

1. Биология как наука о закономерностях и механизмах жизнедеятельности и развития организмов, её задачи. Объект и методы исследования
Термин биология введен в начале XIX в. независимо Ж.-Б. Ламарком и Г. Тревиранусом для обозначения науки о жизни как особом явлении природы. Предметом биологии как учебной дисциплины служит жизнь во всех ее проявлениях: строение, физиология, поведение, индивидуальное и историческое развитие организмов, их взаимоотношение друг с другом и с окружающей средой.

Основными задачами биологии являются:

- 1) раскрытие сущности жизни и ее проявления с целью познания ее;**
- 2) изучение живых существ и закономерности их в живой природе.**

Основными методами исследования в биологии являются: наблюдение, эксперимент, сравнительный, исторический, моделирование, статическая обработка и др.

Наблюдение дает возможность описать биологические объекты и явления. При этом используются инструментальные методы (микроскопия, электрография, рентгенография и др)

Эксперимент – исследователи искусственно создают ситуации, которые помогают изучать свойства биологических объектов. Также используются инструментальные методы: электрофорез, хроматография, культивирование тканей и др.

Сравнение и обобщение – позволяют найти общие закономерности для нескольких явлений. С помощью этого метода была основана систематика, создана клеточная теория.

Исторический метод – позволяет на основе данных о современном органическом мире и его прошлом познать процессы развития природы.

2) Дайте определение жизни. Охарактеризуйте свойства живого. Назовите формы жизни.

Жизнь — активная форма существования материи, в некотором смысле высшая по сравнению с её физической и химической формами существования; совокупность физических и химических процессов, протекающих в клетке, позволяющих осуществлять обмен веществ и её деление (вне клетки жизнь не существует, вирусы проявляют свойства живой материи только после переноса генетического материала в клетку). Приспосабливаясь к окружающей среде, живая клетка формирует всё многообразие живых организмов. Основной атрибут живой материи — генетическая информация, используемая для репликации.

Свойства живого:

Самовоспроизведение (репродукция) - Важнейшее значение самовоспроизведения заключается в том, что оно поддерживает существование видов, определяет специфику биологической формы движения материи.

Специфичность организации. - Она характерна для любых организмов, в результате чего они имеют определенную форму и размеры

Упорядоченность структуры. - Создание порядка из беспорядочного движения молекул — это важнейшее свойство живого, проявляющееся на молекулярном уровне.

Целостность (непрерывность) и дискретность (прерывность). Жизнь целостна и в то же время дискретна как в плане структуры, так и функции. Например, субстрат жизни целостен, т. к. представлен нуклеопротеидами, но в то же время дискретен, т. к. состоит из нуклеиновой кислоты и белка.

Рост и развитие. Рост организмов происходит путем прироста массы организма за счет увеличения размеров и числа клеток.

Обмен веществ и энергии. Благодаря этому свойству обеспечивается постоянство внутренней

Формы жизни: 1. Организмы, имеющие клеточное строение Основную массу живых существ составляют организмы, обладающие клеточной структурой. В процессе эволюции органического мира клетка оказалась единственной элементарной системой, в которой возможно проявление всех закономерностей, характеризующих жизнь.

Организмы, имеющие клеточное строение, в свою очередь делятся на две категории:

- не имеющие типичного ядра - доядерные, или прокариоты.

К прокариотам относятся:

- бактерии;
- синезеленые водоросли;

К эукариотам относятся:

- обладающие типичным ядром - ядерные, или эукариоты.
- все остальные растения;
- все животные.

В настоящее время установлено, что различия между прокариотами и эукариотами гораздо более существенны, чем между высшими растениями и животными.

2. Прокариоты - доядерные организмы. Они не имеют типичного ядра, заключенного в ядерную мембрану. Генетический материал находится у них в нуклеоиде и представлен единственной нитью ДНК, образующей замкнутое кольцо. Эта нить не приобрела еще сложного строения, характерного для хромосом, и называется гонофором.

Деление клетки только амитотическое.

В клетке прокариот отсутствуют:

- митохондрии;
- центриоли;
- пластиды.

Вирусы не имеют клеточного строения. Они представляют собой простейшую форму жизни на нашей

3) Эволюционно-обусловленные уровни организации жизни:

Различают такие уровни организации живой материи - уровни биологической организации: молекулярный, клеточный, тканевый, органнй, организменный, популяционно-видовой и экосистемный.

Молекулярный уровень организации - это уровень функционирования биологических макромолекул - биополимеров: нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов, липидов, стероидов. С этого уровня начинаются важнейшие процессы жизнедеятельности: обмен веществ, превращение энергии, передача наследственной информации. Этот уровень изучают: биохимия, молекулярная генетика, молекулярная биология, генетика, биофизика.

Клеточный уровень - это уровень клеток (клеток бактерий, цианобактерий, одноклеточных животных и водорослей, одноклеточных грибов, клеток многоклеточных организмов). Клетка - это структурная единица живого, функциональная единица, единица развития. Этот уровень изучают цитология, цитохимия, цитогенетика, микробиология.

Тканевый уровень организации - это уровень, на котором изучается строение и функционирование тканей. Исследуется этот уровень гистологией и гистохимией.

Органнй уровень организации - это уровень органов многоклеточных организмов. Изучают этот уровень анатомия, физиология, эмбриология.

Организменный уровень организации - это уровень одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Специфика организменного уровня в том, что на этом уровне происходит декодирование и реализация генетической информации, формирование признаков, присущих особям данного вида. Этот уровень изучается морфологией (анатомией и эмбриологией), физиологией, генетикой, палеонтологией.

Популяционно-видовой уровень - это уровень совокупностей особей - популяций и видов. Этот уровень изучается систематикой, таксономией, экологией, биогеографией, генетикой популяций. На этом уровне изучаются генетические и экологические особенности популяций, элементарные эволюционные факторы и их влияние на генофонд (микроэволюция), проблема сохранения видов.

