

Жизненный цикл клетки. Деление клетки. Митоз. Мейоз. Амитоз. Эндомитоз.

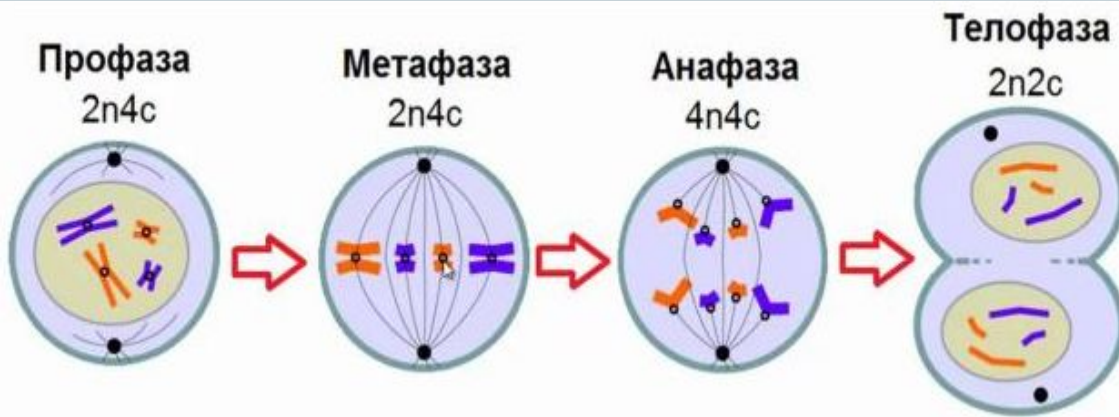


ПОДГОТОВИЛА:
УЖБАНОКОВА ДАРИНА АЗАМАТОВНА
СТУДЕНТКА КФУ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ ИМ.С.
И.ГЕОРГИЕВСКОГО
ГРУППА:209(1)
1 МЕДИЦИНСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
1 КУРС
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:
СМИРНОВА С.Н.

г.Симферополь 2020г.

Клеточный цикл (жизненный цикл клетки) — время существования **клетки** от начала одного деления до начала следующего деления, состоит из интерфазы и собственно процесса деления.

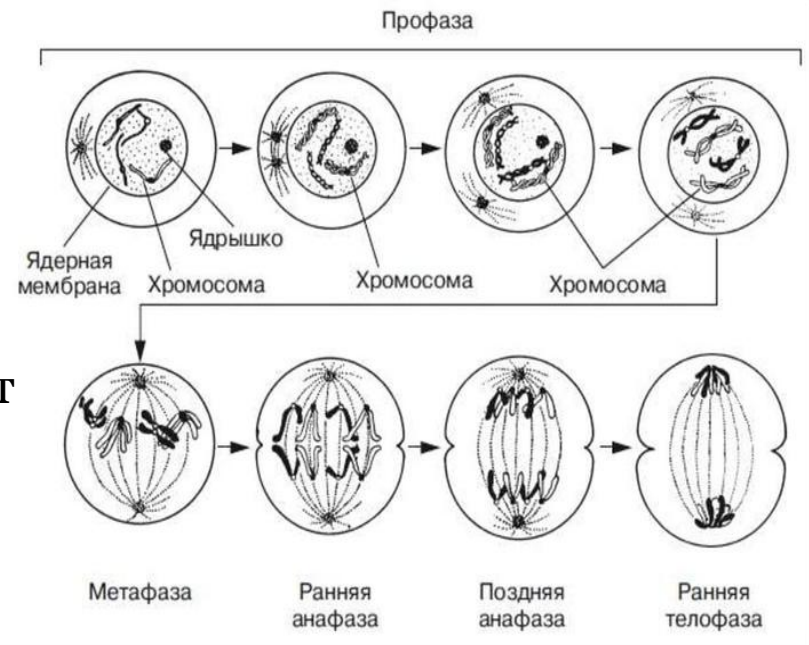
- Клеточный цикл состоит из двух периодов: Период подготовки клетки к делению- интерфаза. Период клеточного деления - митоз.
- **Митоз** — это наиболее распространенный способ деления эукариотических клеток. При митозе геномы каждой из двух образовавшихся клеток идентичны между собой и совпадают с геномом исходной клетки.



