



Е. А. Козлова
Наталья Сергеевна Курбатова
Общая биология
Серия «Шпаргалки»

Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=180397
Общая биология: ЭКСМО; Москва; 2007
ISBN 978-5-699-21491-4

Аннотация

Информативные ответы на все вопросы курса «Общая биология» в соответствии с Государственным стандартом.

Содержание

1. История развития клеточной теории	4
2. Жизнь. Свойства живой материи	5
3. Уровни организации жизни	6
4. Состав клетки	8
5. Биосинтез белка. Генетический код	10
6. Общие сведения о прокариотической и эукариотической клетках	12
7. Функции и строение цитоплазматической мембраны клеточного ядра	13
8. Строение и функции митохондрий и лизосом	14
9. Строение и функции эндоплазматического ретикулума, комплекса Гольджи	15
10. Строение и функции немембранных структур клетки	16
11. Вирусы. Строение и размножение. Бактериофаги	18
12. Гаметы. Свойства, строение и функции яйцеклетки и сперматозоида	19
13. Оплодотворение	20
14. Размножение. Бесполое размножение, его роль и формы	21
Конец ознакомительного фрагмента.	22

Наталья Сергеевна Курбатова, Е. А. Козлова

Общая биология

1. История развития клеточной теории

Предпосылками создания клеточной теории были изобретение и усовершенствование микроскопа и открытие клеток (1665 г., Р. Гук – при изучении среза коры пробкового дерева, бузины и др.). Работы известных микроскопистов: М. Мальпиги, Н. Грю, А. ван Левенгука – позволили увидеть клетки растительных организмов. А. ван Левенгук обнаружил в воде одноклеточные организмы. Сначала изучалось клеточное ядро. Р. Браун описал ядро растительной клетки. Я. Э. Пуркине ввел понятие протоплазмы – жидкого студенистого клеточного содержимого.

Немецкий ботаник М. Шлейден первым пришел к выводу, что в любой клетке есть ядро. Основателем КТ считается немецкий биолог Т. Шванн (совместно с М. Шлейденом), который в 1839 г. опубликовал труд «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений». Его положения:

- 1) клетка – главная структурная единица всех живых организмов (как животных, так и растительных);
- 2) если в каком-либо образовании, видимом под микроскопом, есть ядро, то его можно считать клеткой;
- 3) процесс образования новых клеток обуславливает рост, развитие, дифференцировку растительных и животных клеток.

Дополнения в клеточную теорию внес немецкий ученый Р. Вирхов, который в 1858 г. опубликовал свой труд «Целлюлярная патология». Он доказал, что дочерние клетки образуются путем деления материнских клеток: каждая клетка из клетки. В конце XIX в. были обнаружены митохондрии, комплекс Гольджи, пластиды в растительных клетках. После окрашивания делящихся клеток специальными красителями были обнаружены хромосомы. Современные положения КТ

1. Клетка – основная единица строения и развития всех живых организмов, является наименьшей структурной единицей живого.
2. Клетки всех организмов (как одно-, так и многоклеточных) сходны по химическому составу, строению, основным проявлениям обмена веществ и жизнедеятельности.
3. Размножение клеток происходит путем их деления (каждая новая клетка образуется при делении материнской клетки); в сложных многоклеточных организмах клетки имеют различные формы и специализированы в соответствии с выполняемыми функциями. Сходные клетки образуют ткани; из тканей состоят органы, которые образуют системы органов, они тесно взаимосвязаны и подчинены нервным и гуморальным механизмам регуляции (у высших организмов).

Значение клеточной теории

Осталось ясно, что клетка – важнейшая составляющая часть живых организмов, их главный морфофизиологический компонент. Клетка – это основа многоклеточного организма, место протекания биохимических и физиологических процессов в организме. На клеточном уровне в конечном итоге происходят все биологические процессы. Клеточная теория позволила сделать вывод о сходстве химического состава всех клеток, общем плане их строения, что подтверждает филогенетическое единство всего живого мира.

2. Жизнь. Свойства живой материи

Жизнь – это макромолекулярная открытая система, которой свойственны иерархическая организация, способность к самовоспроизведению, самосохранению и саморегуляции, обмен веществ, тонко регулируемый поток энергии.

