рас. На территории Урала проживают финно-угорские народы (антропологически относятся к переходной уральской расе – сочетание монголоидов с европеоидами), башкиры – относятся к переходной южно-сибирской расе (смесь монголоидов с европеоидами). Биологическая эволюция человека на современном этапе во многом обусловлена метисацией рас.

3. Медицинская гельминтология. Вклад К.И. Скрябина в науку. Эпидемиологическая классификация гельминтов и гельминтозов. Сущность терминов «деваستация» и «дегельминтизация».

Медицинская гельминтология изучает паразитических червей и вызываемые ими заболевания человека – гельминтозы. В некоторых регионах гельминтозами страдают до 80-90% населения, причем гельминтозы – прежде всего детская проблема. По официальным данным ВОЗ, в мире гельминтозами ежегодно поражается около 3 – 4 млрд человек. В Европе гельминтозами страдает каждый третий житель. На каждого жителя Африки приходится в среднем 2 вида гельминтов, в Азии и Латинской Америке – 1 вид.

Для гельминтозов характерно сравнительно медленное развитие болезни, хроническое течение, нередко с длительной компенсацией. Более выраженные патологические изменения вызывают личиночные и развивающиеся стадии гельминтов. В зависимости от локализации возбудителя различают гельминтозы *просветные* и *тканевые*. К последним относятся такие болезни как шистосомоз, филяриоз, эхинококкоз, парагонимоз, цистицеркоз и др. При большинстве кишечных гельминтозов паразитирование единичных особей протекает обычно бессимптомно.

Все гельминты имеют следующие общие черты организации: многоклеточность, билатеральная симметрия, происхождение тканей из трех зародышевых листков.

Большой вклад в создание науки гельминтологии внесли отечественные ученые. Так, академиком К.И.Скрябиным были сформулированы основные принципы борьбы с гельминтозами. В 1925 г. Скрябин К.И. выдвинул принцип дегельминтизации. В это понятие включается лечение больного и комплекс мероприятий по уничтожению яиц и личинок во внешней среде. В 1944 г. он выдвинул принцип девастации, который подразумевает полную ликвидацию гельминта как вида на определенной территории. Примером девастации является ликвидация ришты в г.Бухаре, осуществленная в 1922-1932 г. Л.М.Исаевым. Следует отметить, что девастация ришты стала возможна благодаря описанию зоологом А.И.Федченко жизненного цикла этого паразита в 1868 г.

В 1929 г. К.И.Скрябиным и Р.С.Шульцем была предложена эпидемиологическая классификация гельминтов и гельминтозов, согласно которой гельминтов человека подразделяют на две большие группы с учетом особенностей жизненного цикла: геогельминты и биогельминты. Геогельминты характеризуются прямым развитием, часть которого происходит в почве при доступе кислорода. В развитии биогельминтов происходит смена хозяев, с обязательным участием промежуточного хозяина.

Гельминтозы, т.е. заболевания, вызванные гельминтами, соответственно подразделяются на *геогельминтозы* и *биогельминтозы*. В большинстве случаев человек, инвазированный гео- и биогельминтами, не заразен непосредственно для окружающих. Однако имеется два вида гельминтов (острица и карликовый цепень), яйца которых являются заразными для людей сразу же после выделения их больным человеком. Они вызывают т.н. контактные гельминтозы (разновидность геогельминтозов). Контактные гельминтозы характеризуются упорным длительным течением из-за возможности аутоинвазии, т.е. самозаражения через грязные руки при нарушении правил личной гигиены.

Источниками инвазии при геогельминтозах и контактных гельминтозах являются инвазированные люди. Факторами передачи могут быть загрязненная почва, питьевая вода, овощи, зелень, фрукты, и т.д. Пути проникновения различны. Наиболее часто гельминты попадают в рот при употреблении в пищу немытых ягод, овощей, а также с грязных рук. Реже перкутанно при ходьбе босиком.

Факторами передачи биогельминтозов являются ткани промежуточного хозяина (мясо зараженных животных, рыба, крабы и т.д.), элементы внешней среды, содержащие либо личинки, либо яйца биогельминтов (вода, трава). Распространение биогельминтозов всегда ограничено обязательным наличием специфического промежуточного хозяина, благодаря чему существуют природные очаги этих заболеваний.

1. Химическая организация наследственного материала. Структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Основные функции ДНК.

Основной наследственного материала являются нуклеиновые кислоты ДНК и РНК. Это полимеры, состоящие из мономеров – нуклеотидов. Каждый нуклеотид включает три основных компонента: азотистое основание (аденин, гуанин – пурины; цитозин, тимин, урацил – пиримидины), сахар – пентозный углевод (дезоксирибоза или рибоза), остаток фосфорной кислоты. (рис.1, рис. 2., - +на доске).

В структурной организации молекулы ДНК можно выделить 3 уровня:

I структура – полинуклеотидная цепь

II структура – две комплементарные друг другу и антипараллельные полинуклеотидные цепи

III структура – трехмерная спираль – пространственная конфигурация.

I структура ДНК:

Соединение нуклеотидов в макромолекулу ДНК происходит путём взаимодействия фосфата одного нуклеотида с гидроксильной группой следующего нуклеотида, так, что между ними устанавливается фосфодиэфирная связь (рис.3(а)). В результате образуется полинуклеотидная цепь (рис.3(б)). Важно отметить, что сборка полипептидной цепи осуществляется строго в одном направлении, а именно, путем присоединения фосфатной группы, расположенной в 5'-положении углерода сахара последующего нуклеотида к 3'-гидроксильной группе предыдущего нуклеотида.

II структура ДНК.

В 1953 г Уотсон и Крик представили модель 3-х мерной молекулы ДНК. Они показали, что особенностью II структурной организации ДНК является то, что в ее состав входят 2 полинуклеотидные цепи, связанные между собой особым образом – путём образования водородных связей между азотистыми основаниями по принципу комплементарности (рис. 4): пурин связывается только с пиримидином, т.е. Аденин может связываться только с Тимином, а Гуанин – только с Цитозином и наоборот (рис. 5(а)). При этом между А и Т образуются 2 водородные связи, а между Г и Ц – 3 (рис. 5(б)). Благодаря комплементарности число пуринов в молекуле ДНК всегда равно числу пиримидинов, т.е.

$A + G = T + C$ – это правило Чаргаффа (1951 г.)

Хотя водородные связи между парами оснований относительно слабы, каждая молекула ДНК содержит приблизительно 3,3 млрд. пар, так что в физиологических условиях (T^0 , pH) цепи никогда не разрываются.

Другой важной особенностью молекулы ДНК является антипараллельность двух составляющих её цепей, т.е. 5'-конец одной цепи соединяется с 3'-концом другой.

III структура ДНК.

Данные рентгеноструктурного анализа показали, что молекула ДНК образует правозакрученную спираль (Рис. 6.). В каждый виток входит 10 п.н.

Функции ДНК

Главная функция ДНК заключается в том, что она предназначена для хранения (в виде генетического кода), передачи (репликация ДНК) и реализации (биосинтез белка) наследственной информации. У вирусов эту функцию выполняет РНК.

По функциональной значимости ДНК неоднородна и может быть подразделена на 3 класса:

1. Повторяющиеся последовательности (не транскрибируются).

2. Умеренно повторяющиеся наследственности. Это гены тРНК и белков, входящих в состав рибосом, хроматина и рРНК.

3. Уникальные участки с неповторяющимися сочетаниями нуклеотидов. У человека уникальные участки ДНК составляют не более 10-15% от общей длины молекулы ДНК. Уникальные участки ДНК являются структурной основой большинства генов человека. В них закодирована информация о структуре полипептида в виде генетического кода.

2. Филогенез нервной системы хордовых. Онтофилогенетическая обусловленность аномалий развития нервной системы у человека.

У хордовых животных нервная система формировалась из нервной трубки. Эволюция нервной системы шла в направлении цефализации, то есть концентрации нервных клеток в виде головного мозга и образовании нервных центров. Формирование головного мозга у всех позвоночных начинается с образования трех вздутий, или мозговых пузырей. На следующем этапе образуются 5 отделов мозга: передний, промежуточный, средний, мозжечок, продолговатый мозг.

У рыб тип головного мозга ихтиопсидный. Передний мозг не разделен на полушария. Кору нет. Передний мозг является обонятельным центром. Средний мозг – у рыб является высшим отделом. Он состоит из двух зрительных долей, покрытых корой. Мозжечок обеспечивает координацию движений и имеет кору и белое вещество. Продолговатый мозг у рыб имеет значительно развитый центр вкуса.

У земноводных головной мозг ихтиопсидный. В отличие от рыб, средний мозг уменьшен, значительно увеличен передний мозг, который делится на два полушария. Мозжечок имеет вид небольшого валика, совершенно не развит.

У пресмыкающихся и птиц тип мозга зауропсидный. Самый крупный отдел – передний мозг. У них впервые появляется кора. Это древняя кора и состоит из двух островков серого вещества: медиального и латерального. У птиц мозжечок достигает огромных размеров. Это связано с полетом, требующим точной координации движения.

У млекопитающих мозг млекопитающий. Увеличивается передний мозг. Развивается новая кора мозга. У низших млекопитающих кора гладкая, у высших имеет извилины. Средний мозг уменьшается и принимает форму четверохолмия. Мозжечок хорошо развит.

Филогенетически обусловленные пороки развития: анэнцефалия, микроцефалия, агирия, рахискиз.

3. Токсоплазма: систематическое положение, особенности морфологии, географическое распространение, цикл развития. Способы инвазии и локализации в организме хозяина, патогенное действие. Диагностика и профилактика токсоплазмоза. Распространенность в Республике Башкортостан.

Токсоплазмоз

Возбудитель - *Toxoplasma gondii*, вызывает зооантропонозное заболевание. Токсоплазмоз распространен повсеместно, пораженность населения в среднем по России составляет 20-30%. У большинства инвазированных заболевание протекает латентно, т.е. без явных клинических проявлений, только у 0,5-1% проявляется острая форма заболевания.

Жизненный цикл токсоплазмы проходит при участии двух хозяев, с чередованием стадий эндогонии, гаметогонии и спорогонии. Окончательными хозяевами являются представители семейства кошачьих, в организме которых происходит гаметогония, половой процесс с образованием зиготы (ооцисты).

Окончательные или основные хозяева заражаются токсоплазмозом при поедании зараженных животных, во внутренних органах которых содержатся псевдоцисты и цисты, содержащие трофозоиты (или мерозоиты). Трофозоиты проникают в эпителиальные клетки пищеварительного тракта, где они размножаются путем эндогонии с образованием мерозоитов. Часть мерозоитов преобразуется в мужские (микрогаметы) и женские (макрогаметы) половые клетки. В результате копуляции (слияния) гамет образуется зигота. Зигота покрывается оболочкой, образуя ооцисту. Ооцисты с фекалиями кошачьих выделяются наружу. Через 1-5 дней в каждой ооцисте образуются по 2 споробласта с 4 спорозонтами в каждом. Они являются инвазионными и могут сохранять жизнеспособность во внешней среде несколько лет.

Ооцисты с пищей попадают в кишечник *промежуточного хозяина* (рис. 82.), где из ооцисты освобождаются спорозонты. Спорозонты через стенку кишечника с током лимфы попадают в лимфоузлы, где растут, превращаясь в трофозоиты. Трофозоиты проникают в кровь и разносятся по всем органам и тканям, проникая в клетки печени, селезенки, нервной системы, глаз, скелетных мышц, миокарда и т.д. Трофозоиты размножаются внутри клеток путем эндогонии. В острый период заболевания идет интенсивное образование псевдоцист. Псевдоциста – это скопление трофозоитов в клетке хозяина. После гибели клетки хозяина трофозоиты освобождаются и поражают другие клетки. По мере формирования иммунитета, ограничивающего размножение токсоплазм, заболевание приобретает хроническое течение. В это время образуются цисты. Истинная циста – это крупное скопление трофозоитов, покрытое плотной оболочкой, которая обеспечивает выживание паразита.

Инвазионные стадии - псевдоцисты, цисты и ооцисты.

Источники инвазии:

- кошачьи, выделяющие с фекалиями во внешнюю среду ооцисты;
- животные и птицы, содержащие в организме трофозоиты. Человек и другие животные могут выделять токсоплазмы различными путями: с фекалиями, со слюной, с носовой слизью, с околоплодными водами, со спермой, с молоком.

Пути и способы заражения человека:

1. Пероральный, через рот.
 - При контакте с больными кошками и загрязнении рук ооцистами. Ооцисты могут попасть в почву и затем на продукты питания (овощи, фрукты, зелень и др.). В этих случаях инвазионной стадией являются ооцисты, содержащие спорозоиты, способ инвазии – алиментарный). Механическими переносчиками ооцист на продукты питания могут быть мухи и тараканы.
 - При употреблении мяса инвазированных животных (рис. 5.3), а также с молоком и молочными продуктами (инвазионные стадии – цисты, псевдоцисты, содержащие трофозиты, способ инвазии – алиментарный).
2. Перкутанный, через кожу.
 - Через кожу и слизистые оболочки при уходе за больными животными, при обработке шкур и разделке туш животных (инвазионная стадия – трофозоит; способ инвазии – бытовой контакт).
3. Трансплантационный, через плаценту (инвазионная стадия – трофозоит, способ инвазии – внутриутробный).
4. Трансфузионный и трансплантационный.
 - При переливании крови и ее компонентов
 - При пересадке органов, т.е. трансплантации.

Патогенное действие. В основе патогенеза лежит токсико-аллергическое действие продуктов метаболизма токсоплазм. Поражаются нервная, половая, лимфатическая системы, органы зрения. Нередко наблюдается бессимптомное носительство.

При внутриутробном заражении (врожденный токсоплазмоз, рис. 5.4) в первые месяцы беременности чаще всего наблюдается гибель плода, что приводит к самопроизвольным абортam или мертворождением. При более позднем заражении происходит нарушение развития головного мозга плода (гидроцефалия). Часто развиваются менингоэнцефалиты, иногда – воспаление оболочек глаза.

Лабораторная диагностика основывается на использовании иммунологических методов и ПЦР. Иногда удается обнаружить паразитов в мазках крови, пунктатах лимфоузлов, спинномозговой жидкости.

Овогенез происходит в женских половых железах – яичниках. Фазы развития яйцеклеток сопоставимы с фазами сперматогенеза.

Овогонии развиваются из первичных половых клеток, мигрирующих в яичник на ранней стадии эмбриогенеза. **Период размножения (I)** овогоний митозом у млекопитающих и человека заканчивается еще до рождения. Сформировавшиеся к этому времени овоциты I порядка сохраняются в яичнике без изменения многие годы. В яичниках новорожденной девочки содержится около 1 млн. фолликулов с яйцеклетками на стадии овоцита I порядка.

С наступлением половой зрелости (12-15 лет для девочек) один раз в 28-31 день один из овоцитов увеличивается в размерах – **период роста (II)**.

Затем наступает **период созревания (III) - мейоз**. В результате 1 деления образуется один овоцит II порядка (п2с) и одно полярное тельце. Наступает эквационное мейотическое деление, которое в яичнике проходит до стадии метафазы II. Затем происходит овуляция – фолликул лопается, яйцеклетка попадает вначале в брюшную полость и затем в маточные трубы.

Если **оплодотворения не произойдет**, овоцит II порядка погибает. В этом случае слизистая матки отторгается и наступает менструация (от английского Month – месяц). – продолжительность 3-7 дней.

При наличии в женских половых путях сперматозоидов может произойти оплодотворение. Оплодотворение происходит в верхних отделах маточных труб. В маточных трубах уже после слияния со сперматозоидом овоцит II порядка после прохождения стадии метафазы II, анафазы II, телофазы II. Затем зигота перемещается в полость матки и через 7 дней после оплодотворения происходит имплантация – 7-дневный зародыш внедряется в слизистую матки для дальнейшего развития.

Т.о. овогенез включает 3 периода: размножение, рост и созревание. Из одного овоцита I порядка образуется только 1 зрелая яйцеклетка.

Морфология яйцеклеток

Яйцеклетки неподвижны, имеют шарообразную форму, содержат ядро, цитоплазму, все органоиды. В яйцеклетке содержатся питательные вещества, необходимые для питания зародыша – желток. Яйцеклетки бывают 3 типов: олиголецитальные (маложелтковые), мезолецитальные (среднежелтковые), полилецитальные (многожелтковые). По содержанию желтка яйцеклетки бывают алецитальными (мало желтка, характерны для человека), **изолецитальными** (желтка немного, он распределен равномерно – низшие хордовые, иглокожие, млекопитающие), **телолецитальными** (желтка много, он сосредоточен на одном из полюсов – птицы, земноводные, рептилии) и **центролецитальными** (желток находится в центре клетки вокруг ядра - насекомые).

В овогенезе яйцеклетки приобретают полярность: формируются вегетативный и анимальный полюса, возникает различие состава участков цитоплазмы. Это явление называется ооплазматической сегрегацией. В яйцеклетке содержатся питательные вещества, необходимые для питания зародыша – желток.

2. Адаптивные экологические типы человека, их происхождение и краткая характеристика.

Адаптивный тип- это норма реакции, независимо (конвергентно) возникающая в сходных условиях среды обитания, в популяциях, которые могут быть не связаны между собой генетически.

1. Арктический адаптивный тип.

Арктическим аборигенам присущи высокая плотность сложения. Преобладание мускульного типа телосложения, увеличение толщины жировых складок, крайняя редкость астенических форм.

Характерен повышенный уровень жирового и белкового обмена. Для арктических популяций характерно ускорение процессов роста, развития и старения, но жизненный цикл человека несколько укорочен.

2. Континентальный адаптивный тип.

Для жителей континентальной зоны характерны укороченные пропорции тела, уплощенная грудная клетка, в среднем повышенное жиротложение и явное увеличение массы. Из физиологических признаков заметно понижение содержания минеральных веществ в скелете.

Близкие черты присущи и жителям таежной зоны, но они отличаются прежде всего миниатюрностью и мезоморфностью сложения.

3. Тропический адаптивный тип.

Морфофункциональный комплекс обитателей тропических широт весьма специфичен: вытянутая форма тела. Значительно увеличены количество потовых желез кожи и интенсивность потоотделения. Все эти признаки могут рассматриваться как явные приспособления к условиям жаркого и влажного климата.

4. Аридный адаптивный тип.

Многие черты тропического комплекса свойственны и населению тропических пустынь: отмечается тенденция к линейности телосложения, развитие мускульного и жирового компонента снижено. Снижены уровни основного обмена, холестерина крови и минерализации скелета. Население внутропических пустынь отличается несколько большей плотностью тела (крупные размеры и вес)- это реакция на более низкие температуры среды.

5. Высокогорный адаптивный тип.

В условиях высокогорья, для которого характерны недостаток кислорода (гипоксия) и понижение температуры среды, формируется массивность скелета и крупные размеры длинных костей. цилиндрическая грудная клетка с высокой жизненной емкостью легких (ЖЕЛ).

Характерны высокое содержание гемоглобина крови, увеличение периферического тока крови, большее число и величина капилляров.

В условиях высокогорья в целом менее интенсивно идут процессы роста и развития, позднее наступает старость, продолжительнее жизненный цикл.

6. Адаптивный тип умеренной зоны.

По большинству морфологических и физиологических признаков население умеренной зоны занимает промежуточное положение между арктическими и тропическими группами. Межгрупповая и внутригрупповая изменчивость признаков очень велика, а сама умеренная зона, по видимому, вообще наиболее комфортна для современного человека и предъявляет наименее жесткие требования к организму человека.

3. Балантидий:

Инфузории имеют постоянную форму, тело покрыто пелликулой. Органоидами движения являются реснички, покрывающие все тело. У инфузорий два ядра: макронуклеус, регулирующий обмен веществ и микронуклеус – служащее для обмена генетической информацией при конъюгации (рис. 5.10). Сложно образован аппарат пищеварения. Имеется клеточный рот – *цитостом*, клеточная глотка – *цитофаринкс*, сократительная вакуоль. Непереваренные остатки пищи выбрасываются через *порошицу* – специализированный участок клеточной поверхности. У человека паразитирует кишечный балантидий, который вызывает балантидиаз.

Балантидиаз

Возбудитель - Balantidium coli. Распространен повсеместно, но чаще встречается в регионах с теплым климатом.

Инвазионная стадия – циста.

Способ заражения человека - алиментарный, путь – пероральный, путем заглатывания цист. Факторы передачи - немытые овощи, фрукты, зелень, грязная вода, грязные руки. *Источник инвазии*. Основным источником инвазии служат свиньи, у которых встречается высокая пораженность балантидиями. Человек играет меньшую роль в распространении балантидиаза.

Патогенное действие. Балантидии могут жить в просвете толстого кишечника человека, не вызывая поражений. При снижении иммунитета, ослаблении организма другими заболеваниями балантидии переходят к паразитизму. Они внедряются в слизистую оболочку кишечника, выделяя фермент гиалуронидазу, разрушают ее и вызывают образование глубоких кровотокающих язв. Балантидий питается бактериями, пищевыми частицами кишечника человека, иногда в его цитоплазме находят заглоченные эритроциты и лейкоциты.

Лабораторная диагностика основывается на обнаружении в мазках фекалий цист и вегетативных форм.

Профилактика. Личная – соблюдение правил личной гигиены. Общественная – выявление и лечение больных, ветеринарный надзор на свинофермах.

Экзаменационный билет 13.

1. Сперматогенез, его периодизация. Строение сперматозоида млекопитающих.

Сперматогенез происходит в мужских половых железах – семенниках.

Семенник состоит из многочисленных канальцев. На поперечном разрезе семенного канальца видно, что его стенка состоит из нескольких слоев клеток, которые представляют собой последовательные стадии развития сперматозоида.

Наружный слой – сперматогонии. Сперматогонии развиваются из первичных половых клеток, мигрирующих в семенники на ранних стадиях эмбрионального развития.

При достижении периода половой зрелости (у мальчиков 13-16 лет) сперматогонии начинают делиться путем митоза. Это **период размножения (I)** сперматогониев, который продолжается на протяжении всего периода половой зрелости мужской особи. Часть сперматогониев перемещается в следующую зону – зону роста, расположенную ближе к просвету семенного канальца.

Стадия роста (II) характеризуется увеличением размеров клеток. Она включает интерфазу, предшествующую мейозу, происходит репликация ДНК и удвоение хромосом (2п4с). Образуются сперматоциты I порядка.

Период созревания (III) - мейоз. Основным событием этого периода является мейоз, включающий два последовательных деления (редукционное и эквационное). В результате 1 деления деления образуются сперматоциты II порядка (формула $n2c$), после эквационного деления – сперматиды (хромосомный набор nc). Сперматиды - это округлые клетки с гаплоидным набором хромосом.

Процесс сперматогенеза завершается **стадией формирования (IV)**. Сперматиды перемещаются ближе к просвету семенного канальца, меняется их форма: уменьшается количество цитоплазмы, митохондрии концентрируются на одном из полюсов клетки, комплекс Гольджи преобразуется в акросому, появляется жгутик. Формируются зрелые сперматозоиды – клетки, способные к передвижению, которые выходят в просвет семенного канальца.

Морфология сперматозоидов (самостоятельно)

Сперматозоиды – очень маленькие клетки, обладающие способностью к передвижению. Сперматозоид имеет головку, шейку и хвост. На переднем конце головки расположена акросома, состоящая из видоизмененного комплекса Гольджи. В ней содержится фермент для растворения оболочки яйца. Основную массу головки занимает ядро. В шейке находятся центриоль и много митохондрий. От шейки отрастает хвост, представляющий собой жгутик – специализированный орган передвижения.

2. Филогенез мочевыделительной и половой систем хордовых

Выделительная и половая системы выполняют разные функции. Однако их рассматривают в едином комплексе. Во-первых, это объясняется общностью эмбрионального развития (нефрогонотом). Во-вторых, обе системы на ранних этапах эволюции хордовых были связаны с единой полостью тела: половые продукты и продукты выделения первоначально попадали во вторичную полость тела (целом), затем поступали через воронку в канальцы и выделялись через выделительную пору (рис. ____).

Эволюция почки.

В филогенезе позвоночных почка прошла три этапа эволюции: 1 - предпочка (головная или пронефрос), 2 – первичная почка (туловищная, мезонефрос), 3 – вторичная почка (тазовая, метанефрос).

Предпочка у рыб состоит из 2-12 нефронов. Это воронка, открывающаяся в целом и соединенная с выделительным канальцем, который впадает в общий выводной проток – мочеточник. Продукты диссимиляции фильтруются в целом из кровеносных сосудов, которые поблизости от нефронов формируют клубочки (рис ____).

У земноводных из предпочек формируются первичные почки, содержащие до нескольких сотен нефронов. В ходе онтогенеза нефроны увеличиваются в количестве за счет почкования друг от друга. Они формируют капсулы (Шумлянско-Баумана), которые имеют вид двустенной чаши, охватывающей сосудистые клубочки. Благодаря этому продукты диссимиляции из крови поступают непосредственно в нефрон. Выделительные канальцы удлиняются, в них осуществляется обратное всасывание в кровь воды, глюкозы и др. Однако воды с мочой теряется много, поэтому такой почкой обладают только животные, обитающие в воде или во влажной среде.

У пресмыкающихся и млекопитающих возникает вторичная почка. Она закладывается в тазовом отделе и содержит сотни тысяч нефронов (у новорожденного ребенка – до 1 млн.). Каналец нефрона удлиняется, у млекопитающих появляется петля Генле (рис ____). Фильтрация осуществляется в почечном тельце, за которым следует проксимальный извитой каналец, далее петля Генле и дистальный извитой каналец. Такое строение обеспечивает не только полноценную фильтрацию плазмы крови в капсуле, но и, что более важно, эффективное обратное всасывание воды, глюкозы, витаминов, гормонов, солей и др. необходимых организму веществ. В результате концентрация продуктов диссимиляции в моче, выделяемой вторичной почкой, велика, а само ее количество мало. У человека, например, за сутки в капсулах нефронов фильтруется около 150 л первичной мочи, а выделяется около 2 л вторичной мочи. Эффективная деятельность вторичных почек позволила млекопитающим заселить засушливые районы земной поверхности.

Филогенез половой системы

В эмбриогенезе всех позвоночных при развитии предпочки вдоль тела от головного конца к клоаке закладывается канал, по которому продукты диссимиляции поступают во внешнюю среду. Это пронефротический канал. При развитии первичной почки этот канал расщепляется на два. Один из них – вольфов – вступает в связь с нефронами первичной почки. Другой – мюллеров – сростается передним концом с одним из нефронов предпочки и образует яйцевод, открывающийся передним концом в целом широкой воронкой, а задним – впадающий в клоаку (рис ____).

Вне зависимости от пола у всех позвоночных обязательно формируются как вольфов, так и мюллеров каналы, однако судьба их различна. В эмбриогенезе человека закладываются парные вольфовы и мюллеровы каналы. У мужчин вольфов канал выполняет функцию семяизвергательного канала, мюллеров канал редуцируется. Рудимент мюллерова канала располагается в предстательной железе и называется мужской маточкой. Канальцы первичной почки образуют придаток семенника – эпидидимис. У женщин вольфов канал редуцируется (только каудальная часть формирует мочеточник), а мюллеров канал дифференцируется на парные яйцеводы, при срастании мюллеровых каналов - матку и влагалище.

3. Класс Сосальщики: классификация, морфологическая характеристика. Медицинское значение и распространенность представителей в Республике Башкортостан.

Класс: сосальщики (Trematodes).

Трематоды это гельминты небольшого размера, с плоским ланцетовидным телом. Большинство трематод – истинные гермафродиты. Все они являются биогельминтами.

Имеют общее строение: две присоски (ротовая – окружает ротовое отверстие и брюшная присоска).

Заболевания – трематодозы.

Характеристика строения:

- Трехслойность – имеется эктодерма, мезодерма и энтодерма.
- Кожно-мускульный мешок – наружный покров сращен с мышцами
- Отсутствие полости тела – полости меж органами заполнены паренхимой
- Билатеральная симметрия
- Форма тела сплюснута в дорсо-вентральном направлении
- Есть системы органов – пищеварительная, половая, нервная, выделительная и мышечная

Пищеварительная система:

Ротовое отверстие, окруженное ротовой присоской ведет в мускульную глотку – мощный сосущий аппарат, затем идет пищевод и разветвление кишки заканчивающееся слепо.

Выделительная система:

Ветвящиеся протонефридии – находятся в глубине паренхимы, представлены терминальными клетками звездчатой формы, которые имеют каналец и пучок ресничек, каналы клеток вливаются в боковые каналца, сообщающиеся порой с внешней средой.

Нервная система:

В виде окологлоточного кольца, и отходящих от него трех пар нервных стволов, которые связаны между собой перемычками – вид решетки.

Половая система:

Являются истинными гермафритами. Мужская половая система: 2 семенника, 2 семяпровода, сливающихся в семяизвергательный канал и циррус (копулятивный орган).

Женская половая система: яичник, желточники, семяприемники открывающиеся в оотип (место оплодотворения), из оотипа яйца поступают в матку и выводятся через половое отверстие.

Оплодотворение – перекрестное.

Сосальщики или Трематоды – гельминты небольшого размера (от 0,5 до 0,75 мм в длину) с плоским листовидным телом. Для них характерно наличие двух присосок, откуда старое название сосальщиков – двуустки). Медицинское значение имеют следующие представители трематод: печеночный сосальщик, кошачий сосальщик, китайский сосальщик, ланцетовидный сосальщик, легочный сосальщик, кровяные сосальщики.

Жизненный цикл характеризуется сменой хозяев и чередованием стадий личинок. Половозрелая стадия – марита - находится в организме окончательного хозяина – позвоночного животного или человека. Выделяемые ею яйца для дальнейшего развития должны попасть в воду (или почву у ланцетовидного сосальщика). Из яиц формируются личинки, покрытые ресничками – мирацидии. Мирацидии передвигаются и проникают в тело промежуточного хозяина – брюхоногого моллюска (например, малый прудовик или улитки). В теле моллюска они теряют реснички и превращаются в следующую личиночную стадию – спороцисту, в которой из зародышевых клеток партеногенетически развивается новая личиночная стадия - редии. Затем внутри редий образуются церкарии. Церкарии из тела моллюска попадают в окружающую среду (вода или растения). Дальнейшее развитие личинки зависит от вида паразита.

Патогенное действие. Продукты жизнедеятельности сосальщиков оказывают токсико-аллергическое действие. Трематоды, локализуясь в печени, разрушают ткань печени, закупоривают желчные протоки, т.е. оказывают механическое действие. Они заглатывают эритроциты, лейкоциты, клетки стенок желчных протоков. Могут привести к развитию цирроза печени, отмечается большая частота первичного рака печени. У больных описторхозом также наблюдается поражение поджелудочной железы. Мариты легочного сосальщика в легких располагаются парно; вокруг них образуются полости, заполненные продуктами обмена паразита и распада окружающих тканей. Яйца паразита с током крови могут заноситься в различные органы. У кровяного сосальщика *Schistosoma haematobium*, возбудителя урогенитального шистосомоза, сильно выражено механическое воздействие шипов яиц на ткани мочеполовой системы. В мочевом пузыре часто наблюдаются воспалительные процессы, язвы, полипозные разрастания. Больные жалуются на боли в области мочевого пузыря и появление крови в моче (гематурия).

Лабораторная диагностика фасциолеза, описторхоза и дикроцелиоза основана на обнаружении яиц в фекалиях и в дуоденальном содержимом; паргонимоза – на обнаружении яиц в мокроте или в фекалиях, урогенитального шистосомоза – в моче, кишечного – в кале. Используют методы ИФА и ПЦР.

Экзаменационный билет 14.

1. **Цитоплазматический матрикс (гиалоплазма) – внутренняя среда клетки: химический состав, функции. Классификация органоидов цитоплазмы. Цитоплазматические включения.**

Цитоплазма – внутреннее содержимое клетки, состоит из основного вещества (цитоплазматический матрикс или гиалоплазма), органоидов и включений.

Гиалоплазма (цитозоль) – основное вещество цитоплазмы, заполняющее пространство между клеточными органоидами. Гиалоплазма содержит около 90% воды, а также различные белки, аминокислоты, нуклеотиды, ионы неорганических соединений и др.

Крупные молекулы белка гиалоплазмы образуют коллоидный раствор, который может переходить из вязкого состояния (золь) в вязкое состояние (гель). В гиалоплазме протекают ферментативные реакции, метаболические процессы, происходит синтез аминокислот, жирных кислот и т.д.

Органоиды

Органоиды (органеллы) – постоянные структуры цитоплазмы, имеющие определенное строение и выполняющие в клетке определенные функции. В зависимости от функции различают органоиды общего и специального назначения. К органоидам специального назначения (присутствуют только в специализированных клетках) относятся микроворсинки, реснички, жгутики.

В зависимости от функции среди органоидов общего назначения можно выделить три основные группы: 1 – органоиды с защитной и пищеварительной функцией; 2 – органоиды, участвующие в синтезе веществ; 3 – органоиды, обеспечивающие клетку энергией.

В зависимости от строения органоиды общего назначения делятся на немембранные (рибосомы, клеточный центр (центриоль), микротрубочки, микрофиламенты) и мембранные. К одномембранным органоидам относятся эндоплазматическая сеть (ретикулум), аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы, вакуоли. К двумембранным органоидам относятся митохондрии и пластиды растительных клеток.

Включениями называют относительно непостоянные (временные) компоненты цитоплазмы, которые служат запасными питательными веществами (жир, гликоген), продуктами, подлежащими выведению из организма (гранулы секрета), некоторые пигменты. Не имеют мембраны. Различают следующие типы включений: запасные питательные вещества (гликоген, крахмал, белки, жиры, углеводы), пигменты (меланин, гемоглобин), секреты (инсулин в клетках поджелудочной железы), экскреторные (мочевая и щавелевая кислоты).

2. Учение о биосфере. Структура биосферы. Биотический круговорот воды.

Биосфера – это совокупность оболочек земного шара (атмосферы, гидросферы, литосферы), заселенных живыми существами, находящимися во взаимодействии между собой и с неживой природой.

Учение о биосфере создано В.И.Вернадским, который определил биосферу как термодинамическую оболочку с температурой от +50С до –50С и давлением около 1 атм. Это границы жизни для большинства организмов. Верхняя граница биосферы проходит на высоте 15-20 км, охватывая нижнюю часть стратосферы и тропосферу. Нижняя граница – в океане на глубине до 10 км и в литосфере – твердой земной оболочке – на глубине до 4-7 км (рис.78).

Атмосфера состоит в основном из кислорода и азота, углекислого газа и озона. Гидросфера на 95% заключена в Мировом океане, остальное содержится в ледниках, в виде рек и озер, под землей и в составе организмов.

Согласно Вернадскому биосфера включает четыре основных компонента:

1. **Живое вещество** - все живые организмы, которые образуют биомассу планеты. Биомасса составляет около 0,01% массы земной коры, из этого 99% приходится на растения (300 тыс. видов), 1% - животные (1,5 млн. видов).

2. **Биогенное вещество** - неорганические вещества, создаваемые живыми организмами – каменный уголь, известняк, нефть...,

3. **Биокосное вещество** (неживая природа, создаваемая совместно живыми организмами и абиогенными процессами в природе – воздух, вода, почва);

4. **Косное вещество** (образующееся без участия живых организмов (основные породы, метеориты...)).

Биосфера находится в состоянии устойчивого равновесия, что обеспечивается круговоротом веществ: воды (океан – испарение – атмосфера – осадки – почва – океан), углерода (атмосфера – растения – фотосинтез – растения и животные – дыхание – атмосфера), азота (аммиак, нитриты – почва – азотфиксирующие бактерии – растения – животные - белки – растительные и животные отходы, мертвые организмы – почва).

Элементарной единицей биосферы является биогеоценоз.

3. Кровяные сосальщики: систематическое положение, особенности морфологии, географическое распространение, цикл развития. Способы инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики шистосомозов.