4) Обмен веществ. Ассимиляция у гетеротрофов и её фазы

Метаболизм — «превращение, изменение», или обмен веществ — набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни. Эти процессы позволяют организмам расти и размножаться

Химические превращения веществ в организме являются частью сложнейшего процесса, называемого обменом веществ

Фазы ассимиляции:

1) Поглощение и переваривание питательных веществ.

2) Транспорт веществ в клетку.

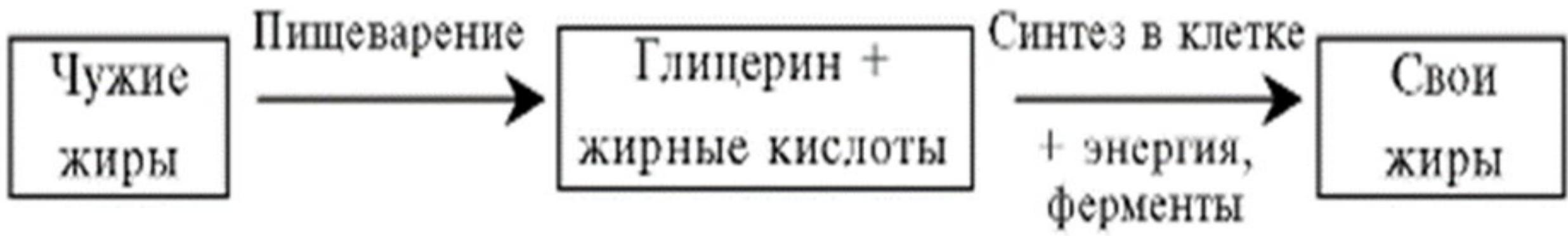
Поступление веществ происходит через мембрану.

3) Синтез веществ в клетке. Белки будучи ферментами контролируют синтез углеводов, липидов и самих себя.

Гетеротрофная ассимиляция

Гетеротрофные организмы строят органические вещества своего тела из уже имеющихся готовых органических веществ. К гетеротрофам относят животных, грибы, некоторых бактерий.

Гетеротрофные организмы способны строить свои специфические белки, жиры, углеводы только из белков, жиров, углеводов, которые они получают с пищей. В процессе пищеварения эти вещества распадаются до мономеров. Из мономеров в клетках синтезируются вещества, характерные для данного организма. Все эти реакции идут при участии ферментов и с



5) Обмен веществ. Диссимиляция. Этапы диссимиляции в гетеротрофной клетке.

Диссимиляция в биологии, противоположная ассимиляции сторона обмена веществ, заключающаяся в разрушении органических соединений с превращением белков, нуклеиновых кислот, жиров, углеводов в простые вещества

По типу диссимиляции организмы делят на аэробные и анаэробные.

В организме человека, животных и большинства микроорганизмов энергия образуется в результате реакций катаболизма при дыхании или брожении. Эта энергия переходит в особую форму - энергию макроэргических связей молекул АТФ. С использованием энергии АТФ происходит биосинтез, деление клетки, сокращение мышц и другие процессы. Синтез АТФ осуществляется в митохондриях.

Аэробная диссимиляция

Энергетический обмен проходит в 3 этапа.

1-й этап - подготовительный.

На этом этапе молекулы сложных веществ (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот) распадаются до мономеров. Выделяется небольшое количество энергии, которая рассеивается в виде тепла. Синтез АТФ не происходит.

2-й этап - бескислородный (анаэробный).

Бескислородный распад протекает в цитоплазме клеток. Момеры, образовавшиеся на первом этапе, расщепляются без участия кислорода, в несколько стадий. Расщепление происходит под действием ферментов с образованием энергии АТФ. Например, в мышцах (в цитоплазме клеток) молекула глюкозы распадается на две молекулы молочной кислоты и две

3-й этап - кислородное расщепление (аэробное дыхание).

Все реакции этой стадии катализируются ферментами и проходят при участии кислорода в митохондриях. Вещества, образовавшиеся в предыдущем этапе, окисляются до конечных продуктов - CO_2 и H_2O .

При этом выделяется большое количество энергии.

Анаэробная диссимиляция

Распад глюкозы у анаэробных бактерий может идти в бескислородных условиях. Этот процесс называется брожением. При брожении выделяется не вся энергия, заключенная в веществе, а лишь часть ее. Остальная энергия остается в химических связях в образовавшемся веществе.

При спиртовом брожении образуется спирт и две молекулы АТФ.

б) Окислительное фосфорилирование (ОФ). Разобщение ОФ и его медицинское значение. Лихорадка и гипертермия. Сходства и различия.

А) Окислительное фосфорилирование — метаболический путь, при котором в митохондриях клеток энергия, образовавшаяся при окислении питательных веществ, запасается в виде АТФ

Окислительное фосфорилирование — фундаментальный биохимический механизм, обеспечивающий сопряжение окислительных реакций с запасанием энергии, необходимой для жизнедеятельности клеток.

При разобщении окисления и фосфорилирования высвобождаемая в первой реакции энергия бесполезно рассеивается в виде тепла.

ЛИХОРАДКА - типовая терморегуляторная реакция организма на действие пирогенного фактора; характеризуется динамической перестройкой функции системы терморегуляции; проявляется временным повышением температуры тела выше нормы.

Гипертермия - перегревание, накопление избыточного тепла в организме человека и животных с повышением температуры тела, вызванное внешними факторами

Причиной гипертермических реакции являются непирогенные агенты.

В основе развития гипертермических реакций обычно лежит временное преобладание теплопродукции

7) 2-ой закон термодинамики и его применение в биологии. Энтродия и негэнтродия.