Свойства живых структур:

1) самообновление. Основу обмена веществ составляют сбалансированные и четко взаимосвязанные процессы ассимиляции (анаболизм, синтез, образование новых веществ) и диссимиляции (катаболизм, распад);

2) самовоспроизведение. В связи с этим живые структуры постоянно воспроизводятся и обновляются, не теряя при этом сходства с предыдущими поколениями. Нуклеиновые кислоты способны хранить, передавать и воспроизводить наследственную информацию, а также реализовывать ее через синтез белков. Информация, хранимая на ДНК, переносится на молекулу белка с помощью молекул РНК;

3) саморегуляция. Базируется на совокупности потоков вещества, энергии и информации через живой организм;

4) раздражимость. Связана с передачей информации извне в любую биологическую систему и отражает реакцию этой системы на внешний раздражитель. Благодаря раздражимости живые организмы способны избирательно реагировать на условия внешней среды и извлекать из нее только необходимое для своего существования;

5) поддержание гомеостаза – относительного динамического постоянства внутренней среды организма, физико-химических параметров существования системы;

6) структурная организация – упорядоченность, живой системы, обнаруживается при исследовании – биогеоценозов;

7) адаптация – способность живого организма постоянно приспосабливаться к изменяющимся условиям существования в окружающей среде;

8) репродукция (воспроизведение). Так как жизнь существует в виде отдельных живых системы, а существование каждой такой системы строго ограничено во времени, поддержание жизни на Земле связано с репродукцией живых систем;

9) наследственность. Обеспечивает преемственность между поколениями организмов (на основе потоков информации). Благодаря наследственности из поколения в поколение передаются признаки, которые обеспечивают приспособление к среде обитания;

10) изменчивость – за счет изменчивости живая система приобретает признаки, ранее ей несвойственные. В первую очередь изменчивость связана с ошибками при репродукции: изменения в структуре нуклеиновых кислот приводят к появлению новой наследственной информации;

11) индивидуальное развитие (процесс онтогенеза) – воплощение исходной генетической информации, заложенной в структуре молекул ДНК, в рабочие структуры организма. В ходе этого процесса проявляется такое свойство, как способность к росту, что выражается в увеличении массы тела и его размеров;

12) филогенетическое развитие. Базируется на прогрессивном размножении, наследственности, борьбе за существование и отборе. В результате эволюции появилось, огромное количество видов;

13) дискретность (прерывистость) и в то же время целостность. Жизнь представлена совокупностью отдельных организмов, или особей. Каждый организм, в свою очередь, также дискретен, поскольку состоит из совокупности органов, тканей и клеток.

3. Уровни организации жизни

Живая природа – это целостная, но неоднородная система, которой свойственна иерархическая организация. Иерархической называется такая система, в которой части (или элементы целого) расположены в порядке от высшего к низшему.

Микросистемы (доорганизменная ступень) включают в себя молекулярный (молекулярно-генетический) и субклеточный уровни.

Мезосистемы (организменная ступень) включают в себя клеточный, тканевый, органный, системный, организменный (организм как единое целое), или онтогенетический, уровни.

Макросистемы (надорганизменная ступень) включают в себя популяционно-видовой, биоценотический и глобальный уровни (биосферу в целом). На каждом уровне можно выделить элементарную единицу и явление.

Элементарная единица (ЭЕ) – это структура (или объект), закономерные изменения которой (элементарные явления, ЭЯ) составляют ее вклад в развитие жизни на данном уровне.

Иерархические уровни:

1) молекулярно-генетический уровень. ЭЕ представлена геном. Ген – это участок молекулы ДНК (а у некоторых вирусов-молекулы РНК), который ответствен за формирование какого – либо одного признака;

2) субклеточный уровень. ЭЕ представлена какой-либо субклеточной структурой, т. е. органеллой, которая выполняет свойственные ей функции и вносит свой вклад в работу клетки в целом;

3) клеточный уровень. ЭЕ – это клетка, которая является самостоятельно функционирующей элементарной

биологической системой. Только на этом уровне возможны реализация генетической информации и процессы биосинтеза;

4) тканевый уровень. Совокупность клеток с одинаковым типом организации составляет ткань (ЭЕ);

5) органный уровень. Образован совместно с функционирующими клетками, относящимися к разным тканям (ЭЕ);

6) организменный (онтогенетический) уровень. ЭЕ – это особь в ее развитии от момента рождения до прекращения ее существования в качестве живой системы. ЭЯ – это закономерные изменения организма в процессе индивидуального развития (онтогенеза) фенотип;

7) популяционно-видовой уровень. ЭЕ – это популяция, т. е. совокупность особей (организмов) одного вида, населяющих одну территорию и свободно скрещивающихся между собой. Популяция обладает генофондом, т. е. совокупностью генотипов всех особей. Воздействие на генофонд элементарных эволюционных факторов приводит к эволюционно значимым изменениям (ЭЯ);

8) биоценотический (экосистемный) уровень. ЭЕ – биоценоз, т. е. исторически сложившееся устойчивое сообщество популяций разных видов, связанных между собой и с окружающей неживой природой обменом веществ, энергии и информации (круговоротами), которые и представляют собой ЭЯ;

9) биосферный (глобальный) уровень. ЭЕ – биосфера, т. е. единый планетарный комплекс биогеоценозов, различных по видовому составу и характеристике абиотической (неживой) части;

10) ноосферный уровень. Это составная часть биосферы, которая изменена благодаря деятельности человека.

4. Состав клетки

Все живые системы содержат в различных соотношениях химические элементы как органические, так и неорганические.