Митоз.

- Включает 2 процесса:
 - 1) Кариокинез – деление ядра
 - 2) Цитокенез – деление цитоплазмы
- Подразделяют на 4 фазы: Профаза
Метафаза Анафаза Телофаза
- Биологическое значение митоза
 - Он обеспечивает постоянство числа хромосом во всех клетках организма. В процессе митоза происходит распределение ДНК хромосом материнской клетки строго поровну между возникающими из нее двумя дочерними клетками. В результате митоза все клетки тела, кроме половых, получают одну и ту же генетическую информацию. Такие клетки называются соматическими (от греч. "сома" - тело).

Общая схема митоза



МИТОЗ.



● Профаза

- В ядре молекулы ДНК укорачиваются и скручиваются (спирализуются), образуя компактные **хромосомы**.
- Каждая хромосома состоит из двух молекул ДНК (**двух хроматид**), соединённых **центромерой**.
- Ядерная оболочка распадается.
- Хромосомы неупорядоченно располагаются в цитоплазме.
- Растворяются ядрышки.
- Начинает формироваться **веретено деления**, часть нитей которого прикрепляется к **центромерам** хромосом.
- В животной клетке центриоли удваиваются и начинают расходиться.

● Метафаза

- Хромосомы располагаются на экваторе клетки, образуя **метафазную пластинку**.
- Хроматиды соединены в области первичной перетяжки с нитями веретена деления.
- Центриоли располагаются у полюсов клетки.

● Анафаза

- Каждая хромосома, состоящая из **двух хроматид**, разделяется на **две идентичные дочерние хромосомы**.
- Дочерние хромосомы растягиваются нитями веретена деления к полюсам клетки.
- У каждого полюса оказывается **одинаковый** генетический материал.

● Телофаза

- Хромосомы раскручиваются.
- Вокруг хромосом начинают формироваться ядерные оболочки.
- В ядрах появляются ядрышки.
- Нити веретена деления разрушаются.

Мейоз.



- Мейоз — это способ деления клеток, в результате которого из одной диплоидной материнской клетки образуются четыре гаплоидные дочерние клетки.
- Мейоз включает два следующих друг за другом деления.
- **Первое деление** мейоза (мейоз I) приводит к **уменьшению хромосомного набора** и называется **редукционным**. Оно включает четыре фазы: Профаза Метафаза Анафаза Телофаза
- Через короткий промежуток времени начинается **второе деление** мейоза. В это время не происходит удвоения ДНК. Делятся две гаплоидные клетки, которые образовались в результате первого деления.
- **Значение мейоза**
- Образовавшиеся в результате мейоза клетки различаются своими хромосомными наборами, что обеспечивает разнообразие живых организмов.
- Число хромосом при мейозе уменьшается в два раза, что необходимо при половом размножении. Процесс оплодотворения опять восстанавливает в зиготе диплоидный набор хромосом.

Мейоз 1.

Профаза I

Происходит скручивание молекул ДНК и образование хромосом. Каждая хромосома состоит из двух гомологичных хроматид — **2n4c**.

Гомологичные (парные) хромосомы сближаются и скручиваются, т. е. происходит **конъюгация** хромосом.

Затем гомологичные хромосомы начинают расходиться.

При этом образуются **перекрёсты** и происходит **кроссинговер** — обмен участками между гомологичными хромосомами.

Растворяется ядерная оболочка.

Разрушаются ядрышки.

Формируется веретено деления.

Метафаза I

Спирилизация хромосом достигает максимума.

Пары гомологичных хромосом (четыре хроматиды) выстраиваются по экватору клетки.

Образуются метафазная пластинка.

Каждая хромосома соединена с нитями веретена деления.

Хромосомный набор клетки — **2n4c**.

Анафаза 1

Гомологичные хромосомы, состоящие из двух хроматид, отходят друг от друга.