Возможное направление термодинамических процессов является предметом второго закона термодинамики. Второй закон термодинамики указывает, что все реальные процессы (в том числе в биологических системах), сопровождаются рассеянием некоторой части энергии в теплоту. Все формы энергии (механическая, химическая, электрическая и т.п.) могут быть превращены в теплоту без остатка. Но сама теплота не может превращаться полностью в другие формы энергии. Не существует двигателя или процесса, который бы преобразовывал теплоту в другую форму энергии с 100% эффективностью. Как известно, рассеяние теплоты означает энергетическое разложение. Теплота - деградированная форма энергии, поскольку термическое движение молекул беспорядочный и вероятностный процесс. Таким образом, энергетическое рассеивание в форме теплоты необратимо.

Согласно второму закону термодинамики, каждый реальный процесс, происходящий в термодинамической системе, может осуществляться только в одном направлении. Противоположный процесс, при котором как система, так и окружающая среда возвращались бы в их первоначальные состояния, невозможен. Одна из формулировок второго закона термодинамики (Клаузиуса) указывает, что теплота не может передаваться самопроизвольно от тела, обладающего более низкой температурой, телу с более высокой температурой

Энтродия. Направление спонтанных процессов в изолированных системах характеризуется параметром состояния, который называется энтродией. Изменение энтродии системы dS определяется отношением теплоты dQ , введённой в систему или выведенного из системы, к абсолютной температуре T системы, при которой этот процесс происходит: $dS = dQ/T$. Энтродия изолированной системы возрастает, если система стремится в состояние равновесия, и достигает своей максимальной величины в этом состоянии. Энтродия возрастает во всех реальных термодинамических процессах. Негэнтродия — философский и физический термин, обозначающий степень организованности. В самом общем смысле

8) Основные положения клеточной теории Т. Шлейдена и М. Шванна. Какие дополнения внес в эту теорию Р. Вихров? Современное состояние клеточной теории.

Основные положения клеточной теории М. Шлейдена и Т. Шванна (1839):

1. Клетка – биологическая элементарная структурная единица всех живых существ; может рассматриваться как биологическая индивидуальность низшего порядка. 2. Клетки растений и животных самостоятельны, гомологичны друг другу по происхождению и структуре, но могут быть аналогичными по выполняемым функциям. 3. Жизнь организма может и должна быть сведена к сумме жизней составляющих его клеток. 4. Клеткообразование есть универсальный принцип развития.

Следствие из основных положений: Мир организмов разделен на 2 группы – одноклеточных и многоклеточных.

Основные положения современной клеточной теории:

1. Клетка – элементарная живая система, единица строения, жизнедеятельности, размножения и индивидуального развития организмов. Многоклеточный организм – сложно организованная система, состоящая из функционирующих и взаимодействующих клеток. 2. Клетка может быть самостоятельным организмом, осуществляющим всю полноту процессов жизнедеятельности (прокариоты, одноклеточные эукариоты). Все организмы состоят из клеток (одной или многих). Для многоклеточного организма характерен ряд специфических черт, не сводимых к свойствам отдельных элементов (клеток). 3. Клетки всех живых организмов гомологичны, едины по строению и происхождению. Основные структурные элементы клетки принципиально сходны как у эукариот, так и у прокариот. 4. Единство клеточного строения подтверждается сходством анатомо-морфологического строения различных клеток и сходством химического строения и метаболических процессов. 5. Основные функциональные характеристики клеток: обмен веществ, свойства раздражимости и возбудимости, способность к движению, размножению и дифференцировке. 6. В процессе индивидуального развития новые клетки образуются только путем деления ранее существовавших клеток. Рост и развитие многоклеточного организма – результат роста и размножения одной или нескольких исходных клеток.

Химические соединения

Их функции

Неорганические
вещества:

— вода

Основная среда для передвижения веществ и протекания биохимических реакций, растворитель, дисперсионная среда коллоидной системы, источник водорода и кислорода при фотосинтезе, для поддержания теплового режима

— минеральные соли

Участвуют в поддержании осмотического давления и кислотно-основного состояния, активизируют ферменты цитоплазмы, влияют на возбудимость клетки

Химические соединения	Их функции
Органические вещества: – белки	Структурная, защитная, ферментативная, сократительная, рецепторная, регуляторная, транспортная, сигнальная
– углеводы	Структурная, энергетическая, защитная, запасаящая
– липиды	Структурная, энергетическая, запасаящая, регуляторная, источник эндогенной воды
– нуклеиновые кислоты	Обеспечивают хранение и передачу наследственной информации
– АТФ	Главный источник энергии в клетке

Особенности строения прокариотической и эукариотической клетки

Признак	Прокариоты	Эукариоты
Наличие ядра	Отсутствует	Обособленное ядро
Хромосомы	1 кольцевая хромосома у бактерий (нуклеоид). Двухцепочечная ДНК не связана с белками	Хромосомы линейные. Двухцепочечная ДНК связана с белками-гистонами
Ядрышки	Отсутствуют	Имеются
Рибосомы	Мелкие, обычно свободные	Крупные. Могут быть свободными и связанными с эндоплазматической сетью 20S
Митохондрии, хлоропласты, комплекс Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы	Отсутствуют	Имеются
Клеточный центр	Отсутствует	Имеется, за исключением высших растений
Мезосома	Имеется у бактерий	Отсутствует
Клеточная стенка	У бактерий содержит муреин	У растений — целлюлозная, у грибов — хитиновая, у животных — нет
Способы деления клетки	Обычно поперечное деление, митоза и мейоза нет	Митоз, мейоз, амитоз

Сравнение растительной и животной клетки

Признаки	Растительная клетка	Животная клетка
<p>Общие признаки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Единство структурных систем — цитоплазмы и ядра. 2. Сходство процессов обмена веществ и энергии. 3. Единство принципа наследственного кода. 4. Универсальное мембранное строение. 5. Единство химического состава. 6. Сходство процесса деления клеток 		
<p>Отличительные признаки</p>		
Пластиды	Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты	Отсутствуют
Способ питания	Автотрофный (фототрофный, хемотрофный)	Гетеротрофный (сапротрофный, паразитический)

Признаки	Растительная клетка	Животная клетка
Синтез АТФ	В хлоропластах, митохондриях	В митохондриях
Расщепление АТФ	В хлоропластах и во всех частях клетки, где необходима энергия	Во всех частях клетки, где необходима энергия
Клеточный центр	У низших растений	Во всех клетках
Целлюлозная клеточная стенка	Расположена снаружи от клеточной мембраны	Отсутствует
Вакуоли	Крупные, заполнены клеточным соком. Осмотические резервуары клетки	Сократительные, пищеварительные, выделительные вакуоли. Обычно мелкие
Связь между клетками	Плазмодесмы	Перенос через мембраны
Гликокаликс на наружной мембране	Отсутствует	Имеется

12 Мембраны.

