

Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Республики Крым**

«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

Клеточный цикл. Митоз.

Открытое занятие

Разработчик: **Котляр И.В.**
педагог дополнительного
образования высшей категории
ГБОУ ДО РК
«Эколого-биологический центр»

Симферополь - 2021

Тема: Клеточный цикл. Митоз.

Цель занятия: дать понятие о клеточном цикле, изучить процесс митоза.

Тип занятия: комбинированное

Формы и методы обучения: словесный, наглядный, частично-поисковый.

Задачи:

Образовательные

1. Сформировать у учащихся понятие о клеточном цикле;
2. Рассмотреть периоды интерфазы и определить их значение для клетки;
3. Сформировать у учащихся общее представление о процессе митоза и определить его биологическое значение;
4. Рассмотреть события, которые происходят во время фаз кариокинеза;
5. Научиться определять количество хромосом и молекул ДНК на различных фазах митоза.

Развивающие

1. Способствовать сознательному освоению биологической терминологией;
2. Способствовать развитию целостного представления о биологических процессах и их взаимосвязи;
3. Способствовать умению работать со схемами и таблицами;
4. Способствовать развитию навыков составления опорного конспекта и биологических рисунков;
5. Способствовать развитию умения работать в парах, группе.

Воспитательные

1. Воспитание бережного отношения к природе;
2. Воспитание бережного отношения к своему организму;
3. Воспитание равноправных отношений в учебном коллективе.

Оборудование и материалы: ПК, интерактивная доска, презентация «Клеточный цикл. Митоз.», модель «Митоз клетки», модель-аппликация «Митоз», учебный фильм «Митоз», таблица «Распределение генетического материала во время митоза»

Вводимые термины и понятия: жизненный цикл клетки, клеточный цикл, материнская клетка, дочерняя клетка, митоз, мейоз, эндомитоз, амитоз, митотический цикл, стабильные, растущие и обновляющиеся ткани, интерфаза, пресинтетический период, синтетический период, постсинтетический период, кариокинез, цитокинез, точка контроля,

точка Ori, профаза, метафаза, анафаза, телофаза, нити веретена деления, хромосома, хроматида, гомологичные хромосомы, диплоидная клетка, экватор клетки, гомологичные хромосомы.

План занятия:

I. Организационный момент.

II. Актуализация опорных знаний и мотивация учебной деятельности.

III. Изучение нового материала:

1. Возникновение и судьба клеток. Понятие «Жизненный цикл клетки»;
2. Виды тканей в зависимости от жизненного цикла клетки:
 - Стабильные,
 - Растущие;
 - Обновляющиеся.
3. Понятие «Деление клетки»;
4. Этапы жизненного цикла клетки;
5. Интерфаза и ее периоды:
 - Пресинтетический;
 - Синтетический;
 - Постсинтетический.
6. Виды деления клеток.
7. Понятие о митозе и его биологическом смысле;
8. Профаза митоза;
9. Метафаза митоза;
10. Анафаза митоза;
11. Телофаза митоза;
12. Распределение генетического материала во время митоза.

IV. Обобщение, закрепление и систематизация изученного материала:

1. Просмотр учебного фильма «Митоз»
2. Работа в группах (определение фаз митоза по моделям-аппликациям и модели «Митоз»);
3. Решение тестовых заданий на определение фаз митоза и определения этапов жизненного цикла клетки.

Ход занятия

I. Организационный момент.

II. Актуализация опорных знаний и мотивация учебной деятельности.

Здравствуйте, ребята! Сегодня мы с вами продолжаем изучение клеточного уровня организации живой материи. Мы уже изучили химический состав клетки, ее строение, пластический и энергетический обмены, протекающие в ней, научились решать задачи на биосинтез белка и определение длины, массы, нуклеотидной последовательности нуклеиновых кислот. И прежде чем мы с вами начнем изучение нового материала давайте вспомним связанные с новой темой термины и процессы.

Учащиеся отвечают на поставленные вопросы, при необходимости производится корректировка ответов:

1. В чем заключается отличие прокариотической и эукариотической клеток?
2. Какую функцию в клетке выполняет ядро?
3. Какое строение имеет ядро?
4. Как называется химическое соединение, являющееся материальным носителем генетической информации?
5. Что является структурной единицей ДНК?
6. Какой вид имеет молекула ДНК?
7. При помощи каких связей удерживаются цепи ДНК?
8. По какому принципу расположены цепи ДНК в отношении друг друга?
9. Какие свойства живых организмов вам известны?
10. Какое свойство живых организмов называется размножением?
11. Какие способы размножения вам известны?
12. Каким способом размножаются клетки?