По количественному содержанию в клетке все химические элементы делят на 3 группы: макро-, микро- и ультрамикроэлементы.

1. Макроэлементы составляют до 99 % массы клетки, из которых до 98 % приходится на 4 элемента: кислород, азот, водород и углерод.

2. Микроэлементы – преимущественно ионы металлов (кобальта, меди, цинка и др.) и галогенов (йода, брома и др.). Они содержатся в количествах от 0,001% до 0,000001 %.

3. Ультрамикроэлементы. Их концентрация ниже 0,000001 %. К ним относят золото, ртуть, селен и др.

Химическое соединение – это вещество, в котором атомы одного или нескольких химических элементов соединены друг с другом посредством химических связей. Химические соединения бывают неорганическими и органическими. К неорганическим относят воду и минеральные соли. Органические соединения – это соединения углерода с другими элементами.

Основными органическими соединениями клетки являются белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты.

Белки – это полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. В основном они состоят из углерода, водорода, кислорода и азота.

Функции белков:

- 1) защитная;
- 2) структурная;
- 3) двигательная;
- 4) запасная;
- 5) транспортная;
- 6) рецепторная;
- 7) регуляторная;
- 8) белки-гормоны участвуют в гуморальной регуляции;
- 9) белки-ферменты катализируют все химические реакции в организме;
- 10) энергетическая.

Углеводы – это моно- и полимеры, в состав которых входит углерод, водород и кислород в соотношении 1: 2:1.

Функции углеводов:

- 1) энергетическая;
- 2) структурная;
- 3) запасная.

Жиры (липиды) могут быть простыми и сложными. Молекулы простых липидов состоят из трехатомного спирта глицерина и трех остатков жирных кислот. Сложные липиды являются соединениями простых липидов с белками и углеводами.

Функции липидов:

- 1) энергетическая;
- 2) структурная;
- 3) запасная;
- 4) защитная;
- 5) регуляторная;
- 6) теплоизолирующая.

Молекула АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты) образуется в митохондриях, является основным источником энергии.

5. Биосинтез белка. Генетический код

Нуклеиновые кислоты – это фосфорсодержащие биополимеры.

Существует 2 вида нуклеиновых кислот – дезокси-рибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК).

ДНК представляет собой спираль, состоящую из двух комплиментарных полинуклеотидных цепей, закрученных вправо. Две цепи нуклеотидов соединяются между собой через азотистые основания по принципу комплементарности: между аденином и тиминами возникают две водородные связи, между гуанином и цитозином – три.

Функции ДНК:

- 1) обеспечивает сохранение и передачу генетической информации от клетки к клетке и от организма к организму (репликация);
- 2) регулирует все процессы в клетке, обеспечивая способность к транскрипции с последующей трансляцией.

Репликация происходит в синтетический период интерфазы митоза. Фермент репликаза движется между двумя цепями спирали ДНК и разрывает водородные связи между азотистыми основаниями. Затем к каждой из цепочек с помощью фермента ДНК-полимеразы по принципу комплементарности достраиваются нуклеотиды дочерних цепочек. В результате репликации образуются две идентичные молекулы ДНК. Количество ДНК в клетке удваивается. Такой способ удвоения ДНК называется полуконсервативным, так как каждая новая молекула ДНК содержит одну «старую» и одну вновь синтезированную полинуклеотидную цепь.

РНК – одноцепочечный полимер. Различают 3 вида РНК.

1. Информационная РНК (и-РНК) располагается в ядре и цитоплазме клетки, выполняет функцию переноса наследственной информации из ядра в цитоплазму клетки.
2. Транспортная РНК (т-РНК) также содержится в ядре и цитоплазме клетки, доставляет аминокислоты к рибосомам в процессе трансляции – биосинтеза белка.
3. Рибосомальная РНК (р-РНК) содержится в ядрышке и рибосомах клетки.

Биосинтез белка происходит в несколько этапов.

1. Транскрипция – это процесс синтеза и-РНК на матрице ДНК. Образуется незрелая про-и-РНК, содержащая как кодирующие, так и не кодирующие нуклеотидные последовательности.

2. Затем происходит процессинг – созревание молекулы РНК.

Транскрипция и процессинг происходят в ядре клетки. Затем зрелая и-РНК через поры в мембране ядра выходит в цитоплазму, и начинается трансляция.

3. Трансляция – это процесс синтеза белка на матрице и-РНК.

Трансляция прекращается на кодонах-терминаторах. Генетический код

Это система кодирования последовательности аминокислот белка в виде определенной последовательности нуклеотидов в ДНК и РНК.

Единица генетического кода (кодон) – это триплет нуклеотидов в ДНК или РНК, кодирующий одну аминокислоту.

Всего генетический код включает 64 кодона, из них 61 кодирующий и 3 не кодирующих (кодона-терминаторы).