Нити веретена деления растягивают хромосомы к полюсам клетки.

Из каждой пары гомологичных хромосом к полюсам попадает только одна.

Происходит **редукция** — уменьшение числа хромосом вдвое.

У полюсов клетки оказываются гаплоидные наборы хромосом, состоящих из двух хроматид.

Хромосомный набор к концу анафазы: у полюсов — **1n2c**, в клетке — **2n4c**.

Телофаза I

Происходит формирование ядер.

Делится цитоплазма.

Образуются две клетки с гаплоидным набором хромосом.

Каждая хромосома состоит из двух хроматид.

Хромосомный набор каждой из образовавшихся клеток — **1n2c**

Мейоз 2

● Профаза II

- Ядерные оболочки разрушаются.
- Хромосомы располагаются беспорядочно в цитоплазме.
- Формируется веретено деления.
- Хромосомный набор клетки — **1n2c**.

● Метафаза II

- Хромосомы располагаются в экваториальной плоскости.
- Каждая хромосома состоит из двух хроматид.
- К каждой хроматиде прикреплены нити веретена деления.
- Хромосомный набор клетки — **1n2c**.

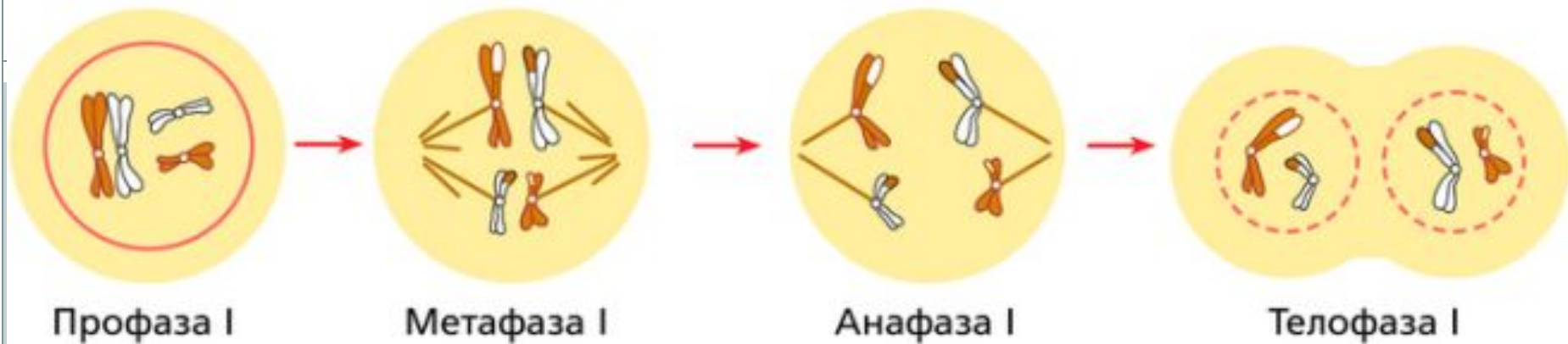
● Анафаза II

- Нити веретена деления оттягивают сестринские хроматиды к полюсам.
- Хроматиды становятся самостоятельными хромосомами.
- Дочерние хромосомы направляются к полюсам клетки.
- Хромосомный набор у каждого полюса — **1n1c** (в клетке — **2n2c**).