Мембраны биологические — функционально активные поверхностные структуры толщиной в несколько молекулярных слоев, ограничивающие цитоплазму и большинство органелл клетки, а также образующие единую внутриклеточную систему канальцев, складок, замкнутых областей.

Функции мембран

Мембраны выполняют такие функции:

**отделение клеточного содержимого от внешней среды,
регуляция обмена веществ между клеткой и средой,
деление клетки на компартаменты («отсеки»),
место локализации «ферментативных конвейеров»,
обеспечение связи между клетками в тканях многоклеточных организмов (адгезия),
распознавание сигналов.**

Состав биологических мембран зависит от их типа и функций, однако основными составляющими являются липиды и белки, а также углеводы (небольшая, но чрезвычайно важная часть) и вода (более 20% общего веса).

СТРОЕНИЕ Любая живая клетка, в том числе и растительная, имеет сложное строение, состоит из внешней оболочки (клеточной стенки), протоплазмы или цитоплазмы и различных органоидов или органелл, находящихся внутри клетки. Все структурные элементы клетки состоят из биологических мембран, за исключением рибосом. Рибосомы по своему строению не относятся к мембранным органоидам, однако, поскольку они

13 Механизм транспорта веществ.

Транспорт через клеточную мембрану обеспечивает:

- 1) поступление в клетку различных веществ, необходимых для синтеза клеточных структур и выработки энергии;**
- 2) все перемещения частиц между клеткой и интерстицием, сосудами и интерстицием;**
- 3) регуляцию физико-химических констант внутренней среды клетки;**
- 4) создание электрических зарядов клеток, возникновение и распространение возбуждения;**
- 5) выделение клетками продуктов ее обмена и биологически активных веществ: нейrogормонов, нейромедиаторов.**

Эндоцитоз - поглощение (интернализация) клеткой воды, веществ, частиц и микроорганизмов.

К вариантам эндоцитоза относят пиноцитоз, фагоцитоз, опосредованный рецепторами эндоцитоз с образованием окаймлённых клатрином пузырьков и клатрин-независимый эндоцитоз с участием caveол.

Экзоцитоз (секреция) - процесс, когда внутриклеточные секреторные пузырьки (например, синаптические) и секреторные гранулы сливаются с плазмолеммой, а их содержимое освобождается из клетки. В ходе экзоцитоза можно выделить следующие последовательные стадии: перемещение везикулы в субплазмолеммальное пространство, установление связи и докинг (от англ. dock - стыковка) к участку плазмолеммы, слияние мембран, высвобождение содержимого гранулы (пузырька) и восстановление (обособление) мембраны гранулы.

Осмоз (от греч. «толчок, давление») — процесс диффузии растворителя из менее концентрированного раствора в более концентрированный раствор.

Тургор тканей — внутреннее гидростатическое давление в живой клетке, вызывающее

14 Физико-химические свойства Гиалоплазмы

Гиалоплазма — основное вещество цитоплазмы, заполняет все пространство между плазматической мембраной, оболочкой ядра и другими внутриклеточными структурами. Гиалоплазму можно рассматривать как сложную коллоидную систему, способную существовать в двух состояниях: золеобразном (жидком) и гелеобразном, которые взаимно переходят одно в другое. В процессе этих переходов осуществляется определенная работа, затрачивается энергия. Гиалоплазма лишена какой-либо определенной организации. Химический состав гиалоплазмы: вода (90%), белки (ферменты гликолиза, обмена Сахаров, азотистых оснований, белков и липидов). Некоторые белки цитоплазмы образуют субъединицы, дающие начало таким органеллам, как центриоли, микрофиламенты.

Функции гиалоплазмы:

- 1) образование истинной внутренней среды клетки, которая объединяет все органеллы и обеспечивает их взаимодействие;**
- 2) поддержание определенной структуры и формы клетки, создание опоры для внутреннего расположения органелл;**
- 3) обеспечение внутриклеточного перемещения веществ и структур;**
- 4) обеспечение адекватного обмена веществ как внутри самой клетки, так и с**

15 Что такое органеллы

Органоиды (органеллы)— в цитологии постоянные специализированные структуры в клетках живых организмов. Каждый органоид осуществляет определённые функции, жизненно необходимые для клетки. Термин «Органоиды» объясняется сопоставлением этих компонентов клетки с органами многоклеточного организма. Иногда органоидами считают только постоянные структуры клетки, расположенные в её цитоплазме. Часто ядро и внутриядерные структуры (например, ядрышко) не называют органоидами. Клеточную мембрану, реснички и жгутики тоже обычно не причисляют к органоидам. Элементы цитоскелета (микротрубочки, толстые филаменты поперечнополосатых мышц и т. п.) обычно к органоидам не относят.

- митохондрии,
- эндоплазматическая сеть,
- пластинчатый комплекс,
- лизосомы,
- пероксисомы;
- немембранные органеллы:
- рибосомы,
- клеточный центр,
- микротрубочки,
- микрофибриллы,
- микрофиламенты.

16. Мембранные органеллы. Митохондрий, их структура и функции.