Кровяные сосальщики в отличие от остальных – раздельнополые. Самец крупнее самки, имеет желоб, в который проникает самка при совокуплении. Промежуточный хозяин – моллюски. Кровяные сосальщики паразитируют в венах малого таза или кишечника в зависимости от вида паразита. Марита выделяет яйца, имеющие острый шип. С помощью шипа яйца прокалывают стенку вены, попадают в полость мочевого пузыря или кишечника и выделяются наружу с мочой или фекалиями. Затем яйца должны попасть в воду, где из них образуются мирацидии. Мирацидии попадают в моллюска. В моллюске из них развиваются споросисты I, споросисты II и церкарии. Заражение человека происходит перкутанно путем активного внедрения личинок через кожу при купании или при работе в водоемах, содержащих церкарии

Патогенное действие. Продукты жизнедеятельности сосальщиков оказывают токсико-аллергическое действие. Трематоды, локализуясь в печени, разрушают ткань печени, закупоривают желчные проходы, т.е. оказывают механическое действие. Они заглатывают эритроциты, лейкоциты, клетки стенок желчных протоков. Могут привести к развитию цирроза печени, отмечается большая частота первичного рака печени. У больных описторхозом также наблюдается поражение поджелудочной железы. Мариты легочного сосальщика в легких располагаются попарно; вокруг них образуются полости, заполненные продуктами обмена паразита и распада окружающих тканей. Яйца паразита с током крови могут заноситься в различные органы. У кровяного сосальщика *Schistosoma haematobium*, возбудителя урогенитального шистосомоза, сильно выражено механическое воздействие шипов яиц на ткани мочеполовой системы. В мочевом пузыре часто наблюдаются воспалительные процессы, язвы, полипозные разрастания. Больные жалуются на боли в области мочевого пузыря и появление крови в моче (гематурия).

Лабораторная диагностика фасциоза, описторхоза и дикроцелиоза основана на обнаружении яиц в фекалиях и в дуоденальном содержимом; паргонимоза – на обнаружении яиц в мокроте или в фекалиях, урогенитального шистосомоза – в моче, кишечного – в кале. Используют методы ИФА и ПЦР.

1. Клеточное ядро, его строение и функции.

Ядро является постоянным структурным компонентом всех клеток высших растений и животных. Оно присутствует во всех эукариотических клетках за исключением зрелых эритроцитов крови человека и некоторых животных. Биологическое значение ядра заключается в регуляции всех жизненно-важных функций

клетки и в передаче наследственной информации. В ядре хранится наследственная информация, заключенная в ДНК, которая при делении клетки передается дочерним клеткам. Ядро определяет специфичность белков, синтезируемых данной клеткой. В ядре синтезируется РНК.

Ядро имеет ядерную оболочку, отделяющую его от цитоплазмы, кариоплазму (ядерный сок), хроматин, одно или несколько ядрышек (рис9).

Ядерная оболочка образована двумя мембранами: внешней и внутренней. Каждая мембрана соответствует элементарной мембране и имеет трехслойное строение (бимолекулярный слой липидов, поверхностный аппарат – гликокаликс, внутренний опорно-сократительный аппарат). Промежуток между мембранами называется перинуклеарным пространством. Наружная ядерная мембрана имеет контакт с внутриклеточными мембранами, в частности, может переходить в мембраны ЭПС. Некоторые ученые считают эту мембрану производной ЭПС. На наружной мембране с внешней стороны находятся рибосомы, синтезирующие специфические белки. Внутренняя мембрана связана с хромосомным материалом ядра.

Ядерная оболочка пронизана большим количеством пор (поровый комплекс) диаметром 30–40 нм до 120 нм. Поры играют важную роль в переносе веществ в цитоплазму и из нее. Число пор подвержено значительным вариациям, оно зависит от размеров ядер и функциональной активности клетки. Поры занимают до 10-15% поверхности всего ядра. Поровый комплекс представляет собой участок, в котором наружная и внутренняя ядерные мембраны соединяются между собой. Однако поры не являются простыми и свободнопроходимыми. Они имеют сложную гетерогенную белковую структуру (белковые глобулы). В порах расположен канал из белковых глобул, через который в цитоплазму транспортируется мРНК.

Ядерный сок (кариоплазма) – внутреннее содержимое ядра, представляет собой раствор белков, нуклеотидов, ионов, более вязкий, чем гиалоплазма. В кариоплазме находятся ядрышки и хроматин. Ядерный сок обеспечивает нормальное функционирование генетического материала ядра - хроматина.

Хроматин представляет собой дезоксирибонуклеопrotein - комплекс молекулы ДНК с гистоновыми белками. Хроматин в электронный микроскоп выявляется в виде тонких нитей, глыбок и гранул.

Ядрышки – это структуры, хроматина. Ядрышки образованы определенными участками хроматина (т.н. ядрышковые организаторы), содержащими рибосомные гены. Ядрышки - непостоянные образования, которые исчезают при делении клеток и восстанавливаются после окончания деления. В ядрышках происходит синтез субъединиц рибосом, которые затем через поры выходят из ядра в цитоплазму.

2. Характеристика эмбрионального периода развития: сущность стадий оплодотворения и дробления.

Оплодотворение

Оплодотворение – это процесс слияния гаплоидных гамет, в результате которого образуется оплодотворенная диплоидная клетка - зигота.

Процесс оплодотворения состоит из 3-х последовательных этапов:

1. Перемещение сперматозоидов по половым путям самки, во время которого происходит его активация - это дистантное взаимодействие сперматозоида и яйцеклетки. Встреча гамет происходит в верхних отделах маточных труб. Яйцеклетка сохраняет способность к оплодотворению не более суток, сперматозоиды – до 5 дней, если находятся в половых путях самки. Оплодотворение происходит при определенной концентрации сперматозоидов (около 350 млн.) и их подвижности (10 см./мин).

2. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку. К яйцеклетке подходит одновременно множество сперматозоидов, но проникает только один. Пенетрации сперматозоида в яйцеклетку способствует акросомная реакция, во время которой под действием протеолитических ферментов (гиалуронидаза) акросомы яйцевые оболочки и мембрана растворяются, ядро и центриоль сперматозоида проникают в цитоплазму яйцеклетки, а жгутик отделяется и рассасывается. Вокруг яйцеклетки образуется оболочка оплодотворения, препятствующая проникновению других сперматозоидов.

3. Восстановление диплоидного набора хромосом (синкарион).

Проникновение сперматозоида активирует яйцеклетку (овоцит 2-го порядка), в ней заканчивается второе деление мейоза (метафаза II, анафаза II) и затем происходит слияние ядер (синкарион). Наступает интерфаза, хромосомы (материнские и отцовские) удваиваются, уже с диплоидным набором хромосом зигота вступает в первое митотическое деление и наступает следующий период – дробление.

Поэтому после оплодотворения, период дробления регулируется полностью информацией, полученной запасами РНК, рибосом в яйцеклетке (сперматозоид не имеет рибосом), а материнский и отцовский геномы в этом периоде полностью подавлены. Образующиеся бластомеры равнонаследственны, т.е. в результате дробления происходит мультипликация генома и образуются много клеток с одинаковой наследственной информацией. Это явление называется тотипотентностью бластомеров. Благодаря свойства тотипотентность от каждого бластомера, если их разъединить, может развиваться отдельный организм (например, у тритона тотипотентность сохраняется до стадии 16 бластомеров, у человека тотипотентность сохраняется до стадии 7 бластомеров). Затем начинается дифференцировка. Дифференцировка- это формирование разных структур зародыша из относительно однородного материала.

Дробление

Дробление – это ряд последовательных митотических делений зиготы, которые заканчиваются образованием *многоклеточного однослойного зародыша - бластулы*. Клетки, образующиеся в результате дробления, называются бластомерами. Деления дробления отличаются от последующих делений следующими признаками:

☐ отсутствуют периоды G1 и G2, в промежутках между делениями клетки не растут, так что общий объем зародыша не увеличивается.

☐ Образующиеся клетки - бластомеры - не дифференцируются; это означает, что они не приобретают признаков тканевой специфичности и являются тотипотентными (стволовые клетки).

☐ В результате дробления формируется группа тесно прилегающих друг к другу клеток – морула.

☐ В моруле образуется полость.

В бластуре различают бластоцель и бластодерму.

3. Учение академика Е.Н. Павловского о природной очаговости болезней. Компоненты природного очага. Природные очаги Республики Башкортостан. Трансмиссивные и нетрансмиссивные природно-очаговые заболевания, их критерии.

Болезни, существующие длительное время на определенной территории в природе независимо от человека, называются природно-очаговыми. Учение о природной очаговости паразитарных болезней разработал академик Е. Н. Павловский в 1940 г.

Природный очаг – это наименьшая территория определенного ландшафта, где осуществляется циркуляция возбудителя от одного животного к другому независимо от человека, резервуаром возбудителя служат дикие животные этого биогеоценоза.

Компоненты природного очага:

- 1) возбудитель заболевания;
- 2) источники возбудителя - резервуарные хозяева;
- 3) переносчики.
- 4) восприимчивые к данному возбудителю организмы;
- 5) определенные условия среды (биотопа);

Классификация очагов паразитарных заболеваний

1) *по происхождению*

- природные (хозяева – дикие животные)
- синантропные (хозяева – домашние животные)
- смешанные

2) *по протяженности очага*

- узкоограниченные (небольшие территории, например нора грызуна)
- диффузные (обширные территории, например тайга)
- сопряженные (в очаге циркулируют несколько возбудителей)

3) *по отношению к хозяевам*

- антропонозы (циркулирующие только среди людей)
- зоонозы (циркулирующие только среди животных)
- зооантропонозы (циркулирующие среди людей и животных)

Некоторые природно-очаговые заболевания вызывают эпидемии, т.е. встречаются на строго определенных ограниченных территориях. Небольшое количество природно-очаговых заболеваний встречается повсеместно. Профилактика этих заболеваний очень сложна.

Заболевания, возбудители которых передаются от одного организма к другому посредством специфических кровососущих членистоногих (насекомые, клещи), называются трансмиссивными (малярия, таежный энцефалит). Большинство трансмиссивных заболеваний являются природно-очаговыми. Они подразделяются на:

1) *облигатно-трансмиссивные*, возбудители, которых передаются только через специфических кровососущих переносчиков (малярия – комарами рода *Anopheles*, таежный энцефалит – клещами рода *Ixodes*).

2) *факультативно-трансмиссивные*, возбудители, которых могут передаваться как через переносчиков, так и другими путями (заражение туляремией и сибирской язвой возможно через многочисленных переносчиков и при разделке туш больных животных).

1. Биология как наука о живых системах, закономерностях их развития и существования. Определение сущности жизни. Основные свойства живых систем. Отличия живого от неживого.

Мир живого чрезвычайно многообразен и имеет сложную структуру. В настоящее время на Земле обнаружено около 3 миллионов разных видов живых организмов. Самое большое по разнообразию царство – животных. Но 98% биомассы на Земле приходится на растения.

В настоящее время на Земле представлены следующие формы живого, которые принято разделять на систематические категории:

Импери: Клеточные и неклеточные организмы.

К неклеточным организмам относятся царства вирусов (растений, животных, бактерий). Вирусы представляют собой частицы, состоящие из белковой капсулы и заключенной в ней нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК). Вирусы ведут исключительно паразитический образ жизни, т.к. могут существовать только внутри клеток хозяев. Например, вирус гриппа, полиомиелита, краснухи.

Биология – наука, которая изучает жизнь как особую форму движения материи, законы ее существования и развития (от лат. биос – жизнь, логос – учение). Термин биология был впервые предложен эволюционистом Ж.-Б. Ламарком в 1802 г. для обозначения науки о жизни как особом явлении природы.

Основной задачей биологии является познание сущности жизни. Вопрос этот сложный и ответить на него пытались многие ученые-естествоиспытатели, философы древности, начиная с Аристотеля. По каким же признакам живое вещество отличается от неживого?

Рассмотрим основные признаки и свойства живых организмов, отличающие их от объектов неживой природы.

1. Сложная упорядоченная структура. По химическому составу в живом 98% приходится на углерод, кислород, азот и водород, которые присутствуют в строго определенных пропорциях. Строительный материал живого состоит из макромолекул, таких как: ДНК и РНК, белки, жиры и углеводы.

2. Обмен веществ, энергии и информации. Живые организмы получают энергию из окружающей среды, используя ее для своей жизнедеятельности. Большая часть живых организмов прямо или косвенно использует солнечную энергию.

3. Раздражимость – универсальное свойство всего живого.

4. Рост и развитие.

5. Саморепродукция - способность создавать себе подобных.

6. Наследственность и изменчивость.

7. Гомеостаз – поддержание постоянства внутренней среды при изменении окружающей среды.

8. Саморегуляция - способность приспосабливаться к среде обитания и образу жизни.

9. Дискретность и целостность.

10. Иерархическая соподчиненность.

2. Филогенез сердечно-сосудистой системы хордовых. Онтофилогенетическая обусловленность врожденных пороков развития сердца и сосудов у человека. Филогенез сердечно-сосудистой системы хордовых

Условием существования высокоорганизованных позвоночных является наличие жидкой подвижной внутренней среды, которая обеспечивает интеграцию организма в целостную систему. Эти функции выполняет кровеносная система. Кровеносная система хордовых замкнутая, имеет мезодермальное происхождение и включает в себя сердце, расположенное на брюшной стороне и два основных артериальных сосуда: брюшную и спинную аорты.

У ланцетника кровеносная система наиболее проста. Круг кровообращения один (рис ____). По брюшной аорте венозная кровь поступает в приносящие жаберные артерии, где и обогащается кислородом. По выносящим жаберным артериям кровь поступает в корни спинной аорты, расположенные симметрично с двух сторон тела. Они продолжают как вперед, неся артериальную кровь к головному мозгу (сонные артерии), так и назад (спинная аорта), направляясь к органам. После тканевого газообмена кровь поступает в парные передние или задние кардинальные вены, которые затем впадают в кювьеров проток и затем в брюшную аорту. От стенок пищеварительной системы венозная кровь оттекает по воротной вене печени в печеночный вырост, затем по печеночной вене поступает в брюшную аорту. Таким образом, несмотря на простоту строения, у ланцетника имеются основные магистральные сосуды, характерные для позвоночных:

Более активный образ жизни рыб предполагает более интенсивный метаболизм. В процессе интенсификации сократительной функции брюшной аорты часть ее преобразуется в двухкамерное сердце (рис ____), состоящее из предсердия и желудочка и располагающееся под нижней челюстью. В предсердие венозная кровь попадает через венозный синус, а за желудочком следует артериальный конус.

В связи с выходом земноводных на сушу и появлением легочного дыхания у них возникает два круга кровообращения. Соответственно, в строении сердца и артерий появляются приспособления, направленные на разделение артериальной и венозной крови. Сердце у амфибий трехкамерное: один желудочек и два предсердия. От правой половины желудочка начинается артериальный конус, разветвляющийся на три пары сосудов: легочные артерии, дуги аорты и сонные артерии. В правое предсердие впадают вены большого круга, несущие венозную кровь, в левое – малого с артериальной кровью. При сокращении предсердий в желудочек одновременно попадают обе порции крови. Но благодаря своеобразному строению стенки желудочка полного их смешения не происходит. Поэтому при сокращении желудочка первая порция венозной крови поступает в артериальный конус и с помощью спирального клапана направляется в легочные артерии. Кровь из середины желудочка, смешанная, поступает в дуги аорты, которые огибают сердце и соединяются в спинную аорту. Оставшееся небольшое количество артериальной крови, с последней порцией попадающий в артериальный конус, направляется в сонные артерии. Передние кардинальные вены, обеспечивая отток крови от головы, называются яремными венами.

В результате этих филогенетических преобразований у млекопитающих достигается полное разделение венозного и артериального кровотоков, что значительно повышает уровень обменных процессов и является одной из предпосылок возникновения теплокровности.

Сердце закладывается в виде недифференцированной брюшной аорты, которая за счет изгибания и появления клапанов последовательно становится двух-, трех- и четырехкамерным. Межжелудочковая перегородка является новообразованием, а не результатом доразвития перегородки пресмыкающихся. Закладка сердца осуществляется на 20-е сутки эмбриогенеза в области шеи и затем смещается в левую часть грудной полости.

В процессе филогенеза происходит преобразование артериальных жаберных дуг: 1-ая, 2-я, 5-я дуги редуцируются, 3 – преобразуется в сонные артерии, 4- в дуги аорты, 6 - в легочные артерии.

3. Тип Плоские черви: классификация и общая характеристика. Медицинское значение и распространенность представителей в Республике Башкортостан. (смотри сосальщики)

Тип Плоские черви делится на три класса: Сосальщики (Trematoda), Ленточные черви (Cestoda) и ресничные (Turbellaria).

Описано около 7,3 тыс. видов. В Башкортостане распространены фасциола, бычий цепень, свиной цепень, эхинококк, альвеококк, карликовый цепень, встречаются описторх, дикроцелий, лентец широкий.

1) Приспособлениями к паразитическому образу жизни являются: высокая плодовитость, наличие органов фиксации, сложный жизненный цикл со сменой хозяев и чередование стадий жизненного цикла. Все являются биогельминтами и возбудителями биогельминтозов (кроме карликового цепня, являющегося возбудителем контактного гельминтоза).

Медицинское значение имеют сосальщики и ленточные черви. Все они являются биогельминтами и возбудителями биогельминтозов.

1. Типы клеточной организации. Структурно-функциональная организация клеток прокариот и эукариот. Примеры прокариотических и эукариотических клеток.

Клеточные организмы включают два надиарства: Прокариоты и Эукариоты.

Эукариоты включают три царства: Грибы, Растения и Животные, которые могут относиться к подцарству одноклеточные или многоклеточные.

Клетка – основная структурная, функциональная, генетическая единица организации живого, элементарная живая система.

Клеточное строение имеют два типа организмов – прокариоты (бактерии и сине-зеленые водоросли) и эукариоты.

Прокариоты – это доядерные организмы малых размеров, не имеющие мембранных органоидов. Их наследственный материал представлен единственной кольцевой молекулой ДНК. Прокариоты первыми появились на Земле более 2 млрд. лет назад. С их эволюцией связано появление, во-первых, механизма фотосинтеза и, во-вторых – организмов эукариотического типа.

Эукариоты появились около 1,5 млрд. лет назад. Эукариотические клетки включают три основных компонента: цитоплазматическая мембрана, цитоплазма и ядро.

2. Особенности эмбрионального развития млекопитающих и человека. Провизорные органы хордовых, их назначение.

Эмбриональное развитие человека делится на начальный период (1 неделя), зародышевый (2-8 неделя), плодный (с 9 недели и до рождения).

В начальном периоде происходит полное неравномерное дробление с образованием морулы. Можно наблюдать стадии: 2;3;5;7;9 ... бластомеров. На стадии 12 бластомеров начинается дифференциация на темные бластомеры, располагающиеся по периферии, и светлые – находящиеся в центре. Из темных бластомеров образуется трофобласт, из светлых – зародышевый узелок – эмбриобласт. Затем происходит образование полости – бластоцисты.

На 6-7 день после оплодотворения зародыш погружается в стенку матки (имплантация) и начинает питаться секретом желез матки (маточное молочко). Трофобласт, бурно размножаясь, внедряется в стенку матки, формируя ворсинки и превращается в ворсинчатую оболочку – хорион. Клетки эмбриобласта начинают перемещаться и образуют 2 пузырька: амниотический и желточный. На участке, где пузырьки соприкасаются, образуется двуслойный зародышевый щиток – это зародыш человека (период – гастрюляция). Верхний слой щитка является источником эктодермы, мезодермы, энтодермы. Из эктодермы образуется нервная пластинка, под ней из мезодермы – хорда, из энтодермы – пищеварительная трубка.

В процессе органогенеза формируются органы зрелого организма (дефинитивные) и органы, функционирующие только у зародыша и плода – провизорные. К провизорным органам человека относятся желточный мешок, хорион, амнион, аллантоис и плацента.

Амнион – оболочка зародыша, эктодермального происхождения. Пространство между зародышем и амнионом называется амниотической полостью.

Аллантоис – представляет собой вырост кишечной трубки. Он растет между амнионом и хорионом, затем сливается с хорионом, образуя оболочку, богатую кровеносными сосудами. У человека аллантоис, желточный мешок и кровеносные сосуды образуют пупочный канатик (пуповину).

На 18 день (2-3 нед.) начинает формироваться плацента из аллантоиса, хориона и слизистой оболочки матки. К 9-й нед. (63 день) заложены все органы, наступает плодный период.

3. Класс Ленточные черви: классификация, морфологическая характеристика, медицинское значение и распространенность представителей в Республике Башкортостан. В классе цестод насчитывается более 1800 видов. Все они являются паразитами. Размеры очень разнообразны – от нескольких мм до 15 м в длину.

Тело цестод покрыто тегументом, под которым располагается внешний слой паренхимы и кожная мускулатура. Глубже лежат довольно мощные слои мускулатуры, состоящие из периферических продольных мышц и внутренних – поперечных. Внутренняя часть проглотида заполнена паренхимой, в которой заложены внутренние органы. Нервная система цестод состоит из сложно организованного центрального узла, находящегося в сколексе, и отходящих от него продольных стволов, проходящих через все проглотида. Органы кровообращения у цестод отсутствуют, так же как и органы дыхания. В процессе эволюции, благодаря высокой специализации и паразитическому образу жизни, цестоды полностью утратили органы пищеварения, питательные вещества всасываются всей поверхностью тела паразита.

Ленточные черви характеризуются лентовидной формой, состоящей из трех отделов: 1) сколексе (головка), 2) шейка, 3) тело (стробила).

Сколекс имеет форму булавочной головки и служит, главным образом, для фиксации к слизистой оболочке кишечника хозяина. У представителей отряда цепней, паразитирующих у человека, на сколексе имеются 4 присоски, представляющие собой полусферические полые мышечные образования, которые, втягивая в себя слизистую кишечника, ущемляют ее мышечным валиком. У многих цестод, помимо присосок, на сколексе есть добавочные органы фиксации в виде хоботка с хитиновыми крючками. У представителей отряда лентецов органы фиксации имеют вид овальных щелей (ботрии).

Шейка – наиболее узкий участок паразита. От нее постоянно отрастают новые членики, вклинивающиеся между шейкой и стробилой.

Стробила состоит из члеников (проглотид). Отрастающие от шейки проглотида отселяют более старые проглотида к хвостовому концу, так что последний членик, находящийся на конце стробилы, является самым старым. Количество проглотид у различных видов ленточных червей различно: нередко их бывает свыше 4000. Проглотида в большинстве случаев четырехугольной формы с различным соотношением длины и ширины; передние молодые членики обычно отличаются незначительной длиной и превосходящей ее шириной. У самых молодых, прилежащих к шейке проглотид половые железы отсутствуют. По мере развития и роста молодых члеников в них начинают появляться зачатки половой системы, которая в каждом членике развивается совершенно самостоятельно. Вначале появляются зачатки мужской половой системы (семенники и выводные протоки), позднее – зачатки женской половой системы. Таким образом, бесполое членики стробилы вначале превращаются в мужские, а затем в гермафродитные. По мере созревания проглотид дегенерируют сначала мужские, а потом и женские железы. В зрелом членике находится только матка, заполненная яйцами.

Половая система в каждой проглотида самостоятельная. Каждый гермафродитный членик снабжен определенным для каждого вида количеством семенников, которых часто бывает очень много. Яичник, состоящий из довольно крупных долей, соединенных комиссурой, располагается обычно медиально. Отходящий от яичника яйцевод соединяется с внутренним расширенным отделом вагины – так называемым семиприемником, в котором сохраняются сперматозоиды. Часть яйцевода (обычно несколько расширенная), где происходит формирование яйца, называется оотипом. Сюда впадает выводной канал желточников и протоки желез, образующих тельце Меллиса. Желточник в большинстве случаев бывает непарным и располагается позади яичника. У представителей отряда лентецов желточники представляют собой многочисленные фолликулы, расположенные по бокам членика. Яйца, сформировавшиеся в оотипе, поступают в матку. Строение матки у различных групп цестод бывает различным, у отряда цепней матка представляет собой слепой замкнутый мешок без наружного отверстия.

Промежуточный хозяин заражается, проглотив яйца с онкосферой, а нередко даже целиком членик с массой яиц. В теле промежуточного хозяина из онкосфер образуются личинки. Различные представители цепней характеризуются образованием у промежуточных хозяев различных форм личинок.

1. Цистицерк (бычий и свиной цепни) – имеет форму пузыря, заполненного жидкостью, внутрь которого ввернута одна головка. Размер 5-15 мм. Если на внутренней стенке пузыря развивается не один, а много сколексов, из которых каждый может дать начало паразиту, то такая личинка носит название ценура.

2. Цистицеркоид (карликовый цепень) – имеет переднюю часть со сколексом и хвостовой придаток. Размер 1 мм

3. Плероцеркоид (широкий лентец) – имеет червеобразную форму. Размер до 6 мм.

4. Эхинококк – пузырь, заполненный прозрачной жидкостью, содержащей продукты жизнедеятельности паразита, протосколексы, выводковые капсулы и часто дочерние пузырьки. Размер может достигать 20 см в диаметре.

5. Альвеококк – многокамерный пузырь, дочерние пузырьки почкуются наружу и прорастают в окружающие ткани. Размер может достигать 15 см в диаметре.

Цестоды, паразитирующие у человека в ленточной стадии

Локализуются в тонком кишечнике человека. К ним относятся:

1. свиной цепень (*Taenia solium*),
2. бычий цепень (*Taeniarhynchus saginatus*),
3. широкий лентец (*Diphyllobotrium latum*).

Заражение человека происходит при употреблении в пищу тканей промежуточного хозяина паразита, содержащих личинки (мясо свинины, говядины, сырой фарш, мясо рыбы).

Инвазионная стадия финна (свиной и бычий цепни) или плероцеркоид (лентец широкий).

Способ заражения алиментарный.

Возбудителями кишечных тенидозов (тениоза и тениаринхоза) служат два представителя семейства Taeniidae: 1) цепень свиной, или цепень вооруженный и 2) цепень бычий, или цепень невооруженный.

1. Периодизация и характеристика клеточного цикла.

Особое значение для нормальной жизнедеятельности клеток организма имеет поддержание постоянства кариотипа в клетках организма, которое обеспечивают два важных механизма: 1. воспроизведение хромосом, 2. распределение хромосом при делении клеток. В основе воспроизведения хромосом лежат процессы их самоудвоения, т.е. репликация ДНК. Правильное и точное распределение хромосом при делении клеток обеспечивается митозом. Эти два механизма в совокупности образуют митотический цикл клетки (МЦК).

Следует строго различать понятия клеточного (или жизненного) цикла клетки (ЖЦК) и митотического цикла клетки (МЦК). В отличие от МЦК ЖЦК включает период жизнедеятельности клеток, обозначаемый G₀, в течение которого происходит рост, дифференцировка и функционирование клеток, иногда специализация с потерей способности к делению и естественная гибель.

МЦК – это совокупность процессов, происходящих в клетке от одного деления до следующего и заканчивающихся образованием из одной материнской двух новых дочерних клеток с неизменным набором хромосом. В МЦК условно можно выделить два периода: собственно митоз (деление) и интерфазу. В интерфазе различают 3 периода: пресинтетический (G₁-период), синтетический (S-период), и постсинтетический (G₂-период) (рис. 12).

В пресинтетическом периоде клетки имеют диплоидный набор хромосом (2n), причем, каждая хромосома состоит из 1 хроматиды (рисунок). Формула хромосом 2n2c, где n – число центромер или хромосом, c – число хроматид.

В синтетическом периоде происходит репликация ДНК. После окончания S-периода каждая хромосома состоит уже не из 1, а из 2 сестринских хроматид. Формула хромосомного набора, соответственно, приобретает вид 2n4c (т.е. на 2 хромосомы теперь приходится 4 хроматиды).

В постсинтетическом клетка готовится к делению. Формула хромосом остается прежней – 2n4c.

За интерфазой следует непосредственно деление клеток – митоз, в котором различают два этапа: Деление ядра клетки – кариокинез; Деление цитоплазмы клетки – цитокинез.

Митоз состоит из 4 фаз: 1 – профазы (иногда выделяют прометафазу); 2 – метафазы; 3 – анафазы; 4 – телофазы. Каждая предыдущая фаза обуславливает переход к следующей.

2. Эмбриональное развитие: первичный органогенез (нейруляция) как процесс образования комплекса осевых органов. Дифференцировка зародышевых листков.

Третий или средний зародышевый листок называется *мезодермой*, т.к. он образуется между наружным и внутренним листками. После завершения гаструляции начинается следующий этап – нейруляция, во время которого формируются осевые органы (нервная трубка, хорда, кишечная трубка). Это начало органогенеза.

Нейруляция.

Очевидно, что существует генетический контроль развития и на разных этапах онтогенеза в работу включаются и выключаются разные гены (дифференциальная экспрессия генов). Развитие каждого органа контролируется скоординированной работой сотен генов. Тесное взаимодействие частей развивающегося зародыша, при котором один участок является индуктором развития другого, называется эмбриональной индукцией. В настоящее время считается, что эмбриональная индукция обусловлена выделением специфических индукторов, которые регулируют экспрессию блоков определенных генов в близлежащих клетках.

Вначале происходит образование нервной трубки, которая закладывается на спинной стороне зародыша (дорсально). В ответ на индукционное воздействие клеток blastopore недифференцированная спинная эктодерма преобразуется в нервную пластинку. Клетки нервной пластинки быстро делятся и прогибаются внутрь, образуя нервную бороздку. Край бороздки смыкаются, формируется нервная трубка с каналом внутри – невроцелем (тянется вдоль всего тела). На переднем конце нервной трубки формируется головной мозг.

Образование нервной трубки оказывает индуцирующее влияние на следующие процессы:

- 1) Образование из мезодермы хорды.
- 2) Подразделение мезодермы на сегменты (сомиты, ножки сомитов, спланхнотом).

Из каждого зародышевого листка развиваются определенные органы и системы органов: из эктодермы – нервная система, органы чувств, кожа; из мезодермы – хорда, скелет, мышцы, кровеносная, выделительная, половая системы; из энтодермы – эпителий кишечника, пищеварительные железы, легкие.

3. Бычий цепень: систематическое положение, морфофизиологическая характеристика, географическое распространение, цикл развития. Тениаринхоз: инвазионная стадия, способ инвазии, факторы инвазии, локализация и патогенное действие паразита. Лабораторная диагностика, меры общественной и личной профилактики тениаринхоза. Распространенность в Республике Башкортостан.

Тениаринхоз

Вызывается паразитированием в кишечнике человека половозрелой стадии бычьего цепня. (рис.87) Дефинитивный хозяин бычьего цепня – человек, промежуточный – крупный рогатый скот (отсюда наименование «цепень бычий»). Цепень бычий является одним из самых крупных гельминтов, достигая в длину 6 – 15 м. Сколекс характеризуется наличием рудиментарного хоботка и отсутствием крючьев. Последний признак послужил основанием для того, чтобы этот цепень получил наименование «невооруженный».

Человек также заражается при употреблении в пищу мяса крупного рогатого скота, инвазированного финнами паразита. Под влиянием пищеварительных соков сколекс, находящийся в полости финны, выворачивается наружу и при помощи присосок прикрепляется к стенке верхнего отдела тонкого кишечника (часто к стенке двенадцатиперстной кишки). Развивающийся бычий цепень удлиняется в среднем на 6—7 см в сутки. От момента проглатывания финны и до момента наступления зрелости паразита, когда он начинает отделять зрелые членики, проходит в среднем 3 месяца. Длительность жизни бычьего цепня исчисляется многими годами.

Членики (проглотиды) бычьего цепня выделяются из кишечника человека во внешнюю среду частично пассивно, с экскрементами, частично путем активного выползания из анального отверстия.

1. Структурная организация хромосом в зависимости от фазы клеточного цикла (хроматин, метафазная хромосома). Уровни укладки хромосом.

Хроматин представляет собой дезоксирибонуклеопротенин. Это комплекс молекулы ДНК с гистоновыми белками. В процессе митоза хроматин спирализуется и образует хорошо видимые окрашенные структуры – хромосомы.

ДНК, входящая в состав хроматина, представляет собой двухцепочечную спиральную молекулу, которая укомплектована в комплексе с белками. Такая структура называется дезоксирибонуклеопротенидом – ДНП. На долю белков приходится 65% массы хромосом. Все хромосомные белки разделяются на 2 группы: гистоны (основные) – 40% и негистоновые (кислые) белки – 20%.

Гистоны играют особую роль в структурной организации ДНП. Гистоны имеют «+» заряд, что обусловлено высоким содержанием в них 3-х основных аминокислот: аргинина, лизина и гистидина. Они обладают высоким сродством к молекуле ДНК, которая имеет «-» заряд и образует с ней прочные структурные комплексы. Это препятствует считыванию заключенной в молекуле ДНК биологической информации. В этом заключена одна из основных функций гистонов - регуляторная.

Число фракций негистоновых белков превышает 100. Среди них – ферменты синтеза и процессинга РНК, редупликации и репарации ДНК. Длина интерфазных хромосом (хроматина) в 1 клетке человека равна примерно 2 м (2.000.000 мкм). При переходе в метафазное состояние нить ДНК уменьшается в линейном размере почти в 8000 раз, тогда как диаметр увеличивается в 500-600 раз, что свидетельствует о громадных масштабах физического преобразования хроматина.

Рассмотрим основные закономерности поперечной и продольной укладки хромосом.

Выделяют 4 уровня укладки ДНК в хроматине (рис.10):

- 1) нуклеосомный;
- 2) нуклеомерный (соленид);
- 3) хромомерный (петлевой);
- 4) хромономный.

Первый уровень укладки молекулы ДНК - нуклеосомная нить.

Наиболее типичными структурами хроматина, выявляемыми в электронном микроскопе, являются нити диаметром 10–30 нм. Эти нити состоят из ДНК и гистонов (H2A; H2B; H3 и H4), формируя нуклеогистон. Гистоны образуют белковые тела – коры (сог-сердцевина), состоящие из 8 молекул (по 2 молекулы каждого гистона). Молекула ДНК образует комплекс с белковыми корами, спирально накручиваясь на них. На 1 кор приходится 200 пар нуклеотидов.

Второй уровень укладки – нуклеомерный «соленид».

Обеспечивается гистонами H1, который сближает белковые коры. В результате образуется более компактная фигура, возможно, построенная по типу «соленида» – элементарная хромосомная фибрилла.

I и II уровни укладки характерны для интерфазных хромосом – глыбок хроматина.

Третий уровень укладки – петлевой – хромомерный.

Обусловлен укладкой элементарной хроматиновой фибриллы в петли. Соответствует ранней прометафазной хромосоме.

В образовании петлевых структур, по-видимому, принимают участие негистоновые белки, которые способны узнавать специфические участки молекулы ДНК, отдаленные друг от друга на расстояние в несколько тысяч нуклеотидов, и сближать их с образованием петель из расположенных между ними фрагментов хроматиновой фибриллы. 1 петля соответствует 20–80 тысячам пар нуклеотидов. Возможно, каждая петля является функциональной единицей генома.

Четвертый уровень укладки – хромономный. (соответствует метафазной хромосоме). Наиболее простым и приемлемым является признание спиральной укладки каждой хроматиды. У самых крупных хромосом человека (1-й и 2-й) – 14–15 таких витков. У мелких хромосом – 2–4 витка.

2. Проявления гомеостаза на разных уровнях организации биологической системы. Механизмы поддержания генетического гомеостаза (репарация ДНК). Неспецифические формы защиты. Иммуитет.

Организм – открытая динамичная система. Поток веществ и энергии, наблюдаемый в организме, обуславливает самообновление и самовоспроизведение на всех уровнях от молекулярного до организменного и популяционного. В процессе обмена веществ с пищей, водой, при газообмене в организм из окружающей среды поступают разнообразные химические соединения, которые после превращений уподобляются химическому составу организма и входят в его морфологические структуры. Через определённый период усвоенные вещества разрушаются, освобождая энергию, а разрушенную молекулу заменяет новая, не нарушая целостности структурных компонентов организма.

Хотя организмы находятся в условиях непрерывно меняющейся среды, основные физиологические показатели продолжают осуществляться в определённых параметрах и организм поддерживает устойчивое состояние здоровья в течение длительного времени, благодаря процессам саморегуляции и поддержания гомеостаза.

Гомеостаз (гр. homoiois – равный, stasis – состояние) – свойство организма поддерживать постоянство внутренней среды и основные черты присущей ему организации, несмотря на изменчивость параметров внешней среды и действие внутренних факторов.

Различают следующие основные виды гомеостаза:

Генетический гомеостаз – сохранение генетической стабильности, благодаря прочности физико-химических связей ДНК и её способности к восстановлению после повреждения (репарация ДНК).

Структурный гомеостаз – это постоянство морфологической организации на всех уровнях биологических систем. Целесообразно выделить гомеостаз клетки, ткани, органа, систем организма.