Кодоны-терминаторы в и-РНК: УАА, УАГ, УГА, в ДНК: АТТ, АТЦ, АЦТ.

Генетический код обладает характерными свойствами.

1. Универсальность – код одинаков для всех организмов.
2. Специфичность – каждый кодон шифрует только одну аминокислоту.

3. Вырожденность – большинство аминокислот могут кодироваться несколькими кодами.

6. Общие сведения о прокариотической и эукариотической клетках

Прокариоты имеют типичное клеточное строение.

Доядерные прокариоты, не имеют типичного ядра. К ним относят бактерии и сине-зеленые водоросли.

Прокариоты возникли в архейскую эру. Это очень маленькие клетки размером от 0,1 до 10 мкм.

Типичная бактериальная клетка снаружи окружена клеточной стенкой, основой которой является вещество муреин и определяет форму бактериальной клетки. Поверх клеточной стенки имеется слизистая капсула, которая выполняет защитную функцию.

Под клеточной стенкой располагается плазматическая мембрана. Вся клетка внутри заполнена цитоплазмой, которая состоит из жидкой части (гиало-плазмы, или матрикса), органелл и включений.

Наследственный аппарат: одна крупная «голая», лишенная защитных белков, молекула ДНК, замкнутая в кольцо, – нуклеоид. В гиалоплазме некоторых бактерий есть также короткие кольцевые молекулы ДНК, не ассоциированные с хромосомой или нуклеоидом, – плазмиды.

Мембранных органелл в прокариотических клетках мало. Есть мезосомы – внутренние выросты плазматической мембраны, которые считаются функциональными эквивалентами митохондрий эукариот. В автотрофных прокариотах обнаруживают ламеллы и ламелосомы – фотосинтетические мембраны. На них находятся пигменты хлорофилл и фикоцианин.

Некоторые бактерии имеют органеллы движения – жгутики. Бактерии имеют органеллы узнавания – пили (фимбрии).

В гиалоплазме также имеются непостоянные включения: гранулы белка, капли жиров, молекулы полисахаридов, соли.

Каждая эукариотическая клетка имеет обособленное ядро. Генетический материал сосредоточен преимущественно в виде хромосом, и состоящих из нитей ДНК и белковых молекул. Деление клеток происходит посредством митоза (а для половых клеток – мейоза). Среди эукариотов есть как одноклеточные, так и многоклеточные организмы.

Строение эукариотических клеток животных и растительных организмов во многом схоже. Каждая клетка снаружи ограничена клеточной оболочкой, или плазмалеммой. Она состоит из цитоплазматической мембраны и слоя гликокаликса.

В клетке выделяют ядро и цитоплазму. Клеточное ядро состоит из мембраны, ядерного сока, ядрышка и хроматина. Ядерная оболочка состоит из двух мембран, разделенных перинуклеарным пространством, и пронизана порами. Основу ядерного сока (матрикса) составляют белки. Ядрышко – это структура, где происходит образование и созревание рибосомальных РНК (р-РНК).

Хроматин в виде глыбок рассеян в нуклеоплазме и является интерфазной формой существования хромосом.

В цитоплазме выделяют основное вещество (мат-рикс, гиалоплазму), органеллы и включения.

Органеллы могут быть общего значения и специальные.

Органеллы общего значения – эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, митохондрии, рибосомы и полисомы, лизосомы, пероксисомы, микрофибриллы и микротрубочки, центриоли клеточного центра.

В растительных клетках есть еще и хлоропласты, в которых протекает фотосинтез.

7. Функции и строение цитоплазматической мембраны клеточного ядра

Элементарная мембрана состоит из бислоя липидов в комплексе с белками. Каждая молекула жира имеет полярную гидрофильную головку и неполярный гидрофобный хвост. При этом молекулы ориентированы так, что головки обращены наружу и внутрь клетки, а неполярные хвосты – внутрь самой мембраны. Этим достигается избирательная проницаемость для веществ, поступающих в клетку.

Выделяют периферические белки, интегральные (они прочно встроены в мембрану). Функции мембранных белков: рецепторная, структурная, ферментативная, адгезивная, антигенная, транспортная.

Важнейшая функция: способствует компартментации – подразделению содержимого клетки на отдельные ячейки, отличающиеся деталями химического или ферментного состава. Этим достигается высокая упорядоченность внутреннего содержимого любой эукариотической клетки.

Другие функции:

- 1) барьерная (отграничение внутреннего содержимого клетки);
- 2) структурная (придание определенной формы клеткам);
- 3) защитная (за счет избирательной проницаемости);
- 4) регуляторная (регуляция избирательной проницаемости для различных веществ);
- 5) адгезивная функция (все клетки связаны между собой посредством специфических контактов (плотных и неплотных);
- 6) рецепторная;
- 7) электрогенная (изменение электрического потенциала поверхности клетки за счет перераспределения ионов калия и натрия); 8) антигенная: на поверхности каждой клетки имеются белковые молекулы. С их помощью иммунная система способна различать свои и чужие клетки. Ядро есть в любой эукариотической клетке. Ядро может быть одно, или в клетке могут быть несколько ядер (в зависимости от ее активности и функции).