Митохондрии - это органеллы размером около 1 x 2 мкм. Они найдены в большом количестве почти во всех эукариотических клетках. Обычно в клетке содержится около 2000 митохондрий, общий объем которых составляет до 25% от общего объема клетки. Митохондрия ограничена двумя мембранами - гладкой внешней и складчатой внутренней, имеющей очень большую поверхность. Складки внутренней мембраны глубоко входят в матрикс митохондрий, образуя поперечный перегородки - кристы. Пространство между внешней и внутренней мембранами обычно называют межмембранным пространством. Митохондрии — изменчивые и пластичные органеллы. Мембраны митохондрий содержат интегральные мембранные белки. Во внешнюю мембрану входят порины, которые образуют поры и делают мембраны проницаемыми для веществ с молекулярной массой до 10 кДа. Внутренняя же мембрана митохондрий непроницаема для большинства молекул. Внутренняя мембрана митохондрий характеризуется необычно высоким содержанием белков (75%). В их число входят транспортные белки-переносчики, ферменты, компоненты дыхательной цепи и АТФ-синтаза. Кроме того, в ней содержится необычный фосфолипид кардиолипин. Матрикс также обогащен белками, особенно ферментами цитратного цикла.

Метаболические функции

Митохондрии являются «силовой станцией» клетки, поскольку за счет окислительной дегградации питательных веществ в них синтезируется большая часть необходимого клетке АТФ. В митохондриях локализованы следующие метаболические процессы: превращение пирувата в ацетил-КоА, расщепление жирных кислот путем β -окисления и частично цикл мочевины. Митохондрии также поставляют клетке продукты промежуточного метаболизма и действуют как депо ионов кальция, которое поддерживает концентрацию Ca^{2+} в цитоплазме на постоянном низком уровне (ниже 1 мкмоль/л).

Главной функцией митохондрий является захват богатых энергией субстратов из цитоплазмы и их

17.Комплекс Гольджи , его строение и функции. Лизосомы. Их строение функций, типы лизосом.

В основе строения пластинчатого комплекса, как и в основе строения большинства клеточных органелл, лежат липопротеидные мембраны. Центральной, наиболее типичной и постоянной структурой аппарата Гольджи является система уплощенных цистерн, составляющих стопку или колонку прилегающих друг к другу овальных или округлых образований (диктиосома). В периферической части цистерн (в типичных случаях) формируется вакуолярная часть комплекса Гольджи, состоящая из ограниченных мембраной пузырьков разных размеров.

В живой клетке пластинчатый комплекс располагается около ядра. Форма пластинчатого комплекса варьирует в зависимости от функционального состояния клетки.

Функции пластинчатого комплекса длительное время сводили к участию в оформлении секреторных гранул, в секреции и транспорте. Комплекс Гольджи является упаковочным «цехом» в клетке, конденсационной мембраной, концентрируя в виде капель или гранул вещества, вырабатываемые клеткой. Однако в последнее время установлено, что он выполняет и ряд других функций; в нем происходит дегидратация (обезвоживание) белковых продуктов секреторных гранул, сегрегация (укрупнение) белковых молекул, синтез сложных комплексных соединений: гликопротеидов, гликолипидов, мукополисахаридов, зрелых молекул иммуноглобулинов и т.д.

Считают также, что он принимает участие в образовании первичных лизосом. Комплекс Гольджи участвует в формировании акросомы сперматозоида. Из цистерн аппарата

Лизосомы.

Эти микротельца, значительно менее многочисленные, чем митохондрии, оказаны только одной хорошо выраженной мембраной и содержат тонкозернистое вещество, которое может конденсироваться в центре, образуя непрозрачную гомогенную сердцевину. Строение мембраны лизосом представляет собой комбинацию участков построенных по пластинчатому и мицеллярному типу. Мицеллы находятся в динамическом равновесии с пластинчатыми участками – это равновесие зависит от условий среды. Полярные группы фосфолипидов образуют поверхность мицеллы, а неполярные участки обращены внутрь. Пространство между молекулами липидов занято водой. Мицеллярные участки содержат длинные поры. Эти поры заполнены водой и могут закрываться полярными группами липидов. Подобная организация мембраны обеспечивает проницаемость не только для гидрофильных, но и для гидрофобных веществ.

По морфологии выделяют 4 типа лизосом:

- 1. Первичные лизосомы представляют собой мелкие мембранные пузырьки, заполненные бесструктурным веществом, содержащим набор гидролаз.**
- 2. Вторичные лизосомы**
- 3. Аутофагосомы встречаются в клетках простейших.**
- 4. Остаточные тельца**

Лизосомы присутствуют в самых разных клетках. Некоторые специализированные клетки, например лейкоциты, содержат их в особенно большом количестве. Интересно, что отдельные виды растений, в клетках которых лизосомы не обнаружены, содержат гидролитические ферменты в клеточных вакуолях, которые поэтому могут выполнять ту же функцию, что и лизосомы. Функция лизосом, по-видимому, лежит в основе таких процессов, аутолиз и некроз тканей, когда ферменты освобождаются из этих органелл в результате случайных или «запрограммированных» процессов.

18. Эндоплазматическая сеть, ее разновидности, роль в процессах синтеза веществ.

Различают две разновидности ЭПС: гладкую (агранулярную) и шероховатую (гранулярную). Обе они образованы цистернами или каналами, которые ограничены мембраной, толщиной 6-7 нм. На наружной поверхности мембраны шероховатой ЭПС имеются рибонуклеопротеидные гранулы - рибосомы, отсутствующие на поверхности мембран гладкой сети. Оба типа ЭПС обычно находятся в непосредственной структурной взаимосвязи вследствие прямого перехода мембран ЭПС одного типа в мембраны ЭПС другого типа, а содержимое каналов и цистерн этих разновидностей ЭПС не разграничено специальными структурами. Тем не менее, обе разновидности ЭПС представляют собой дифференцированные специфические внутриклеточные органоиды, специализированные на реализацию разных функций. Важнейшей функцией мембраны ЭПС является ее способность ограничивать однородные участки цитоплазмы и вещества, в них содержащиеся. Такое явление называется компартментализацией цитоплазмы.