Гомеостаз жидкой части внутренней среды – постоянство состава крови, лимфы, тканевой жидкости, осмотического давления, общей концентрации электролитов и концентрации отдельных ионов, содержания в крови питательных веществ и т.д. Эти показатели даже при значительных изменениях условий внешней среды удерживаются на определённом уровне, благодаря сложным механизмам. Например, если в крови увеличивается концентрация углекислоты, происходит некоторый сдвиг pH в кислую сторону, возбуждается дыхательный центр, усиливается легочная вентиляция, что приводит к понижению содержания углекислоты и нормализации концентрации водородных ионов.

Иммунологический гомеостаз – поддержание постоянства внутренней среды организма путём сохранения антигенной индивидуальности особи. Основное значение иммунной системы состоит в способности распознавать «свое» и «чужое» благодаря механизму инактивации чужеродных антигенов, не свойственных данному организму. Это осуществляется при участии специфического (клеточного) и неспецифического (гуморального) иммунитета. Клеточный иммунитет обеспечивают Т-лимфоциты (фагоциты), уничтожая чужеродные клетки путем фагоцитоза. Гуморальный иммунитет поддерживают В-лимфоциты, которые при встрече с чужеродными агентами дифференцируются в плазматические клетки, выделяющие в кровь специфические белки – иммуноглобулины (антитела). Эти антитела, соединяясь с чужеродными антигенами, образуют иммунные комплексы, тем самым обезвреживая их.

Регуляция гомеостаза осуществляется:

- 1) центральной нервной системой;
- 2) нейроэндокринной системой, включающей в свой состав гипоталамус, гипофиз, периферические эндокринные железы;
- 3) диффузной эндокринной системой (ДЭС), представленной эндокринными клетками, расположенными практически во всех тканях и органах (сердце, лёгкое, ЖКТ, почки, печень, кожа и др.). Основная масса клеток ДЭС (75%) сосредоточена в эпителии пищеварительной системы.

Способность сохранять гомеостаз – одно из важнейших свойств живых систем, находящихся в состоянии динамического равновесия с условиями внешней среды. Способность к поддержанию гомеостаза зависит от вида животного, возраста (дети, взрослые, старики), состояния здоровья, времени суток (биоритмы) и т.д. Знание закономерностей гомеостаза необходимо для будущего врача, так как болезнь является следствием нарушения механизмов гомеостаза у человека и путей его восстановления.

3. Карликовый цепень: систематическое положение, морфология, географическое распространение, цикл развития. Способы инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики гименолепидоза. Распространенность в Республике Башкортостан.

Гименолепидозы

представляют собой инвазионные заболевания, вызываемые паразитированием в кишечнике человека следующих видов цестод: 1) *Hymenolepis nana*, (карликовый цепень); 2) *Hymenolepis diminuta* (крысинный цепень). Наиболее часто встречается гименолепидоз, вызываемый карликовым цепнем.

Карликовый цепень является типичным паразитом детского возраста. Как правило, он инвазирует городских детей или детей в крупных населенных пунктах, реже встречаясь среди сельского населения. Карликовый цепень представляет собой маленькую цестоду около 1,5 - 2 см в длину с вооруженным сколексом и множеством мелких проглотид.

Карликовый цепень развивается, как правило, без промежуточного хозяина. Из проглатываемых яиц карликового цепня освобождаются зародыши (онкосферы), которые внедряются в ворсинки средней трети тонкого кишечника и превращаются в цистицеркоиды. Цистицеркоиды, находящиеся в ворсинках, растут и постепенно начинают сдавливать питающие их сосуды. Через неделю ворсинки отделяются от слизистой кишечника их целостность нарушается. Освободившиеся молодые личинки оказываются в просвете кишки. Они прикрепляются к ее стенкам при помощи присосок и крючьев, расположенных на хоботке, и вырастают во взрослых карликовых цепней. Таким образом, в отличие от большинства прочих цестод, развитие карликового цепня от яйца до половозрелой стадии завершается в организме одного хозяина, который для паразита последовательно является сначала промежуточным хозяином (развитие цистицеркоидов в ворсинке), а затем дефинитивным (развитие половозрелой стадии в просвете кишечника).

Большинство гельминтологов считает, что при инвазии людей карликовым цепнем освобождение онкосфер из яиц, попадающих в кишечник из распадающихся зрелых члеников, может происходить без предварительного выхода во внешнюю среду и что эта особенность развития может способствовать длительному поддержанию инвазированности многих детей. Яйца карликового цепня во внешней среде быстро погибают (через 5-6 часов).

Клиническая картина при гименолепидозе в большинстве случаев у детей выражена более резко, чем у взрослых. Все же изредка гименолепидоз может иметь тяжелое течение и у взрослых (вплоть до припадков, имитирующих эпилепсию), а равным образом протекать иногда бессимптомно и у детей. Как и при других гельминтозах, картина заболевания бывает очень пестрой, начиная от отсутствия каких-либо симптомов до тяжелых явлений. Все авторы, изучавшие клинику гименолепидоза, отмечают наличие симптомов со стороны органов пищеварения. На первом месте стоят боли в животе, носящие характер почти ежедневных приступов, иногда с перерывом на несколько дней. Боли начинаются не сразу, без какой-либо связи с диетой или приемами пищи, и продолжаются 1 - 2 часа, иногда дольше. Вторым по частоте из симптомов со стороны желудочно-кишечного тракта является жидкий стул. Явления со стороны нервной системы наблюдаются при гименолепидозе также очень часто. У больных наблюдались припадки, напоминавшие эпилептические, но без потери сознания, пониженная трудоспособность, подавленное состояние.

Гименолепидоз часто сочетается с лямблиозом. Облигатным дефинитивным хозяином крысиного цепня являются грызуны, факультативным - человек, промежуточным - многие насекомые, например, вредитель муки - мучной хрущ, гусеница хлебной моли, тараканы, блохи и некоторые другие насекомые, в полости тела которых развивается цистицеркоиды. Дефинитивный хозяин инвазируется, поедая зараженных личиночной стадией (цистицеркоидом) промежуточных хозяев. У человека это может произойти при употреблении в пищу непрочесанного хлеба, содержащего инвазированных промежуточных хозяев - мучного хруща и т. п. Промежуточный хозяин инвазируется, проглатывая яйца паразита при наличии их в муке, пыли и пр., куда они попадают из рассеиваемых грызунами экскрементов.

1. Комбинативная изменчивость. Механизмы рекомбинации наследственного материала. Медицинское и эволюционное значение комбинативной изменчивости.

Комбинативная изменчивость.

Разнообразные сочетания генов приводят к появлению у потомства новых фенотипов по сравнению с фенотипами обоих родителей. Источники комбинативной изменчивости:

1. Рекомбинация генов при кроссинговере.
2. Независимое расхождение хромосом и хроматид при мейозе.
3. Случайное сочетание хромосом при оплодотворении.

Комбинативная изменчивость имеет колоссальное значение для эволюционных процессов:

1. Она постоянно изменяет признаки.
2. При взаимодействии неаллельных генов создает новые признаки.
3. Повышает жизнеспособность потомства.
4. Снижает и нейтрализует вредное действие мутаций.

2. Постэмбриональный онтогенез, его периодизация у человека. Основные процессы (рост, формирование дефинитивных структур, половое созревание, репродукция, старение, смерть), их краткая характеристика.

Постэмбриональные периоды.

В развитии человека выделяют дорепродуктивный, репродуктивный, пострепродуктивный периоды. Согласно другой периодизации выделяют следующие периоды постнатального онтогенеза у человека:

1. Новорожденности - 1-10 дней. Это сложный период адаптации к совершенно новым условиям существования.
2. Грудной – 11 дней – 1 год. Ребенок вскармливается молоком матери.
3. Раннего детства – 1-3 года. Ребенок учится ходить, говорить.
4. Первый период детства – 4-7 лет. – Познание окружающего.
5. Второй период детства – девочки – 8 – 11 лет, мальчики – 8-12 лет. Это школьный период.
6. Подростковый – девочки – 12-15 лет, мальчики – 13 – 16 лет. Период полового созревания.
7. Юношеский, девушки – 16-20 лет, юноши – 17-21 год. Период окончания роста, полового и физического созревания.
8. средний возраст (I период) – женщины – 21-35 лет, мужчины – 22 – 35 лет. Это оптимальный период для деторождения.
9. Зрелый возраст. Женщины – 36-55 лет, Мужчины – 36-60 лет. Период максимального профессионализма. После 35 лет обнаруживаются изменения некоторых физиологических и биохимических реакций обмена, которые предшествуют инволюции, определяющей процесс старения.
10. Пожилые возраст. Женщины – 56-75 лет, мужчины – 61-75 лет.
11. Старческий возраст – 75-90 лет.
12. Долгожители – более 90 лет (доживают преимущественно женщины).

Критические периоды постнатального периода:

1. Новорождения.
2. Полового созревания (12-16 лет)
3. Полового увядания, угасания функций половых желез, у женщин - климакс (около 50 лет)

3. Печеночный сосальщик: систематическое положение, морфология, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики фасциоза. Распространенность в Республике Башкортостан.

У печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*) церкарии прикрепляются к растениям, теряют хвост, осумковываются и превращаются в адолескарии. Адолескарии могут быть проглочены окончательными хозяевами (травоядными позвоночными, человеком), в кишечнике которых оболочка растворяется, личинка проникает в желчные протоки печени и там превращается во взрослую особь - мариту.

Патогенное действие. Продукты жизнедеятельности сосальщиков оказывают токсико-аллергическое действие. Трематоды, локализуясь в печени, разрушают ткань печени, закупоривают желчные протоки, т.е. оказывают механическое действие. Они заглатывают эритроциты, лейкоциты, клетки стенок желчных протоков. Могут привести к развитию цирроза печени, отмечается большая частота первичного рака печени. У больных описторхозом также наблюдается поражение поджелудочной железы. Мариты легочного сосальщика в легких располагаются парно; вокруг них образуются полости, заполненные продуктами обмена паразита и распада окружающих тканей. Яйца паразита с током крови могут заноситься в различные органы. У кровяного сосальщика *Schistosoma haematobium*, возбудителя урогенитального шистосомоза, сильно выражено механическое воздействие шипов яиц на ткани мочеполовой системы. В мочевом пузыре часто наблюдаются воспалительные процессы, язвы, полипозные разрастания. Больные жалуются на боли в области мочевого пузыря и появление крови в моче (гематурия).

Лабораторная диагностика фасциоза, описторхоза и дикроцелиоза основана на обнаружении яиц в фекалиях и в дуоденальном содержимом; паргонимоза – на обнаружении яиц в мокроте или в фекалиях, урогенитального шистосомоза – в моче, кишечного – в кале. Используют методы ИФА и ПЦР.

1. Периоды митотического цикла клетки, их характеристика и значение.

МЦК – это совокупность процессов, происходящих в клетке от одного деления до следующего и заканчивающихся образованием из одной материнской двух новых дочерних клеток с неизменным набором хромосом. В МЦК условно можно выделить два периода: собственно митоз (деление) и интерфазу. В интерфазе различают 3 периода: пресинтетический (G1-период), синтетический (S-период), и постсинтетический (G2-период) (рис. 12).

В **пресинтетическом периоде** клетки имеют диплоидный набор хромосом (2n), причем, каждая хромосома состоит из 1 хроматиды (рисунок). Формула хромосом $2n2c$, где n – число центромер или хромосом, c – число хроматид.

В **синтетическом** периоде происходит репликация ДНК. После окончания S-периода каждая хромосома состоит уже не из 1, а из 2 сестринских хроматид. Формула хромосомного набора, соответственно, приобретает вид $2n4c$ (т.е. на 2 хромосомы теперь приходится 4 хроматиды).

В **постсинтетическом** клетка готовится к делению. Формула хромосом остается прежней – $2n4c$.

За интерфазой следует непосредственно деление клеток – митоз, в котором различают два этапа: Деление ядра клетки – кариокинез; Деление цитоплазмы клетки – цитокинез.

Митоз состоит из 4 фаз: 1 – профазы (иногда выделяют прометафазу); 2 – метафазы; 3 – анафазы; 4 – телофазы. Каждая предыдущая фаза обуславливает переход к следующей (рис. 13).

Биологическое значение митоза заключается в точном идентичном распределении сестринских хроматид (или дочерних хромосом) между дочерними клетками. В результате этого деления из одной материнской клетки образуются две генетически идентичные и равноценные дочерние клетки, которые имеют хромосомный набор, по количеству и качеству точно соответствующий исходной материнской клетке. Так поддерживается постоянство кариотипа (т.е. набора хромосом) в поколениях клеток.

Нервно-гуморальные факторы регуляции митоза.

Среди факторов нервно-гуморальной регуляции митоза особое место отведено двум ключевым белкам: циклинам и циклин-зависимым киназам (CDK, cyclin-dependent kinase). Циклины активируют CDK, что является сигналом к удвоению хромосом и делению клетки.

2. Структура биоценозов (видовая, пространственная, трофическая). Свойства биоценозов.

Биоценоз или экосистема – это исторически сложившееся динамическое и устойчивое сообщество живых организмов разных видов (растения, животные, микроорганизмы), совместно обитающих на одной относительно однородной территории и находящихся в постоянном взаимодействии между собой и с окружающей средой.

Биоценоз состоит из биотической части (биоценоз) и абиотической (биотоп). Биоценоз – это сообщество живых организмов, биотоп – территория их обитания.

Биоценозы характеризуются видовым разнообразием, численностью популяций, плотностью и биомассой. Основные компоненты биоценоза: продуценты (растения-автотрофы, синтезирующие органические вещества из неорганических), консументы (животные-гетеротрофы, потребители органического вещества) и редуценты (детритные бактерии и грибы – разрушители органического вещества до неорганического).

Биоценозы имеют определенную пространственную, трофическую и видовую структуру. **Пространственная** структура проявляется в размещении видов относительно друг друга в пространстве. Каждая популяция биоценоза занимает *экологическую нишу*, т.е. определенное место в пространстве, где она не конкурирует с другими видами за источник энергии. Взаимоотношения между особями, их распределения в пространстве определяются пищевыми потребностями. Например, места кормежки 5 видов славков.

Трофическая структура биоценоза представлена цепью питания. *Цепь питания* – это ряд взаимосвязанных видов, из которых каждый предыдущий служит пищей последующему. **Видовая** структура определяется видовым составом популяций, входящих в цепи питания. Каждая цепь состоит не более чем из 3-6 уровней. Например, растение, насекомое, насекомоядная птица, хищное млекопитающее.

Закономерно, что количество особей, включенных в цепь питания, последовательно уменьшается, и численность жертв значительно больше их потребителей. Это происходит потому, что в каждом звене цепи происходит потеря энергии на теплоту. Эта закономерность носит название *правила экологической пирамиды*. Основанием пирамиды служат продуценты. Различают три основных вида экологических пирамид: 1) пирамида чисел – отражает количество особей, 2) пирамида биомассы – отражает массу живого вещества, 3) пирамида энергии – отражает законы расходования энергии в трофических цепях.

Биоценозы могут быть разных размеров (пруд, озеро, тайга, аквариум, пеня). В качестве примера рассмотрим биоценоз пресноводного водоема. Основные компоненты биоценоза: **продуценты** – растения, **редуценты** – бактерии и простейшие на дне водоема и **консументы** – рыбы, лягушки.

Главное свойство экосистем – их способность к саморегуляции, т.е. способность к восстановлению после воздействия природного или антропогенного фактора. Наряду с этим, все биоценозы подвержены *сукцессии* т.е. смене одного сообщества на другое.

3. Кошачий (сибирский) сосальщик: систематическое положение, морфология, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики описторхоза. Распространенность в Республике Башкортостан. В цикле развития кошачьего сосальщика (*Opisthorchis felinus*) (рис.84) два промежуточных хозяина – первый – пресноводный моллюск, второй – рыбы из семейства карповых. Церкарии, которые выходят из моллюсков, проникают во второго промежуточного хозяина и превращаются в метацеркарии. Заражение человека происходит при употреблении в пищу плохо проваренного мяса рыб семейства карповых, содержащего метацеркарий. Марита локализуется в желчных протоках печени, иногда в протоках поджелудочной железы и в желчном пузыре. Описторхоз – природно-очаговое заболевание. Встречается в Западной Сибири, Европейской части России (Приднепровье, Волго-Камском и Донском бассейнах).

Патогенное действие. Продукты жизнедеятельности сосальщиков оказывают токсико-аллергическое действие. Трематоды, локализуясь в печени, разрушают ткань печени, закупоривают желчные протоки, т.е. оказывают механическое действие. Они заглатывают эритроциты, лейкоциты, клетки стенок желчных протоков. Могут привести к развитию цирроза печени, отмечается большая частота первичного рака печени. У больных описторхозом также наблюдается поражение поджелудочной железы. Мариты легочного сосальщика в легких располагаются парно; вокруг них образуются полости, заполненные продуктами обмена паразита и распада окружающих тканей. Яйца паразита с током крови могут заноситься в различные органы. У кровяного сосальщика *Schistosoma haematobium*, возбудителя урогенитального шистосомоза, сильно выражено механическое воздействие шипов яиц на ткани мочеполовой системы. В мочевом пузыре часто наблюдаются воспалительные процессы, язвы, полипозные разрастания. Больные жалуются на боли в области мочевого пузыря и появление крови в моче (гематурия).

Лабораторная диагностика фасциоза, описторхоза и дикроцелиоза основана на обнаружении яиц в фекалиях и в дуоденальном содержимом; паргонимоза – на обнаружении яиц в мокроте или в фекалиях, урогенитального шистосомоза – в моче, кишечного – в кале. Используют методы ИФА и ПЦР.

1. Модификационная изменчивость. Основные свойства модификаций. Понятие о норме реакции и экспрессивности признака.

Модификационная изменчивость отличается следующими особенностями:

1. Модификации не приводят к изменениям генотипа и, следовательно, *не наследуются*.
2. Модификационная изменчивость *носит групповой или массовый характер*, то есть все особи одного вида, помещенные в одинаковые условия, приобретают сходные признаки. Например, загар под влиянием ультрафиолета образуется у всех людей. На холоде сосуды сужаются, на коже появляются «мурашки».
3. Модификационная изменчивость является *определенной*, то есть всегда соответствует факторам, которые ее вызывают. Так, ультрафиолетовые лучи изменяют окраску кожи человека (так как усиливается синтез пигмента), но не изменяют пропорций тела, а усиленные физические нагрузки влияют на степень развития мышц, а не на цвет кожи. Т.о. модификационные изменения соответствуют условиям обитания, т.е. имеют приспособительное значение для адаптации организма к условиям среды.
4. Большинство модификаций являются *кратковременными*, т.е. исчезают при устранении фактора, вызывающего их. Если фактор, вызвавший данное изменение, перестает действовать, то изменение (например, загар, появляющийся под яркими лучами солнца) может исчезнуть.
5. Обусловлена генотипом.

Возникновение модификаций связано с воздействием условий среды на ферментативные реакции, протекающие в организме:

Ген ----- белок ----- биохимическая реакция ----- признак

Условия среды

Не все признаки могут меняться под влиянием условий среды. В зависимости от этого признаки бывают *пластичными* (урожайность, размер листьев, удоиность коров, яйценоскость кур, цвет кожи, вес, скорость ферментативных реакций, т.е. количественные признаки) и *непластичными* (качественные признаки: цвет волос, цвет глаз, рост, группа крови и т.д.).

Несмотря на то, что под влиянием условий внешней среды пластичные признаки могут изменяться, эта изменчивость не беспредельна. Диапазон изменчивости, в пределах которой в зависимости от условий среды один и тот же генотип способен давать различные фенотипы, получил название *нормы реакции*.

Примером может служить опыт с чистопородными крольчатами одного помета (генотип у всех одинаковый). Часть крольчат кормят обильно, другие получают минимальный рацион. Выросших животных различают по величине. Но как бы обильно не кормили кроликов I группы, их вес не превышает 15 кг. Напротив, как бы плохо не кормили кроликов II группы, если они выживут, они тоже будут не меньше определенной величины (5 кг). Крайние величины роста и веса зависят от нормы реакции того генотипа, который получен от родителей. Т.е. генотип определяет возможность развития признака, а его появление и степень выраженности во многом зависит от условий среды.

Пластичным признаком имеет более широкую норму реакции, нежели качественные признаки. Чем шире норма реакции признака, тем больше у организма возможностей для приспособления к условиям среды обитания.

Степень выраженности признака при данном генотипе называется *экспрессивностью*. Так, тяжесть течения большинства болезней (экспрессивность) во многом зависит от условий ухода за больным человеком. При адекватном лечении, хорошем питании и т.д. любая болезнь протекает более легко. Примером может служить легкое течение фенилкетонурии при своевременной постановке диагноза и применении безфенилаланиновой белковой пищи (экспрессивность признака снижена благодаря созданию определенных условий).

Пенетрантность – т.е. частота фенотипического проявления признака при наличии определенного генотипа. Пенетрантность – это процент особей, у которых генотип проявился в фенотипе, по отношению к общему числу особей, имеющих данный генотип.

2. Биогеоценоз – элементарная единица биогеоценотического уровня организации. Основные компоненты биоценоза. Цепи питания и правило экологической пирамиды.

Биогеоценотический уровень организации живого

Биогеоценоз или экосистема – это исторически сложившееся динамическое и устойчивое сообщество живых организмов разных видов (растения, животные, микроорганизмы), совместно обитающих на одной относительно однородной территории и находящихся в постоянном взаимодействии между собой и с окружающей средой.

Биогеоценоз состоит из биотической части (биоценоз) и абиотической (биотоп). Биоценоз – это сообщество живых организмов, биотоп – территория их обитания.

Биоценозы характеризуются видовым разнообразием, численностью популяций, плотностью и биомассой. Основные компоненты биоценоза: продуценты (растения-автотрофы, синтезирующие органические вещества из неорганических), консументы (животные-гетеротрофы, потребители органического вещества) и редуценты (детритные бактерии и грибы – разрушители органического вещества до неорганического).

Закономерно, что количество особей, включенных в цепь питания, последовательно уменьшается, и численность жертв значительно больше их потребителей. Это происходит потому, что в каждом звене цепи происходит потеря энергии на теплоту. Эта закономерность носит название *правила экологической пирамиды*. Основанием пирамиды служат продуценты. Различают три основных вида экологических пирамид: 1) пирамида чисел – отражает количество особей, 2) пирамида биомассы – отражает массу живого вещества, 3) пирамида энергии – отражает законы расходования энергии в трофических цепях.

Биогеоценозы могут быть разных размеров (пруд, озеро, тайга, аквариум, пень). В качестве примера рассмотрим биогеоценоз пресноводного водоема. Основные компоненты биоценоза: продуценты - растения, редуценты – бактерии и простейшие на дне водоема и консументы – рыбы, лягушки.

Главное свойство экосистем - их способность к саморегуляции, т.е. способность к восстановлению после воздействия природного или антропогенного фактора. Наряду с этим, все биогеоценозы подвержены *сукцессии* т.е. смене одного сообщества на другое.

3. Лентец широкий: систематическое положение, морфология, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики дифиллоботриоза. Распространенность в Республике Башкортостан.

Дифиллоботриоз

Возбудителем дифиллоботриоза являются половозрелые стадии лентеца. В длину он достигает от 2 до 15 м. Число члеников равно нескольким тысячам. Развивается лентец со сменой трех хозяев.

Дефинитивные (обязательные) хозяева - человек, собака, реже свинья, кошка, некоторые дикие рыбацкие плотоядные животные. Промежуточные хозяева – рачки (циклопы). Дополнительные хозяева - многие виды пресноводных рыб (щука, окунь, налим, ерш, форель, лосось, хариус, судак, бычок и др.). Откладываемые широким лентецом яйца выводятся из кишечника с фекалиями инвазированных людей или животных. Зародыши, находящиеся в яйцах, должны созреть во внешней среде, для чего им нужно попасть в воду. Развитие зародыша в яйце завершается в разные сроки, в зависимости от температуры и других условий (в среднем 10-18 дней). Созревший зародыш – корацидий покидает яйцо через отверстие, образовавшееся в результате отпавшей под его давлением крышечки. С помощью ресничек корацидий передвигается в толще воды. Затем корацидии заглатываются циклопами в организме которых через 10—12 дней превращаются в процеркоидов. Циклопы в составе планктона заглатываются пресноводными рыбами, в тканях из них развиваются плероцеркоиды. Заражение человека происходит при употреблении в пищу плохо термически обработанной рыбы, зараженной плероцеркоидами.

Местом локализации дифиллоботрий в организме человека являются верхние отделы тонкого кишечника. Широкий лентец часто паразитирует в одном или нескольких экземплярах, однако в районах широкого распространения нередко встречается несколько десятков экземпляров (до 81 паразита) у одного индивидуума. Более серьезного внимания заслуживает токсическое влияние паразита на организм, которое выражается главным образом в воздействии на кровь и кроветворные органы. Часто при дифиллоботриозе развивается дефицит витамина B12.

Н. Н. Плотноков подчеркивает, что неприятные ощущения в полости рта, обостряющиеся при приеме кислой и соленой пищи, часто являются главной жалобой больных дифиллоботриозом, которая приводит их в первую очередь к стоматологу. Помимо ярко-красных, крайне болезненных пятен и трещин на языке, такие же изменения могут иногда возникать на деснах, слизистой щек, глотки и пищевода; они обуславливают болезненность и затрудняют глотание и прохождение пищи по пищеводу.

Зрелые членики лентеца выводятся из кишечника человека во внешнюю среду с экскрементами. Их можно идентифицировать по короткой широкой форме, розетковидному строению матки и т.д.

1. Структура и виды РНК. Отличия ДНК от РНК. Роль РНК в процессе реализации наследственной информации.

Рассмотрим, в чем состоят основные отличия ДНК от РНК.

- РНК - одонитевая молекула.
- В РНК вместо тимина присутствует урацил (пиримидин).
- Угледом в РНК является рибоза.
- В отличие от ДНК, содержание которого в клетке постоянно, содержание в них РНК сильно колеблется и зависит от интенсивности синтеза белка.

В зависимости от функции, выделяют несколько видов РНК:

1.Транспортная (тРНК) - осуществляет перенос аминокислот в рибосомы. Молекулы тРНК состоят из 75–95 нуклеотидов и по форме напоминают лист клена. В своем составе они имеют два активных центра: 1) акцепторный конец, к которому присоединяется аминокислота путем ковалентной связи с затратой энергии 1 АТФ. Формируется аминоацил т–РНК. 2) антикодонавая петля, комплементарная кодону мРНК.

2.Рибосомная (рРНК). Входит в структуру рибосом. Рибосомы – это рибонуклеопротеиды, состоят из рРНК и белка. Каждая рибосома состоит из двух субъединиц: малой и большой. Местом синтеза рибосомных субчастиц являются ядрышки, содержащие гены рРНК, затем через ядерные поры рибосомные субчастицы транспортируются в цитоплазму. Объединение их с образованием рибосомы происходит в цитоплазме только при наличии мРНК. На рибосомах осуществляется соединение аминокислот в полипептидные цепочки (синтез белка). Во время интенсивного синтеза белка несколько рибосом нанизываются на молекулу иРНК, формируется полирибосома или полисома.

3.Информационная или матричная (иРНК или мРНК) – осуществляет перенос информации о структуре белка от ДНК в рибосомы. Процесс образования иРНК по подобию ДНК называется транскрипцией.

2. Антропогенные экологические системы. Урбоценозы и агроценозы. Роль человека в создании и деятельности антропоэкосистем.

Для современного состояния человеческого общества характерна интенсивная урбанизация. Растет количество урбоценозов, т.е. городов, происходит слияние соседних городов с образованием мегаполисов. Условия жизни в городах своеобразны. В городах легче решить вопросы, связанные с трудоустройством, обеспечением разнообразными продуктами питания, медицинским обслуживанием. Наряду с этим, имеются и отрицательные факторы урбоценозов:

- 1) Высокая плотность населения приводит к высокому темпу жизни, перенапряжению нервной системы и стрессам.
- 2) Промышленные и бытовые отходы загрязняют почву, воду и воздух. Многие из них являются токсичными, обладают аллергенными, мутагенными и канцерогенными свойствами. Аэрозольные загрязнения воздуха приводят к повышенной облачности и образованию тумана, нарушают теплообмен и города становятся «тепловыми островами».
- 3) Неблагоприятно действуют на человека шум, вибрация, гиподинамия.

Несмотря на то, что площадь суши, занята городами менее чем на 5%, воздействие их на окружающую среду огромно. Город не производит продукты питания, не обогащает воздух кислородом, почти не возвращает воду и неорганические вещества в круговорот веществ. Уровень заболеваемости в городах в 1,5-2 раза выше, чем в сельской местности.

Агроценозы (сельскохозяйственные экосистемы), характеризуются следующими особенностями:

1. Химизация
2. Механизация.
3. Снижение видового разнообразия организмов (искусственно сохраняются только отдельные виды культурных растений и домашних животных).
4. Эрозия почвы и ухудшения качества воды в реках и озерах в результате стока поверхностных вод, насыщенных пестицидами и минеральными удобрениями.

Таким образом, люди живут на Земле в различных условиях окружающей среды, что связано с различием биогеографических характеристик разных регионов. Люди отличаются друг от друга в самых разных аспектах. Биологическая изменчивость у человека касается антропометрических показателей: длина тела, рук, ширина плеч и т.д. Наследование антропометрических показателей зависит от многих генов. Зональный характер географической изменчивости многих признаков свидетельствует о существовании экологической изменчивости людей. Изменчивость физиологических, морфологических и др. признаков людей подтверждает длительную историю формирования типов людей, названных адаптивными.

3. Аскарида человеческая: систематическое положение, морфология, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики аскаридоза. Распространенность в Республике Башкортостан.

Аскаридоз

Заболевание распространено повсеместно. Размеры аскариды: самки – до 45 см, самца – до 25 см. Ротовое отверстие окружено тремя губами. Половая система у самок – парная, у самцов – непарная.

Патогенное действие. Инвазионная стадия – яйцо с личинкой. Яйца достигают инвазионности во внешней среде, при благоприятных условиях (оптимальная температура +24°C, влажность, доступ кислорода) на 20-25 день. Человек заражается при их проглатывании их с немытыми овощами, зеленью. Большое значение в распространении аскаридоза играют механические переносчики яиц гельминтов – мухи и тараканы. Из яиц аскариды выходят личинки. Личинки, пробуравливая стенку тонкого кишечника, проникают в кровь и мигрируют (в течение 2 недель) в легкие. Личинки аскарид оказывают механическое повреждение стенок кишечника и ткани легких, токсико-аллергическое действие. В легких они передвигаются в просветы бронхиол и с мокротой заглатываются в ЖКТ. Половозрелости достигают в тонком кишечнике, где живут в среднем около 1 года. В кишечнике они мобильны и могут иногда переползть в печень, желудок, пищевод, глотку, рот. Взрослые особи вызывают авитаминоз С и механические повреждения ЖКТ.

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях (через 3 мес. после заражения) или личинок в мокроте.

Неоплодотворенные яйца вытянутой формы, с мелкобугристой оболочкой. Оплодотворенные яйца овальной формы с толстой крупнобугристой оболочкой. Инвазионные яйца содержат петлеобразно свернутую личинку.

1. Центральная догма молекулярной биологии. Основные этапы биосинтеза белка (краткая характеристика).

Весь процесс биосинтеза белка можно представить в виде очень простой схемы, которую необходимо хорошо запомнить (рис. 1). Представление о том, что генетическая информация хранится в клетке в виде молекулы ДНК и реализуется благодаря транскрипции в РНК и последующей трансляции в белок известно как «Центральная догма молекулярной биологии».



Как видно, функционирование (экспрессия) генов от ДНК до белка реализуется благодаря двум глобальным молекулярно-генетическим механизмам: транскрипции и трансляции.

Итак, генная информация у всех клеток закодирована в виде последовательности нуклеотидов в ДНК. Первый этап реализации этой информации состоит в образовании РНК по подобию ДНК, который называется транскрипцией.

I этап биосинтеза белка – транскрипция.

Транскрипция начинается с обнаружения особого участка гена в молекуле ДНК, который указывает место начала транскрипции – промотора (рис. 2) с помощью специального фермента РНК–полимеразы. После присоединения к промотору РНК–полимераза раскручивает прилежащий виток спирали ДНК. Две цепи расходятся и на одной из них фермент осуществляет синтез м–РНК. Сборка рибонуклеотидов в цепь происходит с соблюдением правила комплементарности нуклеотидов. В связи с тем, что РНК–полимераза способна собирать полинуклеотид только в одном направлении, а именно от 5' к 3'-концу, матрицей может служить только та цепь ДНК, которая обращена к ферменту своим 3'-концом. Такую цепь называют матричной или антисмысловой (рис.2). Другая, антипараллельная цепь ДНК, называется кодогенной или смысловой, т.к. последовательность нуклеотидов этой цепи полностью соответствует последовательности РНК и читается в том-же направлении, т.е. от 5' к 3'-концу. Поэтому генетический код иногда пишут по молекуле РНК, иногда – по кодогенной ДНК.

Продвигаясь вдоль цепи ДНК, РНК–полимераза осуществляет последовательное точное переписывание информации до тех пор, пока она не встречает на своем пути STOP–кодон–терминатор транскрипции. У человека три стоп-кодона – TAG, TGA, TAA (или UAG, UGA, UAA).

II этап биосинтеза белка – трансляция.

Трансляция включает 3 фазы: инициация, элонгация и терминация.

1 - Инициация – фаза начала синтеза полипептида.

1) Происходит объединение находящихся порознь в цитоплазме субчастиц рибосомы (большой и малой). Формируется рибосома, в составе которой различают пептидный и аминокислотный центры.

2) Происходит присоединение к рибосоме первой аминокислоты т–РНК.

Рассмотрим, как же проходят в клетке эти процессы.

1) В молекуле любой мРНК вблизи 5'-конца имеется участок, комплементарный последовательности нуклеотидов рРНК малой субчастицы рибосомы. Рядом с этим участком расположен стартовый кодон АУГ, кодирующий аминокислоту - метионин. Малая субчастица рибосомы соединяется с мРНК. Затем происходит объединение малой субчастицы с большой субчастицей, формируется рибосома. В рибосоме образуются два важных участка – пептидный центр - П-участок и аминокислотный центр – А-участок. К концу фазы инициации П-участок занят аминокислот т–РНК, связанной со стартовой аминокислотой - метионином, а А-участок готов принять следующий за стартовым кодон.

2) В рибосоме транспортируются молекулы тРНК (см. таблицу, рис. 6). Молекулы тРНК состоят из 75–95 нуклеотидов и по форме напоминают лист клена (рис. 7). В своем составе они имеют два активных центра:

1) акцепторный конец, к которому присоединяется транспортируемая аминокислота путем ковалентной связи с затратой энергии 1 АТФ. Формируется аминокислот т–РНК.

2) антикодонавая петля, комплементарная кодону мРНК.

2–я фаза элонгация – удлинение полипептида (рис. 6, таблица).

Внутри большой субчастицы рибосомы одновременно находятся около 30 нуклеотидов мРНК и только 2 информативных триплета-кодона: один – в аминокислотном А-участке, другой – в пептидном П-участке. Молекула тРНК с аминокислотой вначале подходит к А-центру рибосомы. В том случае, если антикодон т–РНК комплементарен кодону мРНК, происходит временное присоединение аминокислот-тРНК к кодону мРНК. После этого рибосома передвигается на 1 кодон по мРНК, а тРНК с аминокислотой перемещается в П-участок. К освобожденному А-участку приходит новая аминокислот-тРНК с аминокислотой и вновь останавливается там в том случае, если антикодон тРНК комплементарен кодону м–РНК. Между аминокислотой и полипептидом образуется пептидная связь и одновременно разрушается связь между аминокислотой и ее тРНК, а также между тРНК и мРНК. Освобожденная от аминокислоты тРНК выходит из рибосомы в цитоплазму. Она готова соединиться со следующей аминокислотой. Рибосома снова перемещается на 1 триплет.

3 фаза – терминация – завершение синтеза полипептида.

Когда на рибосоме появляется один из бессмысленных STOP-кодонов, синтез белка прекращается. При этом к последней аминокислоте присоединяется вода и ее карбоксильный конец отделяется от тРНК. В результате пептидная цепь теряет связь с рибосомой, которая распадается на 2 субчастицы. Синтезировалась полипептидная цепь – первичная структура белка.

Посттрансляционная модификация белка – формирование в каналах ЭПС 2 и 3 структуры, и в комплексе Гольджи – 4 структуры белка.