Преподаватель: Молодцы! И так, тема нашего занятия «Клеточный цикл. Митоз» (записывают тему занятия в тетради)

III. Изучение нового материала (рассказ преподавателя с элементами беседы)

Давайте рассмотрим, какова же судьба клеток в их жизни. Клетки могут делиться, т.е. размножаться и такие клетки называются

материнскими и могут погибать. Образовавшиеся клетки в результате деления, называются дочерними. Таким образом, жизненный цикл клетки – период от возникновения при делении до следующего деления или смерти.

В зависимости от жизненного цикла клетки все такни подразделяются на стабильные, растущие и обновляющиеся.

Стабильные ткани – их клетки не делятся, находятся в состоянии необратимой дифференцировки. За счет гибели части клеток в течение жизни происходит убывание общего количества клеток (нервная и сердечномышечная). В исключительных случаях возможно образование новых клеток за счет деления стволовых – возможность регенерации после инсультов и инфарктов.

Растущие ткани – количество клеток в ткани увеличивается, так как доля клеток, идущих в митотический цикл, превышает долю клеток, идущих в дифференцировку (эмбриональные, регенерирующие, опухолевые).

Обновляющиеся ткани – происходит размножение клеток, однако их общее количество остается постоянным, так как половина клеток переходит в необратимую дифференцировку и погибает. Постоянное размножение клеток обеспечивает обновление – физиологическую регенерацию. Обновляющиеся ткани подразделяют на быстрообновляющиеся и медленнообновляющиеся.

Быстрообновляющиеся – клетки интенсивно размножаются. Полное обновление клеток занимает от нескольких дней до недель (эпителий кишечника, кожи, красный костный мозг).

Медленнообновляющиеся – делится очень небольшая часть клеток. Обновление - в течение нескольких лет (печень.)

Задание: Ребята, попытайтесь сформулировать определение, что такое «деление». (учащиеся дают ответы, которые формируются в определение и записывают их в тетради)

Деление клетки – основной способ размножения клеток, в результате которого клетки создают себе подобные как по строению, так и по функциям.

Что же включает в себя жизненный цикл клетки? Этапы жизненного цикла клетки – интерфаза и собственно деление клетки. Интерфаза состоит из трех последующих этапов: пресинтетический, синтетический и постсинтетический.

Задание: Подумайте и скажите, что означают приставки Пре- и Пост-, а также значение слова синтетический. (заслушивание ответов учащихся и их корректировка при необходимости)

Преподаватель: Деление клетки включает в себя кариокинез и цитокинез, если дословно, кариокинез – ядро+движение, цитокинез – цитоплазма+движение.

А теперь, давайте рассмотрим, что же происходит в клетках на этапах жизненного цикла.

Интерфаза и ее периоды:

Интерфаза – это состояние клетки между двумя последующими делениями.

Пресинтетический период (G1 – период) – этот период предшествует главному процессу во время интерфазы (удвоению ДНК). В этот период протекают следующие события:

1. Происходит активный обмен веществ и энергии. Синтез белков, липидов, углеводов.
2. Восстановление (после митоза), рост и удвоение органелл.
3. Рост клеток.
4. Подготовка к синтезу ДНК и удвоению хромосом.
5. Перед переходом в S(синтетический период) – период клетки проходят основную *точку контроля* – Start. Проверяется готовность к удвоению хромосом и последующему продвижению по циклу, отсутствие в клетках повреждений. Клетки, не прошедшие контроль, возвращаются в начало G1 или G0 период для исправления нарушений.

G0 – это:

1. Стволовые (резервные) клетки
2. Функционирующие клетки обновляющихся тканей
3. Клетки, вышедшие из митотического цикла для репарации ДНК
4. Недостаточное количество ростовых или сывороточных факторов не позволяют клеткам вступить в митотический цикл
5. Вступление клеток в митотический цикл заблокировано факторами контроля (супрессорами) клеточного цикла.