Клеточное ядро состоит из оболочки, ядерного сока, ядрышка и хроматина. Ядерная оболочка состоит из двух мембран. Основные функции ядерной оболочки: обособление генетического материала (хромосом) от цитоплазмы, а также регуляция двусторонних взаимоотношений между ядром и цитоплазмой.

Ядерная оболочка пронизана порами, которые имеют диаметр около 90 нм.

Основа ядерного сока (матрикса, нуклеоплазмы) – это белки. Сок образует внутреннюю среду ядра, играет важную роль в работе генетического материала клеток.

Ядрышко – это структура, где происходят образование и созревание рибосомальных РНК (р-РНК). Гены р-РНК занимают определенные участки нескольких хромосом, где формируются ядрышковые организаторы, в области которых образуются сами ядрышки.

Хроматин состоит в основном из нитей ДНК (40 % массы хромосомы) и белков (около 60 %), которые вместе образуют нуклеопротеидный комплекс.

8. Строение и функции митохондрий и лизосом

Митохондрии – это постоянные мембранные оргanelлы округлой или палочковидной (нередко ветвящейся) формы. Толщин – 0,5 мкм, длина – 5–7 мкм. Количество митохондрий в большинстве животных клеток – 150–1500; в женских яйцеклетках – до нескольких сотен тысяч, в сперматозоидах – одна спиральная митохондрия, закрученная вокруг осевой части жгутика.

Основные функции митохондрий:

- 1) играют роль энергетических станций клеток;
- 2) хранят наследственный материал в виде митохондриальной ДНК.

Побочные функции – участие в синтезе стероидных гормонов, некоторых аминокислот (например, глютамина).

Строение митохондрий

Митохондрия имеет две мембраны: наружную (гладкую) и внутреннюю (образующую выросты – листовидные (кристы) и трубчатые (тубулы)).

У митохондрий внутренним содержимым является матрица – коллоидное вещество, в котором с помощью электронного микроскопа были обнаружены зерна диаметром 20–30 нм (они накапливают ионы кальция и магния, запасы питательных веществ, например, гликогена).

В матрице размещается аппарат биосинтеза белка оргanelлы: 2–6 копий кольцевой ДНК, лишенной гистоновых белков, рибосомы, набор т-РНК, ферменты репликации, транскрипции, трансляции наследственной информации.

Митохондрии размножаются путем перешнуровки, митохондриям свойственна относительная автономность внутри клетки.

Лизосомы – это пузырьки диаметром 200–400 мкм. (обычно). Имеют одномембранную оболочку, которая снаружи иногда бывает покрыта волокнистым белковым слоем. Основная функция – внутриклеточное переваривание различных химических соединений и клеточных структур.

Выделяют первичные (неактивные) и вторичные лизосомы (в них протекает процесс переваривания). Вторичные лизосомы образуются из первичных. Они подразделяются на гетеролизосомы и аутолизосомы.

В гетеролизосомах (или фаголизосомах) протекает процесс переваривания материала, который поступает в клетку извне путем активного транспорта (пиноцитоза и фагоцитоза).

В аутолизосомах (или цитолизосомах) подвергаются разрушению собственные клеточные структуры, которые завершили свою жизнь.

Вторичные лизосомы, которые уже перестали переваривать материал, называются остаточными тельцами. В них нет гидролаз, содержится непереваренный материал.

При нарушении целостности мембраны лизосом или при заболевании клетки гидролазы поступают внутрь клетки из лизосом и осуществляют ее самопереваривание (автолиз). Этот же процесс лежит в основе процесса естественной гибели всех клеток (апоптоза).

Микротельца

Микротельца составляют сборную группу оргanelл. Они представляют собой пузырьки диаметром 100–150 нм, отграниченные одной мембраной. Содержат мелкозернистый матрикс и нередко белковые включения.

9. Строение и функции эндоплазматического ретикулума, комплекса Гольджи

Эндоплазматическая сеть

Эндоплазматический ретикулум (ЭПС) – система сообщающихся или отдельных трубчатых каналов и уплощенных цистерн, расположенных по всей цитоплазме клетки. Они отграничены мембранами (мембранными органеллами). Иногда цистерны имеют расширения в виде пузырьков. Каналы ЭПС могут соединяться с поверхностной или ядерной мембранами, контактировать с комплексом Гольджи.

В данной системе можно выделить гладкую и шероховатую (гранулярную) ЭПС.

Шероховатая ЭПС

На каналах шероховатой ЭПС в виде полисом расположены рибосомы. Здесь протекает синтез белков, преимущественно продуцируемых клеткой на экспорт (удаление из клетки), например, секретов железистых клеток. Здесь же происходят образование липидов и белков цитоплазматической мембраны и их сборка. Плотные упакованные цистерны и каналы гранулярной ЭПС образуют слоистую структуру, где наиболее активно протекает синтез белка. Это место называется эргастоплазмой.