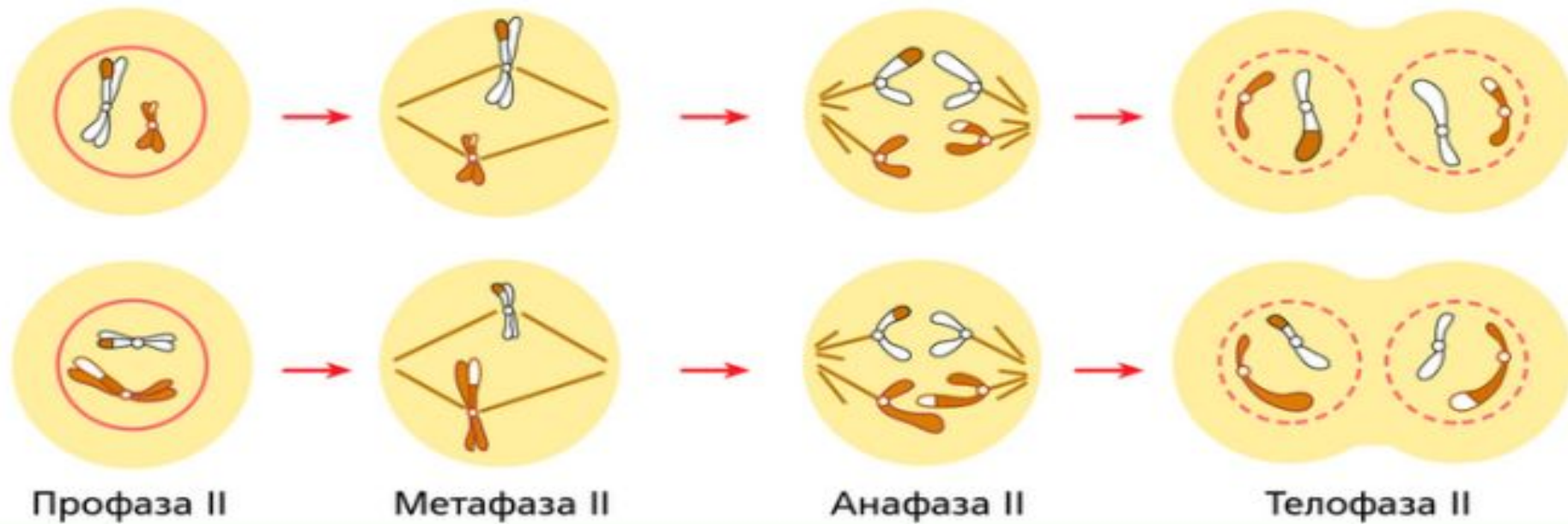
● Телофаза II

- Формируются ядра.
- Делится цитоплазма.
- Образуются четыре гаплоидные клетки — **1n1c**.
- Хромосомные наборы образовавшихся клеток не идентичны.

Мейоз I



Мейоз II



Различие митоза и мейоза



- **Отличия мейоза от митоза по итогам**
- 1. После митоза получается две клетки, а после мейоза – четыре.
- 2. После митоза получают соматические клетки (клетки тела), а после мейоза – половые клетки (гаметы – сперматозоиды и яйцеклетки; у растений после мейоза получают споры).
- 3. После митоза получают одинаковые клетки (копии), а после мейоза – разные (происходит рекомбинация наследственной информации).
- 4. После митоза количество хромосом в дочерних клетках остается таким же, как было в материнской, а после мейоза уменьшается в 2 раза (происходит редукция числа хромосом; если бы её не было, то после каждого оплодотворения число хромосом возрастало бы в два раза; чередование редукции и оплодотворения обеспечивает постоянство числа хромосом).

Различие митоза и мейоза



- **Отличия мейоза от митоза по ходу**
- 1. В митозе одно деление, а в мейозе – два (из-за этого получается 4 клетки).
- 2. В профазе первого деления мейоза происходит конъюгация (тесное сближение гомологичных хромосом) и кроссинговер (обмен участками гомологичных хромосом), это приводит к рекомбинации (рекомбинации) наследственной информации.
- 3. В анафазе первого деления мейоза происходит независимое расхождение гомологичных хромосом (к полюсам клетки расходятся двуххроматидные хромосомы). Это приводит к рекомбинации и редукции.
- 4. В интерфазе между двумя делениями мейоза удвоения хромосом не происходит, поскольку они и так двойные.
- Второе деление мейоза ничем не отличается от митоза. Как и в митозе, в анафазе II мейоза к полюсам клетки расходятся одинарные сестринские хромосомы (бывшие хроматиды).