Функцию ЭПС гладкого типа связывают, главным образом, с углеводным и жировым обменом. Считают, что она участвует в синтезе липидов и расщеплении гликогена, предохраняя при этом образующуюся глюкозу от действия гликолитических ферментов; система внутриклеточного проведения импульсов; может транспортировать и накапливать вещества, осуществлять функцию детоксикации вредных продуктов обмена. В поперечно полосатой мышечной ткани гладкая ЭПС играет роль резервуара ионов кальция, а ее мембраны содержат мощные кальциевые насосы, которые в сотые доли секунды могут выбрасывать большие количества ионов в цитоплазму или, наоборот, транспортировать их в полость этих каналов. ЭПС в клетках надпочечников специализирована на синтез предшественников стероидных гормонов.

Строение ЭПС гранулярного типа. Состоит из разветвленной системы канальцев или плоских мешочков, ограниченных липопротеидными мембранами, на поверхности которых расположены рибосомы.

19. Не мембранные органоиды. Рибосомы их структура и функций. Полисомы. В эту группу органоидов входят рибосомы, микротрубочки и микрофиламенты, клеточный центр.

Рибосомы присутствуют в клетках как эукариот, так и прокариот, поскольку выполняют важную функцию в биосинтезе белков. В каждой клетке имеются десятки, сотни тысяч (до нескольких миллионов) этих мелких округлых органоидов. Это округлая рибонуклеопротеиновая частица. Диаметр ее составляет 20—30 нм. Состоит рибосома из большой и малой субъединиц, которые объединяются в присутствии нити м-РНК (матричной, или информационной, РНК). Комплекс из группы рибосом, объединенных одной молекулой м-РНК наподобие нитки бус, называется полисомой. Эти структуры либо свободно расположены в цитоплазме, либо прикреплены к мембранам гранулярной ЭПС (в обоих случаях на них активно протекает синтез белка).

Полисомы гранулярной ЭПС образуют белки, выводимые из клетки и используемые для нужд всего организма (например, пищеварительные ферменты, белки женского грудного молока). Кроме этого, рибосомы присутствуют на внутренней поверхности мембран митохондрий, где также принимают активное участие в синтезе белковых молекул.

К немембранным органоидам эукариотической клетки относятся органоиды, не имеющие собственной замкнутой мембраны, а именно: рибосомы и органоиды, построенные на

20. Цитоскелет клетки, его строение и функций. Микроворсинки, реснички, жгутики.

Цитоскелет выполняет три главные функции.

- 1. Служит клетке механическим каркасом, который придает клетке типическую форму и обеспечивает связь между мембраной и органеллами. Каркас представляет собой динамичную структуру, которая постоянно обновляется по мере изменения внешних условий и состояния клетки.**
- 2. Действует как «мотор» для клеточного движения. Двигательные (сократительные) белки содержатся не только в мышечных клетках, но и в других тканях. Компоненты цитоскелета определяют направление и координируют движение, деление, изменение формы клеток в процессе роста, перемещение органелл, движение цитоплазмы.**
- 3. Служит в качестве «рельсов» для транспорта органелл и других крупных комплексов внутри клетки.**

Микрофиламенты, построенные из F-актина, пронизывают микроворсинки, образуя узлы. Эти микроволокна удерживаются вместе с помощью актинсвязывающих белков. Микрофиламенты актина выполняют главным образом статическую функцию. Однако чаще всего актин принимает участие в динамических процессах, таких, как мышечное сокращение движение клетки, фагоцитоз, образование микровыпячиваний и ламеллиподий (клеточных расширений), а также акросом в процессе слияния сперматозоида с яйцеклеткой.

Реснички и жгутики представляют собой выросты цитоплазмы, в которых находится осевая нить, или аксонема. Последняя представляет собой каркас из микротрубочек. Длина ресничек может

21. Ядро.

Как правило, эукариотическая клетка имеет одно ядро, но встречаются двуядерные (инфузории) и многоядерные клетки (опалина). Некоторые высокоспециализированные клетки вторично утрачивают ядро (эритроциты млекопитающих, ситовидные трубки покрытосеменных). Форма ядра — сферическая, эллипсоидная, реже лопастная, бобовидная и др. Диаметр ядра — обычно от 3 до 10 мкм.

Строение ядра: наружная мембрана; внутренняя мембрана; поры; ядрышко; гетерохроматин; эухроматин.

Ядро отграничено от цитоплазмы двумя мембранами (каждая из них имеет типичное строение). Между мембранами — узкая щель, заполненная полужидким веществом. В некоторых местах мембраны сливаются друг с другом, образуя поры, через которые происходит обмен веществ между ядром и цитоплазмой. Наружная ядерная мембрана со стороны, обращенной в цитоплазму, покрыта рибосомами, придающими ей шероховатость, внутренняя мембрана гладкая. Ядерные мембраны являются частью мембранной системы клетки: выросты наружной ядерной мембраны соединяются с каналами эндоплазматической сети, образуя единую систему сообщающихся каналов.

Эухроматин — генетически активные, гетерохроматин — генетически неактивные участки хроматина. Эухроматин при световой микроскопии не различим, слабо окрашивается и представляет собой деконденсированные (деспирализованные, раскрученные) участки хроматина. Гетерохроматин под световым микроскопом имеет вид глыбок или гранул, интенсивно окрашивается и представляет собой конденсированные (спирализованные, уплотненные) участки хроматина. Хроматин — форма существования генетического материала в интерфазных клетках. Во время деления клетки (митоз, мейоз) хроматин преобразуется в хромосомы.

Функции ядра: 1) хранение наследственной информации и передача ее дочерним клеткам в

22. Ядрышко. Его строение и функций. Ядрышковый организатор.

Ядрышко- хромосомные участки, определяющие синтез рРНК и образование клеточных рибосом. Число ядрышек зависит от числа ядрышковых организаторов - участки, на которых в телофазе происх образование ядрышек интерфазного ядра - образуют вторичные перетяжки х-м.