В G0- периоде клетки могут находиться от нескольких часов (исправление повреждений, накопление сывороточных и других регуляторных факторов) до многих месяцев и лет (функционирующие

клетки медленно обновляющихся тканей, резервные стволовые клетки: скелетных мышц, нейральные)

При определенных условиях клетки из G₀- периода могут перейти в терминальную дифференцировку или **апоптоз** - генетически запрограммированный механизм гибели клеток.

Синтетический период (S – период) – приурочен удвоению ДНК.

В этот период происходят следующие события:

1. Удвоение (репликация) ДНК

- Начинается с определенных точек (Ori – точка начала репликации). У прокариот – одна точка Ori, у дрожжей – сотни, у млекопитающих – десятки тысяч. Синтез ДНК начинается одновременно во многих, но не всех, точках Ori.

2. Удвоение хромосом

- Образующиеся 2 молекулы ДНК соединяются с гистонами и составляют 2 хроматиды в каждой хромосоме

3. Удвоение центриолей

Вопрос учащимся: Какую функцию выполняют центриоли? Во всех ли клетках центриоли присутствуют? (заслушивание ответов учащихся)

Преподаватель:

Постсинтетический период (G₂ – период) – приурочен, собственно, к подготовке клетки к делению. В это время происходит:

- Рост клеток
- Завершение образования центриолей – происходит синтез веретена деления
- Проверка завершенности удвоения хромосом и готовности к делению
- Синтез АТФ
- Образование и активация регуляторов перехода к митозу.

На этом этапе интерфаза заканчивается и наступает следующий период жизненного цикла клетки – **деление**. Существует 4 вида деления клеток: митоз, мейоз, эндомитоз и амитоз.

1. **Митоз** – не прямое деление. Образование дочерних клеток, генетически идентичных материнской. (рост, обновление, регенерация, бесполое размножение).

2. **Мейоз** – два последовательных деления, ведущие к уменьшению набора хромосом в 2 раза. При половом размножении обеспечивает

постоянство набора хромосом и генетическую рекомбинацию в потомстве.

3. **Эндомитоз** – деление “внутри” клетки или ядра. Образуются двуядерные или полиплоидные клетки.

4. Патологические деления - **амитоз**, трехполюсной митоз и др.

Рассмотрим деление клеток путем митоза. (**рассказ сопровождается учительским рисунком**)

Митоз – это деление клетки, при котором из одной материнской клетки образуется две дочерние клетки с тем же набором хромосом, который был в материнской клетке.

Биологический смысл митоза заключается в равномерном распределении наследственного вещества, содержащегося в хромосомах между дочерними клетками, возникающими в пределах одного поколения.

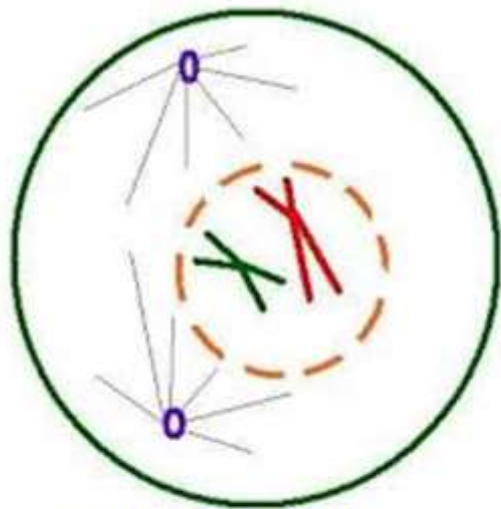
Напомню, что по набору хромосом все клетки подразделяются на гаплоидные, диплоидные и триплоидные. Если материнские клетки будут содержать либо гаплоидный, либо диплоидный, либо триплоидный набор хромосом, то при делении митозом, их дочерние клетки будут содержать такой же набор хромосом соответственно.

Митоз состоит из 4 последующих фаз: профаза, метафаза, анафаза и телофаза. Рассмотрим их.

Профаза.

В этот период происходят следующие события:

- Спирализация хромосом (заметны в световой микроскоп)
- Хромосомы движутся к оболочке ядра.
- Ядрышко разрушается.
- Ядерная оболочка разрушается.
- Хромосомы выходят в цитоплазму клетки.