Митоз

Мейоз

Первое деление

Второе деление

ПРОФАЗА $2n4c$



Профаза I $2n4c$



Профаза II, $1n2c$



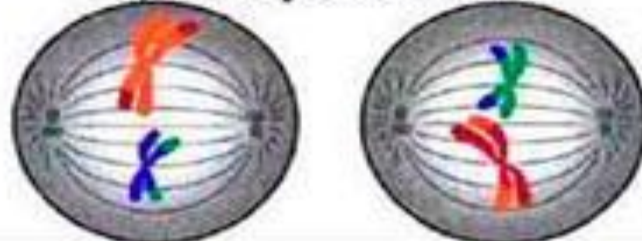
МЕТАФАЗА $2n4c$



Метафаза I $2n4c$



Метафаза II $1n2c$



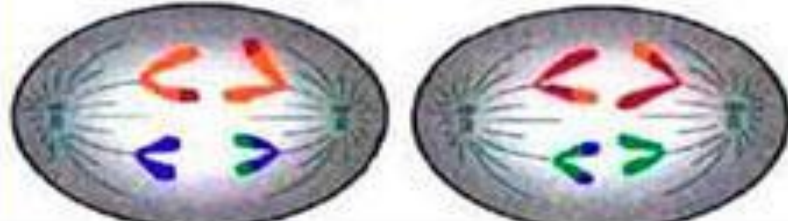
АНАФАЗА $4n4c$



Анафаза I $2n4c$



Анафаза II $2n2c$



ТЕЛОФАЗА $2n2c$



Телофаза I $1n2c$



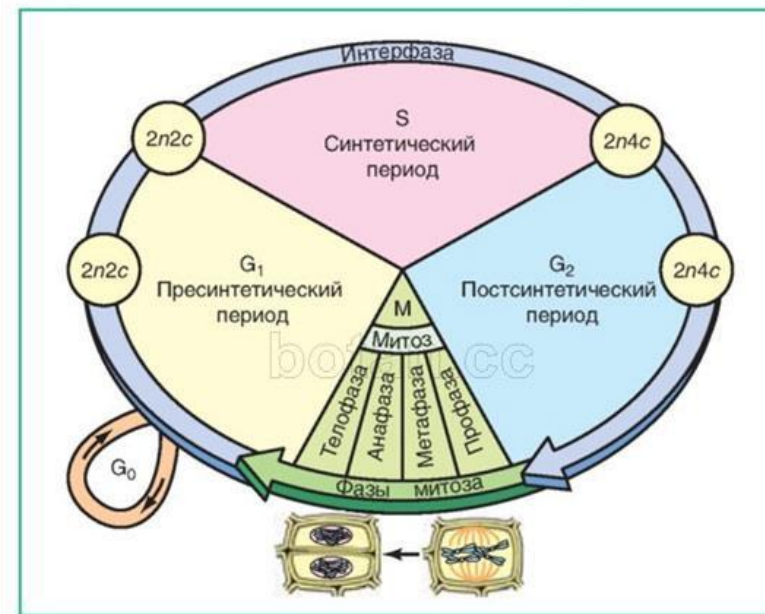
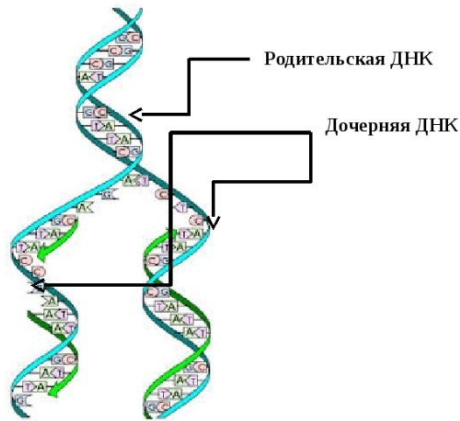
Телофаза II $1n1c$