Размер мтДНК невелик – 15 тыс. п.н., которые могут кодировать от 25 до 125 белковых цепей. Присутствие в митохондриях мтДНК обеспечивает участие органелл в синтезе РНК и специфических белков, а также указывает на существование цитоплазматической наследственности.

2. Старение как закономерный этап онтогенеза. Проявления старения на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. Гипотезы, объясняющие механизмы старения.

Старение – это общебиологический процесс увядания организма, свойственный всему живому. Это заключительный естественный этап онтогенеза, заканчивающийся смертью. Наука о старости называется геронтологией. Она изучает основные закономерности старения, проявляющиеся на всех уровнях организации – от молекулярного до организменного. Раздел медицины, изучающий болезни старых людей, называется гериатрией.

Старческие изменения вначале обнаруживаются во внешних признаках: теряется эластичность кожи (образование морщин), изменяется зрение (развивается дальнозоркость, снижение упругости хрусталика приводит к катаракте), снижается слух, меняется осанка, появляется седина, ухудшается память, выпадают зубы. На органном уровне у пожилых понижается физическая сила и выносливость, снижается жизненная емкость легких, повышается артериальное давление, развивается атеросклероз. В клетках снижается количество воды, снижается синтез АТФ, активный транспорт ионов, активность окислительного фосфорилирования, ферментов репликации и репарации ДНК, в соматических клетках накапливаются генные и хромосомные мутации.

Сложный вопрос – когда появляются признаки старения организма? Старческие изменения становятся очевидными в пострепродуктивном периоде онтогенеза. Вместе с тем, ко времени достижения менопаузы у женщин большинство функций и внешних признаков далеко не достигают состояния, характерного для старых людей. С другой стороны, многие изменения начинают проявляться задолго до снижения репродуктивной функции. Например, снижение упругости кожи наблюдается у женщин уже в 30 лет (у мужчин только в 80). То же самое можно сказать о появлении седых волос, развитии дальнозоркости и т.д. У мужчин снижение синтеза мужских половых гормонов, характерное для старого организма, начинается примерно в 25 лет. Но в целом можно констатировать, что в пострепродуктивном периоде, когда происходит инволюция половых желез, все признаки старости нарастают и прогрессируют.

Геронтология известно не менее 500 гипотез, объясняющих и первопричину, и механизмы старения. Рассмотрим некоторые из них.

Эндокринная (Броун-Секар, 1889). Причина старения – понижение функции половых желез. Они показали, что после инъекции вытяжки из семенников жизненный тонус повышается. Половые гормоны действительно стимулируют жизнедеятельность организма, однако при этом нарушаются физиологические функции, организм работает «на износ», органы выполняют непосильную нагрузку, что ускоряет процесс старения и наступления смерти.

Интоксикационная (Мечников, 1903). Старение наступает под влиянием продуктов гниения в толстом кишечнике, в организме происходит накопление токсичных продуктов азотистого обмена, наступает самоотравление. В настоящее время хорошо известен омолаживающий эффект разнообразных диет, направленных на освобождение организма от шлаков. Они действительно способствуют нормализации функций многих органов и систем, повышению работоспособности и умственному напряжению.

Перенапряжения ЦНС (Павлов, 1912, Селье, 1938). Нервные потрясения и перенапряжение вызывают преждевременное старение.

Генетическая гипотеза. Процесс старения находится под генетическим контролем, который осуществляется при помощи специальных генов или генетических программ. Программные гипотезы основываются на генетической детерминированности процесса старения: в определенное время запускаются гены старения. Хотя время наступления старческих изменений зависит от генетических факторов, этими факторами не являются специальные гены или программы.

3. Тип Членистоногие: классификация и общая характеристика. Медицинское значение и распространенность представителей в Республике Башкортостан.

Характерные черты членистоногих:

1. Трехслойные первичноротые многоклеточные животные.
2. Тело сегментировано. Сегменты тела имеют разное строение, выполняют разные функции и группируются на 3 отдела: голова, грудь и брюшко (гетерономная сегментация)
3. Членистые конечности. Значение конечностей: передвижение, органы чувств, компоненты ротового аппарата, защита и нападение.
4. Поперечнополосатая мускулатура и обособление отдельных групп мышц.
5. Наружная хитинизированная кутикула, выполняющая роль наружного скелета и защиты.
6. Смешанная полость тела – миксоцель, образующаяся во время эмбрионального развития в результате слияния первичной и вторичной полостей тела.

7. Развитие систем органов – пищеварительной, дыхательной, нервной, выделительной, кровеносной, эндокринной и половой.

Пищеварительная система состоит из трех отделов: переднего (эктодермального происхождения), среднего (энтодермального) и заднего (эктодермального). Она начинается ротовым и заканчивается анальным отверстием. Средний отдел снабжен пищеварительными железами (гепатопанкреас).

Органы дыхания различны в зависимости от среды обитания. У представителей, обитающих в воде, представлены жабрами, которые способны усваивать кислород, растворенный в воде. У обитателей суши – легкие или трахеи, которые приспособлены к использованию кислорода воздуха.

Органы выделения – видоизмененные метанефридии, мальпигиевы сосуды и коксальные железы). Метанефридий начинается в полости тела воронкой (нефростом). От воронки идет извитой каналец, который открывается наружу выделительной порой в боковой стенке тела. Воронка и проток имеют реснички, вызывающие движение экскреторной жидкости.

Кровеносная система незамкнутая. Имеется пульсирующий орган – сердце, расположенное на спинной стороне тела.

Нервная система представлена брюшной нервной цепочкой, надглоточным ганглием, выполняющим функцию головного мозга, и окологлоточных комиссур. На вентральной стороне тела находятся 2 нервных ствола, имеющих в каждом сегменте утолщения, которые соединяются между собой комиссурами. Развита органы чувств: зрение, слух, обоняние, осязание, равновесие, вкус.

В развитии членистоногих наблюдаются следующие ароморфозы: гетерономная сегментация тела (метамерия), появление членистых конечностей, развитие поперечно-полосатой мышечной системы, усложнение строения нервной системы, кровеносная система незамкнутого типа, усложнение строения дыхательной системы, появление наружного хитинизированного покрова.

Членистоногие раздельнополые животные, половой диморфизм резко выражен. Развитие прямое или с метаморфозом (полным или неполным).

Медицинское значение членистоногих:

1. Механические или специфические переносчики возбудителей болезней (тараканы, клопы, мухи, блохи).
2. Возбудители болезней (чесоточный клещ, Вольфартова муха).
3. Промежуточные хозяева гельминтов (раки, крабы, циклопы).
4. Ядовитые животные (пауки, скорпионы).

В типе членистоногих медицинское значение имеют три подтипа: жабернодышащие (Branchiata), хелицероносные (Chelicerata) и трахейнодышащие (Tracheata).

1. Предмет биологии. Биологические науки, их задачи, объекты изучения. Методы биологии. Значение биологии как базисной дисциплины в подготовке врача.

Биология – наука, которая изучает жизнь как особую форму движения материи, законы ее существования и развития (от лат. биос – жизнь, логос – учение). Термин биология был впервые предложен эволюционистом Ж.-Б. Ламарком в 1802 г. для обозначения науки о жизни как особом явлении природы.

В развитии биологии выделяют три основных этапа: I – систематики (Карл Линней), II – эволюционный (Чарльз Дарвин), III – микробиологии (Грегор Мендель).

История развития биологических наук представляет собой цепь крупных событий и обобщений:

1735 г. – К Линней ввел бинарную (двойную), классификацию для систематизации многообразия живых организмов где указывается принадлежность к роду и виду. Например, *Drosophila* (род) *melanogaster* (вид).

1839 г. – создание клеточной теории Шлейдена и Шванна.

1859 г. – опубликована эволюционная теория Ч.Дарвина.

1865 г. (Г.Мендель) – 1900 (Ги де Фриз, Корренс, Чермак) – открытие фундаментальных законов наследственности.

Начало 20 в. – Т.Морган – создание хромосомной теории наследственности

- развитие экологических исследований, созданы представления о биоценозе (Сукачев), экологической системе (Тенсли), биосфере и ноосфере (Вернадский).

1953 г. – создана трехмерная модель молекулы ДНК (Уотсон и Крик). Это год зарождения молекулярной биологии.

В настоящее время достижения в области геномики и современные молекулярно-генетические технологии открывают доступ к изучению молекулы ДНК. Современная биология находится на пороге открытий, значение которых трудно переоценить. Это, прежде всего, успехи, связанные с развитием генетики, а именно, расшифровка генома человека дала толчок исследованиям в области генодиагностики, генотерапии и генной инженерии. Работы со стволовыми клетками и первые попытки клонирования являются залогом прогресса в области трансплантологии. Т.о., смело можно сказать, что во многом от успехов в области биологических дисциплин будут зависеть перспективы развития медицины и человечества.

Объектом изучения биологии являются **живые организмы**, их строение, функции, индивидуальное (онтогенез) и историческое (эволюция, филогенез) развитие, их взаимоотношение друг с другом и с окружающей средой.

Биология не является единой дисциплиной, а представляет собой совокупность более 50 дисциплин, которые можно подразделить на следующие группы:

- общепроизводческие (цитология, генетика, эволюционное учение и др.)
- морфологические дисциплины (например: анатомия, гистология, патологическая анатомия)
- физиологические (физиология растений, животных, нормальная физиология, патологическая физиология)
- экологические (биогеография, паразитология)
- пограничные (биохимия биофизика, молекулярная биология и др.)

Значение биологии для медицины.

«Теоретической основой медицины является биология» - академик Давыдовский.

2. Методы изучения генетики человека: цитогенетический метод (характеристика, цель, задачи). Этапы приготовления препаратов метафазных хромосом.

Цитогенетический метод

Главная задача кариотипирования – идентификация хромосом кариотипа человека. В медицинской цитогенетике главная задача – ответить на вопросы: нормален ли хромосомный набор и в чем состоит найденное отклонение. Специфичность кариотипа определяется общим числом, размером и формой хромосом.

Существуют прямые и непрямые методы цитогенетики. При прямом методе для исследования берут клетки, активно делящиеся в организме (костный мозг, фибробласты кожи). Этот метод имеет сравнительно узкое применение, преимущественно в цитогенетических исследованиях новообразований кроветворной системы. Непрямые методы связаны с предварительным культивированием выделенных из организма клеток в питательной среде *in vitro*. Чаще всего их источником служит периферическая кровь. Широко используются также разные ткани абортированных эмбрионов человека, клетки амниотической жидкости.

Способы окраски хромосом: **Рутинная окраска** позволяет охарактеризовать число и морфологию хромосом, выявить некоторые структурные нарушения, в частности, поломки, межхромосомные обмены с образованием дицентрических хромосом, крупные транслокации. **Дифференциальная окраска** хромосом основана на неравномерности окраски хромосом по длине в зависимости от химического состава и степени конденсации. Наиболее широко используется G – окраска.

1) FISH-окраска – окраска хромосом флуоресцентными красителями. Т.К. каждая хромосома имеет свой цвет, легко обнаружить транслокации (желтый цвет на красном).

Цитогенетический метод используется для анализа кариотипа человека.

Набор хромосом соматических клеток данного вида организмов называется кариотипом. **Кариотип** – это видоспецифический признак, характеризующийся определенным числом, строением и генетическим составом хромосом. Каждой хромосоме кариотипа имеется своя пара – гомолог – это хромосома с такой же структурой и таким же набором генов. Поэтому кариотип – это диплоидный набор хромосом.

Нормальный кариотип человека включает 46 хромосом, или 23 пары: из них 22 пары – аутосомы (одинаковые по строению и набору генов) у представителей разного пола и 1 пара половых хромосом (гетерохромосомы), которые различаются у представителей разного пола и обозначаются буквами X и Y.

3. Филярии – возбудители трансмиссивных гельминтозов. Систематическое положение, строение, географическое распространение, циклы развития, патогенное действие представителей. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики филяриозов.

Онхоцеркоз

Возбудитель распространен в Африке и Ю.Америке. Самка имеет нитевидное тело размерами до 5 см, самец – 4 см. Микрофилярии – 0,03 мм (рис. 90).

Способ заражения человека - трансмиссивный. Заражение происходит при укусе мошек.

Патогенное действие. Половозрелая особь локализуется в поверхностных слоях подкожной клетчатки, образуя подкожные узлы – онхоцеркомы, имеющие размеры от горошины до голубиноя яйца. Микрофилярии мигрируют в лимфоузлы, в глазное яблоко, в кожу

Лабораторная диагностика. Обнаружение микрофилярий в мазках крови; или половозрелых форм в коже.

Лоаоз

Возбудитель распространен в Африке. Самка имеет нитевидное тело размерами до 5 см, самец – 3 см. Микрофилярии – 0,03 мм.

Способ заражения человека - трансмиссивный. Заражение происходит при укусе слепней рода *Chrysops*.

Патогенное действие. Ведущими патогенетическими компонентами являются токсико-аллергическое действие и механическое раздражение во время миграции лоа. Половозрелая особь локализуется в подкожной клетчатке. Живет до 17 лет. У больного наблюдаются боли в конечностях, крапивница, калабарский отек (быстро проходящий мигрирующий отек участков кожи). Микрофилярии мигрируют по кровеносным сосудам.

Лабораторная диагностика. Обнаружение личинок в толстой капле крови. Под конъюнктивной лоа-лоа видны невооруженным глазом (рис.90).

Дирофиляриоз

Возбудитель распространен в странах с теплым климатом. Самка имеет нитевидное тело размерами до 7 см, самец – 4 см. Микрофилярии – 0,04 мм.

Механизм заражения человека. Заражение происходит при укусе комаров.

Патогенное действие. Половозрелая особь может локализоваться в поверхностных слоях кожи, под конъюнктивной. У больного наблюдаются боли, возникающие из-за миграции дирофилярий. Микрофилярии мигрируют по кровеносным сосудам.

Лабораторная диагностика. Обнаружение личинок в толстой капле крови.

1. Способы репродукции клеток: Периодизация и биологическое значение митоза. Амитоз. Эндомитоз. Политения.

Биологическое значение митоза заключается в точном идентичном распределении сестринских хроматид (или дочерних хромосом) между дочерними клетками. В результате этого деления из одной материнской клетки образуются две генетически идентичные и равноценные дочерние клетки, которые имеют хромосомный набор, по количеству и качеству точно соответствующий исходной материнской клетке. Так поддерживается постоянство кариотипа (т.е. набора хромосом) в поколениях клеток.

МЦК – это совокупность процессов, происходящих в клетке от одного деления до следующего и заканчивающихся образованием из одной материнской двух новых дочерних клеток с неизменным набором хромосом. В МЦК условно можно выделить два периода: собственно митоз (деление) и интерфазу. В интерфазе различают 3 периода: пресинтетический (G1-период), синтетический (S-период), и постсинтетический (G2-период) (рис. 12).

В **пресинтетическом периоде** клетки имеют диплоидный набор хромосом (2n), причем, каждая хромосома состоит из 1 хроматиды (рисунок). Формула хромосом $2n2c$, где n – число центромер или хромосом, c – число хроматид.

В **синтетическом** периоде происходит репликация ДНК. После окончания S-периода каждая хромосома состоит уже не из 1, а из 2 сестринских хроматид. Формула хромосомного набора, соответственно, приобретает вид $2n4c$ (т.е. на 2 хромосомы теперь приходится 4 хроматиды).

В **постсинтетическом** клетка готовится к делению. Формула хромосом остается прежней – $2n4c$.

За интерфазой следует непосредственно деление клеток – митоз, в котором различают два этапа: Деление ядра клетки – кариокинез; Деление цитоплазмы клетки – цитокинез.

Митоз состоит из 4 фаз: 1 – профазы (иногда выделяют прометафазу); 2 – метафаза; 3 – анафаза; 4 – телофаза. Каждая предыдущая фаза обуславливает переход к следующей (рис. 13).

Другими способами деления клеток являются амитоз (прямое деление клетки), эндомитоз - деление хромосом без деления ядра и цитоплазмы (вновь образованные дочерние клетки имеют хромосомный набор $4n4c$), эндоредупликация (политения) – удвоение хромосом без расхождения сестринских хроматид (вновь образованные дочерние клетки имеют хромосомный набор $2n4c$).

2. Смерть как закономерный этап онтогенеза. Клиническая и биологическая смерть. Основы реанимации.

Смерть – неизбежный заключительный этап онтогенеза. Наступлению биологической смерти нередко предшествует состояние клинической смерти, при котором клетки и ткани сохраняют возможность восстановления жизнедеятельности с помощью реанимационных мероприятий. Клиническая смерть выражается в потере сознания, прекращении сердцебиения и дыхания. Клиническая смерть обратима, если длится не более 6-7 минут. После этого наступают необратимые изменения в коре головного мозга и наступает биологическая смерть. Биологическая смерть характеризуется тем, что она необратима и связана с гибелью клеток, прекращением самообновления и жизнедеятельности клеток. Первой погибают клетки коры головного мозга, затем – эпителий кишечника, легких, печени, клетки сердечной мышцы... Т.е. биологическая смерть – это длительный процесс.

3. Острица: систематическое положение, морфология, географическое распространение, цикл развития. Способы инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики энтеробиоза. Распространенность в Республике Башкортостан.

Энтеробиоз

Возбудитель распространен повсеместно. Самка имеет нитевидное тело размерами до 1 см, самец – 0,4 см.

Механизм заражения человека. Заражение происходит через рот при проглатывании яиц острицы, содержащих личинки. Факторами передачи являются грязные руки, загрязненные продукты, детские игрушки, дверные ручки, посуда, предметы обихода. Поскольку яйца достигают зрелости уже через 4-5 часов находясь на теле хозяина (обычно в перианальных складках), возможна аутореинвазия. Энтеробиоз наиболее распространенный гельминтоз.

Патогенное действие Острицы обитают в нижних отделах тонкого кишечника, прикрепляясь к стенке при помощи присасывающего действия луковички пищевода. При этом они нарушают целостность слизистой кишечника. Продолжительность жизни остриц 1-2 мес. Зрелые самки выползают через анальное отверстие для откладки яиц чаще ночью, поэтому у детей наблюдается беспокойный сон, зуд в области промежности, раздражительность. У девочек может развиваться вульво-вагинит.

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в соскобах из перианальных складок. Яйца имеют ассиметричную форму, оболочка бесцветная, многослойная. Внутри находится зародыш.

1. Генетический код и его свойства.

Генетический код – это запись в уникальных участках молекулы ДНК информации о структуре белков и полипептидов. Каким же образом в молекуле ДНК зашифрована информация о структуре белка? Ответ на этот вопрос был дан в 1961 году Фрэнсисом Криком.

Ф. Крик и его коллеги предположили, что информация должна быть выражена через блоки – кодоны. Они предположили, что кодоны должны включать не менее 3-х нуклеотидов. Почему?

В природе обнаружено 20 различных аминокислот, из которых комплекуются все белки. Для того, чтобы зашифровать 20 вариантов аминокислот, генетический код должен включить как минимум 3 нуклеотида, т.к. из двух нуклеотидов можно скомбинировать только $4^2 = 16$ вариантов, а из трех нуклеотидов – $4^3 = 64$ варианта..

Полная расшифровка генетического кода проведена в 60-х годах XX века. Оказалось, что из 64 возможных вариантов триплетов 61 кодирует различные аминокислоты, а 3 являются бессмысленными, или STOP-кодонами: UAG, UAA, UGA кодонами, на которых прекращается считывание наследственной информации.

Свойства генетического кода

1. **Триплетность:** каждый кодон включает 3 нуклеотида.
2. **Универсальность:** у всех живых организмов, существующих на Земле, генетический код одинаковый, что свидетельствует о единстве происхождения всего живого. Кодон AGA кодирует аминокислоту аргинин и у бактерий, и у человека, и у всего живого.

3.
2. **Выврожденность:** 61 триплет на 20 аминокислот. Отсюда следует, что некоторые аминокислоты должны шифроваться несколькими триплетами. Это имеет очень важное значение, поскольку замена нуклеотида не всегда может приводить к замене аминокислоты). Например, аминокислоту валин кодируют три триплета: GTT, GTC, GTA, GTG.

3. **Специфичность:** каждый триплет соответствует только 1 аминокислоте: GTT- только валин. Кодон ATG является стартовым (метионин).

4. **Универсальность:** у всех живых организмов, существующих на Земле, генетический код одинаковый, что свидетельствует о единстве происхождения всего живого. Кодон AGA кодирует аминокислоту аргинин и у бактерий, и у человека, и у всего живого.

5. **Непрерывность и неперекрываемость** (считывается без пропусков).

Норма: 123 123 123 123 ...

Деляция (утрата): 123 231 231 231 ... (произошел сдвиг рамки считывания).

Вставка: 123 112 312 312 312 ... (произошел сдвиг рамки считывания).

2. **Филогенез пищеварительной и дыхательной систем хордовых. Онтофилогенетически обусловленные врожденные пороки развития органов пищеварительной и дыхательной систем.** Особенностью хордовых является филогенетическая и онтогенетическая связь пищеварительной и дыхательной систем. Филогенетическая связь определяется тем, что дыхательная система хордовых развивается на основе пищеварительной. Пищеварительная и дыхательная системы в начале закладываются в виде прямой трубки, подразделенной на 3 участка: передний, средний и задний.

У ланцетника **нет специализированных органов дыхания**. Дыхательную функцию выполняет глотка – передняя часть пищеварительной трубки, пронизанная жаберными щелями. Функция жаберных щелей – фильтрация воды.

Филогенез пищеварительной системы

У хордовых, начиная с рыб, пищеварительная и дыхательная функции осуществляются специализированными системами, объединенными анатомически общей полостью рта и глотки. У рыб за глоткой следует пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник, заканчивающийся анусом. В отличие от ланцетника развита печень и желчный пузырь. Единственное отличие пищеварительной системы земноводных – удлинение кишечника и впадение толстой кишки в клоаку. У пресмыкающихся возникает слепая кишка – важное эволюционное приобретение, позволяющее расширить рацион питания. У млекопитающих развитие идет в направлении дифференциации пищеварительного тракта, в частности, увеличения размеров слепой кишки. Возникает пищевая специализация на травоядных и плотоядных. У плацентарных млекопитающих клоака отсутствует и прямая кишка заканчивается анусом.

Филогенез органов дыхания

Жабры – наиболее ранние специализированные органы дыхания, которые впервые появляются у рыб, которые сохраняются только у личинок земноводных. У рыб позади последней жаберной дуги за счет выпячивания глотки формируется парное образование – плавательный пузырь (рис.). Он не является органом дыхания, а выполняет гидростатическую функцию (уравновешивание тела рыбы в толще воды).

У земноводных во взрослом состоянии органами дыхания становятся легкие, которые преобразуются из плавательных пузырей. Легкие крупночешуйчатые и имеют относительно малую дыхательную поверхность, поэтому газообмен осуществляется преимущественно через кожные покровы.

Пресмыкающиеся окончательно вышли на сушу и в отличие от земноводных у них появляются как верхние дыхательные пути (рот, нос), так и нижние (гортань, трахея, бронхи, легкие). Их легкие мелкоячеистые.

У млекопитающих дыхательные пути полностью отделены от пищеварительной системы и только перекрещиваются с ней в глотке. Бронхи многократно разветвляются вплоть до бронхиол, ведущих в альвеолы – легочные пузырьки, имеющие огромную дыхательную поверхность (у человека до 90 м²). Основной мышцей, изменяющей объем грудной полости, является диафрагма.

3. Эхинококк и альвеококк:

Локализуются в печени, легких, головном мозге, редко – в других органах

1. эхинококк (*Echinococcus granulosus*, рис.6.12)

2. альвеококк (*Alveococcus multilocularis*, рис.6.13)

Инвазионная стадия онкосфера

Способ заражения человека алиментарный. Заражение происходит при заглатывании яиц с онкосферой при употреблении немывтых овощей, фруктов, зелени, через грязные руки при контакте с собаками (эхинококк), кошками (альвеококк), при выделке шкур диких плотоядных животных.

Диагностика рентгенологический метод, УЗИ, томография, радиоизотопное сканирование.

Эхинококкоз

довольно распространенное во всем мире паразитарное заболевание, приносящее огромный ущерб здоровью людей. Наиболее эндемичными считаются зоны Средиземноморья, Черного моря, Среднего Востока, Азии. В Республике Башкортостан насчитывается более 700 неблагополучных по эхинококкозу пунктов, в которых выявлены пораженные сельскохозяйственные животные. Эхинококк во взрослой стадии имеет ленточную форму, длиной около 2 - 6 мм. (рис.88) Тело состоит из головки и 3 - 4 члеников (проглотид), из них последний очень крупный, превосходит по длине все проглотиды вместе взятые. На головке находятся хоботок с двумя рядами крючков и четыре присоски. Первый членик содержит мужские половые органы. Второй является гермафродитным, последний членик содержит мешковидную матку с боковыми выпячиваниями, наполненную зрелыми яйцами. Яйцо паразита окружено многослойной быстроразрушающейся оболочкой, внутри него содержится зародыш (онкосфера). Онкосфера имеет слегка овальную форму и толстую, радиально исчерченную оболочку (эмбриофору). Онкосферы эхинококка, практически не отличаются от онкосфер других тениид, встречающихся у собак, и поэтому диагностика эхинококкоза собак по онкосферам практически неосуществима.

Паразит в личиночной стадии представляет собой пузырь, наполненный жидкостью, который может достигать размеров от просыанного зерна до головы новорожденного ребенка и более. Стенка эхинококкового пузыря плотная, почти не просвечивает, состоит из кутикулярной и герминативной оболочек. Герминативная оболочка, выстилающая полость пузыря, формирует множество протосколексов (зародышевых головок), формирующих эхинококковый «песок». Вокруг пузыря организм хозяина образует фиброзную капсулу.

Развитие эхинококка происходит со сменой двух хозяев. Дефинитивные хозяева эхинококка - собака, волк, шакал и некоторые другие хищные млекопитающие. Промежуточные хозяева - многие травоядные копытные млекопитающие, в том числе овцы, козы, крупный рогатый скот, верблюды, северные олени, свиньи и некоторые другие животные. Факультативным промежуточным хозяином является человек.

Альвеококк:

Гельминт длиной 2 - 3 мм. По строению напоминает эхинококк. Яйцо паразита окружено многослойной быстроразрушающейся оболочкой, внутри него содержится зародыш (онкосфера). Онкосферы практически не отличимы от онкосфер других тениид.

Паразит в личиночной стадии представляет собой мелкопузырчатое образование, напоминающее гроздь винограда. Развитие происходит со сменой двух хозяев. Дефинитивные хозяева альвеококка – лисица, песец, кошка, иногда собака, шакал и некоторые другие хищные млекопитающие. Промежуточные хозяева - некоторые грызуны и редко другие животные. Факультативным промежуточным хозяином может быть человек.

1. Сходства и различия транскрипции генов у прокариот и эукариот.

Транскрипция включает 3 фазы: инициация, элонгация и терминация синтеза иРНК.

Транскрипция начинается с обнаружения ферментом РНК-полимеразой промотора, который указывает место начала транскрипции – это инициация. РНК-полимераза разрывает водородные связи между двумя цепочками ДНК транскриптона и по правилу комплементарности на нем осуществляет синтез м-РНК-элонгация - до тех пор, пока она не встречает на своем пути STOP-кодон (терминация). Это схема транскрипции генов прокариот.

У эукариот вначале синтезируется большая молекула проинформационной РНК (про-РНК), списывающая информацию как с экзонов, так и с интронов. Затем в ядре клетки происходит созревание про-РНК - процессинг, т.е. удаление интронов и сплайсинг – соединение экзонов и формирование молекулы и-РНК. Затем и-РНК поступает из ядра в цитоплазму, где формируется рибосома.

2. Методы изучения генетики человека: популяционно-статистический метод. Применение закона Харди-Вайнберга для изучения генетической структуры популяций человека.

Это метод изучения генетической структуры популяций.

Популяция – это совокупность особей одного вида, длительно населяющих одну территорию, относительно изолированных других групп особей данного вида, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство.

Возможности метода:

1. Метод позволяет охарактеризовать генофонд популяции. Генофонд - это частота и спектр аллелей и генотипов, характерных для данной популяции.
2. Метод позволяет охарактеризовать генетический груз популяции. Генетический груз – это частота и спектр мутантных аллелей, генотипов и распространенность наследственных заболеваний в конкретной популяции.
3. Дает возможность охарактеризовать мутационный процесс, оценить роль наследственности и среды в формировании генетической структуры популяции, в возникновении болезней.
4. Позволяет охарактеризовать демографические процессы в популяциях человека, выявить источники происхождения мутаций (по градиенту частот), определить основные направления миграций населения по спектру мутаций.

Основой для выяснения генетической структуры популяций является закон Харди-Вайнберга Харди (Английский математик), Вайнберг (немецкий врач). (1908) или 3-н поддержания генетического равновесия в популяции: **в идеальной популяции частоты генов и генотипов находятся в равновесии и сохраняются неизменными в ряду поколений.**

Основные положения 3-на Х-В:

1. **частота аллелей** в популяции – величина постоянная. $p+q=1$ (100%)
2. **Частота генотипов** также величина постоянная и может быть выражена формулой: $(p+q)^2 = p^2+2pq+q^2=1$, или $AA+2Aa+aa=1$. Эта формула дает возможность рассчитать частоту встречаемости в конкретной популяции гетерозиготных носителей рецессивных аллелей.

3. Отряд Клещи (классификация, морфологическая характеристика, циклы развития клещей).

См. членистоногие +

Клещи (Acari).

Представители этого отряда имеют несегментированное тело. Развитие клещей идет с неполным метаморфозом: яйцо, личинка, нимфа, имаго. Среди клещей встречаются постоянные и временные паразиты человека. Они нередко являются специфическими переносчиками трансмиссивных болезней. Наибольшее медицинское значение имеют следующие семейства клещей:

1. Иксодовые (*Ixodidae*)
 - род *Ixodes*, представители: собачий клещ (*Ixodes ricinus*) и таежный клещ (*I. persulcatus*)
 - род *Dermacentor*, представители: пастбищные клещи (*Dermacentor marginatus*, *Dermacentor pictus*),
 - род *Hyalomma*, представитель: хиалома (*Hyalomma plumbeum*)
2. Аргазовые (*Argasidae*),
 - Род *Ornithodoros*, представитель: поселковый клещ (*Ornithodoros papillipes*)
3. Гамазовые (*Gamasidae*),
 - представители: птичниковый (*Dermanissus gallinae*) и крысиный (*Ornithonissus bacoti*) клещи
4. Акариформные (*Acariformes*),
 - представители: чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*),
5. Краснотелковые (*Trombiculidae*)
6. Тироглифные (*Tyroglyphidae*),
 - представители: амбарные, домашние клещи и мучной клещ
7. Железничные (*Demodicidae*)
 - железница угревая (*Demodex folliculorum*).

1. Транскрипция генов у прокариот и эукариот (сходства и различия).

Транскрипция включает 3 фазы: инициация, элонгация и терминация синтеза иРНК.

Транскрипция начинается с обнаружения ферментом РНК-полимеразой промотора, который указывает место начала транскрипции – это инициация. РНК-полимераза разрывает водородные связи между двумя цепочками ДНК транскриптона и по правилу комплементарности на нем осуществляет синтез м-РНК-элонгация - до тех пор, пока она не встречает на своем пути STOP-кодон (терминация). Это схема транскрипции генов прокариот.

У эукариот вначале синтезируется большая молекула проинформационной РНК (про-РНК), списывающая информацию как с экзонов, так и с интронов. Затем в ядре клетки происходит созревание про-РНК - процессинг, т.е. удаление интронов и сплайсинг – соединение экзонов и формирование молекулы и-РНК. Затем и-РНК поступает из ядра в цитоплазму, где формируется рибосома.

2. Строение метафазной хромосомы и динамика ее структуры в разные периоды клеточного цикла. Понятие о гетерохроматине и эухроматине.

Хроматин представляет собой дезоксирибонуклеопротеид (ДНП) и состоит из ДНК, соединённой с белками-гистонами или негистоновыми белками. Гистоны и ДНК объединены в структуры, которые называются нуклеосомами. Хроматин соответствует хромосомам, которые в интерфазном ядре представлены длинными перекрученными нитями и неразличимы как индивидуальные структуры. Выраженность спирализации каждой из хромосом неодинакова по их длине. Реализацию генетической информации осуществляют деспирализованные участки хромосом.

классификация хроматина:

1) эухроматин (активный деспирализованный, на нем происходит считывание инф (транскрипция). в ядре выявляется как более светлые участки ближе к центру ядра) Предполагается, что в нем сосредоточена та ДНК, которая в интерфазе генетически активна. Эухроматин соответствует сегментам хромосом, которые деспирализованы и открыты для транскрипции.

2) гетерохроматин (нерабочий спирализованный, конденсированный, более компактный В ядре выявляется в виде глыбок на периферии.) делится на: **конститутивный** (всегда неактивен, никогда не переходит в эухроматин) и **Факультативный** (при определённых условиях или на определённых стадиях иммунного цикла может переходить в эухроматин). располагается ближе к оболочке ядра, более компактный. Примером скопления факульт гетерохроматина является тельце Барра - инактивированная X-хромосома у самок млекопитающих, которая в интерфазе плотно скручена и неактивна.

Таким образом, по морфологическим признакам ядра (по соотношению содержания эу- и гетерохроматина) можно оценить активность процессов транскрипции, а, следовательно, синтетической функции клетки.

Хроматин и хромосомы представляют собой дезоксирибонуклеопротеиды (ДНП), но хроматин - это раскрученное, а хромосомы - скрученное состояние. Хромосом в интерфазном ядре нет, хромосомы появляются при разрушении ядерной оболочки (во время деления).

Строение хромосом:

хромосомы - наиболее упакованное состояние хроматина.

В хромосомах различают **первичную перетяжку (центромеру)**, разделяющую хромосому на два плеча. Первичная перетяжка - наименее спирализованная часть хромосомы, к ней во время деления клетки присоединяются нити веретена деления. На некоторых хромосомах есть глубокие **вторичные перетяжки**, отделяющие небольшие участки хромосом, называемые спутниками. В области вторичных перетяжек находятся гены, кодирующие информацию об р-РНК, поэтому вторичные перетяжки хромосом называются ядрышковыми организаторами.

В зависимости от места расположения центромеры различают три типа хромосом:

- 1) **метацентрические** (имеют плечи равной или почти равной величины);
- 2) **субметацентрические** (имеют плечи неравной величины);
- 3) **акроцентрические** (имеют палочковидную форму с коротким, почти незаметным вторым плечом);

Концы плеч хромосом называются **теломерами**

Уровни компактизации хроматина:

1. Нуклеосомный - Два с половиной витка двойной спирали ДНК (в 146-200 пар нуклеотидов) наматываются снаружи на белковый кор, образуя нуклеосому. Каждый гистон представлен двумя молекулами. ДНК наматывается на кор снаружи, образуя два с половиной витка. Участок ДНК между нуклеосомами называется линкером и имеет протяженность 50-60 пар нуклеотидов. Толщина нуклеосомной нити составляет 8-11 нм.

2. Нуклеомерный. Нуклеосомная структура закручивается, образуя суперспираль. В её образовании принимает участие ещё один гистоновый белок Н1, лежащий между нуклеосомами и связанный с линкером. К каждому линкеру присоединяется 1 молекула гистона Н1. Молекулы Н1 в комплексе с линкерами взаимодействуют между собой и вызывают **суперспирализацию** нуклеосомной фибриллы.

В результате образуется хроматиновая фибрилла, толщина которой составляет 30 нм (ДНК компактизирована в 40 раз). Суперспирализация происходит двумя способами. 1) нуклеосомная фибрилла может образовывать спираль второго порядка, которая имеет форму солёноида; 2) 8-10 нуклеосом образуют крупную компактную структуру - **нуклеомеру**. Этот уровень не допускает синтеза РНК с нуклеомерной ДНК (транскрипция не происходит).

3. Хромомерный (петельная структура). Хроматиновая фибрилла образует петли, которые сцепляются между собой с помощью особых негистоновых белков, либо петельные центры - хромомеры. Толщина 300 нм.

4. Хромонемный - образуется в результате сближения хромомеров по длине. Хромомера содержит одну гигантскую молекулу ДНК в комплексе с белками, т.е. фибриллу дезокси-рибонуклеопротеина - ДНП (400 нм).

5. Хроматидный - хромомера складывается несколько раз, образуя тело хроматиды (700 нм). После репликации ДНК хромосома содержит 2 хроматиды.

6. Хромосомный (1400 нм). Состоит из двух хроматид. Хроматиды соединены центромерой. При делении клетки хроматиды расходятся, попадая в разные дочерние клетки.