ПРОФАЗА



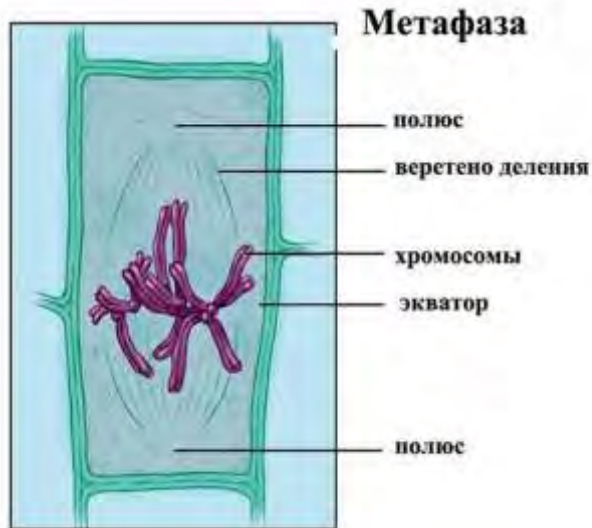
**Начало
профазы**

ядрышко
 ядерная оболочка
 хроматин

В это время каждая хромосома состоит из двух хроматид, одна из которых получена от материнской клетки, а другая синтезирована в период подготовки клетки к делению – синтетический период интерфазы.

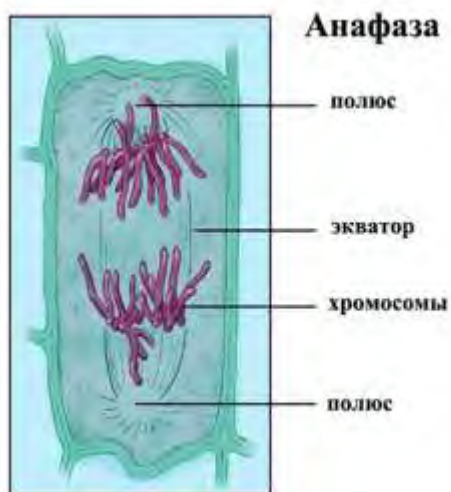
Метафаза и ее события.

- Хромосомы движутся к экватору клетки.
- Хромосомы выстраиваются вдоль экватора клетки, причем гомологичные хромосомы располагаются в одну линию рядом друг с другом. Напомню, что **Гомологичными** называют совершенно идентичные морфологически и по набору генов хромосомы, одна из которых получена от материнского, а другая от отцовского организма.
- К центромерам хромосом прикрепляются нити веретена деления.



Анафаза и ее события.

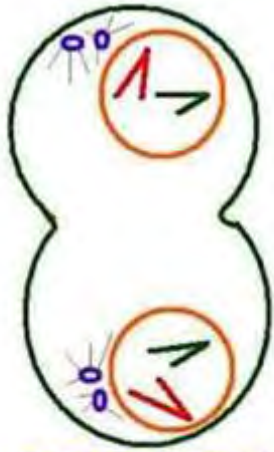
- Нити веретена деления, состоящие из белковых микротрубочек, сокращаются.
- Хромосомы разрываются на хроматиды.
- Поскольку все гомологичные хромосомы были расположены в одну линию экватора клетки, то к полюсам клетки от каждой гомологичной хромосомы, отходит по одной хроматиде.



В последствии каждая хроматида достроит себе дочернюю, таким образом наследственное вещество в митозе распределяется поровну, между дочерними клетками, дочерняя клетка, сохраняет тот же набор хромосом, что и материнская.

Телофаза и ее события.

- Образуется ядерная оболочка и ядрышко.
- Хромосомы деспирализуются, превращаются в хроматин.