Интерфаза

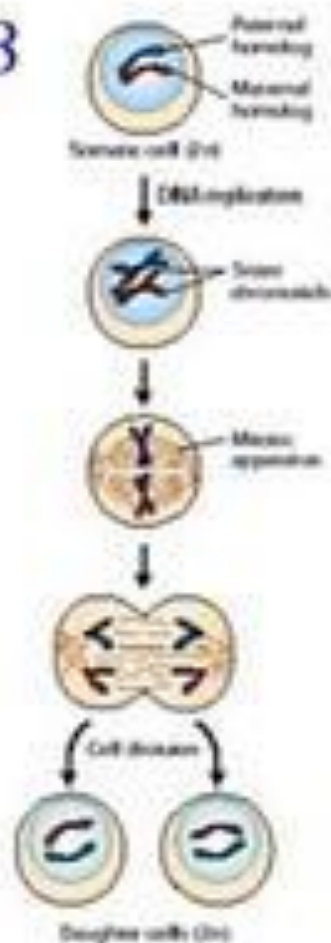
- Пресинтетический период (G_1) - синтез РНК, формирование рибосом, синтез АТФ, белков, формирование одномембранных органоидов.
- Синтетический период (S) - удвоение ДНК, синтез белков. 3.
- Постсинтетический период (G_2) - синтез АТФ, удвоение массы цитоплазмы, увеличение объёма ядра.

Репликация ДНК



Периоды клеточного цикла ($2n$ — диплоидный набор хромосом; $2c$, $4c$ — количество сестринских хроматид в наборе)

МИТОЗ

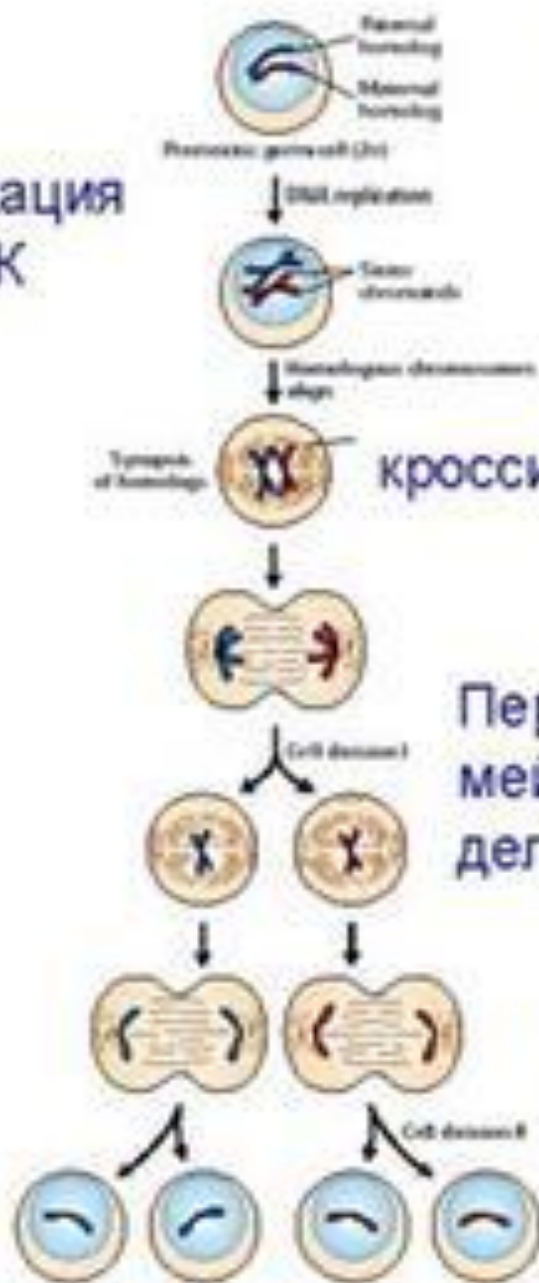


репликация
ДНК

Деление
клетки

Дочерние клетки
(2n)

МЕЙОЗ



кроссинговер

Первое
мейотическое
деление клетки

Второе
мейотическое
деление клетки

Гаметы (1n)