СТРУКТУРА ЯДРЫШКА

В ядрышке различают гранулярный компонент (гк) и фибрилярный компонент (фк).

Гранулярный компонент представляет собой гранулы 15-20 нм, обычно расположенные на периферии ядрышка, хотя гк и фк могут быть распределены равномерно. Фк и гк способны образовывать нитчатые структуры - нуклеолонемы - ядрышковые нити ~100-200 нм, которые могут образовывать отдельные сгущения.

Фибриллярный компонент - представляет собой тонкие (3-5 нм) фибриллы - диффузная часть ядрышек, в центре ядрышка – 1 или 3-5 отдельных зон: фибриллярные центры – участки скопления фибрилл с низкой плотностью, окруженные зоной фибрилл высокой плотности - плотный фибриллярный компонент. Хроматин – примыкает или окружает ядрышко.

Ядрышковый организатор— специфический участок хромосомы, участвующий в

23. Что такое пластиды, какова их роль в клетке? Классификация пластид.

Пластиды являются основными цитоплазматическими органеллами клеток автотрофных растений.

Главная функция – синтез органических веществ, благодаря наличию собственных ДНК и РНК и структур белкового синтеза. В пластидах также содержатся пигменты, **обуславливающие их цвет.** Снаружи пластиду покрывают две элементарные мембраны, имеется система внутренних мембран, погруженных в строму или матрикс.

Классификация: хлоропласты, лейкопласты и хромопласты. Пластиды водорослей именуется хроматофорами.

Хлоропласты – это зеленые пластиды высших растений, содержащие хлорофилл – фотосинтезирующий пигмент. Представляют собой тельца округлой формы размерами от 4 до 10 мкм. У представителей разных групп растений комплекс пигментов, определяющих окраску и принимающих участие в фотосинтезе, отличается. Это подтипы хлорофилла и каротиноиды. При рассматривании под микроскопом видна зернистая структура пластид – это граны. Под микроскопом наблюдаются цистерны, или граны, образованные белково-липидной мембраной и располагающиеся непосредственно в строме. Причем некоторые из них сгруппированы в тилакоиды гран, другие, более крупные находятся между тилакоидами. Благодаря такому строению, увеличивается активная синтезирующая поверхность липидно-белково-пигментного комплекса гран, в котором на свету происходит фотосинтез.

Хромопласты – пластиды, окраска которых бывает желтого, оранжевого или красного цвета, что обусловлено накоплением в них каротиноидов. Благодаря наличию хромопластов, характерную окраску имеют осенние листья, лепестки цветов, созревшие плоды (помидоры, яблоки). Данные органоиды могут быть различной формы – округлой, многоугольной, иногда игольчатой.

Лейкопласты представляют собой бесцветные пластиды, основная функция которых обычно запасная. Размеры этих органелл относительно небольшие. Они округлой либо слегка продолговатой формы, характерны для всех живых клеток растений. В лейкопластах осуществляется синтез из простых соединений более сложных – крахмала, жиров, белков, которые сохраняются про

24. Что такое включение, какова их роль в клетке? Классификация включений.

Включения - непостоянные структурные компоненты цитоплазмы.

Классификация включений:

трофические: лецитин в яйцеклетках;гликоген;липиды, имеются почти во всех клетках;

секреторные: секреторные гранулы в секретирующих клетках (зимогенные гранулы в ацинозных клетках поджелудочной железы);секреторные гранулы в эндокринных железах и другие;

эксреторные: вещества, подлежащие удалению из организма (например, гранулы мочевой кислоты в эпителии почечных канальцев);

пигментные: меланин;гемоглобин;липофусцин;билирубин и другие.

В процессе жизнедеятельности в некоторых клетках накапливаются случайные включения:

медикаментозные; частички угля;кремния и так далее.

Эти включения имеют определенный цвет и придают окраску всей клетке (меланин - черный или коричневый, гемоглобин - желто-красный и так далее). Необходимо отметить, что пигментные включения характерны только для определенных типов клеток (меланин содержится в меланоцитах, гемоглобин - в эритроцитах). Однако, липофусцин может накапливаться во многих типах клеток обычно при их старении. Его наличие в клетках свидетельствует о их старении и функциональной неполноценности

25. Происхождение Эукариотической клетки. Эндосимбиотическая теория происхождения ряда органоидов клетки.

Наиболее популярна в настоящее время симбиотическая гипотеза происхождения эукариотических клеток, согласно которой основой, или клеткой-хозяином, в эволюции клетки эукариотического типа послужил анаэробный прокариот, способный лишь к амебоидному движению. Переход к аэробному дыханию связан с наличием в клетке митохондрии, которые произошли путем изменений симбионтов — аэробных бактерий, проникших в клетку-хозяина и сосуществовавших с ней.

Согласно инвагинационной гипотезе, предковой формой эукариотической клетки был аэробный прокариот. Внутри такой клетки-хозяина находилось одновременно несколько геномов, первоначально прикреплявшихся к клеточной оболочке. Органеллы, имеющие ДНК, а также ядро, возникли путем впячивания участков оболочки с последующей функциональной специализацией в ядро, митохондрий, хлоропласты. В процессе дальнейшей эволюции произошло усложнение ядерного генома, появилась система цитоплазматических мембран

26. Строение и функций хромосом.

Хромосомы состоят в основном из ДНК и белков, которые образуют нуклеопротеиновый комплекс. Белки составляют значительную часть вещества хромосом. На их долю приходится около 65 % массы этих структур. Все хромосомные белки разделяются на две группы: гистоны и негистоновые белки. РНК хромосом представлена в основном продуктами транскрипции, еще не покинувшим место синтеза.

Регуляторная роль компонентов хромосом заключается в «запрещении» или «разрешении» считывания информации с молекулы ДНК.