Гладкая ЭПС

На мембранах гладкой ЭПС рибосом нет. Здесь протекает в основном синтез жиров и подобных им веществ (например, стероидных гормонов), а также углеводов. По каналам гладкой ЭПС также происходит перемещение готового материала к месту его упаковки в гранулы (в зону комплекса Гольджи). В печеночных клетках гладкая ЭПС принимает участие в разрушении и обезвреживании ряда токсичных и лекарственных веществ (например, барбитуратов). В поперечно-полосатой мускулатуре каналы и цистерны гладкой ЭПС депонируют ионы кальция. Комплекс Гольджи

Пластинчатый комплекс Гольджи – это упаковочный центр клетки. Представляет собой совокупность диктиосом (от нескольких десятков до сотен и тысяч на одну клетку). Диктиосома – стопка из 3—12 уплощенных цистерн овальной формы, по краям которых расположены мелкие пузырьки (везикулы). Более крупные расширения цистерн дают вакуоли, содержащие резерв воды в клетке и отвечающие за поддержание тургора. Пластинчатый комплекс дает начало секреторным вакуолям, в которых содержатся вещества, предназначенные для вывода из клетки. При этом просекрет, поступающий в вакуоль из зоны синтеза, (ЭПС, митохондрии, рибосомы), подвергается здесь некоторым химическим превращениям.

Комплекс Гольджи дает начало первичным лизосомам. В диктиосомах также синтезируются полисахариды, гликопротеиды и гликолипиды, которые затем идут на построение цитоплазматических мембран.

10. Строение и функции немембранных структур клетки

Рибосома

Это округлая рибонуклеопротеиновая частица. Диаметр ее составляет 20–30 нм. Состоит рибосома из большой и малой субъединиц, которые объединяются в присутствии нити м-РНК. Комплекс из группы рибосом, объединенных одной молекулой м-РНК наподобие нитки бус, называется полисомой.

Полисомы гранулярной ЭПС образуют белки, выводимые из клетки и используемые для нужд всего организма.

Микротрубочки

Это трубчатые полые образования, лишенные мембраны. Внешний диаметр составляет 24 нм, ширина просвета – 15 нм, толщина стенки – около 5 нм. В свободном состоянии представлены в цитоплазме, также являются структурными элементами жгутиков, центриолей, веретена деления, ресничек.

Функции микротрубочек:

- 1) являются опорным аппаратом клетки;
- 2) определяют формы и размеры клетки;
- 3) являются факторами направленного перемещения внутриклеточных структур.

Микрофиламенты

Это тонкие и длинные образования, которые обнаруживаются по всей цитоплазме.

Виды микрофиламентов:

- 1) актиновые. Содержат сократительные белки (актин), обеспечивают клеточные формы движения;
- 2) промежуточные (толщиной 10 нм). Их пучки обнаруживаются по периферии клетки под плазмалеммой и по окружности ядра. Выполняют опорную (каркасную) роль.

Клетки всех животных, некоторых грибов, водорослей, высших растений характеризуются наличием клеточного центра. Клеточный центр обычно располагается рядом с ядром.

Он состоит из двух центриолей, расположенных взаимоперпендикулярно.

Из центриолей клеточного центра во время деления клетки образуются нити веретена деления.

Центриоли поляризуют процесс деления клетки, чем достигается равномерное расхождение сестринских хромосом (хроматид) в анафазе митоза.

Внутри клетки находится цитоплазма. Она состоит из жидкой части – гиалоплазмы (матрикса), оргanelл и цитоплазматических включений.

Гиалоплазма – основное вещество цитоплазмы. Гиалоплазму можно рассматривать как сложную коллоидную систему, способную существовать в двух состояниях: золеобразном (жидком) и гелеобразном, которые взаимно переходят одно в другое.

Функции гиалоплазмы:

- 1) образование истинной внутренней среды клетки;
- 2) поддержание определенной структуры и формы клетки;
- 3) обеспечение внутриклеточного перемещения веществ и структур;
- 4) обеспечение адекватного обмена веществ как внутри самой клетки, так и с внешней средой.

Включения – это относительно непостоянные компоненты цитоплазмы. Выделяют:

- 1) запасные питательные вещества, которые используются самой клеткой в периоды недостаточного поступления питательных веществ извне;

- 2) продукты, которые подлежат выделению из клетки;
- 3) балластные вещества некоторых клеток.

11. Вирусы. Строение и размножение. Бактериофаги

Вирусы – доклеточные формы жизни, которые являются облигатными внутриклеточными паразитами, т. е. могут существовать и размножаться только внутри организма хозяина.

Многие вирусы являются возбудителями заболеваний, таких как СПИД, коревая краснуха, эпидемический паротит (свинка), ветряная и натуральная оспа.