АМИТОЗ



- **Амитоз** – прямое деление клетки путём перетяжки или инвагинации. При амитозе не происходит конденсация хромосом и не образуется аппарат деления.
- Амитоз не обеспечивает равномерного распределения хромосом между дочерними клетками.
- Обычно амитоз свойствен стареющим клеткам.
- Во время амитоза ядро клетки сохраняет строение интерфазного ядра, а сложной перестройки всей клетки, спирализации хромосом, как во время митоза, не происходит.
- Нет никаких доказательств равномерного распределения ДНК между двумя клетками при амитотическом делении, потому считают, что ДНК при таком делении может распределяться между двумя клетками неравномерно.
- Амитоз встречается в природе достаточно редко, в основном у одноклеточных организмов и у некоторых клеток многоклеточных животных и растений.

Типы АМИТОЗ.

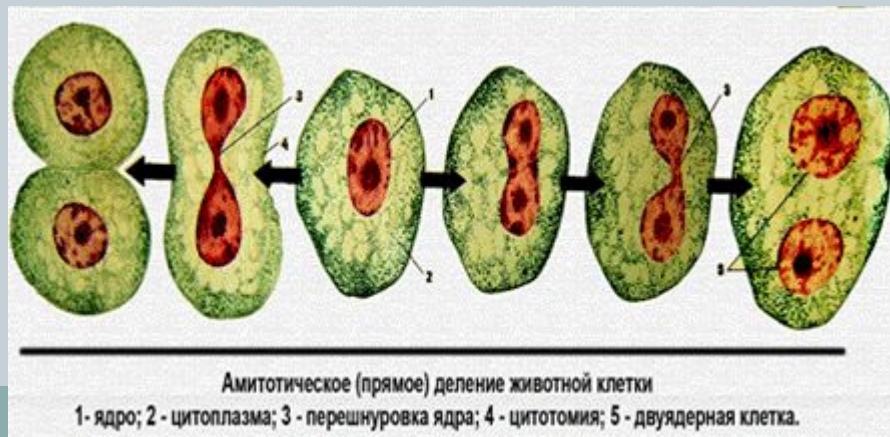


- Различают несколько форм амитоза:
- равномерный, когда образуются два равных ядра;
- неравномерный – образуются неодинаковые ядра;
- фрагментация - ядро распадается на множество мелких ядер, одинаковой или нет величины.
- Первые два типа деления вызывают образование двух клеток из одной. В клетках хряща, рыхлой соединительной и некоторых других тканях происходит деление ядрышек с последующим делением ядра путём перетяжки. У двухъядерной клетки появляется кольцевая перетяжка цитоплазмы, которая при углублении вызывает полное деление клетки на две.
- В процессе амитоза в ядре происходит деление ядрышек с последующим делением ядра перетяжкой, цитоплазма так же делится перетяжкой.

Амитоз-фрагментация вызывает образование многоядерных клеток.

○ Биологическое значение амитоза

- Некоторые учёные считают этот способ деления клеток примитивным, другие относят его к вторичным явлениям.
- Амитоз по сравнению с митозом встречается значительно реже у многоклеточных организмов и может быть отнесён к неполноценному способу деления клеток, утративших способность к делению.
- Биологическое значение процессов амитотического деления: процессы, обеспечивающие равномерное распределение материала каждой хромосомы между двумя клетками, отсутствуют; образование многоядерных клеток или увеличение количества клеток.



АМИТОЗ.



- Таким образом, амитоз – это деление, которое происходит без спирализации хромосом и без образования веретена деления. Так же неизвестно синтезируется ли перед началом амитоза синтез ДНК и как происходит распределение ДНК между дочерними ядрами. Происходит ли предыдущий синтез ДНК перед началом амитоза и как она распределяется между дочерними ядрами – неизвестно. При делении определённых клеток иногда митоз чередуется с амитозом.
- Амитоз – это своеобразный тип деления, который иногда можно наблюдать при нормальной жизнедеятельности клетки, а в большинстве случаев, когда функции нарушаются: влияние излучения или действие других вредных факторов. Амитоз свойствен высокодифференцированным клеткам. В сравнении с митозом он встречается реже и играет второстепенную роль в клеточном делении большинства живых организмов.