Хромосомы — структуры клетки, хранящие и передающие наследственную информацию. Хромосома состоит из ДНК и белка. Комплекс белков, связанных с ДНК, образует хроматин. Хромосома представляет собой палочковидную структуру и состоит из двух сестринских хроматид, которые удерживаются центромерой в области первичной перетяжки. Каждая хроматида построена из хроматиновых петель. Хроматин не реплицируется. Реплицируется только ДНК.

27. Принципы классификаций хромосом. Денверская и Парижская классификация хромосом их сущность.

Классификация и номенклатура равномерно окрашенных хромосом (стандартное окрашивание) была разработана на международных совещаниях в Денвере (1960), Лондоне (1963) и Чикаго (1966). Согласно рекомендациям этих конференций, хромосомы располагаются в порядке уменьшения их длины от 1 до 23 хромосомы. Они разделены на 7 групп, которые обозначены буквами английского алфавита от А до G. Все пары хромосом предложено нумеровать арабскими цифрами: группа А 1-3, В 4-5, С 6-12 и X-хромосома, D 13-15, E 16-18, F 19- 20, G 21-22, Y-хромосома. При этом хромосомы различных групп хорошо отличаются друг от друга (критерии: размер и форма — метацентрические, субметацентрические, акроцентрические), в то время как внутри группы их сложно различить, за исключением хромосом группы А. Важным параметром является центромерный индекс, который отражает в процентах длину короткого плеча к длине всей хромосомы.

Парижская классификация хромосом

В начале 70-х годов XX века был разработан метод дифференциальной окраски хромосом, выявляющий характерную сегментацию, который позволил индивидуализировать каждую хромосому. Различные типы сегментов обозначают по методам, с помощью которых они выявляются наиболее отчетливо (Q-сегменты, G-сегменты, Т-сегменты, S-сегменты). Каждая хромосома человека содержит свойственную только ей последовательность полос, что позволяет идентифицировать каждую хромосому. Хромосомы спирализованы максимально в метафазе, менее спирализованы в профазе и прометафазе, что позволяет выделить большее число сегментов, чем в метафазе.

На метафазной хромосоме приводятся символы, которыми принято обозначать короткое и длинное плечо, а также расположение районов и сегментов. В настоящее время существуют ДНК-маркеры или зонды, с помощью которых можно определить изменение определенного, даже очень маленького, сегмента в хромосомах (цитогенетические карты). На международном конгрессе генетики человека в

28. Цитологическое исследование – исследование, основанное на изучении с помощью микроскопа особенностей строения клеток, клеточного состава органов, тканей, жидкостей организма человека и животных в норме и при патологических процессах. Цитологическое исследование широко применяется в биологии для изучения закономерностей строения и жизнедеятельности клетки и в медицине – для диагностики различных заболеваний. Методы цитологического исследования, используемые в судебной медицине, позволяют обнаруживать клеточные элементы повреждённых тканей на различных орудиях, транспортных средствах и др.

	<i>Трансмиссионный электронный микроскоп</i>	<i>Световой микроскоп</i>
Источник излучения	Электроны	Свет
Длина волны	Например, 0,005 нм при 50 кВ	400–700 нм
Максимальное полезное увеличение	× 250 000 (на экране)	× 1500
Максимальное разрешение:		
на практике	0,5 нм	200–500 нм
в теории	0,2 нм	200 нм
Линзы	Электромагниты	Стеклянные (кварцевые для ультрафиолетового излучения)
Объект	Не живой, обезвоженный относительно маленький или тонкий Удерживается на маленькой сетке в вакууме	Живой или неживой Обычно лежит на предметном стекле
Распространенные красители	Содержат тяжелые металлы, которые отражают электроны	Цветные красители
Изображение	Черно-белое	Обычно цветное

Микроскоп - устройство, которое позволяет видеть увеличенное изображение объектов и структур, которые не видны глазу человека. В медико-биологических исследованиях используются световые и электронные методы микроскопии. Микроскопы, основанные на световой технологии, позволяют увеличивать объекты от 0.5 микрон до 0.1 микрон больше чем в 1500 раз. Микроскопы, основанные на электронной технологии - до 20 000 раз. Технология световой микроскопии базируется на фундаментальных законах оптики, а так же на волновой теории в образовании изображений. Для освещения используют естественный, либо искусственный источники света. Технология электронной микроскопии позволяет получать электронно-оптическое изображение при помощи потока электронов. Построение изображений базируется на фундаментальных законах волновой и геометрической оптики, а так же теории электромагнитного поля. Технология электронной микроскопии дает возможности для исследования объектов, у которых размеры лежат за пределами разрешающих возможностей светового микроскопа, а именно – объекты, менее 0.2 микрон, и находит свое применение в изучении вирусов, бактериофагов, тонкого клеточного строения и других микрообъектов. Также такие микроскопы с успехом применяются для изучения макромолекулярных структур.

Временный препарат – для изготовления которого нужно относительно мало времени, с достаточно ограниченным сроком использования. При правильном хранении объект можно изучать от 1 до 3 дней. В серьезных лабораторных условиях сначала производят фиксацию препарата. Она заключается в антисептическом воздействии на препарат с помощью формалина или спирта, либо с помощью нагрева. В противном случае, скоропортящийся препарат может повредиться под действием гнилостных микроорганизмов, либо из за распада собственных «быстрых» белков. Затем опционально производится окраска препарата для повышения контраста при наблюдении в проходящем свете. Такой препарат обычно бывает влажным: в каплю воды, или красителя помещается изучаемый объект, накрывается покровным стеклом – препарат готов. Многие объекты наблюдений требуют длительных исследований или нелегки в приобретении. Подобные ценные препараты стараются законсервировать на годы. Постоянный препарат требует более тщательной подготовки и может оставаться пригодным для изучения на протяжении целых десятилетий. Существуют различные типы фиксаторов для такого рода препаратов. Объект в такой среде не изменяет свою структуру и не искажает своих