3. Семейство Иксодовые клещи: классификация, строение, цикл развития и медицинское значение представителей. Распространенность в Республике Башкортостан. Меры борьбы и защиты от нападения и укусов клещей. Первая помощь при укусах клещей.

Среди представителей семейства Иксодовых клещей наибольшее эпидемиологическое значение имеют собачий клещ, таежный клещ, пастбищный клещ и хиалома.

Клещи рода *Ixodes* распространены в средней полосе, часто встречаются в Республике Башкортостан, обитают в лесной и лесостепной зоне.

Они довольно крупные, имеют темно-коричневый спинной щиток. У самцов щиток покрывает всю спинную часть тела, а у самок, нимф и личинок – только переднюю часть спины. Самки способны высасывать большое количество крови, во много раз больше собственной массы тела. Укусы клещей безболезненны, т.к. их слюна содержит анестезирующие вещества. После кровососания самки отпадают и откладывают яйца в норках, песке, в почве и т.д. Из яиц вылупляются личинки (рис.92). Личинки имеют 3 пары ходильных ног, не имеют дыхательных и половых отверстий. Личиночные стадии питаются на мелких позвоночных (грызуны, птицы, ежи). Затем личинки уходят в почву, там линяют и превращаются в нимфы. Нимфы имеют 4 пары ног, не имеют половых отверстий. Нимфы кормятся на бурундуках, белках, зайцах. После очередной линьки нимфы превращаются во взрослых имаго. Взрослые формы питаются на крупных животных (рогатый домашний скот, олени, лоси), могут нападать и на человека.

Медицинское значение иксодовых клещей заключается в переносе ими более 20 возбудителей бактериальных и вирусных инфекций и в поддержании природных очагов клещевого весенне-летнего энцефалита, туляремии, болезни Лайма.

Клещи рода *дермацентор* отличаются от других щитком, покрытым белым эмалевым рисунком. По краям щитка расположены плоские глаза. Взрослые особи активны с марта по июнь, питаются кровью сельскохозяйственных животных и являются переносчиками таежного энцефалита, туляремии, клещевого сыпного тифа, бруцеллеза.

Клещи рода *хиалома*, довольно крупные, имеют темно-коричневый спинной щиток, по краю которого расположены выпуклые глаза. Являются переносчиками лихорадки Ку, крымской геморрагической лихорадки.

Аргазовые клещи – убежищные формы клещей (поселковые и норовые). Они живут в пещерах, норах грызунов, в камнях, в степных и полупустынных областях. Аргазовые клещи не имеют спинных щитков, покрыты мелкобугристым покровом с характерным кантом по всему краю тела. Ротовой аппарат расположен вентрально. Типичный представитель – поселковый клещ (*Ornithodorus papillipes*) – переносчик и резервуар возбудителей клещевого возвратного тифа. Распространен в Средней Азии.

Куриный клещ рода *Argas*, типичный обитатель курятников. Они могут нападать и на людей.

Гамазовые клещи имеют мелкие (до 3 мм) размеры, тело покрыто спинным и брюшным щитком, на теле имеются щетинки. Они поселяются в норах грызунов и гнездах птиц. Передают человеку возбудителей клещевых спирохетозов, энцефалитов, геморрагической лихорадки с почечным синдромом. Нападать на человека могут мышиный, птичниковый и крысиный клещи.

Представители семейства *тироглифных* (амбарных) клещей - самые мелкие, не имеют глаз, имеют тело бледно-желтого цвета. Эти клещи питаются органическими веществами. Амбарные клещи и мучной клещ поражают продовольственные запасы (зерно, мука, хлебные изделия, сухие овощи, фрукты, сыры). При употреблении таких продуктов могут развиваться катаральные явления со стороны пищеварительного тракта и аллергия. Волосяные клещи паразитируют на млекопитающих. Особый интерес представляют домашние клещи, обитающие в подушках, матрацах, коврах, постельном белье, мягкой мебели. В 1 г домашней пыли обнаруживается от 100 до 500 экземпляров. Вызывают выраженные аллергические реакции (аллергозы, бронхиальная астма).

Для семейства *краснотелковых* клещей характерен личиночный паразитизм. Большинство личинок имеют ярко-красные бархатистые покровы. Укусы вызывают зуд (дерматит). Чаще нападают во время полевых работ, уборке урожая (осенняя эритема). Природный резервуар – дикие грызуны. Могут переносить возбудителей болезни цуцугамуши.

Иксодовые клещи и болезнь Лайма.

Болезнь Лайма описана в 70-х годах 20 века и в настоящее время является одной из самых распространенных природно-очаговых трансмиссивных заболеваний на всех континентах (ею болеют в 2 раза чаще, чем клещевым энцефалитом). Возбудитель болезни – спирохета боррелия проникает в организм человека со слюной или фекалиями клеща (в Европе – собачий клещ). Заболевание характеризуется сезонностью, эндемичностью, стадийностью. Она названа «многоликим Янусом» потому, что может поражать любые органы и системы. В раннем периоде, когда заболевание легко излечимо, на коже появляется мигрирующая эритема (но у некоторых больных эритема не наблюдается). На второй стадии появляются признаки поражения разных органов и тканей.

1. Этапы реализации генетической информации у эукариот (транскрипция и трансляция). Процессинг мРНК у эукариот.

Экспрессия генов от ДНК до белка реализуется благодаря двум глобальным молекулярно-генетическим механизмам: транскрипции и трансляции.

Первый этап реализации этой информации состоит в образовании иРНК по подобию ДНК, который называется транскрипцией.

Транскрипция включает 3 фазы: инициация, элонгация и терминация синтеза иРНК.

Транскрипция начинается с обнаружения ферментом РНК-полимеразой промотора, который указывает место начала транскрипции – это инициация. РНК-полимераза разрывает водородные связи между двумя цепочками ДНК транскриптона и по правилу комплементарности на нем осуществляет синтез м-РНК-элонгация - до тех пор, пока она не встречает на своем пути STOP-кодон (терминация). У эукариот вначале синтезируется большая молекула проинформационной РНК (про-РНК), списывающая информацию как с экзонов, так и с интронов. Затем в ядре клетки происходит созревание про-РНК - процессинг, т.е. удаление интронов и сплайсинг – соединение экзонов и формирование молекулы и-РНК. Затем и-РНК поступает из ядра в цитоплазму, где формируется рибосома.

II этап биосинтеза белка – трансляция.

Трансляция включает 3 фазы: инициация, элонгация и терминация синтеза белка.

1 - Инициация – фаза начала синтеза полипептида. В присутствии иРНК происходит объединение субчастиц рибосом, формируется рибосома, в составе которой различают пептидный (П) и аминокислотный (А) центры. Происходит присоединение к рибосоме первой т-РНК.

2-я фаза элонгация – удлинение полипептида (рис. 6, таблица).

Внутри большой субчастицы рибосомы одновременно находятся около 30 нуклеотидов мРНК и только 2 информативных триплета-кодона: один – в участке, другой – в П-участке. Молекула тРНК с аминокислотой вначале подходит к А-центру рибосомы. В том случае, если антикодон т-РНК комплементарен кодону иРНК, происходит временное присоединение тРНК к кодону иРНК. После этого рибосома передвигается на 1 кодон по иРНК, а тРНК с аминокислотой перемещается в П-участок. К освободившемуся А-участку приходит новая аминоацил-тРНК с аминокислотой и вновь останавливается там в том случае, если антикодон тРНК комплементарен кодону иРНК. Между аминокислотой и полипептидом образуется пептидная связь и одновременно разрушается связь между аминокислотой и ее тРНК, а также между тРНК и иРНК. Освободившаяся от аминокислоты тРНК выходит из рибосомы в цитоплазму. Рибосома снова перемещается на 1 триплет.

3 фаза – терминация – завершение синтеза полипептида.

Когда на рибосоме появляется один из STOP-кодонов, синтез белка прекращается. При этом к последней аминокислоте присоединяется вода и ее карбоксильный конец отделяется от тРНК. В результате пептидная цепь теряет связь с рибосомой, которая распадается на 2 субчастицы. Синтезировалась полипептидная цепь – первичная структура белка.

Посттрансляционная модификация белка – формирование в каналах ЭПС 2 и 3 структуры, и в комплексе Гольджи – 4 структуры белка.

Размер мтДНК невелик – 15 тыс. п.н., которые могут кодировать от 25 до 125 белковых цепей. Присутствие в митохондриях мтДНК обеспечивает участие органелл в синтезе РНК и специфических белков, а также указывает на существование цитоплазматической наследственности.

2. Гибридологический анализ – фундаментальный метод генетики. Дигибридное и полигибридное скрещивание (на примере опытов Г.Менделя).

Особенности гибридологического метода, использованные Менделем.

1) Все эксперименты Мендель начинал только с чистыми линиями.

Чистые линии - это особи, не дающие расщепления по изучаемым признакам, и имеющие только один тип гамет. Примером чистых линий являются особи с генотипами AA; BB; aaBB; AAbb; aabb. Мендель изучал наследование по отдельным признакам, а не по всему комплексу генов. Так, чистые линии гороха при моногибридном скрещивании отличались только по цвету (желтый и зеленый), при дигибридном – по двум признакам – по цвету и форме и т.д.

3) Мендель проводил точный количественный учет наследования каждого признака в ряду поколений.

4) Изучал характер потомства каждого гибрида в отдельности.

Гибридизация – это скрещивание особей с различными генотипами.

Моногибридное скрещивание – скрещивание особей, различающихся по 1 паре альтернативных признаков.

Дигибридное - по двум парам, полигибридное – по многим парам.

3. Медицинская паразитология (определение, цели, задачи). Основные разделы медицинской паразитологии.

Медицинская паразитология изучает биологию и экологию паразитов человека, вызываемые ими болезни, методы их диагностики, лечения и профилактики, а также научные основы борьбы с паразитами. Болезни, возбудителями которых являются представители животного мира, называются инвазионными.

Поскольку наибольшее значение имеют простейшие, гельминты и членистоногие, соответственно им медицинская паразитология включает следующие разделы:

1. **протозоологию (протистологию)** – изучает паразитических представителей подцарства Одноклеточные и протозойные болезни;

2. **гельминтологию** - изучает паразитических червей и вызываемые ими болезни - гельминтозы

3. **арахноэнтомологию** – изучает паразитических представителей типа Членистоногие, их значение в возникновении инвазионных болезней, а также ядовитых животных.

Велик вклад в развитие паразитологии отечественных ученых: К.И. Скрабина (открыл первую кафедру паразитологии в России), Е.Н. Павловского (разработал учение о природной очаговости заболеваний), В.А. Догеля (создал экологическое направление в паразитологии), Е.И. Марциновского (открыл институт паразитологии и тропической медицины - ИМПТМ), П.Г. Сергиева (предложил мероприятия по борьбе с малярией) и др.

Основными направлениями развития паразитологии XXI века являются разработка биологических методов профилактики паразитарных заболеваний, создание специфической иммунопрофилактики и выведение генетически устойчивых к гельминтам животных. В перспективе на развитие науки будут значительно влиять четыре ее составляющие: биотехнология, биоинформатика, биоматематика и молекулярные методы исследований.

1. Половое размножение, его эволюционное значение. Формы полового размножения. Чередование диплоидной и гаплоидной фаз жизненного цикла при половом размножении организмов.

Хотя в процессе развития жизни бесполое размножение возникло первым, половое размножение существует на Земле более 3 млрд. лет. **Половое размножение** характеризуется наличием полового процесса, при котором происходит слияние гаплоидных половых клеток. В основе образования половых клеток при половом размножении многоклеточных организмов лежит мейоз.

В мейоз вступает диплоидная клетка с удвоенным набором хромосом. В результате мейоза I образуются две гаплоидные клетки с удвоенными хромосомами. В результате мейоза II образуются четыре гаплоидные, генетически разнородные клетки с одинарными хромосомами. Т.о. благодаря мейозу во всех живых организмах при половом размножении поддерживается постоянство числа хромосом (кариотипа) в поколениях организмов. Мейоз - мощный фактор комбинативной изменчивости: Благодаря кроссинговеру происходит рекомбинация на уровне генов (отцовских и материнских) и образование качественно новых хромосом; в связи с независимым расхождением отцовских и материнских хромосом в анафазе I деления происходит рекомбинация на уровне целых хромосом: 1 отцовская, 22 – материнские, или 2 от и 21 мат и т.д.

2. Наследственность и изменчивость – универсальные свойства живого. Г. Мендель – основоположник современной генетики. Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании (I и II законы Менделя). Примеры менделирующих признаков у человека.

Генетика изучает закономерности наследственности и изменчивости - два основных свойства живой материи всех организмов.

Наследственность – это свойство живых систем передавать из поколения в поколение особенности морфологии, физиологии и индивидуального развития в определенных условиях среды. Благодаря наследственности каждый вид организмов воспроизводит себе подобных из поколения в поколение. Материальными носителями наследственности информации являются гены.

Основоположником современной генетики является Г.Мендель. Основные закономерности свойств и признаков в поколениях были открыты Г.Менделем в опытах на горохе. Горох – самоопыляемое растение. В своих опытах Мендель использовал гибридологический метод, т.е. скрещивал особей с различными генотипами. Моногибридное скрещивание – скрещивание особей, различающихся по 1 паре альтернативных признаков.

I закон Менделя – закон единообразия гибридов I поколения, правило доминирования - При скрещивании гомозиготных особей, анализируемых по одной паре альтернативных признаков(зеленые и желтые семена гороха) , наблюдается единообразие гибридов I поколения (все желтые).

(Единообразие обусловлено доминированием аллеля А, определяющего желтый цвет, над аллелем а - зеленый).

Затем Мендель скрестил гибридов I поколения между собой.

II закон Менделя – правило расщепления

При скрещивании гибридов I поколения во втором поколении наблюдается расщепление в соотношении 3:1 (по генотипу 1 : 2 : 1).

Особь, содержащие хотя бы один доминантный ген А, имели желтую окраску семян (явление доминирования), а оба рецессивных гена (аа) - зеленую.

3. Семейство Комариные: систематическое положение, строение, цикл развития. Отличия малярийных и немалярийных комаров на разных стадиях развития. Медицинское значение представителей. Меры борьбы с комарами.

Семейство комары (*Culicidae*)

Взрослые комары имеют стройное вытянутое тело, небольших размеров. На голове расположены крупные фасеточные глаза, усики и ротовой аппарат. На груди – пара прозрачных крыльев. Нападают на человека вечером, ранним утром. Представители рода *Culex* – переносчики возбудителей туляремии, японского энцефалита, вухеририоза, бругиоза. *Aedes* – переносчики возбудителей желтой лихорадки, лихорадки денге, вухеририоза, диروفилариоза. Представители рода *Anopheles* – специфические переносчики малярийного плазмодия, вухеририоза, бругиоза. Передача возбудителей осуществляется при кровососании. Малярийные и немалярийные комары легко отличаются друг от друга на всех стадиях их жизненного цикла.

+смотреть членистоногих и отличие по тетрадке

1. Гаметогенез как процесс образования половых клеток. Сущность и сравнительная характеристика сперматогенеза и овогенеза.

Половое размножение включает процесс формирования половых клеток и оплодотворение. Процесс образования половых клеток (гамет) называется **гаметогенезом**. Развитие гамет происходит в половых железах – гонадах. Процесс образования мужских половых клеток происходит у самцов в семенниках и называется сперматогенезом, процесс образования женских половых клеток происходит у самок в яичниках и называется овогенезом.

Сперматогенез происходит в мужских половых железах – семенниках. Семенник состоит из многочисленных канальцев. На поперечном разрезе семенного канальца видно, что его стенка состоит из нескольких слоев клеток, которые представляют собой последовательные стадии развития сперматозоида. Сперматогенез включает 4 периода: размножение, рост, созревание и формирование. Из одного сперматогония образуется 4 зрелых сперматозоида.

Овогенез происходит в женских половых железах – яичниках. Фазы развития яйцеклеток сопоставимы с фазами сперматогенеза. Овогонии развиваются из первичных половых клеток, мигрирующих в яичник на ранней стадии эмбриогенеза. **Период размножения (I)** овогоний митозом у млекопитающих и человека заканчивается еще до рождения. Сформировавшиеся к этому времени овоциты I порядка сохраняются в яичнике без изменения многие годы. В яичниках новорожденной девочки содержится около 1 млн. фолликулов с яйцеклетками на стадии овоцита I порядка.

С наступлением половой зрелости (12-15 лет для девочек) один раз в 28-31 день один из овоцитов увеличивается в размерах - **период роста (II)**.

Затем наступает **период созревания (III) - мейоз**. В результате I деления образуется один овоцит II порядка (п2с) и одно полярное тельце.

2. Закон независимого наследования и комбинирования признаков, его цитологические основы (III закон Г.Менделя). Основные виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов.

Изучив наследование одной пары аллелей, Мендель решил проследить наследование двух признаков одновременно. Для этого он использовал гомозиготные растения гороха, различающиеся по 2-м парам альтернативных признаков: цвету (жёлтые и зелёные) и форме (гладкие и морщинистые). В результате в I поколении он получил все растения с жёлтыми гладкими семенами, т.е. было показано, что закон единообразия гибридов I поколения проявляется и при полигибридном скрещивании.

Затем он опять скрестил гибриды I поколения между собой. В потомстве оказалось:

9 частей – жёлтые гладкие (генотип A₁B₁)

3 - жёлтые морщинистые (A₁bb)

3 - зелёные гладкие (aaB₁)

1 - зелёные морщинистые (aabb)

Отсюда вытекает

III закон Менделя – закон независимого наследования и комбинирования. (рис.6.5).

При скрещивании гомозиготных организмов, анализируемых по двум (или более) парам альтернативных признаков, во 2-ом поколении наблюдается независимое наследование и комбинирование признаков.

Впоследствии, в 1902 г., Бэтсон после открытия мейоза для объяснения II закона Менделя предложил цитологическое обоснование. Он показал, что в гамете **может быть лишь один из пары аллельных генов**

Гипотеза «чистоты» гамет:

Аллельные гены в гетерозиготном состоянии не изменяют друг друга, не смешиваются. Гамета «чиста», т.к. в ней находится только одна хромосома, несущая только один аллельный ген. При оплодотворении гаметы, несущие доминантный и рецессивный аллели, свободно и независимо комбинируются.

3. Действие паразита на организм хозяина. Морфологические и биологические адаптации паразитов.

Длительное сожительство паразита требует максимальной адаптации (приспособленности) к хозяину.

Различают морфофизиологические и биологические адаптации:

Морфофизиологические адаптации:

- **прогрессивные адаптации (идиоадаптации):** наличие органов фиксации (присоски, крючья, коготки вшей, ротовой аппарат клещей); сложное строение наружных покровов (кутикула); молекулярная «мимикрия» (сходство структуры белков и ферментов паразита и хозяина); выделение кишечными паразитами антиферментов (защита от переваривания ферментами хозяина); внутриклеточное паразитирование; иммуносупрессивное действие паразитов (эндопаразиты секретируют протеазы, разрушающие иммунные комплексы и клетки хозяина) и др.

- **регрессивные:** редукция органов движения и некоторых систем органов (кровеносной, дыхательной); упрощение строения нервной системы и органов чувств.

Биологические адаптации:

- гермафродитизм (чаще встречается у паразитов, чем у свободноживущих форм);

- преимущественное развитие половой системы и высокая плодовитость (паразитические черви выделяют сотни тысяч яиц в сутки, свободноживущие ресничные черви – 5-10 яиц);

- совершенствование различных форм бесполого размножения (шизогония);

- сложные циклы развития со сменой хозяев и наличием нескольких личиночных стадий (сосальщики);

- миграция личинок по организму хозяина (аскарида).

Результаты взаимоотношений в системе «паразит-хозяин» могут быть различными. Если достаточно сильны защитные механизмы организма хозяина, наблюдается гибель паразита. Если паразит обладает высокой патогенностью, то он может привести к гибели хозяина.

С медицинской точки зрения представляет интерес такая характеристика паразита как **патогенность**, т.е. способность нанести вред организму хозяина. Патогенность паразита понятие относительное. Она зависит от целого ряда факторов: от генотипа хозяина, его возраста (к заражению наиболее чувствительны молодые организмы), от пищевого режима (неполноценная или избыточная диета ослабляет организм хозяина, например, повышение сахара в крови человека приводит к более частым и более тяжелым приступам малярии), от наличия у хозяина других паразитов и заболеваний.

Вирулентность паразита – это степень проявления патогенности.

Важной характеристикой паразитов является их **специфичность**. Специфичность – это проявление исторически сложившейся степени адаптации паразита к определенному виду хозяина.

Выделяют следующие формы проявления специфичности:

1) **гостальная** (хозяинная): паразиты имеют хозяина (хозяев) одного вида;

2) **топическая:** определенная локализация у хозяина (головная и лобковая вши);

3) **возрастная** (острицы и карликовый цепень чаще поражают детей);

4) **сезонная** (вспышки амёбной дизентерии связаны с весенне-летним периодом).

1. Виды взаимодействия аллельных генов: полное доминирование и неполное доминирование (закономерности расщепления, примеры).

1. *Полное доминирование:* $A>a$ – когда один ген полностью подавляет действие другого гена (выполняются законы Менделя). При этом гомозиготы по доминантному признаку и гетерозиготы фенотипически не отличимы (жёлтый горох).
2. *Неполное доминирование* $AA=Aa=aa$ – доминантный ген не полностью подавляет рецессивный ген (рис.6.6). Гетерозиготные особи несут свой признак. В случае неполного доминирования расщепление по генотипу $1 : 2 : 1$ совпадает с расщеплением по фенотипу $1 : 2 : 1$ (красн., розов., белый).
3. *Сверхдоминирование.* $AA < Aa$
Доминантный ген в гетерозиготном состоянии проявляет себя сильнее, чем в гомозиготном. Например : AA – мухи менее плодовиты и живучи, чем Aa . (рецессивная летальная мутация у мух, явление гетерозиса у растений).
4. *Кодоминирование* $A1+A2=C$
Два аллеля равнозначны и в сочетании создают новый признак. Классический пример – 4 группа крови у человека .
5. *Аллельное исключение.* Когда в разных клетках у одной особи проявляются разные гены. Например, при инактивизации одной из X-хромосом у женщин на некоторых участках кожи появляется витилиго – участки с мутантной X-хромосомой. X^*x (витилиго) и x^*X (норма)

2. Влияние на организм человека абиотических факторов (свет, температура, влажность, шум, и др.). Формирование биологических ритмов под влиянием солнечного света.

Все экологические факторы делятся на абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы

К абиотическим факторам относятся свет, температура, влажность, давление, химический состав и др.

Свет – это первичный источник энергии. Почти вся энергия поступает на Землю в виде солнечного излучения, состоящего из видимого света, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Свет имеет большое сигнальное значение и вызывает регуляторное воздействие на организм. Благодаря вращению Земли вокруг своей оси (24 часа) и вокруг Солнца (365 дней) во всех живых организмах происходят ритмические процессы – *фотопериодизмы*. Вследствии адаптации к этим ритмам формируются соответствующие биологические ритмы живых организмов:

1. Суточный ритм (24 часа – фундаментальный ритм - чередование сна и бодрствования. Формирование суточных ритмов у новорожденных - режим дня, снижение ритмов в старости – бессонница), Примером фотопериодизма является изменение митотической активности клеток в зависимости от времени суток: у животных с дневным образом жизни – повышение ночью и наоборот.
2. Годовой ритм (365 дней – изменение репродуктивной способности у человека, повышение половой активности весной и летом, снижение – осенью и зимой).
3. Циклы солнечной активности (2, 3, 5, 11, 35 летние). Каждые 11 лет – появляются эпидемические заболевания.

Температура влияет на скорость физических и химических процессов, идущих в живых организмах. Большинство животных являются *пойкилотермными*, т.е. их температура зависит от температуры окружающей среды (хладнокровные). Животные с постоянной температурой тела называются *гомойотермными* (теплокровные животные, млекопитающие – 36-37С, птицы – 40С).

К изменениям температуры организмы способны адаптироваться. Различают биохимические, физиологические, морфологические, поведенческие *адаптации*. К биохимическим относится перестройка процессов метаболизма, например накопление осенью в клетках растений углеводов, повышающих морозоустойчивость. К физиологическим относится способность к терморегуляции, т.е. регуляции теплоотдачи. Например, способность животных к потоотделению. К морфологическим относится изменение формы. Например, согласно правилу Бергмана при продвижении на север средние размеры тела теплокровных животных увеличиваются.

Биологические ритмы (биоритмы) свойственны всем уровням организации живой материи – от молекулярных и субклеточных структур до биосферы. Принято считать, что они имеют эндогенную природу, но вместе с тем тесно связаны с периодическими изменениями во внешней среде так называемыми датчиками времени (фото-, термо-, баропериодичность, колебания магнитного и электрического полей Земли и др.), взаимодействие биологических ритмов с периодически колеблющимися условиями внешней среды обеспечивает единство живой и неживой природы. Биологический ритм – это один из механизмов, позволяющих организму приспосабливаться к меняющимся условиям жизни. Подобная адаптация происходит в течение всей нашей жизни, ибо постоянно происходит и изменение внешней среды, так как окружающая нас неживая природа ритмична. Происходит смена дня и ночи, сменяют друг друга времена года, циклон приходит на смену антициклону, нарастает и уменьшается солнечная активность, бушуют магнитные бури, люди переезжают из одного часового пояса в другой – и все это требует от организма способности к адекватному приспособлению. Только при синхронной работе биологических ритмов возможна полноценная жизнь.

Важно учитывать синхронизацию эндогенных часов с окружающим временем в профессиях, связанных со сменной работой, также у пилотов, космонавтов и т.п.

Хронобиологические закономерности имеют значение в развитии заболеваний. Биоритмы, происходящие в организме, влияют на эффективность и токсичность лекарственных средств, поэтому учет временных факторов при лекарственной терапии сегодня стал необходимостью. Дальнейшее изучение хронобиологических закономерностей будет способствовать совершенствованию лечебного и профилактического процесса в медицине.

3. Чесоточный зудень: систематическое положение, морфология, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Распространенность в Республике Башкортостан. Методы диагностики. Общественная и личная профилактика чесотки.

Представители отряда *акариформных* (саркоптовых,) клещей являются постоянными внутрикожными паразитами человека и животных. Возбудитель чесотки – чесоточный зудень (*Sarcoptes scabiei*) распространен повсеместно, в том числе и в РБ. Излюбленная локализация на теле человека – межпальцевые складки кистей, внутренняя поверхность плеча и предплечья, локтевые сгибы, область грудных желез, нижняя часть живота, ягодицы, половые органы мужчин.

Самка клеща за сутки прогрызает в толще рогового слоя кожи ходы длиной до 2-3 мм (рис.93). Ходы чесоточного клеща имеют вид прямых и извилистых тонких полосок беловатого цвета длиной 5 – 8 мм. Они слегка возвышаются над кожей и напоминают поджившую царапину. Вдоль хода видны темные точки – отверстия. Для лучшего различения кожу можно смазать йодной настойкой и вытереть. У слепого конца такого хода виден пузырек, где и находится клещ. Для подтверждения диагноза чесотки пузырьки и покрывку чесоточного хода вскрывают скальпелем, полученный материал переносят на предметное стекло и микроскопируют.

Чесоточные зудни питаются тканями хозяина, раздражают нервные окончания, вызывают сильный зуд. При расчесах ходы вскрываются ногтями и клещи разносятся по всему телу. Заражение людей происходит при непосредственных контактах с больными или их вещами.

1. Химический состава хроматина. Уровни укладки ДНК в составе хроматина и хромосом.

См. предыдущий билет

2. Методы изучения генетики человека: генеалогический метод. Условные обозначения, принцип построения и анализа родословных. Основные типы наследования признаков у человека, их краткая характеристика.

Это метод составления родословной. Изучает наследственные признаки в ряду поколений. Генеалогия – это родословная человека.

Генеалогический метод был введен в науку в начале 19 века Гальтоном.

Возможности генеалогического метода:

Метод позволяет установить:

1. Является ли данный признак наследственным.
2. Определить тип и характер наследования.
3. Выявить гетерозиготное носительство.
4. Оценить пенетрантность.
5. Взаимодействие генов.
6. Возможность прогнозировать потомство.

Этапы генеалогического метода:

1. Сбор данных о всех родственниках обследуемого (анализ)
2. Построение родословной
3. Анализ родословной и выводы.

При составлении родословной исходным является человек, который обратился в консультацию, для которого изучают родословную – это **пробанд**.

Обычно это больной или носитель определенного признака. При составлении родословной используют условные обозначения, предложенные Юстоном в 1931 г.

Рис.5 – см. таблицу:

- мужчина
- женщина
- брак
- ветви от одной линии - Братья и сестры – **сисбы**

Основные типы моногенного наследования признаков.

Аутосомно-доминантный:

- 1) больные в каждом поколении;
- 2) больной ребенок у больных родителей;
- 3) болеют в равной степени мужчины и женщины;
- 4) наследование идет по вертикали и по горизонтали;

Аутосомно-рецессивный:

- 1) больные не в каждом поколении;
- 2) у здоровых родителей больной ребенок;
- 3) болеют в равной степени мужчины и женщины;
- 4) наследование идет преимущественно по горизонтали;

Сцепленный с X-хромосомой рецессивный:

См. аут-рец + болеют преимущественно мужчины;

Так наследуются у человека гемофилия, дальтонизм, наследственная анемия, мышечная дистрофия и др.

Сцепленный с X-хромосомой доминантный –

См. аут-дом + мужчина передает этот признак всем дочерям (сыновья получают от отца Y-хромосому, поэтому они здоровы)

Примером такого заболевания является особая форма рахита, устойчивая к лечению витамином В.

Голландический тип наследования (сцепленный с Y-хромосомой) характеризуется следующими признаками:

- 1) больные во всех поколениях;
- 2) болеют только мужчины;
- 3) у больного отца больны все его сыновья;
- 4) вероятность наследования 100% у мальчиков.

Так наследуются у человека ихтиоз кожи, обволошенность наружных слуховых проходов и средних фаланг пальцев (гипертрихоз), перепонки между пальцами на ногах и др.

3. Класс Паукообразные: классификация, общая характеристика. Медицинское значение и распространенность представителей в Республике Башкортостан.

Класс Паукообразные насчитывает около 40 тыс. видов. Они приспособлены к обитанию на суше, поэтому для них характерны органы воздушного дыхания. Отличительной особенностью паукообразных является слияние сегментов тела с образованием головогруды и брюшка. Скорпионы имеют сегментацию лишь на брюшке, у пауков брюшко не сегментировано, а клещи утратили деление тела на отделы.

У паукообразных имеется **6 пар конечностей**. Первая пара видоизмененных конечностей (хелицеры) служат для захвата и измельчения пищи. Вторая пара видоизмененных конечностей (педипальпы) являются органами чувств. Остальные 4 пары – ходильные ноги.

Дыхательная система представлена листовидными легкими или трахеями. Они открываются наружу особыми отверстиями – стигмами. Трахеи представляют собой систему разветвленных трубочек, которые подходят непосредственно ко всем органам, где совершается тканевой газообмен.

Выделительная система представлена видоизмененными метанефридиями (коккальные железы), которые открываются наружу у основания ножек, или мальпигиевыми сосудами (слепо замкнутые выросты заднего отдела кишечной трубки), расположенными в полости тела.

Все паукообразные раздельнополые животные. **Половой диморфизм** резко выражен (самка крупнее самца).

Основные отряды класса Паукообразные - скорпионы, пауки, фаланги, клещи.

1. Репликация ДНК. Ферменты, участвующие в репликации ДНК.

Репликация (самоудвоение ДНК) инициация, элонгация, терминация.

Протекает во время S-периода интерфазы. В результате реплики хромосомы становятся хроматидными. Репликация протекает полуконсервативным образом (это значит что в каждой из дочерних молекул ДНК одна цепь отстает от материнской, 2-я полинуклеотидная цепь синтезируется заново. Такой способ обеспечивает максимальную точность распределения наследственной информации. В молекуле ДНК существуют регуляторные участки обозначающие начало репликации (они называются точки Ori). В этом месте ферменты раскручивают молекулу ДНК разрывают водородные связи между комплементарными основаниями. При этом формируется глазок репликации. У прокариот в кольцевой молекуле ДНК 1 точка ори. У эукариот множество. Собственное построение дочерних ДНК происходит в вилках репликации. От каждого глазка репликации в противоположном направлении идут 2 вилки репликации. Встреча 2х вилок это сигнал для терминации (окончания процесса).

Вилка репликации

- 1) геликаза внедряется между цепями ДНК разрывает водородные связи. Впереди вилки репликации образуются зоны суперспирализации.
- 2) фермент топоизомераза снимает суперспирализацию за счет того что делает точные надрезы в одной из цепей ДНК.
- 3) SSB-белки (дестабилизирующие белки) связываются с одноцепочечной ДНК препятствуя восстановлению водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями.

Свойства ДНК полимеразы 3

- 1) подбирают нуклеотиды по принципу комплементарности выстраивая дочернюю цепь ДНК.
 - 2) не умеет ставить 1й нуклеотид. Для начала работы ей нужен свободный 3'ОН-группа. Вспомогательный фермент праймаза строит РНК-затравку (праймер) со свободной 3'ОН-группой на конце.
 - 3) мономеры для синтеза поступают в виде нуклеозид-3-фосфата. Следующий нуклеотид присоединяется за счет отщепления 2х остатков фосфора к-ты.
 - 4) построенная дочерняя цепь может идти только в направлении от 5' к 3' концу.
 - 5) ДНК-полимераза обладает экзонуклеазной активностью. Она способна заменить последний неправильный поставленный нуклеотид.
- На одной из цепей ДНК построен идет непрерывно от 1го праймера (матричной цепи). На 2й цепи построен идет идет участками по мере раскрутки материнской ДНК. Для каждого участка строится свой праймер. Каждый из этих участков называется фрагментом okazaki, а цепь отстающая.
- 6) фермент ДНК-полимераза I занимает рибонуклеотиды праймеров на дезоксирибонуклеотиды.
 - 7) ДНК-лигаза сшивает между собой фрагменты okazaki.

2. Мутационная изменчивость. Мутагенные факторы, их классификация и последствия воздействия на человека. Классификация мутаций.

Мутацией (от лат. mutatio – перемена) называют внезапное, скачкообразное изменение генетического материала, возникающее спонтанно или под влиянием внешних воздействий на организм, передающееся по наследству.

В соответствии с уровнями организации наследственного материала различают генные, хромосомные и геномные мутации. **Генные мутации** – изменения структуры генов. **Хромосомные мутации** – изменения структуры хромосом. **Геномные мутации** – изменения числа хромосом.

Процесс возникновения мутаций называют *мутагенезом*. Факторы, которые способны вызывать мутации, называются *мутагенами*.

Мутагенные факторы можно подразделить на 3 большие группы: физические, химические и биологические (рис. 5.)

К физическим мутагенам относятся различные виды излучений, температура, влажность, шум, вибрация и т.д. Основные механизмы их действия (рис. 6):

1. Нарушение структуры генов и хромосом;
2. Образование свободных радикалов, которые вступают в химические взаимодействия с ДНК;
3. Разрыв нитей ахроматинового веретена деления;
4. Образование сшивков – димеров.

К химическим мутагенам относятся (рис. 5):

- а) природные органические и неорганические соединения (нитриты, нитраты, гормоны, алкалоиды, бензол, фенол и т.д., а также алкоголь и наркотики)
- б) продукты промышленной переработки природных соединений – угля, нефти (ароматические углеводороды, бензпирен ...)

в) синтетические вещества, ранее не встречавшиеся в природе – **ксенобиотики** (пестициды, инсектициды, никотин, пищевые добавки, консерванты, лекарственные вещества ...)

г) некоторые метаболиты организма человека (хлороформ – фосген, парацетамол – яд, повреждающий печень и почки ...)

Химические факторы обладают высокой проникающей способностью, способны изменять коллоидное состояние хромосом и вступать в химические реакции с нуклеиновыми кислотами. Часто приводят к заменам азотистых оснований и угнетают синтез нуклеиновых кислот.

Биологические мутагенные факторы (рис. 5) – вирусы (встраиваются в ДНК хозяина – человека), бактерии (продукты их метаболизма относятся к химическим мутагенам).

Классификация мутаций.