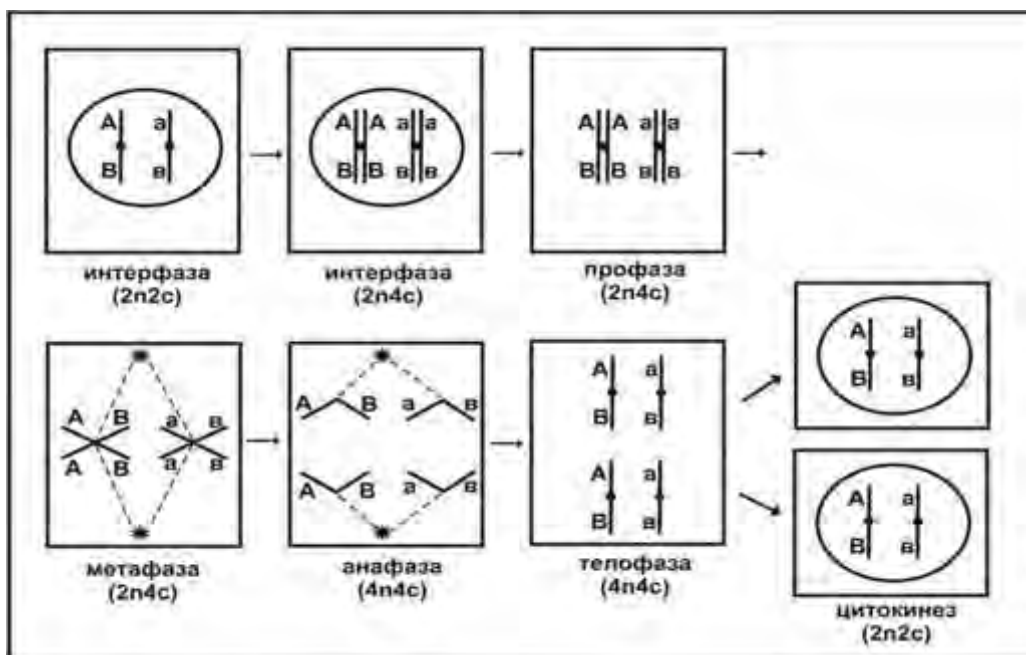
ТЕЛОФАЗА

Схематически процесс деления клетки путем митоза будет выглядеть следующим образом

Митоз состоит из четырех фаз – профаза, метафаза, анафаза и телофаза



А теперь давайте рассмотрим, как распределяется генетический материал во время митоза (работа со схемой-таблицей).



IV. Обобщение, закрепление и систематизация изученного материала.

1. Просмотр учебного фильма митоз

<https://www.youtube.com/watch?v=kHSU3MxRuYc>

2. Задание учащимся (выполняется в малых группах):

Используя модель-аппликацию (для первой группы) и модель «Митоз» (для второй группы), расположите в правильном порядке фазы митоза.

3. В качестве закрепления изученного материала, дайте ответы на следующие задания:

- Установите соответствие между процессами, происходящими на разных стадиях жизненного цикла клетки.

ПРОЦЕССЫ

- А) интенсивный обмен веществ
- Б) спирализация хромосом
- В) удвоение количества органоидов
- Г) образование веретена деления
- Д) расположение хромосом по экватору клетки
- Е) репликация ДНК

СТАДИИ

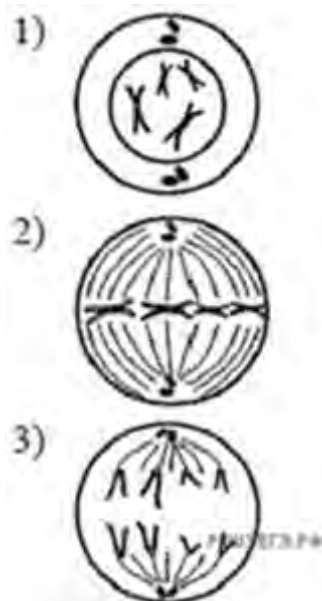
- 1) интерфаза
- 2) митоз

- Установите соответствие между процессами и фазами митоза, изображёнными на рисунках: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ

- А) расхождение центриолей к полюсам клетки
- Б) укорачивание нитей веретена деления
- В) присоединение нитей веретена деления к хромосомам
- Г) выстраивание хромосом в одной плоскости
- Д) спирализация хромосом
- Е) движение хромосом к полюсам клетки

ФАЗЫ МИТОЗА



- Найдите три ошибки в приведенном тексте «Деление клетки». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Во время интерфазы в животной клетке синтезируются белки, реплицируются молекулы ДНК. (2)В профазе митоза в животной клетке хромосомы спирализуются, утолщаются, формируется веретено деления; в метафазе митоза хромосомы выстраиваются по экватору клетки. (3)В анафазе митоза происходит расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки. (4)В этой фазе митоза клетка имеет диплоидный набор хромосом - $2n$. (5)В телофазе митоза хромосомы деспирализуются, удлиняются, восстанавливаются ядрышко, ядерная оболочка. (6)Биологический смысл митоза - образование двух дочерних клеток, идентичных материнской. (7)В ходе митоза у животных и растений образуются клетки тела, а у растений - также споры.