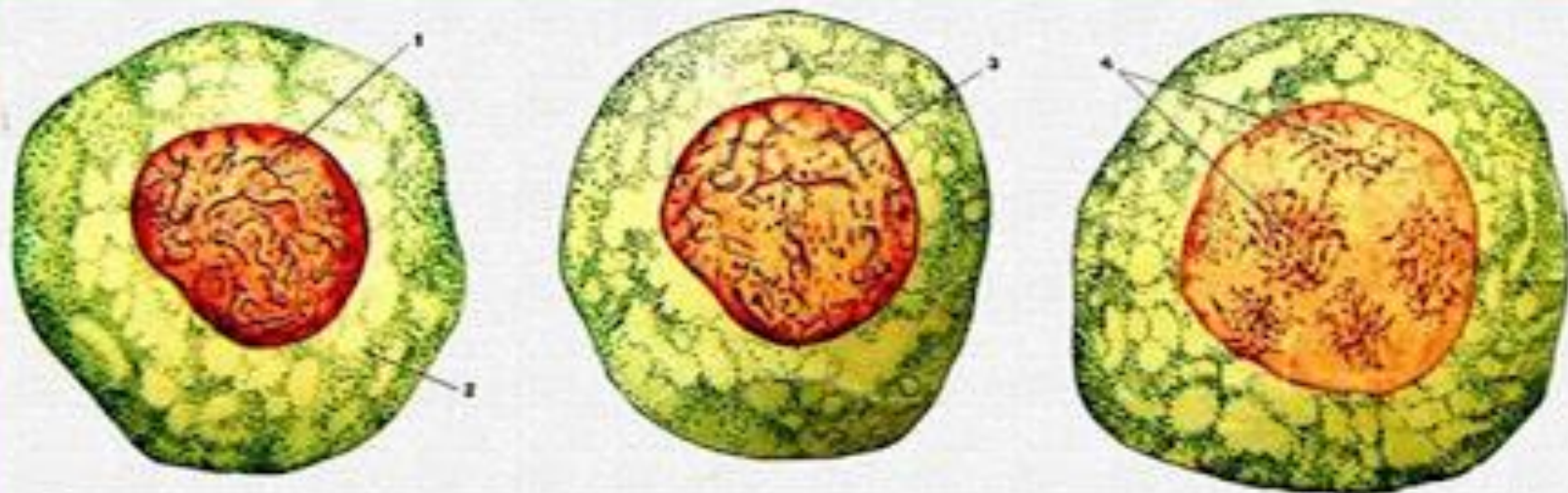
ЭНДОМИТОЗ



- **Эндомитоз** (от греч. ἐνδον — внутри и др.-греч. μίτος — нить) — процесс удвоения числа хромосом в ядрах клеток многих протистов, растений и животных ^[1], за которым не следует процесс деления ядра и самой клетки. В процессе эндомитоза (в отличие от многих форм митоза) не происходит разрушение ядерной оболочки и ядрышка, не происходит образование веретена деления и не реорганизуется цитоплазма, но при этом (как и при митозе) хромосомы проходят циклы спирализации и деспирализации.
- Повторные эндомитозы приводят к возникновению полиплоидных ядер, отчего в клетке увеличивается содержание ДНК.
- Также **эндомитозом** называют многократное удвоение молекул ДНК в хромосомах без увеличения числа самих хромосом; как результат образуются политенные хромосомы. При этом происходит значительное увеличение количества ДНК в ядрах.

При эндомитозе после редупликации (удвоения) хромосом деление клетки не происходит. Это приводит к увеличению числа хромосом, иногда в десятки раз по сравнению с диплоидным набором. Эндомитоз характерен для интенсивно функционирующих клеток ряда тканей, например - клеток печени

ЭНДОМИТОЗ



Внутриядерное увеличение набора хромосом (эндомитоз)

- 1 - хромосомные нити в ядре; 2 - цитоплазма; 3 - удвоение хромосом в покое ядре;
4 - группирование увеличенного набора хромосом.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