Мутации можно объединять, в группы – классифицировать по характеру проявления, по месту или, по уровню их возникновения (рис. 4). По характеру проявления мутации бывают *доминантными* и *рецессивными* (1). Доминантные мутации проявляются в фенотипе в 1-м поколении. Если доминантные мутации неблагоприятные, то организмы могут оказаться нежизнеспособными или неплодовитыми. Такие мутации элиминируют. Большинство мутаций являются рецессивными, т.е. не проявляются у гетерозигот и способны накапливаться в поколениях, уклоняясь от действия естественного отбора.

По влиянию на жизнеспособность мутации бывают нейтральными, полулетальными и летальными. Мутации, резко снижающие жизнеспособность, частично или полностью останавливающие развитие, называют *полулетальными* а несовместимые с жизнью – *летальными* (2). *Нейтральные* мутации формируют полиморфизм – генетическое разнообразие индивидуумов. Многие нейтральные мутации затрагивают некодирующие участки генома и не проявляются фенотипически. Нейтральные мутации в кодирующих участках приводят к появлению новых признаков (группы крови, разный цвет волос или глаз у человека и др.). Мутация, возникшая в половых клетках, не влияет на признаки данного организма, а проявляется только в следующем поколении. Такие мутации называют *генеративными*. Если изменяются гены в соматических клетках, такие мутации проявляются у данного организма и не передаются потомству при половом размножении. Такие мутации называют *соматическими*. Соматические мутации возникают очень часто и в большинстве случаев остаются незамеченными для организма. Но в некоторых случаях мутации соматических клеток дают начало злокачественной трансформации и развитию опухоли.

3. Класс Насекомые: классификация и общая характеристика. Медицинское значение и распространенность представителей

Насекомые – высшие беспозвоночные животные, самые многочисленные по числу видов. Общее количество видов достигает 1 млн. Тело их состоит из головы, груди и брюшка (рис. 9.1). На голове находятся органы чувств: усики, глаза (фасеточные) и сложный ротовой аппарат. Ротовой аппарат представлен парными верхними и нижними челюстями (видоизмененные конечности). Строение его связано со способом питания (грызущий, лижущий, сосущий, колюще-сосущий). Грудной отдел состоит из трех сегментов, каждый из которых несет по паре ходильных ног (всего 3 пары). Большинство свободноживущих насекомых имеют две пары крыльев, но некоторые группы, перешедшие к паразитическому образу жизни, их вторично утратили. Брюшко состоит из 6-12 члеников. Органы дыхания – трахеи. Насекомые имеют хитинизированный покров с гиподермой, производными которой являются разнообразные железы (пахучие, восковые, линичные и т.д.). Развитие насекомых происходит с неполным (из яйца вылупляется личинка, превращающаяся в имаго постепенно, после нескольких линек) или полным метаморфозом (стадии яйца, личинки, куколки, имаго) (рис. 9.2).

Медицинское значение насекомых обусловлено:

- Болевыми ощущениями, аллергическими реакциями, возникающими при укусах.
- Ролью как переносчиков опасных трансмиссивных заболеваний, охватывающих часто большие массы населения.
- Паразитированием в коже, внутренних органах.
- Наличием ядовитых форм.

Среди насекомых, имеющих медицинское значение, выделяют следующие группы:

1. временные кровососущие эктопаразиты,
2. постоянные кровососущие паразиты,
3. тканевые и полостные ларвальные (личиночные) паразиты
4. Синантропные виды, механические переносчики возбудителей бактериальных и инвазионных заболеваний (в большинстве случаев они строго специфичны по отношению к переносимым возбудителям)
5. ядовитые насекомые.

1. Виды взаимодействия неаллельных генов (разных генов): комплементарность, эпистаз, полимерия. Краткая характеристика, формулы расщепления, примеры).

Взаимодействие неаллельных генов

Различают три основных вида взаимодействия неаллельных генов:

1. Комплементарность
2. Эпистаз
3. Полимерия.

Комплементарность – вид взаимодействия неаллельных доминантных генов, когда признак проявляется при разных взаимодействиях доминантных неаллельных генов. Варианты расщеплений: 9:3:3:1, 9:4:3, 9:6:1, 9:7.

Эпистаз – это вид взаимодействия генов, при котором один ген подавляет другой.

Полимерия. Доминантные гены из разных аллельных пар влияют на степень проявления одного и того же признака. По полимерному типу взаимодействия у человека определяется интенсивность окраски кожных покровов, зависящая от уровня меланина: A1A1A2A2 (черный цвет) или A1A1A2a2 или A1A1a2a2 или A1a1a2a2 (белая кожа).

Плейотропное действие гена – явление, когда один и тот же ген может действовать на различные признаки организма. Например, ген, определяющий рыжий цвет волос, одновременно обуславливает более светлую окраску кожи и появление веснушек.

2. Элементарные факторы и движущие силы эволюции.

1. Изоляция.

Изоляция препятствует свободному скрещиванию и способствует закреплению различий, возникающих в отдельных частях популяции. Изоляция может быть географической, биологической, социальной. Географическая изоляция обусловлена ландшафтом, климатом и др. факторами. Репродуктивная изоляция подразделяется на сезонную (одни особи размножаются только в мае, другие – в июле), этологическую (поведенческую: танцы журавлей не нравятся курицам), морфологическую (разное строение половых органов), гибридологическую (гибриды имеют измененный хромосомный набор и их потомство нежизнеспособно).

2. Популяционные волны – колебания численности популяций.

Важным фактором эволюции являются популяционные волны. Это явление было открыто Четвериковым в 1905 г. В своей работе «Волны жизни» Четвериков пишет о том, что численность вида нестабильна и подвержена колебаниям. Колебания могут быть вызваны разными причинами, но чаще – климатическими изменениями, катастрофическими природными явлениями (вулканы, наводнения, землетрясения). В результате, если колебания отрицательны, может происходить резкое сокращение численности популяции, если колебания положительные, популяция может как волна расширить свое распространение. Такие колебания (флуктуации) носят случайный характер и могут привести к резкому изменению генотипа.

3. Мутации.

1. Генетико-автоматические процессы, в частности, дрейф генов.

2. Естественный отбор.

Естественный отбор отбирает генотипы с низкой жизнеспособностью и избирательно сохраняются те организмы, которые имеют наибольшие шансы оставить потомство.

По конечному результату отбор делится на движущий, стабилизирующий, дезруптивный; по направлению – против гомозигот, против гетерозигот; по точке приложения – индивидуальный и групповой.

Направления эволюции: прогресс и регресс.

Пути достижения эволюционных преобразований:

- ароморфоз – основной путь прогрессивной эволюции, это подъем организации с одного уровня на другой, более высокий;
- идиоадаптация – путь узко-приспособительных изменений, не связанных с повышением уровня развития;
- морфофизиологический регресс – упрощение строения в связи с приспособлением к среде обитания.

Доказательства эволюции:

1. Сравнительно-анатомические (рудименты, атавизмы, гомологичные органы).

2. Эмбриологические (закон зародышевого сходства). Зародыши разных групп особей имеют сходство в эмбриональном развитии, причем, черты зародышей, общие для большой группы родственных животных, появляются раньше частных признаков. Т.е. в зародыше вначале возникают признаки, характерные для типа, затем класса, отряда, семейства, рода и вида. На основе зародышевого сходства был постулирован биогенетический закон Геккеля «Онтогенез есть краткое и быстрое повторение филогенеза».

3. Палеонтологические. Палеонтология – наука об ископаемых останках.

3. Отряды Вши и Блохи: классификация, строение, циклы развития и медицинское значение представителей. Распространенность в Республике Башкортостан. Меры борьбы со вшами и блохами.

Насекомые - постоянные кровососущие паразиты

Отряд *Вши (Anoplura)*. Вши характеризуются выраженными адаптациями к эктопаразитизму: размеры их невелики, конечности снабжены аппаратом фиксации к коже, волосам, одежде, ротовой аппарат колюще-сосущего типа, цикл развития упрощен (с неполным метаморфозом). Все стадии жизненного цикла проходят на теле одного хозяина. Постоянство паразитизма сопровождается признаками упрощения строения: имеют не фасеточные, а простые глаза, полностью редуцированы крылья, конечности не обеспечивают быстрого передвижения.

У человека паразитируют три вида вшей – головная, платяная и лобковая. Человеческая вошь имеет два подвида: Головная вошь и платяная вошь – возбудители педикулеза, переносчики возбудителей возвратного тифа, эпидемического сыпного тифа, волынской лихорадки. Передача инфекций осуществляется при втирании экскрементов вшей в кожу во время раздавливания при расчесах. Лобковая вошь вызывает фтириоз, не является переносчиком возбудителей заболеваний.

Слона вшей обладает токсическими свойствами, вызывает ощущение зуда и жжения. Питаются вши кровью по 2-3 раза в сутки. Самка откладывает до 300 яиц за всю жизнь (за 40 сут). Яйца приклеиваются к волосам и называются гнидами.

Головная вошь обитает в волосистой части головы, платяная вошь – в складках одежды, лобковая – в волосах на теле человека: на лобке, на ресницах и бровях и т.д.

Отряд Блохи - Suctoria (Aphaniptera, seu Sirhunculata)

Представители Эпидемиологическое значение имеют: человеческая блоха - *Pulex irritans*, южная крысиная блоха - *Xenopsylla cheopis*, северная крысиная блоха - *Ceratophyllus fasciatus*, блоха сурка - *Oropsylla silantievi*. род *Stenoccephalides*: блоха кошек - *C. felis*, блоха собак - *C. canis*,

Морфологические особенности Тело сплющено с боков, покрыто волосками, щетинками, зубчиками. Ротовой аппарат – колюще-сосущий. Задняя пара ног длиннее других и используется для прыжков. Крылья отсутствуют. Брюшко состоит из 10 сегментов, у самцов его конец загнут вверх. Каждый сегмент состоит из спинного (тергит) и грудного (стернит) полуколец, которые соединены растяжимой мембраной. Крылья отсутствуют (вторичнобескрылые). У б¹ виден копулятивный аппарат. Имаго питаются только теплой кровью (кровью человека и многих теплокровных животных). Временный эктопаразит.

Распространение. Локализация Географически распространены повсеместно. Являются экзистенциальными паразитами. Легко меняют хозяев, что важно в распространении возбудителей заболеваний. Места обитания приурочены к жилищу человека, так как часто питаются его кровью.

Цикл развития (биология развития) Развитие с полным превращением (с полным метаморфозом). Яйца (откладываются на хозяине или сухом мусоре, в местах скопления органических остатков - в норах млекопитающих, в гнездах птиц, в хозяйственных постройках, в жилище человека) — » личинка (червеобразной формы, без ног, питаются разлагающимися органическими веществами и испражнениями взрослых блох, содержащими остатки полупереваренной крови) линяет 3 раза ~* куколка (неподвижна) — > имаго. 2 откладывают яйца несколько раз в течение жизни (400-500 яиц). Продолжительность метаморфоза - 3 недели,

Медицинское значение 1) Укусы вызывают зуд — * расчесы — * вторичная инфекция. 2) Специфически переносят возбудителей чумы - *Yersinia pestis* - (грамотрицательная палочка), крысиный сыпной тиф (*Rickettsia typhi*). Возбудители чумы активно размножаются в желудке блохи и закрывают просвет преджелудка, образуя так называемый «чумной блок». При кровососании кровь не проходит в желудок и отрыгивается, вынося в ранку большое количество возбудителей чумы. 3) Неспецифически переносят туляремию.

Профилактика Личная гигиена. Для защиты от нападения блох применяют репелленты - отпугивающие вещества (наносят на открытые участки тела и предметы одежды). Общественная профилактика чумы - уничтожение резервуаров - крыс и мышей (дератизация), уничтожение блох (для их уничтожения применяют инсектициды), ликвидация мест выплода блох. Сбор блох осуществляют с животных, с субстрата из нор грызунов или с подстилки из гнезд птиц.

Механизм и путь заражения 1. Специфический переносчик возбудителя чумы. Чума - факультативно-трансмиссивное природно-очаговое заболевание, протекающее в различных формах. Природным резервуаром возбудителей чумы являются различные грызуны - крысы, мыши, суслики, тарбаганы, сурки и др. Существует несколько способов заражения чумой: 1) механизм - трансмиссивный, путь - специфическая инокуляция (при укусе блох, только при образовании "чумного блока"! или 2). Механизм - трансмиссивный. путь - специфическая контаминация (при втирании испражнений блох с бациллами в расчесы). 2. Специфический переносчик возбудителя эндемического крысиного сыпного тифа. 3) механизмы – трансмиссивный, путь – механическая инокуляция (туляремия)

1. Генетика пола. Механизмы определения пола. Дифференцировка пола в процессе эмбрионального и постэмбрионального развития человека. Первичные и вторичные половые признаки.

Генетика пола.

Пол – это важная фенотипическая характеристика особи, включающая совокупность морфологических, физиологических, биохимических, поведенческих признаков организма, обеспечивающих воспроизведение потомства и передачу ему наследственной информации. Признаки пола присущи всем живым организмам, даже простейшим (бактерии имеют признаки пола).

Рассмотрим основные механизмы определения пола.

1. **Прогамное** – пол определяется до оплодотворения. Характерно для особей, размножающихся партеногенетически. Так, у пчел особи женского пола развиваются из оплодотворенных диплоидных яиц, мужского – из неоплодотворенных, гаплоидных.

2. **Эпигамное** – пол определяется после оплодотворения и зависит от факторов внешней среды. Классическим примером эпигамного определения пола является морской червь *Bonnellia viridis*. Самка крупная – диаметром 10-15 см, имеет хоботок длиной до 1 м. Самец микроскопических размеров, ведет паразитический образ жизни на хоботке самки. В том случае, если личинка окажется на хоботке самки, под влиянием гормонов из зиготы могут развиваться самцы. Но если личинка будет развиваться вдали от самки, то из нее сформируется самка.

3. **Сингамное** – пол определяется в момент оплодотворения. Данный тип характерен для большинства млекопитающих и человека. Пол наследуется как обычный менделирующий признак (т.е. в соответствии с законами Менделя) с вероятностью 50% для обоих полов.

Переопределение пола.

У некоторых видов в ходе обычного онтогенеза при определенных условиях происходит естественное переопределение пола. В Тихом океане обитают рыбки вида *Labroides dimidiatus* (сельдевые), живущие стайками из множества самок и одного самца. Все самки постоянно пребывают в состоянии стресса, источником которого является самец. При этом уровень напряженности между самками различается, так, что можно выделить альфа, бетта, гамма-самок и т.д. В случае гибели самца альфа-самка (главная самка) сбрасывает напряжение и превращается в полноценного самца. Такое переопределение пола зависит от уровня в организме гормонов, выделяемых клетками надпочечников.

2. Особенности человека как объекта генетических исследований. Предмет и задачи медицинской генетики. Методы изучения генетики человека, их краткая характеристика.

Одним из разделов генетики является генетика человека или медицинская генетика, изучающая закономерности наследственности и изменчивости у человека в норме и при патологии. Разделом генетики человека является медицинская генетика

Объектом изучения медицинской генетики является человек. Важной особенностью человека, как представителя животного мира, является его не только биологическая, но и социальная сущность (биосоциальная). Биологическая сущность человека определяется местом человека в живой природе.

Социальная, т.е. общественная сущность, определяется человеческим сознанием, поведением в обществе, культурой, т.е. характеризуется особенностями взаимосвязи людей между собой. Социальную сущность человека изучает самостоятельная наука – социология.

Основные закономерности наследственности, установленные для живых организмов, универсальны и в полной мере справедливы и для человека. Вместе с тем как объект генетических исследований человек имеет свои преимущества и недостатки.

1. Связанные с биологическими особенностями:

- 1) Сложный кариотип - большое число хромосом – $2n=46$ и генов (30-40 тыс.).
- 2) Низкая плодовитость из-за небольшого числа потомков (в большинстве семей рождается по 2 – 3 ребенка).
- 3) Длительная смена поколений. Одно поколение у человека занимает в среднем 30 лет.
- 4) Позднее половое созревание (14-15 лет)
- 5) Большой генотипический и фенотипический полиморфизм.

Связанные с социальной сущностью:

1. Невозможно проводить эксперименты и планировать искусственные браки
2. Невозможность создания полностью одинаковых условий для жизни всего потомства.
3. Необходимо считаться с особенностями культуры и традициями народа, их обычаями. (например: кастовые предрассудки богатых жениться на бедной, национальные и т.д.)

Т.о., ч-к относительно неудобный объект для генетических исследований. Но несмотря на все эти трудности генетика человека на сегодня изучена лучше, чем генетика многих других организмов.

Прогр. «Геном человека». 30-40 тыс. генов сцеплены. Установлены все группы сцепления (24).

Основные методы изучения генетики человека:

1. Генеалогический
2. Близнецовый
3. Дерматоглифический
4. Биохимический
6. Цитогенетический
7. Популяционно-статистический
8. Молекулярно-генетический
9. Генетики соматических клеток
10. Метод математического моделирования

3. Семейство Настоящие мухи: классификация, морфобиологическая характеристика, цикл развития и медицинское значение представителей. Распространенность в Республике Башкортостан. Меры борьбы с мухами.

Семейство Настоящие мухи (*Muscidae*) – довольно крупные насекомые. К ним относятся: комнатная, базарная, домовая, це-це, осенняя жигалка, и др. Развитие мух происходит с полным метаморфозом. Из яйца вылупляется червеобразная личинка, она имеет ротовой аппарат грызущего типа. Личинка превращается в неподвижную куколку. Имаго имеет подвижную головку с большими глазами и короткими усиками, пару крыльев на груди, брюшко.

В зависимости от характера питания имеют различный ротовой аппарат: лижуще-сосущий (нектарофаги), сосущий (копрофаги), колюще-сосущий (гематофаги). К кровососам относятся осенняя жигалка – переносчик возбудителей туляремии, чумы, бруцеллеза и сибирской язвы; мухи це-це (род *Glossina*) - являются переносчиками возбудителя африканского трипаномоза. Осенняя жигалка в августе и сентябре залетает в дома, сараи; более активно нападает на людей. Она имеет бурое тело, похожа на комнатную муху, но меньше размерами и ротовой аппарат колющего типа.

Муха це-це распространена в Восточной и Западной Африке, обитает возле жилищ человека или по берегам водоемов. Имеет крупные размеры (12 мм), темно-коричневый цвет, пятна на брюшке. Живородящи, откладывают личинки на почву.

1. Транспортная функция биологических мембран. Активный транспорт веществ через мембрану. Эндоцитоз и экзоцитоз.

Активный транспорт веществ через мембрану происходит против градиента концентрации с затратой энергии АТФ и при участии белков-переносчиков. Таким способом транспортируются аминокислоты, ионы калия, натрия, кальция и др.). Примером активного транспорта может быть работа калий-натриевого насоса. Концентрация калия внутри клетки в 10-20 раз выше, чем снаружи, а натрия – наоборот. Для поддержания данной концентрации происходит перенос трех ионов натрия из клетки на каждые два иона калия в клетку. В этом процессе участвует мембранный белок, выполняющий функцию фермента, который расщепляет АТФ с высвобождением энергии, необходимой для работы насоса.

Перенос макромолекул и крупных частиц внутрь клетки осуществляется за счет эндоцитоза, а удаление из клетки - путем экзоцитоза.

Различают два вида эндоцитоза – фагоцитоз (поглощение клеткой крупных частиц) и пиноцитоз (поглощение жидких веществ). При эндоцитозе мембрана образует впячивания или выросты, которые затем отщипываясь превращаются во внутриклеточные пузырьки, содержащие захваченный клеткой продукт. Этот процесс происходит с затратой энергии АТФ.

Мембрана принимает участие в выведении веществ из клетки в процессе экзоцитоза. Таким способом из клетки выводятся гормоны, белки, жировые капли и др.

2. Методы изучения генетики человека: близнецовый метод (характеристика, цель, задачи). Формула Хольцингера.

Метод введен в медицинскую практику Ф. Гальтоном в 1876 г. Он позволяет определить роль генотипа и среды в проявлении признаков. Суть метода заключается в сравнении проявления признаков в разных группах близнецов при учете сходства и различия их генотипов.

Монозиготные близнецы имеют совершенно одинаковый генотип и, если они отличаются фенотипически, то это обусловлено воздействием факторов внешней среды. Дизиготные (двуяйцевые) близнецы развиваются после оплодотворения сперматозоидами нескольких одновременно созревших яйцеклеток. Близнецы будут иметь разный генотип и их фенотипические различия обусловлены как генотипом, так и факторами внешней среды.

Процент сходства группы близнецов называется конкордантностью, а процент различия – дискордантностью.

Для оценки роли наследственности и среды в развитии того или иного признака используют формулу Хольцингера (см рис):

где Н – доля наследственности,

C_{MZ} – конкордантность монозиготных близнецов,

C_{DZ} – конкордантность дизиготных близнецов.

При Н=100% признак полностью определяется наследственным компонентом. При Н=0 – средовым. При Н=50% - одинакова роль наследственности и среды (МФЗ).

Дерматоглифический метод.

Метод изучения рельефа кожи на пальцах, ладонях, подошвах. В отличие от других частей тела здесь имеются эпидермальные выступы – гребни, которые образуют сложные узоры. Причем, эти рисунки индивидуальны.

Закладка кожных узоров происходит на 10-19 нед. Эмбрионального развития. Формирование рельефа и степень его выраженности зависит от характера ветвления нервных волокон.

Характерные линии:

Поперечная 4-х пальцевая борозда характерна почти для всех наследственных синдромов (в т.с. с-ма Дауна).

Ладонный угол между трирадиусами 2 и 5 пальцев до середины складки запястья д.б. равен 45°. Угол >60 – болезнь Дауна, угол <40 – с-м Клайнфельтера.

По рисунку на пальцах ведется гребневый счет: учитываются дуги, петли, завитки.

3. Отряд Двукрылые: классификация, морфофизиологическая характеристика, цикл развития и медицинское значение представителей. Распространенность в Республике Башкортостан.

Отряд *Блохи (Aphaniptera)* – бескрылые насекомые, тело их сплющено с боков и покрыто хитиновыми полукольцами. Задняя пара ног самая длинная и служит для прыжков. Развитие идет с полным метаморфозом. Представители: крысиная блоха (*Xenopsylla cheopis*), блоха сурка (*Oropsylla silantievi*), человеческая блоха (*Pulex irritans*) – переносчики возбудителей чумы, крысиного сыпного тифа. Передача инфекции осуществляется при кровососании. Человеческая блоха живет в трещинах пола, где они откладывают яйца. Из яиц развиваются червеобразные личинки, которые окукливаются и затем превращаются в имаго. Человека блохи кусают обычно ночью. Укусы болезненны, вызывают сильный зуд.

Отряд *Полужесткокрылые*, или Клопы (*Hemiptera*) имеют сплющенное красно-коричневое тело.

Постельный клоп (*Cimex lectularius*) – назойливый эктопаразит. Бескрылое насекомое, размерами 4-7 мм. Обитатель человеческого жилья. Человека кусают ночью, укусы болезненны. Могут до 1,5 лет голодать. Распространены повсеместно.

Триатомовые клопы (поцелуйный клоп) являются переносчиками возбудителей американского трипаносомоза – болезни Чагаса. Передача инфекции осуществляется при кровососании. Имеют пару крыльев. Распространены в Латинской Америке.

Отряд Двукрылые (*Diptera*), (9.10) Наиболее многочисленные среди насекомых. Для них характерно наличие одной пары крыльев (вторая редуцирована в жужжальца). Самки у большинства видов питаются кровью (необходим белок животного происхождения для кладки яиц), самцы обычно питаются нектаром, исключение составляют самцы мухи це-це и осенней жигалки, питающиеся кровью. Развитие с полным метаморфозом. Серые мясные мухи, це-це, полостные оводы – живородящие.

Двукрылые подразделяются на длинноусых (комары, мокрецы, мошки, москиты) и короткоусых (слепни, настоящие мухи, оводы, шмели).

Семейство комары (*Culicidae*)

Взрослые комары имеют стройное вытянутое тело, небольших размеров. На голове расположены крупные фасеточные глаза, усики и ротовой аппарат. На груди – пара прозрачных крыльев. Нападают на человека вечером, ранним утром. Представители рода *Culex* – переносчики возбудителей туляремии, японского энцефалита, вухеририоза, бругиоза. *Aedes* – переносчики возбудителей желтой лихорадки, лихорадки денге, вухеририоза, дирофиляриоза. Представители рода *Anopheles* – специфические переносчики малярийного плазмодия, вухеририоза, бругиоза. Передача возбудителей осуществляется при кровососании. Малярийные и немаларийные комары легко отличаются друг от друга на всех стадиях их жизненного цикла.

Семейство Москиты (*Phlebotomidae*) – мелкие насекомые (менее 3 мм), светло-коричневой окраски, глаза крупные черные, усики, тело, крылья густо покрыты волосками. Ноги длинные, тонкие, полет «прыгающий». Москиты - переносчики лейшманиозов, москитной лихорадки (Папатачи). Распространены москиты в регионах с теплым климатом. Нападают на человека вечером, ночью. Относятся к компонентам гнуса – назойливым мелким кровососам.

Семейство Мошки (*Simuliidae*) – наиболее массовые и назойливые кровососы лесистых долин рек Сибири и Дальнего Востока. Внешне похожи на мелких мух темного цвета, ноги короткие, глаза крупные, крылья широкие. Нападают на человека днем. Они переносчики возбудителей сибирской язвы, туляремии и онхоцеркоза.

Семейство Мокрецы (*Ceratopogonidae*) – мелкие, похожие на комаров двукрылые. Нападают на человека утром и вечером. Наиболее активны с июня по сентябрь. Являются переносчиками туляремии, хориоменингита.

Семейство Слепни (*Tabanidae*) – крупные мухи, на голове большие ярко окрашенные глаза. Распространены повсеместно. Нападают на человека днем, особенно много их около водоемов. Укусы очень болезненны. Являются переносчиками возбудителей сибирской язвы, туляремии, полиомиелита, лоаоза.

Отряд Буи (*Anoplura*)

Семейство Настоящие мухи (*Muscidae*)

1. Закономерности наследования множественных аллелей на примере формирования групп крови по системе ABO. Кодоминирование.

Понятие о множественных аллелях.

Многие гены у разных организмов существуют более чем в 2-х аллельных состояниях: A¹, A², A³, A⁴ Они возникают вследствие мутаций разных участков в пределах одного гена. Но в генотипе одного диплоидного организма могут находиться только 2 гена, т.е. A¹ и A² или A¹ и A³ и т.д.

Закономерности множественного аллелизма.

1. Возникают в результате мутаций одного гена.
2. В одном генотипе из всех серий множественных аллелей могут быть представлены только два гена.
3. Могут взаимодействовать, проявляясь разными признаками - кодоминирование.
4. Могут мутировать в прямом и обратном направлениях (A¹ – A² (прямо), A² – A¹ (обратно)).

Примером множественных аллелей и кодоминирования у человека могут быть гены, ответственные за развитие групп крови системы ABO. Имеются три таких аллеля: I⁰ – на поверхности эритроцитов нет антигенов, I^A – антиген A, I^B – антиген B.

При сочетаниях I⁰I⁰ – I группа крови

I^AI⁰ или I^AI^A – II группа крови

I^BI⁰ или I^BI^B – III группа

I^AI^B – IV группа крови.

4. Кодоминирование A¹+A²=C

Два аллеля равнозначны и в сочетании создают новый признак. Классический пример – 4 группа крови у человека, когда два разных доминантных аллеля I^AI^B в сочетании формируют новую группу крови (IV).

2. Репаративная регенерация, ее значение. Типичная и атипичная регенерация. Значение регенерации для биологии и медицины.

Регенерация (от лат. regeneratio – возрождение) – свойство живых систем, процесс восстановления организмом утраченных или повреждённых структур.

Регенерация наблюдается постоянно на всех уровнях организации живой материи: молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом, органном. Молекулярный и субклеточный уровни объединяются понятием внутриклеточной регенерации. Такая форма регенерации универсальна, т.к. присуща всем без исключения тканям и органам. При этом внутри клетки восстанавливаются молекулы, части органоидов и органоиды. Важную роль во внутриклеточных процессах регенерации играют лизосомы, которые поглощают шлаки, фагоцитируют обломки разрушенных органоидов, образуя аутофагирующие вакуоли, затем остаточные тельца, которые удаляются из клетки. Число лизосом при внутриклеточной регенерации значительно увеличивается. Регенерация на клеточном, тканевом и органном уровнях характеризуется обновлением структур за счет митотического деления клеток.

Различают физиологическую и репаративную регенерацию. Иногда в самостоятельную категорию выделяют патологическую регенерацию.

Физиологическая регенерация – это восстановление внутриклеточных структур, клеток, тканей и органов после их разрушения в процессе нормальной жизнедеятельности организма (обновление).

В зависимости от особенностей процесса регенерации органы и ткани объединяются в следующие группы:

1. «Вечные» ткани (нервные клетки, миокард). Это ткани, где наблюдается внутриклеточная регенерация и практически не происходит деления клеток.
2. «Стабильные» ткани: многие внутренние органы, например, печень, почки, надпочечники экзо- и эндокринные железы. Для них характерно сочетание непрерывной внутриклеточной и медленной регенерации на клеточном уровне путём митоза.
3. «Лабильные» ткани: эпидермис кожи и его производные (волосы, ногти), крипты эпителия слизистой желудочно-кишечного тракта, клеток кожи, костного мозга и периферической крови. Характеризуются высоким уровнем физиологической регенерации за счет высокой скорости пролиферации, т.е. восполнение численности клеток за счёт их деления. Например, продолжительность жизни клеток эпителия тонкой кишки составляет 2 суток. Сравнительно быстро происходит смена эритроцитов, средняя продолжительность жизни которых 125 дней. Это значит, что в теле человека каждую секунду гибнет около 4 млн. эритроцитов и одновременно в костном мозге образуется столько же новых.

Репаративная регенерация – это восстановление структур после повреждения ткани или органа (от латинского reparatio – восстановление). Повреждения могут возникнуть в результате механических травм, ожогов, обморожений, действия ядовитых веществ, болезнетворных агентов, облучения, голодания и т. д.

Репаративная регенерация широко распространена, но способность к ней выражена неодинаково у различных растений и животных.

Варианты репаративной регенерации:

Соматический эмбриогенез - восстановление целого организма из отдельной малой его части или даже из отдельных клеток. Вариантом соматического эмбриогенеза является вегетативное размножение у растений (из ветки – дерево, из корня – кленника, из листка – фиалки и др.) Среди растений такое восстановление получено у моркови и табака. Среди животных возможно у губок и кишечнополостных. У гидры восстанавливается целый организм из 1/200 её части. Планария – восстановление их 1/10 части 10 особей. Наблюдается у кольчатых червей, морской звезды (из одного луча – целый организм (кометная форма)).

Восстановление органов. Широко распространена регенерация отдельных органов, например, антенны и глаз у ракообразных, конечности у тритона, хвоста у ящерицы и т. д.

Заживление ран, повреждений костей и внутренних органов. Является менее объемным процессом, но не менее важным для восстановления структурно-функциональной целостности организма.

3. Отряд Скорпионы. Отряд Пауки. Систематическое положение, строение, медицинское значение представителей.

Скорпионы (Scorpionidae)

Обитают в районах с теплым и жарким климатом: в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии. Размеры 5-10 см. У скорпионов последний членик брюшка несет жало, у основания которого лежат ядовитые железы. Скорпион, перегнув хвост, ядовитым жалом поражает добычу. Укол скорпионов для человека не смертелен, но вызывает сильную боль, покраснение и отек, сонливость. Как специфическое лекарство применяется антитоксическая противоскорпионная сыворотка.

Пауки (Aranei)

К паукам, имеющим медицинское значение, относится каракурт и тарангул. *Каракурт* имеет бархатисто-черную окраску, иногда с ярко-красными пятнами. Он обитает в Средней Азии, в Крыму, на Кавказе, в Молдавии. Укусы каракурта вызывают симптомы «острого живота» и могут быть смертельными для животных и человека. С лечебной целью применяется антикаракуртная сыворотка. *Тарангулы* распространены в Европе, Азии, Америке. Обитают в пустынях, полупустынях. Встречаются в южных районах Башкортостана. При укусе тарангула возникает острая боль, в местах укуса появляется отек, воспаление, очаги некроза. В тяжелых случаях также вводится противокаракуртовая сыворотка.

Фаланги

Относительно крупные членистоногие. Тело состоит из головогруды и брюшка, густо покрыто волосками желтовато-бурой окраски. Встречаются в южной части России. Кусает человека челюстями, яда не имеет, но может внести в рану инфекцию.

1. Генные мутации и их классификация. Примеры моногенных заболеваний человека, обусловленных генными мутациями.

1. Генные мутации - изменения структуры генов

1. По характеру нарушения ДНК:

1) замены (транзиции (пурин-пурин, пиримидин-пиримидин), трансверсии (пурин-пиримидин)).

Замены могут быть нейтральными (генетический код вырожден), приводить к изменению последовательности аминокислот в белке (миссенс-мутации), приводить к образованию СТОП-кодонов (нонсенс-мутации).

2) делеции (выпадения).

3) инсерции (вставки).

Делеции и инсерции кратные 3 приводят к выпадению или добавлению 1 аминокислоты, не кратные 3, приводят либо к сдвигу рамки считывания генетического кода.

4) инверсии (перевороты). Инверсии могут нарушать строение гена.

2. По локализации в гене: экзонные (нарушения структуры иРНК и белка), интронные (нарушение сплайсинга), промоторные (нарушения транскрипции).

Генные мутации приводят к моногенным наследственным болезням человека. (около 4,5 тыс.): муковисцидоз, ФКУ, ГА, болезнь Вильсона-Коновалова, серповидно-клеточная анемия, МД, МДД, хорса Гентингтона и др. Моногенные болезни, обусловленные рецессивными мутациями, передаются от обоих родителей – носителей рецессивных генов в гетерозиготном состоянии.

Примером генной мутации является ФКУ... (по слайду).

2. Критические периоды онтогенеза человека. Тератогенные факторы (классификация).

Критические периоды онтогенеза человека - это периоды, когда зародыш наиболее чувствителен вредному воздействию факторов среды. Причем в разные периоды зародыш неодинаково чувствителен к повреждающим факторам. Например, высокая температура вредна в одни периоды, в другие безвредна.

У человека выделяют 3 критических периода:

1. период имплантации (6-7 сутки)

2. период плацентации (конец 2 недели)

3. перинатальный период (роды)

Факторы вызывающие нарушения развития эмбриона называют тератогенными. Тератогенные факторы можно подразделить на 3 большие группы: физические, химические и биологические.

К физическим тератогенам относятся различные виды излучений, температура, влажность, шум, вибрация и т.д. Основные механизмы их действия:

5. Нарушение структуры генов и хромосом;

6. Образование свободных радикалов, которые вступают в химические взаимодействия с ДНК;

7. Разрыв нитей ахроматинового веретена деления;

8. Образование сшивок – димеров.

К химическим тератогенам относятся:

а) природные органические и неорганические соединения (нитриты, нитраты, гормоны, алколоиды, бензол, фенол и т.д., а также алкоголь и наркотики)

б) продукты промышленной переработки природных соединений – угля, нефти (ароматические углеводороды, бензпирен ...)

в) синтетические вещества, ранее не встречавшиеся в природе – ксенобиотики (пестициды, инсектициды, никотин, пищевые добавки, консерванты, лекарственные вещества ...)

г) некоторые метаболиты организма человека (хлороформ – фосген, парацетамол – яд, повреждающий печень и почки ...)

Химические факторы обладают высокой проникающей способностью, способны изменять коллоидное состояние хромосом и вступать в химические реакции с нуклеиновыми кислотами. Часто приводят к заменам азотистых оснований и угнетают синтез нуклеиновых кислот.

Биологические тератогенные факторы – вирусы (встраиваются в ДНК хозяина – человека), бактерии (продукты их метаболизма относятся к химическим мутагенам).

3. Паразитизм как экологический феномен. Характеристика системы «паразит-хозяин». Способы и пути проникновения паразитов в организм хозяина.

Паразитизм - широко распространенное явление в природе. Число видов паразитических животных составляет около 7% от общего числа видов животных. Первое научное определение явления паразитизма было дано Р. Лейкартом в 1879 г.. Он называет паразитами организмы, которые находят пищу и жилище в другом животном («рага» - около, «sitos» – пища). В настоящее время существует более 40 определений паразитизма. Одной из наиболее удачных определений является следующее: «Паразитизм – форма сожительства организмов разных видов, при котором один организм (паразит) использует другого (хозяина) как источник питания и среду обитания, при этом, как правило, причиняя ему вред, но не уничтожая его». Паразитизм как биологический феномен изучает биологическая наука - паразитология.