Вирусы имеют микроскопические размеры, многие из них способны проходить через любые фильтры. В отличие от бактерий, вирусы нельзя выращивать на питательных средах, так как вне организма они не проявляют свойств живого. Вне живого организма (хозяина) вирусы представляют собой кристаллы веществ, не имеющих никаких свойств живых систем.

Строение вирусов

Зрелые вирусные частицы называются вирионами. Фактически они представляют собой геном, покрытый сверху белковой оболочкой. Эта оболочка – капсид. Она построена из белковых молекул, защищающих генетический материал вируса от воздействия нуклеаз – ферментов, разрушающих нуклеиновые кислоты.

У некоторых вирусов поверх капсида располагается суперкапсидная оболочка, также построенная из белка. Генетический материал представлен нуклеиновой кислотой. У одних вирусов это ДНК (так называемые ДНК-овые вирусы), у других – РНК (РНК-овые вирусы).

Размножение вирусов

При внедрении вируса внутрь клетки-хозяина происходит освобождение молекулы нуклеиновой кислоты от белка, поэтому в клетку попадает только чистый и незащищенный генетический материал. Если вирус ДНК, то молекула ДНК встраивается в молекулу ДНК хозяина и воспроизводится вместе с ней. Так появляются новые вирусные ДНК. Все процессы, протекающие в клетке, замедляются, клетка начинает работать на воспроизводство вируса. Так как вирус является облигатным паразитом, то для его жизни необходима клетка-хозяин, поэтому она не погибает в процессе размножения вируса. Гибель клетки происходит только после выхода из нее вирусных частиц.

Ретровирус, обеспечивающие обратную транскрипцию: на матрице РНК строится одноцепочечная молекула ДНК. Из свободных нуклеотидов достраивается комплементарная цепь, которая и встраивается в геном клетки-хозяина. С полученной ДНК информация переписывается на молекулу и-РНК, на матрице которой затем синтезируются белки ретровируса.

Бактериофаги

Это вирусы, паразитирующие на бактериях. Они играют большую роль в медицине и широко применяются при лечении гнойных заболеваний, вызванных стафилококками и др. Генетический материал находится в головке бактериофага, которая сверху покрыта белковой оболочкой (капсидом). Их функция – узнавать свой вид бактерий, осуществлять прикрепление фага к клетке. После прикрепления ДНК выдавливается в бактериальную клетку, а оболочки остаются снаружи.

12. Гаметы. Свойства, строение и функции яйцеклетки и сперматозоида

Гаметы обеспечивают передачу наследственной информации между поколениями особей. Это высококодифференцированные клетки, ядра которых содержат всю необходимую наследственную информацию для развития нового организма.

По сравнению со соматическими клетками гаметы имеют ряд характерных особенностей. Первое отличие – наличие в ядре гаплоидного набора хромосом, что обеспечивает воспроизведение в зиготе типичного для организмов данного вида диплоидного набора.

Второе отличие – необычное ядерно-цитоплазматическое соотношение. У яйцеклеток оно снижено за счет того, что имеется много цитоплазмы, где содержится питательный материал (желток) для будущего зародыша. В сперматозоидах, наоборот, ядерно-цитоплазматическое соотношение высокое, так как мал объем цитоплазмы.

Третье отличие – низкий уровень обмена веществ в гаметах. Их состояние похоже на анабиоз. Мужские половые клетки вообще не вступают в митоз, а женские гаметы получают эту способность только после оплодотворения или воздействия фактора, индуцирующего партеногенез.

Яйцеклетка – крупная неподвижная клетка, обладающая запасом питательных веществ. Размеры женской яйцеклетки составляют 150–170 мкм. Функции питательных веществ различны. Их выполняют:

- 1) компоненты, нужные для процессов биосинтеза белка;
- 2) специфические регуляторные вещества;
- 3) желток обеспечивающий питание зародыша в эмбриональном периоде.

Яйцеклетка имеет оболочки, которые препятствуют проникновению в яйцеклетку более одного сперматозоида.

Яйцеклетка обычно имеет шарообразную или слегка вытянутую форму, снаружи окружена блестящей оболочкой, которая покрыта лучистым венцом, или фолликулярной оболочкой. Она играет защитную роль, питает яйцеклетку.

Яйцеклетка лишена аппарата активного движения. Для яйцеклетки характерна плазматическая сегрегация.

Сперматозоид – это мужская половая клетка (гамета). Он обладает способностью к движению. Размеры сперматозоида микроскопические: длина этой клетки у человека составляет 50–70 мкм.

Строение сперматозоида

Сперматозоид имеет головку, шейку, промежуточный отдел и хвост в виде жгутика. Почти вся головка заполнена ядром, которое несет наследственный материал в виде хроматина. На переднем конце головки (на ее вершине) располагается акросома, которая представляет собой видоизмененный комплекс Гольджи. Здесь происходит образование гиалуронидазы – фермента, который способен расщеплять мукополисахариды оболочек яйцеклетки. В шейке сперматозоида расположена митохондрия, которая имеет спиральное строение. Она необходима для выработки энергии, которая тратится на активные движения сперматозоида по направлению к яйцеклетке. Оболочка сперматозоида имеет специфические рецепторы, которые узнают химические вещества, выделяемые яйцеклеткой. Поэтому сперматозоиды человека способны к направленному движению по направлению к яйцеклетке (это называется положительным хемотаксисом).

13. Оплодотворение

Оплодотворение – это процесс слияния половых клеток. В результате оплодотворения образуется диплоидная клетка – зигота, это начальный этап развития нового организма. Оплодотворению предшествует выделение половых продуктов, т. е. осеменение. Существует два типа осеменения:

- 1) наружное. Половые продукты выделяются во внешнюю среду;
- 2) внутреннее. Самец выделяет половые продукты в половые пути самки.

Оплодотворение состоит из трех последовательных стадий: сближения гамет, активации яйцеклетки, слияния гамет (сингамии), акросомной реакции.

Сближение гамет

Обусловлено совокупностью факторов, повышающих вероятность встречи гамет: половой активностью самцов и самок, избыточной продукцией сперматозоидов, крупными размерами яйцеклеток, выделение гаметами гамонов (специфических веществ, способствующих сближению и слиянию половых клеток). Яйцеклетка выделяет гиногомоны, которые обуславливают направленное движение к ней сперматозоидов (хемотаксис), а сперматозоиды выделяют андрогамоны.

Акросомная реакция – это выброс протеолитических ферментов, которые содержатся в акросоме сперматозоида. Под их влиянием происходит растворение оболочек яйцеклетки в месте наибольшего скопления сперматозоидов. Снаружи оказывается участок цитоплазмы яйцеклетки, к которому прикрепляется только один из сперматозоидов. После этого плазматические мембраны яйцеклетки и сперматозоида сливаются, образуется цитоплазматический мостик, сливаются цитоплазмы обеих половых клеток. Далее в цитоплазму яйцеклетки проникают ядро и центриоль сперматозоида, а его мембрана встраивается в мембрану яйцеклетки. Хвостовая часть сперматозоида отделяется и рассасывается.

Активация яйцеклетки происходит в результате контакта ее со сперматозоидом. Имеет место кортикальная реакция, защищающая яйцеклетку от полиспермии.

В яйцеклетке изменяется обмен веществ. Завершается активация яйцеклетки началом трансляционного этапа биосинтеза белка.

Слияние гамет

В то время как в яйцеклетке завершается мейоз, ядро проникшего в нее сперматозоида приобретает другой вид – сначала интерфазного, а затем и профазного ядра. Ядро сперматозоида превращается в мужской пронуклеус: в нем удваивается количество ДНК, набор хромосом в нем соответствует $2n$ (содержит гаплоидный набор редуцированных хромосом).

После завершения мейоза ядро превращается в женский пронуклеус и также содержит количество наследственного материала, соответствующее $2n$.

Оба пронуклеуса прodelывают сложные перемещения внутри будущей зиготы, сближаются и сливаются, образуя синкарион (содержит диплоидный набор хромосом) с общей метафазной пластинкой. Затем формируется общая мембрана, возникает зигота. Первое митотическое деление зиготы приводит к образованию двух первых клеток зародыша (бластомеров), каждая из которых несет диплоидный набор хромосом $2n$.

14. Размножение. Бесполое размножение, его роль и формы

Размножение – универсальное свойство всех живых организмов, способность воспроизводить себе подобных. С его помощью происходит сохранение во времени видов и жизни в целом. Жизнь клеток, намного короче жизни самого организма, поэтому его существование поддерживается только за счет размножения клеток. Различают два способа размножения – бесполое и половое. При бесполом размножении главным клеточным механизмом, обеспечивающим увеличение числа клеток, является митоз. Родителем является одна особь. Потомство представляет собой точную генетическую копию родительского материала.

1. Биологическая роль бесполого размножения Поддержание приспособленности усиливает значение стабилизирующего естественного отбора; обеспечивает быстрые темпы размножения; используется в практической селекции.

2. Формы бесполого размножения

У одноклеточных организмов выделяют следующие формы бесполого размножения: деление, эндогонию, шизогонию и почкование, спорообразование.

Деление характерно для амебы, инфузории, жгутиковые. Сначала происходит митотическое деление ядра, затем цитоплазма делится пополам все более углубляющейся перетяжкой. При этом дочерние клетки получают примерно одинаковое количество цитоплазмы и органоидов.

Эндогония (внутреннее почкование) характерно для токсоплазмы. При образовании двух дочерних особей материнская дает лишь двух потомков. Но может быть внутреннее множественное почкование, что приведет к шизогонии.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.