Паразит – это организм, связанный с другим организмом-хозяином пространственными и пищевыми отношениями (Лейкарт, 1879).

Классификации паразитов:

1. В зависимости от локализации в организме хозяина:

- Эктопаразиты (обитающие на наружных поверхностях тела хозяина);

- Эндотпаразиты (внутриклеточные, тканевые, внутриорганные, полостные).

2. По длительности связи с хозяином:

- Постоянные

- Временные

3. По стадии паразитирования

- личиночная (ларвальная)

- имагинальная

Хозяин – это организм, который обеспечивает паразита жильем и пищей.

Классификации хозяев паразитов:

1. В зависимости от стадии жизненного цикла паразита:

- Окончательный (дефинитивный) - хозяин, в теле которого паразит достигает половозрелой стадии и (или) размножается половым способом.

- Промежуточный - хозяин, в теле которого паразит обитает в личиночной стадии или размножается бесполым способом.

- Дополнительный - второй промежуточный хозяин, в теле которого происходит развитие последующих личиночных стадий.

2. В зависимости от характера формирования системы «паразит-хозяин»:

- Облигатный (обязательный) - хозяин, у которого паразиту обеспечивается наилучшая выживаемость, быстрый рост и наибольшая плодовитость.

- Факультативный (необязательный) - хозяин, у которого паразит может обитать, но не полностью адаптироваться, иногда не достигать половозрелости.

- Резервуарный - хозяин, у которого не происходит развития паразита, а наблюдается лишь его накопление в инвазионной стадии.

1. Формы существования живого. Неклеточные организмы (особенности структурно-функциональной организации, примеры, медицинское значение).

Империя: Клеточные и неклеточные организмы.

К неклеточным организмам относятся царства вирусов (растений, животных, бактерий). Вирусы представляют собой частицы, состоящие из белковой капсулы и заключенной в ней нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК). Вирусы ведут исключительно паразитический образ жизни, т.к. могут существовать только внутри клеток хозяев. Например, вирус гриппа, полиомиелита, краснухи.

2. Классификация и общая характеристика животных типа Хордовые, доказательства единства их происхождения. Закон зародышевого сходства К.Бэра. Основной биогенетический закон Геккеля-Мюллера.

Общая характеристика животных типа Хордовые.

Хордовые – наиболее высокоорганизованный тип животных, которые имеют следующие общие черты:

1. Развитие из трех зародышевых листков: эктодермы, энтодермы и мезодермы;
2. Вторичноротые - путем прорыва стенки гастролы образуется вторичный рот. В области первичного рта (бластопора) образуется анальное отверстие.
3. В процессе эмбрионального развития образуется вторичная полость тела – целом.
4. Двусторонняя (билатеральная) симметрия.
5. Внутренний осевой скелет - хорда или позвоночник;
6. Двухслойная кожа (эпидермис и дерма);
7. Центральная нервная система в виде трубки с полостью называемой неврочелем. У позвоночных животных она отчетливо дифференцируется на два отдела: головной и спинной мозг.
8. Определенный порядок расположения осевых органов (в дорсо-вентральном направлении): нервная трубка, хорда, пищеварительная трубка, пульсирующая брюшная аорта или сердце;
9. Замкнутая кровеносная система. Центральный орган кровообращения – сердце или замещающий его пульсирующий кровеносный сосуд ;
10. Дыхательная система, которая развивается на основе переднего отдела пищеварительной трубки;
11. Непарные (у низших) и парные (у высших) конечности как орган движения и поддержания равновесия;

Соотношение онто- и филогенеза в развитии хордовых

Эволюция животных типа Хордовых является примером прогрессивного развития. **Эволюция** – это необратимый, постепенный, закономерный процесс исторического развития живой природы. **Филогенез** – эволюционные изменения таксонов (группы особей). Зная филогению органов можно знать причину развития ВПР у человека. Онтогенез – индивидуальное развитие организма. Соотношение между индивидуальным и историческим развитием изучается в эволюционной эмбриологии.

К.Бэр сформулировал **закон зародышевого сходства** – зародыши животных одного типа на ранних стадиях развития похожи. В процессе эмбрионального развития первоначально появляются самые общие черты, характерные для крупных таксонов (типа, подтипа...), а затем все более специфические черты (рода, вида...). Геккель и Мюллер независимо друг от друга сформулировали биогенетический закон (онтогенез есть краткое и быстрое повторение филогенеза).

Признаки зародыша, повторяющие признаки предков, Геккель назвал **палингенезами**. К их числу у высших позвоночных относятся хорда, нервная трубка, хрящевой первичный череп, жаберные дуги, первичные почки, первичное однокамерное сердце и др.

Но эволюция не может базироваться на простом повторении строения предшествующих организмов и предполагает возникновение изменений в ходе эмбриогенеза. К таким изменениям могут быть отнесены ценогенезы, филэмбриогенезы, гетеротопии и гетерохронии. **Ценогенезами** Геккель назвал приспособительные образования у зародыша или личинки, не сохраняющиеся во взрослом состоянии (например, жабры и хвост у головастика лягушки).

Изменение времени закладки структуры называется **гетерохронией** (например, более ранняя закладка амниона у плацентарных млекопитающих по сравнению с яйцекладущими, свищи на шее). Изменение места закладки – **гетеротопии** (например, сердце у человека закладывается в области шеи и затем мигрирует в левую грудную область - правосторонняя дуга аорты, сердца).

Значительный вклад в эволюционную эмбриологию сделали Северцов А.Н. и Шмальгаузен – основатели теории филэмбриогенезов. **Филэмбриогенезы** – это изменения эмбрионального развития, имеющие адаптивное значение, сохраняющиеся во взрослом состоянии и наследуемые потомкам. Они могут изменять направление эволюции, м.б. полезными и вредными. Различают три типа филэмбриогенезов:

архаллаксия – отклонение онтогенеза в самом начале, **девиация** – отклонение от программы развития на средних стадиях морфогенеза (яценостое строение легких и пресмыкающихся, альвеолярное строение легких у млекопитающих), **анаболия** – надставка, т.е. удлинение морфогенеза, добавление к программе развития дополнительных стадий (появление слепой кишки у рептилий, появление диафрагмальных мышц, развитие пера).

3. Трихинелла: систематическое положение, строение, цикл развития, патогенное действие. Лабораторная диагностика и профилактика трихинеллеза.

Трихинеллез

Возбудитель распространен повсеместно (в Беларуси – эндемичный очаг). Половозрелые особи имеют размеры: самки – 4мм, самцы - 2 мм (рис. 7.10). Самки отличаются наличием непарной половой трубки. Живородящие. Личинки в мышцах свернуты спирально, покрыты соединительнотканной капсулой, имеют размеры до 0,4 мм

Способ заражения человека - алиментарный. Заглатывание личинок происходит при употреблении мяса свиньи (медведя, барсука, кабана).

Природные резервуары - дикие плотоядные животные.

Патогенное действие. Проглоченные личинки попадают в тонкий кишечник, где достигают зрелости на 2-3 суток. Половозрелые самки, локализуясь в толще стенок тонкого кишечника, отрождают живых личинок. Личинки, пробуравливая стенку сосудов кишечника, попадают в кровь и мигрируют в поперечно-полосатую мускулатуру (в первую очередь, жевательные, дыхательные мышцы). Там они спирально сворачиваются между волокнами мышц и оказывают выраженное токсико-аллергическое действие. Через несколько месяцев вокруг них формируется капсула. В таком состоянии личинки могут сохраняться в мышцах годами.

Клиника. Заболевание очень тяжелое, тяжесть зависит от количества проглоченных человеком личинок трихинелл. Заболевание начинается остро, через неделю после заражения. Повышается температура до 38-39°C, наблюдаются отеки век и лица, боли в мышцах, в сердце.

Лабораторная диагностика. Обнаружение личинок в мышцах через 2-5 недель после заражения (методом биопсии). В настоящее время в основном используют ИФА и ПЦР.

1. Особенности родословных при разных типах наследования у человека (аутосомно-доминантное, аутосомно-рецессивное, X-сцепленное, голандрическое).

Основные типы моногенного наследования признаков.

Аутосомно-доминантный:

- 1) больные в каждом поколении;
- 2) больной ребенок у больных родителей;
- 3) болеют в равной степени мужчины и женщины;
- 4) наследование идет по вертикали и по горизонтали;

Аутосомно-рецессивный:

- 1) больные не в каждом поколении;
- 2) у здоровых родителей больной ребенок;
- 3) болеют в равной степени мужчины и женщины;
- 4) наследование идет преимущественно по горизонтали;

Сцепленный с X-хромосомой рецессивный:

См. аут-рец + болеют преимущественно мужчины;

Так наследуются у человека гемофилия, дальтонизм, наследственная анемия, мышечная дистрофия и др.

Сцепленный с X-хромосомой доминантный –

См. аут-дом + мужчина передает этот признак всем дочерям (сыновья получают от отца Y-хромосому, поэтому они здоровы)

Примером такого заболевания является особая форма рахита, устойчивая к лечению витамином В.

Голандрический тип наследования (сцепленный с Y-хромосомой) характеризуется следующими признаками:

- 1) больные во всех поколениях;
- 2) болеют только мужчины;
- 3) у больного отца больны все его сыновья;
- 4) вероятность наследования 100% у мальчиков.

Так наследуются у человека ихтиоз кожи, обволашенность наружных слуховых проходов и средних фаланг пальцев (гипертрихоз), перепонки между пальцами на ногах и др.

2. Экологический кризис (примеры, возможные последствия, пути преодоления).

Эффективная адаптация человека к климату необходима для обеспечения состояния комфорта, выполнения физической работы и обеспечения нормальных условий роста и развития. При попадании человека в экстремальные условия процесс адаптации будет зависеть от индивидуальных свойств конституции. Так при анализе популяций строителей БАМа по способности к адаптации были выделены три типа: стайеры (слабо приспосабливающиеся к мощным коротким нагрузкам, но способные переносить длительные воздействия), спринтеры (способны выдерживать сильные короткие нагрузки, но длительные воздействия переносят трудно), миксты (средние адаптационные способности). Все биологические и социальные аспекты адаптации человека направлены на сохранение здоровья как индивида. Определение здоровья индивида впервые было дано в Уставе Всемирной Организации Здравоохранения: «Здоровье является состоянием полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствия болезней и физических дефектов» (Женева, 1968).

Используя ресурсы природы, человек может наносить вред окружающей среде. В настоящее время ученые ожидают возникновение **экологического кризиса**, т.е. такого состояния среды, которое непригодно для жизни людей.

Наиболее острыми из проблем современности являются:

1. Проблема быстрого роста населения Земли.

Ежегодный прирост населения в абсолютном исчислении достигает 60-70 млн человек. Растущее население Земли должно быть обеспечено пищей. Состояние природных ресурсов в большой мере зависит от деятельности людей. Современное человечество следует принципу научно обоснованного рационального природопользования.

2. Изменение состава атмосферы и климата, за счет накопления тепловой энергии и загрязнителей. *Загрязнители* – это вещества, нарушающие биологические процессы в природе. Например, это угарный газ, метан, хлорфторуглероды, диоксид и др. Использование инсектицида ДДТ привело к гибели тысяч животных. Считая с 1600 г. человеком было истреблено более 160 видов и подвидов птиц, около 100 видов млекопитающих. Накопление тепла и «парниковый эффект» приводит к повышению температуры на планете, следствием чего являются таяния ледников, наводнения, лесные пожары, движения земной коры и т.д.

Деятельность экологов направлена на решение задач, связанных с мерами защиты человека от неблагоприятных факторов среды. Особая ответственность возлагается на работников медицины, которые должны владеть информацией по экологической ситуации. Необходимо обучить население мерам безопасного проживания на загрязненных территориях. Путь к решению экологических проблем – это достижение сбалансированного развития человечества. *Сбалансированное развитие* «Международная комиссия по охране окружающей среды и развитию» ООН характеризует как путь социального, экономического и политического прогресса, позволяющего удовлетворить нужды настоящего, не в ущерб будущих поколений. Среди них важнейшие – сдерживание роста населения, развитие новых технологий и поиск источников энергии, позволяющих избежать загрязнения окружающей среды.

3. Класс Жгутиконосцы. Отряд Многожгутиковые: классификация, общая характеристика и медицинское значение представителей.

1. Морфология половых хромосом человека. Закономерности наследования нормальных и патологических признаков, сцепленных с половыми хромосомами (примеры у человека).

Половые хромосомы человека

У человека две половые хромосомы – X и Y. По морфологии в этих хромосомах можно выделить следующие участки:

A – псевдоаутосомные регионы 1 и 2;

B – гены, сцепленные с X-хромосомой – около 200 генов: детерминирующих развитие женских половых признаков, гены гемофилии, дальтонизма, мышечной дистрофии и т.д.

C – гены, сцепленные с Y-хромосомой – 6 генов: SRY – Sex determining Region of Y chrom – ген, детерминирующий развитие мужских половых признаков, ихтиоз, гипертрихоз (волосатые уши), перепонки между пальцами ног.

Гены, локализованные в участках A, B и C, называют сцепленными с половыми хромосомами.

У человека женский пол определяют 2 половые X-хромосомы, мужской – X и Y хромосомы (сингамное определение пола).

Дифференцировка пола в процессе развития человека.

Процесс дифференцировки пола у человека связан с периодом эмбрионального развития. Пол будущего ребенка определяется в момент оплодотворения в зависимости от сочетания половых хромосом. Формирование закладок половых желез происходит до 4-й недели эмбрионального развития и обеспечивается только X-хромосомой. Поэтому первичные гонады бисексуальны, т.е. состоят из одинаковых зачатков независимо от пола будущего организма.

На 4-12 неделе эмбрионального развития происходит дифференцировка половых желез и половых органов. При наличии Y хромосомы и гена SRY формируются семенники. После дифференцировки семенники начинают продуцировать тестостерон, под влиянием которого дифференцируются внутренние и наружные половые органы по мужскому типу. Если Y-хромосомы нет, то экспрессируются гены X хромосомы и первичные гонады дифференцируются в яичники, формируются женские внутренние и наружные половые органы. Это первичные половые признаки.

В период полового созревания (у человека 12-16 лет) гонады начинают выделять половые гормоны. Под влиянием тестостерона начинается сперматогенез и формируются мужские вторичные половые признаки: увеличение в размерах наружных половых органов, выделение спермы, появление вторичного оволосения, развитие скелета и мышц (узкий таз, широкие плечи), удлинение голосовых связок (низкий голос). Под влиянием женских половых гормонов (эстроген) начинается овогенез, формируются женские вторичные половые признаки: появление менструаций, рост грудных желез, появление вторичного оволосения, увеличение жировых отложений.

На рисунке показана гормональная регуляция развития некоторых вторичных половых признаков (у женщин при наличии рецепторов эстрагены проникают в клетки тканей-мишеней (н-р, грудные железы), где выступают в роли индукторов. Они запускают работу генов, синтезирующих белки, которые участвуют в росте и развитии грудных желез. У мужчин при наличии рецепторов тестостерон проникает в клетки тканей-мишеней (н-р, гортань), индуцируют экспрессию генов, ответственных за синтез соответствующих белков.

В ряде случаев у человека наблюдается нарушение половой дифференцировки. Примером является синдром тестикулярной феминизации (с-м Морриса) - проявление женского фенотипа при мужском генотипе 46, XY. Причина – мутации гена рецептора тестостерона. В этом случае тестостерон синтезируется, но отсутствие рецепторов приводит к тому, что он не проникает в клетки. У таких индивидов не развиты ни мужские, ни женские половые органы (могут быть яички в половых губах или брюшной полости, матка и влагалище недоразвиты. (часто выходят замуж но бесплодны).

У ряда организмов встречается и гермафродитизм (ообоополость). Бывает истинным и ложным. Истинный гермафродит способен продуцировать мужские и женские половые клетки. При ложном гермафродитизме наблюдается несоответствие первичных и вторичных половых признаков.

2. Основные этапы антропогенеза.

Этапы антропогенеза

Выделяют 4 основных этапа антропогенеза (рис. 69).

I этап – 7 млн – 1 млн. лет. Формирование предшественников человека – проантропы (предлюди). К ним относятся австралопитеки (A.africanus – тупиновая ветвь, A.afarensis – предок Homo habilis). Австралопитеки (южные обезьяны, человек умелый) обитали на территории Южной Африки. Для них характерным было переход к прямохождению (строение скелета) и всеядность (строение зубов). Морфологическая характеристика: вес – 25-65 кг, рост – 120-150 см, мозг – 450-500 г (близок к шимпанзе). Homo habilis – мозг 750 г. (существование речи), умели делать галечные орудия и палками или камнями забивали зверей.

II этап – 1 млн. – 100 тыс. лет. Древнейшие люди – архантропы. Представитель – Homo erectus – человек выпрямленный. Мозг – 800-1000 г., рост – 160 см. Характеризовались способностью изготавливать орудия труда. Из районов Южной Африки начали расселяться в Азию, Европу. Появились особенности внешнего вида, связанные с особенностями природно-климатических условий обитания. Образовались изолированные формы:

- 1) питекантроп – Азия (о.Ява)
- 2) синантроп – Азия (Китай)
- 3) Гейдельбергский человек (Европа)
- 4) Атлантроп – Алжир
- 5) Телантроп – Юж. Африка
- 6) Олдовайский питекантроп – Зап. Африка.

III этап – 100 тыс. – 25 тыс. лет. Формирование древних людей – палеантропы. Во Франции на оз. Сан-Сезан найдены останки H.s.neandertales. – неандерталец. Рост – 165 см, мозг – 1500 г. Его роль в происхождении современного человека оспаривается. Возможно, параллельно существовала другая ветвь, давшая начало неантропам – человеку разумному. Согласно другой версии неандертальцы подразделились на 2 группы: поздние – имели звероподобный вид, жили небольшими группами, дали тупиновую ветвь, и ранние – образовывали общины и были предками человека разумного.

IV этап – 25 тыс. лет до наст. Вр. – Современные люди – неантропы. Кроманьонец – человек разумный, предок H.s.sapiens. Характерно развитие речи, коллективный труд, изготовление более совершенных орудий труда.

С возникновением человека современного физического типа роль биологических факторов в его эволюции свелась к минимуму, уступив место социальной эволюции. Об этом свидетельствует отсутствие существенных различий между ископаемым человеком, жившим 30-25 тыс. лет назад, и нашим современником.

3. Ланцетовидный сосальщик: систематическое положение, строение, цикл развития, патогенное действие. Лабораторная диагностика и профилактика дикроцелиоза.

Ланцетовидный сосальщик (Dicrocoelium lanceatum) цикл развития проходит на почве, во влажной траве. Человек (обычно дети) заражается при случайном заглатывании инвазированного метацеркариями муравья.

Патогенное действие. Продукты жизнедеятельности сосальщиков оказывают токсико-аллергическое действие. Трематоды, локализуясь в печени, разрушают ткань печени, закупоривают желчные протоки, т.е. оказывают механическое действие. Они заглатывают эритроциты, лейкоциты, клетки стенок желчных протоков. Могут привести к развитию цирроза печени, отмечается большая частота первичного рака печени. У больных описторхозом также наблюдается поражение поджелудочной железы. Мариты легочного сосальщика в легких располагаются попарно; вокруг них образуются полости, заполненные продуктами обмена паразита и распада окружающих тканей. Яйца паразита с током крови могут заноситься в различные органы. У кровяного сосальщика *Schistosoma haematobium*, возбудителя урогенитального шистосомоза, сильно выражено механическое воздействие шипов яиц на ткани мочеполовой системы. В мочевом пузыре часто наблюдаются воспалительные процессы, язвы, полипозные разрастания. Больные жалуются на боли в области мочевого пузыря и появление крови в моче (гематурия).

Лабораторная диагностика фасциоза, описторхоза и дикроцелиоза основана на обнаружении яиц в фекалиях и в дуоденальном содержимом; паргонимоза – на обнаружении яиц в мокроте или в фекалиях, урогенитального шистосомоза – в моче, кишечного – в кале. Используют методы ИФА и ПЦР.

1. Синдромы, связанные с аномалиями числа половых хромосом у человека (классификация, особенности кариотипа, краткая характеристика).

Наиболее распространенные хромосомные синдромы связаны с нарушениями половых хромосом, которые составляют около 2/3 всех хромосомных нарушений. Возможно, это связано с большей жизнеспособностью индивидов с аномалиями половых хромосом, по сравнению с аномалиями аутосом. Одной из особенностей аномалий половых хромосом, обуславливающих клиническую и социальную значимость, является сравнительно легкое течение заболевания при отсутствии у больных множественных врожденных пороков развития и выраженной умственной отсталости. Уровень умственного развития может быть ниже нормы, но выражается не столь отчетливо, как в случаях аномалий аутосом. Как правило, хромосомные синдромы при аномалиях гоносом проявляются в пубертатном возрасте при появлении вторичных половых признаков.

Наиболее распространенными среди численных аномалий половых хромосом являются следующие:

1. **47, XXX – трисомия X.** Частота 1:800, 1:1000. – развитие близко к нормальному.
2. **Тетрасомия X – 48, XXXX**

Женский фенотип с мужеподобным телосложением. Первичные и вторичные половые признаки часто (не всегда) недоразвиты. В 75% наблюдается УО.

3. **47, XXУ; 48, XXXУ – синдром Клайнфельтера.** Частота – 1:400, 1:500. Характерны высокий рост, длинные конечности, слабое развитие волосяного покрова, гинекомастия, евнухоидные пропорции тела, недоразвитие вторичных половых признаков, недоразвитие яичек при нормальных размерах полового члена, азооспермия, снижение потенции. Интеллект снижен.

4. **47, XXУ – разновидность синдрома Клайнфельтера, синдром Джекобса.** 1:1000 новорожденных мальчиков.

Моносомия – уменьшение числа отдельных хромосом. Наблюдается только по половой X-хромосоме.

45, X0 – **синдром Шерешевского-Тернера.** Одна из частых причин (95%) спонтанных аборт и выкидышей. Частота синдрома 1:2000, 1:3000). Гонады не дифференцируются, вместо них образуется соединительная ткань, половые железы не функционируют. Интеллект страдает редко. Эффективно раннее гормональное лечение.

Все хромосомные аномалии чаще всего встречаются в виде мозаичных форм. **Мозаицизм** – это разное содержание хромосом в разных клетках. Если процент мозаичных клеток велик, возможны морфо-физиологические проявления.

2. Популяционная генетика. Классификация человеческих популяций по численности населения. Идеальные и реальные популяции. Факторы, влияющие на изменение генетической структуры популяции.

Популяция – это совокупность особей одного вида, длительно населяющих одну территорию, относительно изолированных других групп особей дан того вида, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодотворное потомство.

Реальные популяции по численности особей популяции могут быть большими и малыми. **Большие** человеческие популяции включают более 4 тыс. чел.

Малые подразделяются на демы и изоляты.

Демы – имеют численность от 1,5 до 4 тыс. чел.

Изоляты – наименьшие популяции людей численностью до 1,5 тыс. чел.

В реальных популяциях происходят различные генетические процессы, изменяющие частоты доминантных и рецессивных генов. Это 5 основных факторов: 1 – мутации, 2 – случайные колебания частот генов, 3 – изоляция, 4 - дрейф генов, 5 – естественный отбор. Эти 5 факторов – основные движущие силы эволюции (рис.37). Поскольку в больших популяциях эти факторы незначительно меняют частоты генов, в них сохраняется закон Харди-Вайнберга.

1 - **Мутации** – изменяют частоту генов в популяции. Доминантные мутации проявляются уже в первом поколении и сразу же подвергаются действию естественного отбора. Рецессивные мутации сначала накапливаются в популяции (т.к. не проявляются в гетерозиготном состоянии) и только с появлением рецессивных гомозигот подвергаются действию естественного отбора. Насыщенность популяций мутациями называется **генетическим грузом**.

2 - **Случайные колебания частот генов** в малых популяциях (популяционные волны).

Факторы:

1) малочисленные выборки. Пример: теоретически рождение мальчика или девочки равновероятно, но в малых выборках (семья) в силу случайных причин это равновесие может нарушаться в малых популяциях.

2) Миграции населения в малых популяциях. **Иммиграция** поставляет новые аллели и комбинации генотипов, **эмиграция** – изменяет соотношение различных генотипов в популяции.

3 - **Изоляция** – это ограничение свободы скрещивания. Различают несколько типов изоляции: географическая (горы, реки, проливы, большие расстояния), генетическая (неполноценность гибридов), экологическая (обитание в различных экологических нишах при разных температурах), морфофизиологические (различия в строении половых органов), социальная (принадлежность к определенному слою общества, национальные традиции), этнологическая (религиозные мотивы ограничения браков) и т.д. В малых популяциях часто наблюдается **инбридинг** – кровно-родственные браки между родственниками 2 и 3 степени. Эти браки нежелательны, т.к. они приводят к инбридной депрессии, поскольку у родственников высока вероятность гетерозиготности по одному и тому же рецессивному патологическому гену, и, следовательно, риск появления больных с аутосомно-рецессивной патологией весьма высок (25%).

4 - **Дрейф генов** или генетико-автоматические процессы – случайное резкое увеличение частот каких-либо аллелей. Этот эффект наблюдается при резком снижении, а затем резком увеличении численности какой-либо небольшой группы особей, частоты аллелей в которой существенно отличаются от исходной популяции.

Вариантами дрейфа генов являются эффект «основателя» (резкое снижение численности популяции в результате переселения группы людей и освоения ими новой территории) и эффект «горлышка бутылки» (резкое снижение численности популяции в результате стихийных бедствий (наводнения, землетрясения, пожары, войны)(рис.38).

5 - **Естественный отбор.** Устраняет из популяции менее удачные комбинации генов и генотипов и избирательно сохраняет наиболее выгодные для существования комбинации, тем самым изменяя частоты аллелей определенных генов. Интенсивность естественного отбора даже в современных человеческих популяциях довольно высокая. Подтверждением этому служат следующие факты: спонтанные аборты составляют около 50% всех зачатий, мертворождения – 3%, ранняя детская смертность – 2%, не вступает в брак около 20% людей, бесплодны – 10% браков.

3. Легочный сосальщик: систематическое положение, морфология, географическое распространение, цикл развития. Способ инвазии и локализация в организме хозяина, патогенное действие. Лабораторная диагностика. Меры общественной и личной профилактики паразитоза.

В цикле развития **легочного сосальщика** (*Paragonimus westermani*) два промежуточных хозяина: 1 – пресноводный моллюск, 2 – крабы и раки. Заражение человека происходит при употреблении в пищу плохо проваренных крабов и раков, содержащих метацеркарий. Место локализации паразита – мелкие бронхиолы, легкие. Парагонимоз – природно-очаговое заболевание (в России имеются природные очаги в Приамурье и Приморском крае).

Патогенное действие. Продукты жизнедеятельности сосальщиков оказывают токсико-аллергическое действие. Трематоды, локализуясь в печени, разрушают ткань печени, закупоривают желчные протоки, т.е. оказывают механическое действие. Они заглатывают эритроциты, лейкоциты, клетки стенок желчных протоков. Могут привести к развитию цирроза печени, отмечается большая частота первичного рака печени. У больных описторхозом также наблюдается поражение поджелудочной железы. Мариты легочного сосальщика в легких располагаются парно; вокруг них образуются полости, заполненные продуктами обмена паразита и распада окружающих тканей. Яйца паразита с током крови могут заноситься в различные органы. У кровяного сосальщика *Schistosoma haematobium*, возбудителя урогенитального шистосомоза, сильно выражено механическое воздействие шипов яиц на ткани мочевого пузыря. В мочевом пузыре часто наблюдаются воспалительные процессы, язвы, полипозные разрастания. Больные жалуются на боли в области мочевого пузыря и появление крови в моче (гематурия).

Лабораторная диагностика фасциоза, описторхоза и дикроцелиоза основана на обнаружении яиц в фекалиях и в дуоденальном содержимом; паразитоза – на обнаружении яиц в моче или в фекалиях, урогенитального шистосомоза – в моче, кишечного – в кале. Используют методы ИФА и ПЦР.

1. Классификация, строение и функции лизосом и пероксисом.

Лизосомы

Лизосомы (от греч. lysis – разрушение, soma – тело) – пузырьки больших или меньших размеров, заполненные ферментами (около 80: гидролазы, протеазы, липазами, нуклеазами). Лизосомы образуются в ЭПС и аппарате Гольджи. Основная функция лизосом – внутриклеточное расщепление и переваривание веществ, поступивших в клетку и удаление их из клетки. Различают первичные и вторичные лизосомы.

Первичные лизосомы – это пузырьки, отделившиеся от ЭПС и дисков аппарата Гольджи, содержащие гидролитические ферменты (гидролазы, протеазы, липазы, нуклеазы и т.д., всего более 80 ферментов). Эти ферменты способны расщеплять белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты.

Вторичные лизосомы: 1- пищеварительная вакуоль; 2 – аутофагирующая вакуоль; 3 – остаточное тельце. Если первичные лизосомы сливаются с фагоцитарными и пиноцитарными пузырьками, образуются **вторичные лизосомы** (пищеварительная вакуоль или фаголизосома). В них происходит переваривание веществ, поступивших в клетку путем эндоцитоза. Продукты переваривания поглощаются клеткой, а лизосомы, содержащие нерасщепленные материал, называются остаточными тельцами, которые путем экзоцитоза выводятся наружу. Аутофагирующие вакуоли содержат остатки фрагментов самой клетки (ЭПС, митохондрий, рибосом и др.), которые также подвергаются расщеплению под действием лизосомальных ферментов. Продукты расщепления лизосом вновь вовлекаются в процессы синтеза белков, жиров и углеводов. Аутофагирующие вакуоли в больших количествах выявляются при голодании, интоксикациях, старении, гипоксии и т.д. При механическом разрушении клетки (н-р, при травме), происходит аутолиз, т.е. самопереваривание под действием ферментов лизосом. Т.о. лизосомы участвуют в физиологической и репаративной (восстановительной) регенерации.

Функции лизосом.

1. Внутриклеточное пищеварение.
2. Аутолиз и разрушение остатков органоидов.
3. Участие в процессах инволюции, т.е. обратном развитии тканей, например, матки после родов, утрате хвоста у головастика лягушек и т.д.
4. Участие в защитных реакциях клетки, когда происходит переваривание и обезвреживание чужеродных веществ, например, микробов, поглощенных путем фагоцитоза).

Проницаемость мембраны лизосом может изменяться в различных функциональных, патологических или экспериментальных условиях. Вещества, повышающие проницаемость мембраны, называются лабильзаторами (вит. А, кислород, УФО, рентген). Вещества, уменьшающие проницаемость мембраны, называются стабилизаторами (гормоны - преднизолон, кортизон и др.).

Пероксисомы

Пероксисомы или микротельца – это органеллы, освобождающие клетки от перекисей, накапливающихся вследствие неферментативного окисления жирных кислот, входящих в состав липидов биомембран. Перекиси вызывают денатурацию белка, тормозят активность ферментов. Пероксисомы содержат два основных фермента – каталазу и пероксидазу. Пероксисомы служат вспомогательным местом окисления углеводов.

Вакуоли

Вакуоли содержатся в цитоплазме клеток растений. Образуются из мелких пузырьков, отщепляющихся от ЭПС. В вакуолях запасается вода, питательные вещества (белки, сахара), откладываются пигменты. Вакуоли поддерживают тургор (давление) в клетке. Некоторые вакуоли напоминают лизосомы.

2. Формы микроэволюции (дивергентная, конвергентная, параллельная). Основные направления эволюции: биологический прогресс и биологический регресс.

Результаты эволюционного процесса:

- * дивергенция (расхождение признаков у одного вида особей),
- * конвергенция (появление сходства у особей филогенетически неродственных – например, сходная форма тела акулы (рыбы), ихтиозавра (рептилии) и дельфина (млекопитающего)),
- * параллелизм (параллельное развитие родственных организмов, которые могут независимо приобретать сходные признаки).

Результатом эволюции является приспособление особей к меняющимся условиям окружающей среды с последующим видообразованием и, как следствие, возникновение многообразия видов животных видов на планете.

Вспомним, что **вид** – это группа морфологически сходных организмов, имеющих общее происхождение и потенциально способных к скрещиванию между собой в естественных условиях. Критерии вида: морфологические, физиолого-биохимические, генетические, эколого-географические. Все критерии дополняют друг друга, поскольку существуют исключения. Например, виды-морфологические двойники, способность скрещиваться особей разных видов и давать потомство (крывка и шилохвост) и др.

Нельзя основываться только на одном критерии вида. Например, бычий и свиной цепень, альвеококки и эхинококки, сосальщики и т.д. морфологически очень схожи, однако имеют разные источники происхождения (т.е. различаются по родовой принадлежности). Генетический критерий вида тоже нельзя использовать изолированно. Так, утки кряква и шилохвост относятся к разным видам, но могут свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство. Следовательно, критерии вида всегда нужно рассматривать только в совокупности!

3. Ответные реакции организма хозяина на действие паразита. Факторы, определяющие восприимчивость хозяина к паразиту. Защитные реакции организма хозяина при паразитарной инвазии.

Первая реакция организма хозяина – попытка уничтожить паразита неспецифическими защитными средствами (свободные радикалы, гидролазы), затем попытка нейтрализовать факторы его «агрессии» (протеазы, ингибиторы ферментов), в случае неэффективности этих действий проявляются различные защитные реакции организма хозяина:

- *На клеточном уровне организации* наблюдается изменение формы или величины пораженных паразитами клеток (увеличение эритроцитов человека при трехдневной малярии).
- *На тканевом уровне организации* проявляется способность организма хозяина изолировать паразита от здоровой ткани (формирование соединительнотканной капсулы вокруг эхинококкового пузыря).
- *На организменном уровне организации* возникают иммунные ответные реакции хозяина на действие паразита (образование антител).

1. Сцепленное наследование признаков на примере опытов Т.Моргана. Кроссинговер и рекомбинация. Основные положения хромосомной теории наследственности.

Закономерности сцепленного наследования генов были изучены в 1911-1916 гг. школой Моргана на мушках дрозофилах. У дрозофилы 8 хромосом (6 аутосом и 2 половые хромосомы: XY – у самцов, XX – у самок).

Морган изучал следующие признаки:

- B – серая окраска тела
- b – черная окраска тела
- V – длинные крылья
- v – зачаточные крылья.

При скрещивании гомозиготной доминантной особи с гомозиготной рецессивной особью в первом поколении все гибриды имели одинаковые признаки (единообразие гибридов I поколения), а именно, все мухи были серые с длинными крыльями, что соответствовало законам Менделя. Однако при скрещивании двух гетерозиготных особей Морган наблюдал существенное отклонение от закона Менделя вместо ожидаемого расщепления 9:3:3:1. Чтобы выяснить причину этого, Морган провел анализирующее скрещивание гетерозиготной особи с рецессивной гомозиготной особью. Согласно законам Менделя в этом случае при независимом наследовании признаков ожидалось получить 4 разных особи с частотой по 25% каждой – расщепление 1:1:1:1. Но, вопреки ожиданию, при скрещивании гетерозиготных самцов дрозофилы с рецессивными самками расщепление оказалось равным 1:1, т.е. имелось всего 2 варианта с равной частотой (50% и 50%). Причиной этого могло быть только полное сцепление генов, когда они наследуются в паре. Действительно, у самцов дрозофилы сцепление генов всегда полное, т.к. кроссинговер (обмен гомологичными участками) не происходит.

При скрещивании гетерозиготной самки с рецессивным самцом в потомстве получили все ожидаемые 4 варианта, при этом родительские формы существенно преобладали по частоте: (41,5%: 41,5%: 8,5%: 8,5%) (рис.7.2).

Преобладание исходных родительских форм указывает на то, что гены BV и bv действительно сцеплены. С другой стороны, появление новых форм (серое тело и короткие крылья, черное тело и длинные крылья) говорит о том, что в этих случаях произошла рекомбинация генов. Это является результатом конъюгации хромосом и кроссинговера.

В результате кроссинговера с более высокой частотой образуются некроссоверные гаметы и реже – кроссоверные гаметы, сочетающие признаки обоих родителей. В нашем примере некроссоверные гаметы – BV и bv (83%), кроссоверные гаметы – Bv и bV (17%).

На основании результатов своих опытов Морган и его ученики сформулировали хромосомную теорию наследственности.

1. Гены находятся в хромосомах. Каждая хромосома представляет собой группу сцепления генов. Число групп сцепления у каждого вида равно гаплоидному числу хромосом. Гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются сцепленно и образуют группу сцепления. Число групп сцепления равно гаплоидному числу хромосом. У человека у женщин 23 группы сцепления (22 пары аутосом + X-хромосомы), у мужчин – 24 группы сцепления (22 пары аутосом + X + Y).

2. Каждый ген в хромосоме занимает определенное место (локус). Гены в хромосомах расположены линейно.

3. Между гомологичными хромосомами в результате кроссинговера может происходить рекомбинация между аллельными генами.

4. Расстояние между генами в хромосоме пропорционально проценту кроссинговера между ними.

2. Репаративная регенерация, ее значение. Типичная и атипичная регенерация. Значение регенерации для биологии и медицины.

Регенерация (от лат. regeneratio – возрождение) – свойство живых систем, процесс восстановления организмом утраченных или поврежденных структур. Регенерация наблюдается постоянно на всех уровнях организации живой материи: молекулярном, субклеточном, клеточном, тканевом, органном. Молекулярный и субклеточный уровни объединяются понятием внутриклеточной регенерации. Такая форма регенерации универсальна, т.к. присуща всем без исключения тканям и органам. При этом внутри клетки восстанавливаются молекулы, части органоидов и органоиды. Важную роль во внутриклеточных процессах регенерации играют лизосомы, которые поглощают шлаки, фагоцитируют обломки разрушенных органоидов, образуя аутофагирующие вакуоли, затем остаточные тельца, которые удаляются из клетки. Число лизосом при внутриклеточной регенерации значительно увеличивается. Регенерация на клеточном, тканевом и органном уровнях характеризуется обновлением структур за счет митотического деления клеток.

Различают физиологическую и репаративную регенерацию. Иногда в самостоятельную категорию выделяют патологическую регенерацию.

Физиологическая регенерация – это восстановление внутриклеточных структур, клеток, тканей и органов после их разрушения в процессе нормальной жизнедеятельности организма (обновление).

В зависимости от особенностей процесса регенерации органы и ткани объединяются в следующие группы:

1. «Вечные» ткани (нервные клетки, миокард). Это ткани, где наблюдается внутриклеточная регенерация и практически не происходит деления клеток.

2. «Стабильные» ткани: многие внутренние органы, например, печень, почки, надпочечники экзо- и эндокринные железы. Для них характерно сочетание непрерывной внутриклеточной и медленной регенерации на клеточном уровне путём митоза.

3. «Лабильные» ткани: эпидермис кожи и его производные (волосы, ногти), крипты эпителия слизистой желудочно-кишечного тракта, клеток кожи, костного мозга и периферической крови. Характеризуются высоким уровнем физиологической регенерации за счет высокой скорости пролиферации, т.е. восполнение численности клеток за счёт их деления. Например, продолжительность жизни клеток эпителия тонкой кишки составляет 2 суток. Сравнительно быстро происходит смена эритроцитов, средняя продолжительность жизни которых 125 дней. Это значит, что в теле человека каждую секунду гибнет около 4 млн. эритроцитов и одновременно в костном мозге образуется столько же новых.

Репаративная регенерация – это восстановление структур после повреждения ткани или органа (от латинского reparatio – восстановление). Повреждения могут возникнуть в результате механических травм, ожогов, обморожений, действия ядовитых веществ, болезнетворных агентов, облучения, голодания и т. д.

Репаративная регенерация широко распространена, но способность к ней выражена неодинаково у различных растений и животных. Варианты репаративной регенерации: **Соматический эмбриогенез** - восстановление целого организма из отдельной малой его части или даже из отдельных клеток. Вариантом соматического эмбриогенеза является вегетативное размножение у растений (из ветки – дерево, из корня – клебника, из листка – фиалки и др.) Среди растений такое восстановление получено у моркови и табака. Среди животных возможно у губок и кишечнотелных. У гидры восстанавливается целый организм из 1/200 её части. Планария – восстановление из 1/10 части 10 особей. Наблюдается у кольчатых червей, морской звезды (из одного луча – целый организм (кометная форма)). **Восстановление органов**. Широко распространена регенерация отдельных органов, например, антенны и глаз у ракообразных, конечности у тритона, хвоста у ящерицы и т. д.

Заживление ран, повреждений костей и внутренних органов. Является менее объемным процессом, но не менее важным для восстановления структурно-функциональной целостности организма.

3. Свиной цепень: Тениоз

Заболевание вызывает свиной цепень (рис. 85). Этот паразит распространен повсеместно, где имеется облигатный промежуточный хозяин - свинья, в особенности в районах, где население широко употребляет в пищу сырое малосольное свиное сало или мясо. Длина свиного цепня 1,5 - 2 м (до 6 м). Сколекс снабжен хоботком и двойной «короной» крючьев (отсюда название «вооруженный цепень»).

Человек заражается при употреблении в пищу свиного мяса или малосоленого свиного сала, инвазированного финнами паразита (рис. 85). От момента проглатывания человеком финны свиного цепня до появления первых зрелых члеников в экскрементах проходит около 2 месяцев. Сколекс, находящийся в полости финны, под влиянием пищеварительных соков выворачивается наружу и с помощью присосок и крючьев прикрепляется к стенке в верхней части тонкого кишечника. Оболочки финны перевариваются, паразит начинает расти.

1. Изменчивость – универсальное свойство живого. Классификация и виды изменчивости.

Изменчивостью называют способность живых организмов приобретать новые признаки и свойства. Благодаря изменчивости, организмы могут приспосабливаться к изменяющимся условиям среды обитания. Различают два типа изменчивости: *ненаследственная* (фенотипическая) и *наследственная* (генотипическая).

В генотипе заложена способность развития определенных свойств и признаков организма. Эта способность реализуется лишь в определенных условиях среды. Та же наследственная информация в других условиях может проявляться несколько иначе, т.е. под влиянием факторов среды могут меняться морфологические и физиологические свойства организмов, т.е. их фенотип.

Фенотипическая изменчивость

Изменчивость организмов, возникающая под влиянием факторов внешней среды и не затрагивающая генотипа, называется **фенотипической**. Фенотипические изменения, возникающие под влиянием условий среды, называются модификациями.

Наследственная изменчивость

Генотипическая изменчивость подразделяется на *комбинативную* и *мутационную*. Мутационная изменчивость отличается от комбинативной изменчивости. Мутации - вновь возникающие изменения в генотипе, а комбинации - это новые комбинации родительских генов в зиготе.

Комбинативная изменчивость.

Разнообразные сочетания генов приводят к появлению у потомства новых фенотипов по сравнению с фенотипами обоих родителей. Источники комбинативной изменчивости:

1. Рекомбинация генов при кроссинговере.
2. Независимое расхождение хромосом и хроматид при мейозе.
3. Случайное сочетание хромосом при оплодотворении.

Мутационная изменчивость.

Мутацией (от лат. mutatio – перемена) называют внезапное, скачкообразное изменение генетического материала, возникающее спонтанно или под влиянием внешних воздействий на организм, передающееся по наследству

В соответствии с уровнями организации наследственного материала различают генные, хромосомные и геномные мутации. **Генные мутации** - изменения структуры генов. **Хромосомные мутации** - изменения структуры хромосом. **Геномные мутации** - изменения числа хромосом.

2. Виды взаимодействия аллелей: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование. Примеры у человека.

1. *Полное доминирование:* $A > a$ – когда один ген полностью подавляет действие другого гена (выполняются законы Менделя). При этом гомозиготы по доминантному признаку и гетерозиготы фенотипически не отличимы (жёлтый горох).

2. *Неполное доминирование* $AA = Aa = aa$ – доминантный ген не полностью подавляет рецессивный ген (рис.6.6). Гетерозиготные особи несут свой признак. В случае неполного доминирования расщепление по генотипу $1 : 2 : 1$ совпадает с расщеплением по фенотипу $1 : 2 : 1$ (красн., розов., белый).

3. *Сверхдоминирование.* $AA < Aa$
Доминантный ген в гетерозиготном состоянии проявляет себя сильнее, чем в гомозиготном. Например: AA – мухи менее плодовиты и живучи, чем Aa . (рецессивная летальная мутация у мух, явление гетерозиса у растений).

4. *Кодоминирование* $A_1 + A_2 = C$

Два аллеля равнозначны и в сочетании создают новый признак. Классический пример – 4 группа крови у человека.

5. *Аллельное исключение.* Когда в разных клетках у одной особи проявляются разные гены. Например, при инактивизации одной из X-хромосом у женщин на некоторых участках кожи появляется витилиго – участки с мутантной X-хромосомой. X^*x (витилиго) и x^*X (норма)

3. Подцарство Простейшие: классификация, общая характеристика и медицинское значение представителей.

Медицинская протозоология изучает биологию и экологию паразитических представителей подцарства простейшие (Protozoa), а также вопросы эпидемиологии, патогенеза, диагностики, лечения и профилактики вызываемых ими протозойных заболеваний человека.

Простейшие – это самые примитивные эукариотические организмы, имеющие микроскопические размеры. В морфологическом отношении тело простейших равно одной клетке, но физиологически представляет собой целый организм. Из 65 тыс. видов простейших более 10 тыс. ведут паразитический образ жизни. Многие простейшие приспособились к паразитированию внутри клеток, в крови и тканевой жидкости человека.

В 1980 г. Международный комитет по систематике предложил разделить всех одноклеточных на 7 типов. Простейшие, обитающие в организме человека и имеющие медицинское значение относятся к трем типам: Саркомастигофора (классы Саркодовые и Жгутиковые), Апикомплекса (класс Споровики) и Инфузории (класс Инфузории) (рис.4.1).

Общая характеристика подцарства Простейшие

Тело простейших состоит из наружной оболочки, цитоплазмы и ядра (одного или нескольких).

Оболочка простейших представлена мембраной, которая может увеличить толщину и плотность за счет образования наружного слоя пелликулы, или более прочной – кутикулы.

Цитоплазма обычно подразделяется на внешнюю (более светлую и плотную) эктоплазму, представляющую собой коллоидный гель и внутреннюю эндоплазму, являющуюся коллоидным зоем. В эндоплазме находятся органоиды, благодаря которым осуществляется питание, дыхание, выделение простейших.

Органоидами передвижения могут быть ложноножки, жгутики или реснички.

Большинство простейших имеют одно ядро, но встречаются и многоядерные формы. У большинства простейших в ядре не более шести хромосом.

Простейшие размножаются бесполым и половым путем. При бесполом размножении саркодовые делятся митозом надвое, у споровиков встречается множественное деление (шизогония), у инфузорий – митоз или почкование. При половом размножении у споровиков имеет место спорогония, у инфузорий половой процесс называется конъюгацией.

Простейшие могут существовать в двух морфологических формах: вегетативная (трофозонт) и циста. Вегетативные формы некоторых простейших в неблагоприятных условиях способны инцистироваться, т.е. округляться и покрываться плотной оболочкой, т.к. цисты более устойчивы к воздействию неблагоприятных внешних факторов. При попадании в благоприятные условия цисты экцистируются и начинается период активной жизнедеятельности

1. Схема строения генов эукариот (экзон-интронная организация).

Строение генов у эукариот намного сложнее. Генетическая система эукариот называется **транскриптоном**. Транскриптом также состоит из двух частей: регуляторной (неинформативной) – (90%) и структурной (информативной) – (10%).

Регуляторная зона представляет ряд последовательно расположенных генов-промоторов, операторов, терминаторов). Структурная зона состоит из одного гена, имеющего прерывистое строение: кодирующие участки – экзоны чередуются с не кодирующими последовательностями нуклеотидов – интронами. Число генов у эукариот – 30 40 тыс.

Т.о. Ген – это участок молекулы ДНК, включающий регуляторные последовательности и соответствующий одной единице транскрипции, в которой находится информация о структуре полипептидной цепи или молекулы РНК.

Классификация генов

Все гены по функциям подразделяются на структурные и функциональные.

1. **Структурные гены** несут информацию о строении белков и РНК.

2. Среди **функциональных генов** выделяют:

- **гены-модуляторы, усиливающие или ослабляющие** работу структурных генов (**супрессоры (ингибиторы), активаторы, модификаторы**);
- гены, **регулирующие** работу структурных генов (**регуляторы и операторы**).

Гены активные и репрессированные

Основная масса генов, активно функционирующих в большинстве клеток организма на протяжении онтогенеза,— это гены, которые обеспечивают синтез белков общего назначения (белки рибосом, гистоны, тубулины и т. д.), тРНК и рРНК. Такие гены называют **конститутивными**. Работа другой группы генов, контролирующей синтез специфических белков, зависит от различных регулирующих факторов. Их называют **регулируемыми** генами. Изменение условий может привести к активации «молчащих» генов и репрессии активных. Дифференцированная экспрессия генома у млекопитающих обуславливает развитие огромного множества типов тканей.

2. Генотипическая изменчивость (классификация и краткая характеристика). Механизмы генотипической изменчивости на разных уровнях организации наследственного материала.

Генотипическая изменчивость подразделяется на *комбинативную* и *мутационную*. Мутационная изменчивость отличается от комбинативной изменчивости. Мутации - вновь возникающие изменения в генотипе, а комбинации - это новые комбинации родительских генов в зиготе.

В соответствии с уровнями организации наследственного материала различают генные, хромосомные и геномные мутации (рис. 7).

1. Генные мутации - изменения структуры генов

1. По характеру нарушения ДНК:

1) замены (транзиции (пурин-пурин, пиримидин-пиримидин), трансверсии (пурин-пиримидин).

Замены могут быть нейтральными (генетический код вырожден), приводить к изменению последовательности аминокислот в белке (миссенс-мутации), приводить к образованию СТОП-кодонов (нонсенс-мутации).

2) делеции (выпадения).

3) инсерции (вставки).

Делеции и инсерции кратные 3 приводят к выпадению или добавлению 1 аминокислоты, не кратные 3, приводят либо к сдвигу рамки считывания генетического кода.

4) инверсии (перевороты). Инверсии могут нарушать строение гена.

2. По локализации в гене: экзонные (нарушения структуры иРНК и белка), интронные (нарушение сплайсинга), промоторные (нарушения транскрипции).

Генные мутации приводят к моногенным наследственным болезням человека. (около 4,5 тыс.): муковисцидоз, ФКУ, ГА, болезнь Вильсона-Коновалова, серповидно-клеточная анемия, МД, МДД, хоря Гентингтона и др. Моногенные болезни, обусловленные рецессивными мутациями, передаются от обоих родителей – носителей рецессивных генов в гетерозиготном состоянии.

Примером генной мутации является ФКУ... (по слайду).

2.Хромосомные мутации - изменения структуры хромосом

Изменения структуры хромосом. Существуют внутрехромосомные и межхромосомные перестройки.

Внутрехромосомные:

* потеря различных участков хромосомы (делеция),

* удвоение отдельных фрагментов (дупликация, инсерция),

* поворот участка хромосомы на 180° (инверсия)

Межхромосомные:

* перемещение участка с одной хромосомы на другую хромосому - транслокации.

3. Геномные мутации - изменения числа хромосом

К геномным мутациям относятся полиплоидии и гетероплоидии. Обусловлены преимущественно нарушениями процесса расхождения хромосом.

Полиплоидия — увеличение числа хромосом, кратное гаплоидному набору. В соответствии с этим различают триплоиды ($3n$), тетраплоиды ($4n$) и т. д.

Гетероплоидия — изменение числа хромосом, не кратное гаплоидному набору. При этом набор хромосом в клетке может быть увеличен на одну, две, три хромосомы – полисомии ($2n + 1$ (трисомия); $2n + 2$ (тетрасомия); $2n + 3$) или уменьшен на одну хромосому - моносомии ($2n-1$), нулосомии.

3. Ришта: систематическое положение, строение, цикл развития. Способ инвазии, локализация и патогенное действие паразита. Диагностика и профилактика дракункулеза.

Дракункулез

Возбудитель распространен в зонах с тропическим и субтропическим климатом (очаги эндемии - в Индии, Афганистане, рис. 7.12). Самка имеет нитевидное тело размерами до 150 см в длину и 1,5 мм в толщину, самец – до 3см (рис.89).

Способ заражения человека – алиментарный, при случайном проглатывании зараженных циклопов (низших ракообразных) с нефильтрованной водой.

Жизненный цикл со сменой хозяев: окончательные – человек, иногда собаки, обезьяны, промежуточный – циклоп.

Патогенное действие. Половозрелая особь локализуется чаще под кожей конечностей поблизости от крупных суставов. Они оказывают токсико-аллергическое и местное механическое воздействие.

Лабораторная диагностика. Обнаружение паразитов под кожей. В настоящее время при атипичной локализации используют ИФА.

1. Строение и функции аппарата Гольджи.

Аппарат Гольджи (пластинчатый комплекс)

Аппарат Гольджи назван в честь Камилло Гольджи, который обнаружил органеллу в 1898 г. Обычно расположен около клеточного ядра. Основным элементом органеллы является мембрана, образующая уплощенные цистерны – диски, которые располагаются друг над другом (4-6). Края цистерн переходят в трубочки, от которых отходят пузырьки, транспортирующие заключенное в них вещество к месту его потребления. Поэтому наиболее крупные аппараты Гольджи находятся в секретирующих клетках. Диски-цистерны формируются из пузырьков, отпочковывающихся от гладкой ЭПС. Функции: дегидратация белковых продуктов, концентрация веществ, секреция веществ, их сортировка и упаковка, образование комплексных соединений, формирование первичных лизосом, пероксисом и вакуолей.

2. Регуляция экспрессии генов у прокариот на примере лактозного оперона (модель Ф. Жакоба и Ж. Моно).

Рассмотрим классическую схему работы (экспрессии) генов прокариот по принципу обратной связи или негативного контроля (репрессии) на примере лактозного оперона у бактерий (кишечной палочки). Эта схема была предложена французскими учеными Жакобом и Моно в 1961 г. За эту работу, признанную классической, они были удостоены Нобелевской премии.

В состав оперона у прокариот входят промотор, ген-оператор (включает или выключает работу структурных генов), группа регуляторных и структурных генов и терминатор. На некотором расстоянии от оперона находится ген-регулятор, который синтезирует белки 2-х типов. Белок-репрессор блокирует оператор, оперон не работает, белок не синтезируется (рис. 8). Если в клетку поступает индуктор (рис. 9), то он связывает белок-репрессор. Оператор освобождается, происходит считывание информации с ДНК на мРНК, запускается биосинтез белка. Наопление белка (фермента) избыточном количестве приводит к связыванию и разрушению индуктора. Белок-репрессор освобождается, оператор блокируется и работа оперона останавливается.

3. Тип Споровики: общая характеристика, классификация и медицинское значение представителей.

К типу Споровики относятся около 3600 видов, являющихся внутриклеточными паразитами. Жизненный цикл часто связан со сменой хозяина и чередованием полового и бесполого размножения. Бесполое размножение происходит в теле промежуточного хозяина путем шизогонии (при котором из материнского организма - трофозонта (шизонта) формируются множество дочерних организмов – мерозонтов). Половое размножение происходит в желудке комара. Начинается он с гаметогенеза, затем происходит оплодотворение и формирование зиготы (зигота, покрытая оболочками, называется ооцистой). В ооците происходит спорогония, и формируются спорозоиты.

Трофозоиты не имеют органоидов движения, пищеварительных, сократительных вакуолей. Питание и выделение происходит осмотически. Снаружи тело покрыто трехслойной пелликулой. Под пелликулой находятся фибриллы и микротрубочки, выполняющие опорную и сократительную функции, обеспечивая движение паразита. На переднем конце тела располагается коноид, имеющий вид усеченного конуса, стенки которого состоят из спирально закрученных фибрилл. У кровяных споровиков коноид отсутствует. На вершине коноида лежат два плотных полярных кольца. Коноид выполняет опорную функцию и участвует в процессе проникновения паразита в клетку хозяина. Около коноида располагаются роптрии, выделяющие секрет, растворяющий оболочку клетки хозяина.

Медицинское значение имеют представители класса Sporozoa, отрядов кокцидии (токсоплазма) и гемоспоридии (малярийный плазмодий).

1. Строение эукариотических клеток. основные различия между растительными и животными клетками.

Общее: цитоплазма, клеточная мембрана (иногда оболочка), ядро, органеллы и включения. У растений – пластиды и вакуоли. У животных – миофибриллы, нейрофибриллы, тонофибриллы. Органеллы – постоянные компоненты клетки, имеющие определённое строение и выполняющие определённые функции.

По локализации:

- Ядерные.
- Цитоплазматические.

По назначению:

- Специального.
- Общего.

По строению:

- Мембранные (пластиды, ЭПС).
- Немембранные (центросомы, рибосомы).

Включения – непостоянные компоненты клетки, имеющие определённое строение и выполняющие определённые функции.

-Трофические (белки, жиры, углеводы).

-Минеральные (отложения солей).

-Пигментные.

-Витаминные.

-Секреторные (в клетках желёз).

-Экскреторные.

2. Популяция – элементарная единица эволюции. Генетическое разнообразие в популяциях людей. Генофонд и генетический груз человеческих популяций. Популяция – это совокупность особей одного вида, длительно населяющих одну территорию, относительно изолированных других групп особей данного вида, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство.

Основой для выяснения генетической структуры популяций является закон Харди-Вайнберга (1908) или з-н поддержания генетического равновесия в популяции: **в идеальной популяции частоты генов и генотипов находятся в равновесии и не изменяются в ряду поколений.**

Основные положения закона Х-В:

3. частота аллелей в популяции – величина постоянная. $p+q=1$ (100%)

4. Частота генотипов также величина постоянная и может быть выражена формулой: $(p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1$, или $AA + 2Aa + aa = 1$. Эта формула дает возможность рассчитать частоту встречаемости в конкретной популяции гетерозиготных носителей рецессивных аллелей.

Н-р: частота ФКУ 1:10000 нр (частота генотипа aa). Следовательно, $q^2 = 1/10000$, $q = 1/100$. Т.к. $p+q=1$, то $p = 1 - q = 99/100$. Частота гетерозиготных носителей $= 2pq = 2 \times 1/100 \times 99/100 = 1/50$. В данной популяции каждый 50 – носитель мутации гена.

Закон Х-В выполняется в следующих условиях:

1. Популяция должна быть близкой к идеальной, т.е. бесконечно большой по численности.
2. Имеются условия для случайной встречи гамет, т.е. наблюдается полная панмиксия – отсутствие ограничений в выборе партнера.
3. Отсутствует мутационный процесс.
4. Нет притока генов (иммиграции).
5. Нет отбора.

Мутации – изменяют частоту генов в популяции. Доминантные мутации проявляются уже в первом поколении и сразу же подвергаются действию естественного отбора. Рecessивные мутации сначала накапливаются в популяции (т.к. не проявляются в гетерозиготном состоянии) и только с появлением рецессивных гомозигот подвергаются действию естественного отбора. Насыщенность популяций мутациями называется **генетическим грузом**.

3.насекомые – возбудители тканевых и полостных миазов. Классификация, общая характеристика, циклы развития и медицинское значение представителей. Распространенность в Республике Башкортостан.

Тканевые и полостные личиночные (ларвальные) - паразиты

Личинки некоторых мух могут паразитировать в тканях и полостях тела. К ним относятся серые мясные мухи (*Sarcophagidae*), представленные серой мясной мухой и вольфартовой мухой (*Wolffahrtia magnifica*).

Вольфартова муха - возбудитель миаза – заболевания человека, вызываемого паразитированием личинок мух в тканях и органах человека. Оводы (сем. *Oestridae*) – крупные мухи, взрослые особи живут несколько дней и не питаются. Личинки развиваются в органах и тканях животных, редко у человека. Личинки всех оводов в организме человека могут проходить только раннюю стадию своего развития, а затем выделяются или погибают.

В зависимости от места паразитирования их делят на: желудочные, кишечные, подкожные и полостные. Самка желудочного овода лошадей приклеивает свои яйца к шерсти лошади. Личинки подкожного овода проникают в кожу, где в течение суток проделывают ход длиной до 3 – 5 см.

У человека личинки овода могут внедриться в кожу, носовые полости, глаза, вызывая тканевые миазы. Личинку удаляют хирургическим путем. Самки полостных (овечьего и русского) оводов на лету выпускают жидкость, содержащую личинок, попадающих в ноздри коз и овец. Иногда они таким же образом заражают человека, особенно спящего, – при этом личинки попадают в нос или глаза.

Кишечные миазы возникают в тех случаях, когда человек случайно проглатывает пищу, содержащую мелких личинок мух. Личинки, попавшие в кишечник, особенно, у лиц с пониженной кислотностью желудочного сока, могут оставаться там живыми и даже развиваться. Это приводит к раздражению и воспалению слизистой оболочки кишечника, появлению боли в животе, рвоте, расстройству стула. Личинки выделяются с испражнениями.

1. Синдромы, связанные с аномалиями структуры и числа аутосом у человека (классификация, особенности кариотипа, краткая характеристика).
2. Формы естественного отбора. Видообразование как результат микроэволюции. Определение, структура и критерии вида. Способы видообразования.

Результатом эволюции является приспособление особей к меняющимся условиям окружающей среды с последующим видообразованием и, как следствие, возникновение многообразия видов животных видов на планете.

Вспомним, что **вид** – это группа морфологически сходных организмов, имеющих общее происхождение и потенциально способных к скрещиванию между собой в естественных условиях. Критерии вида: морфологические, физиолого-биохимические, генетические, эколого-географические. Все критерии дополняют друг друга, поскольку существуют исключения. Например, виды-морфологические двойники, способность скрещиваться особей разных видов и давать потомство (кряква и шилохвость) и др.

Нельзя основываться только на одном критерии вида. Например, бычий и свиной цепень, альвеококки и эхинококки, сосальщики и т.д. морфологически очень схожи, однако имеют разные источники происхождения (т.е. различаются по родовой принадлежности). Генетический критерий вида тоже нельзя использовать изолированно. Так, утки кряква и шилохвость относятся к разным видам, но могут свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство. Следовательно, критерии вида всегда нужно рассматривать только в совокупности!

Способы видообразования

1. Аллопатрическое (новый вид образуется на окраине ареала). Это географическое видообразование основанное на пространственной изоляции. Из сотни попыток видообразования успешны лишь единицы.

2. Симпатрическое (новый вид образуется в центре ареала).

3. Дивергентное (новый вид образуется при делении ареала).

4. Филетическое (один вид преобразуется в другой со всем ареалом).

5. Гибридогенное (новый вид образуется за счет увеличения числа хромосом).

Основная роль в видообразовании отводится факторам эволюции.

3. Класс Ракообразные. Характеристика и классификация класса. Представители, имеющие медицинское значение. Распространенность в Республике Башкортостан.

Представители класса являются обитателями водной среды. Низшие раки обычно обитают в толще воды и входят в состав планктона. Циклопы и диапомусы – промежуточные хозяева лентеца широкого. Высшие раки – обитатели морских и пресных вод. Речного рака, крабов, омаров человек употребляет в пищу. Многие раки (некрофаги) имеют санитарное значение, т.к. освобождают водоемы от трупов животных. Пресноводные раки и крабы являются промежуточными хозяевами для легочного сосальщика.

8. Трехслойные первичноротые многоклеточные животные.

9. Тело сегментировано. Сегменты тела имеют разное строение, выполняют разные функции и группируются на 3 отдела: голова, грудь и брюшко (гетерономная сегментация)

10. Членистые конечности. Значение конечностей: передвижение, органы чувств, компоненты ротового аппарата, защита и нападение.

11. Поперечнополосатая мускулатура и обособление отдельных групп мышц.

12. Наружная хитинизированная кутикула, выполняющая роль наружного скелета и защиты.

13. Смешанная полость тела – миксоцель, образующаяся во время эмбрионального развития в результате слияния первичной и вторичной полостей тела.

14. Развитие систем органов – пищеварительной, дыхательной, нервной, выделительной, кровеносной, эндокринной и половой.

Пищеварительная система состоит из трех отделов: переднего (эктодермального происхождения), среднего (энтодермального) и заднего (эктодермального). Она начинается ротовым и заканчивается анальным отверстием. Средний отдел снабжен пищеварительными железами (гепатопанкреас).

Органы дыхания различны в зависимости от среды обитания. У представителей, обитающих в воде, представлены жабрами, которые способны усваивать кислород, растворенный в воде. У обитателей суши – легкие или трахеи, которые приспособлены к использованию кислорода воздуха.

Органы выделения – видоизмененные метанефридии, мальпигиевы сосуды и коксальные железы). Метанефридий начинается в полости тела воронкой (нефростом). От воронки идет извитой канал, который открывается наружу выделительной порой в боковой стенке тела. Воронка и проток имеют реснички, вызывающие движение экскреторной жидкости.

Кровеносная система незамкнутая. Имеется пульсирующий орган – сердце, расположенное на спинной стороне тела.

Нервная система представлена брюшной нервной цепочкой, надглоточным ганглием, выполняющим функцию головного мозга, и окологлоточных комиссур. На вентральной стороне тела находятся 2 нервных ствола, имеющих в каждом сегменте утолщения, которые соединяются между собой комиссурами. Развита органы чувств: зрение, слух, обоняние, осязание, равновесие, вкус.

1. Морфология хромосом. Денверская классификация и Парижская номенклатура хромосом человека (краткая характеристика).

Набор хромосом в соматических клетках данного вида организмов называется кариотипом.

Кариотип – это видоспецифический признак, характеризующийся определенным числом, строением и генетическим составом хромосом. Понятие кариотип подразумевает диплоидный набор хромосом. У каждой хромосомы имеется гомолог, т.е. хромосома, с таким же набором генов. Один набор хромосом – от матери, другой – от отца. Если число хромосом в гаплоидном наборе (в половых клетках) обозначить как n , то формула кариотипа будет $2n$. Изучение полного набора хромосом называется **кариотипированием**. Нормальный кариотип человека включает 23 пары, т.е. 46 хромосом, из них 22 пары – аутосомы (одинаковые по строению и набору генов) у представителей разного пола и 1 пара половые хромосомы или гетерохромосомы: XX у женщин и XY – у мужчин.

Для анализа кариотипа клетки изучают на стадии метафазы, когда хромосомы максимально спирализованы. Именно на этой стадии можно наиболее точно определить морфологию каждой хромосомы.

Морфология хромосом.

В структуре хромосом выделяют: длинное плечо, короткое плечо, центромера, II перетяжка – ЯОР. По месту расположения II перетяжки различают метацентрические, субметацентрические, акроцентрические, телоцентрические хромосомы.

Классификация хромосом.

Для того, чтобы было легче разобраться в сложном комплексе хромосом человека, предлагалось множество способов их классификации (по форме, по размерам и т.д.). В 1960 г. в г. Денвере (Англия) была принята единая классификация хромосом человека, которой до сих пор пользуются все цитогенетики. Согласно *Денверской классификации* для анализа хромосомы группируются попарно (гомологи) в порядке уменьшения размера и делятся на 7 групп, которые обозначают буквами латинского алфавита от А до G:

Группа А (1-3) – три пары самых крупных хромосом: две метацентрические и 1 субметацентрическая.

Группа В – (4-5) – две пары длинных субметацентрических хромосом.

Группа С (6-12) – 7 пар субметацентрических аутосом среднего размера и X-хромосома.

Группа D (13-15) – три пары средних акроцентрических хромосом.

Группа E (16-18) – три пары метацентрическая и субметацентрические хромосомы.

Группа F (19-20) – две пары маленьких метацентрических хромосом.

Группа G (21-22 и Y) – две пары мелких акроцентрических хромосом и Y-хромосома.

При рутинной окраске достоверно можно идентифицировать только 5 хромосом: 1, 2, 3, 16 и Y-хромосому.

Для идентификации дифференциально окрашенных хромосом используется, так называемая, *парижская номенклатура*, принятая в Париже в 1979 году. Благодаря Парижской номенклатуре удастся идентифицировать каждую хромосому внутри каждой группы. Метод позволяет выявлять геномные (например, болезнь Дауна) и хромосомные (например, синдром кошачьего крика) мутации. Хромосомные aberrации обозначают номером хромосомы, короткого или длинного плеча и избытком (+) или нехваткой (-) генетического материала. Например, синдром кошачьего крика обозначают: 5p-

2. Основные принципы филогенеза – дифференциация и интеграция. Способы филогенетических преобразований хордовых (расширение функций, смена функций, активация функций, усиление функций, ослабление функций, полимеризация, олигомеризация, субституция).

3. Класс Собственно круглые черви: классификация, морфологическая характеристика нематод. Эпидемиологическая классификация нематодозов. Представители, имеющие медицинское значение.

Описано около 500 тыс. видов круглых червей. Круглые черви (*Nemathelminthes*) обитают в разных средах: в почве, в пресной, морской воде. Многие ведут паразитический образ жизни. В Башкортостане регистрируются случаи аскаридоза, токсаскароза, энтеробиоза, трихоцефалеза, трихинеллеза, дифилляриоза.

Паразитические круглые черви обитают в организме позвоночных и беспозвоночных животных, в растениях. Тип Круглые черви включает четыре класса. Медицинское значение имеют представители класса Собственно круглые черви (*Nematoda*) – нематоды. Большинство нематод геогельминты, возбудители геогельминтозов. К геогельминтам, возбудителям контактиозного гельминтоза, относится острица. К биогельминтам, возбудителям биогельминтозов, относятся трихинелла, ришта, филярии.

Отличительные признаки круглых червей:

1. Трехслойность;
2. Билатеральная симметрия;
3. Тело удлинено-веретенообразной формы;
4. Кожно-мускульный мешок состоит из покровной ткани – кутикулы (многослойной нерастяжимой структуры), под которой расположена гиподерма, имеющая синцитиальное строение (плазматическая масса с ядрами и без клеточных границ) и четырех валиков продольных гладких мышц (обуславливающих червям извивающиеся движения);
5. Первичная (т.е. без эпителиальной выстилки) полость тела выполняет функцию гидроскелета;
6. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют; газообмен осуществляется через всю поверхность тела;
7. Нервная система состоит из 4 продольных нервных стволов, расположенных в вентральном, дорзальном и боковых гиподермальных валиках.
8. Выделительная система в виде протонефридиев, лишенных терминальных клеток, или в виде кожных желез.
9. Пищеварительная система представлена передней (рот, глотка), средней и задней кишкой, заканчивающейся анусом.
10. Круглые черви раздельнополы. Половой диморфизм хорошо выражен; 11. Половая система имеет трубчатое строение: у самок - парная, у самцов – непарная;

К ароморфозам, т.е. признакам более высокой организации нематод по сравнению с плоскими червями, являются первичная полость тела, задний отдел кишечника, который заканчивается анальным отверстием и раздельнополость.

Нематодозы – геогельминтозы

Возбудители:

Аскаридоза – *Ascaris lumbricoides*

Трихоцефалеза – *Trichocephalus trichiurus*.

Анкилостомидозов – *Ankylostoma duodenale* и *Necator americanus*

Стронгилоидоза – *Strongyloides stercoralis*

Инвазионная стадия - инвазионные яйца или личинки, развивающиеся в поверхностных слоях почвы при доступе кислорода и достаточной влажности.

Механизм заражения человека. Заглатывание яиц или личинок при употреблении продуктов загрязненных почвой, через грязные руки. Способ инвазии – алиментарный, путь – пероральный, факторы – элементы внешней среды – немытые овощи, зелень и т.д. (при стронгилоидозе и анкилостомидозе возможно активное проникновение филяриевидных личинок через кожу).

Патогенное действие. Связано с интоксикацией продуктами жизнедеятельности паразита (токсико-аллергическое), с миграцией личинок (механическое) и с нарушением функций кишечника.

Нематодозы – биогельминтозы (зооантропонозы)

Возбудители:

Трихинеллеза – *Trichinella spiralis*

Дракункулез – *Dracunculus medinensis*

Вухериоза – *Wuchereria bancrofti*

Бругиоза – *Brugia malayi*

Дирофиляриоза – *Dirofilaria repens*

Онхоцеркоза – *Onchocerca volvulus*

Лоаоза – *Loa Loa*

Все представители живородящи

Инвазионная стадия - личинка – микрофилярия.

Способы заражения человека:

1. алиментарный - при употреблении в пищу тканей промежуточного хозяина (дракункулез, трихинеллез)

2. трансмиссивный - при укусе насекомых-переносчиков (вухеририоз, бругиоз, дирофиляриоз, онхоцеркоз)

Патогенное действие. Ведущими симптомами являются токсико-аллергические реакции. Кроме того, они осуществляют миграцию, тем самым оказывают механическое повреждение тканей.

Лабораторная диагностика. Диагноз часто затруднен. Используют ИФА и ПЦР.