



Презентация на тему: «Жизненный цикл клетки.
Деление клетки. Митоз. Мейоз. Амитоз. Эндомитоз.»

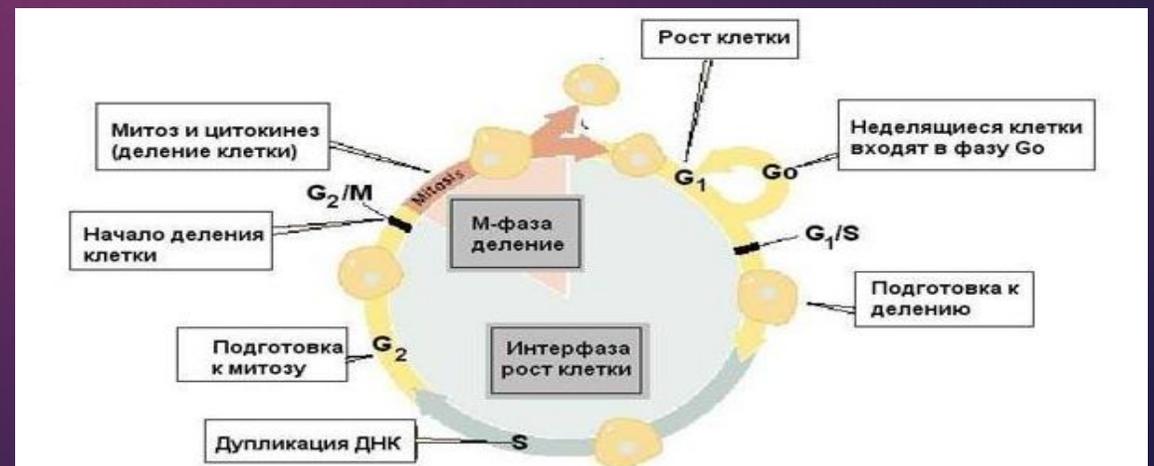
ВЫПОЛНИЛА РАБОТУ СТУДЕНТКА
1 КУРСА «МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ИМЕНИ С.И. ГЕОРГИЕВСКОГО»
ТРАМОВА РУЗАННА АСКЕРОВНА
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: СМИРНОВА С.Н.

Жизненный цикл клетки

- ▶ Жизненный цикл – это период жизни клетки от её появления до окончания деления или гибели.

Этот цикл характеризуется большим количеством процессов, происходящих в клетке: рост, развитие, дифференциация, функционирование и т.п.

Интерфаза — период между делениями, в котором происходят процессы роста и развития клетки, удвоения ДНК, синтеза белков и органических соединений.



У лейкоцитов митоз и цитокинез длятся 10 минут, а стадия интерфазы – более 24 часов.

Интерфаза – это период жизни клеток, в течение которого не происходит их деление.

В этот период жизненного цикла клетки поддерживают свой гомеостаз и выполняют определённые функции. Исследование различных групп клеток отдельного организма свидетельствует, что большинство из них находятся в интерфазе. Лишь небольшая часть клеток – около 1% - может быть задействована на это время в митозе.

Клеточный цикл, который оканчивается делением, свойствен для большинства разновидностей клеток многоклеточного организма и для всех одноклеточны

Длительность жизни клетки запрограммирована генетически и наследуется.

На определённом этапе жизнедеятельности в клетках образуются специальные белковые молекулы, определённая концентрация которых сигнализирует о необходимости деления или гибели..

Интерфаза. Периоды интерфазы

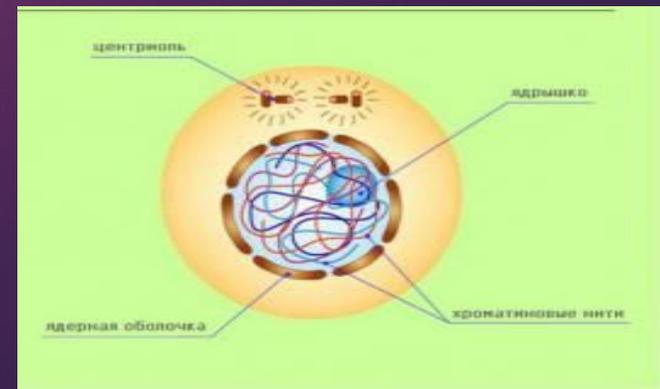
Интерфаза – это период жизненного цикла клетки, во время которого она живёт, функционирует и готовится к делению.

Первый период интерфазы – пресинтетический, или G1. На протяжении этого периода генетическая информация, закодированная в ДНК, находится в состоянии максимального функционирования – ДНК руководит синтезом РНК и белков. В этот период, который является наиболее длительным, клетки растут, дифференцируются и выполняют свои функции. В ядрах таких клеток содержится диплоидный набор хромосом, каждая из которых состоит из одной молекулы ДНК. Генетическая формула клетки в этот период – $2n2c$, где n – гаплоидный набор хромосом, c – количество копий ДНК.

Во время следующего, синтетического, периода (S) синтезируется и удваивается ДНК. В результате каждая хромосома уже состоит из двух хроматид, из двух дочерних молекул ДНК, соединённых в участке центромеры. Количество генов увеличивается вдвое. Удваивается и количество белков хроматиды. Генетическая формула в этот период – $2n4c$

Начало синтеза ДНК является началом S-периода. После начала удвоения ДНК клетка уже не может возвратиться к G1- периоду и обязательно должна поделиться.

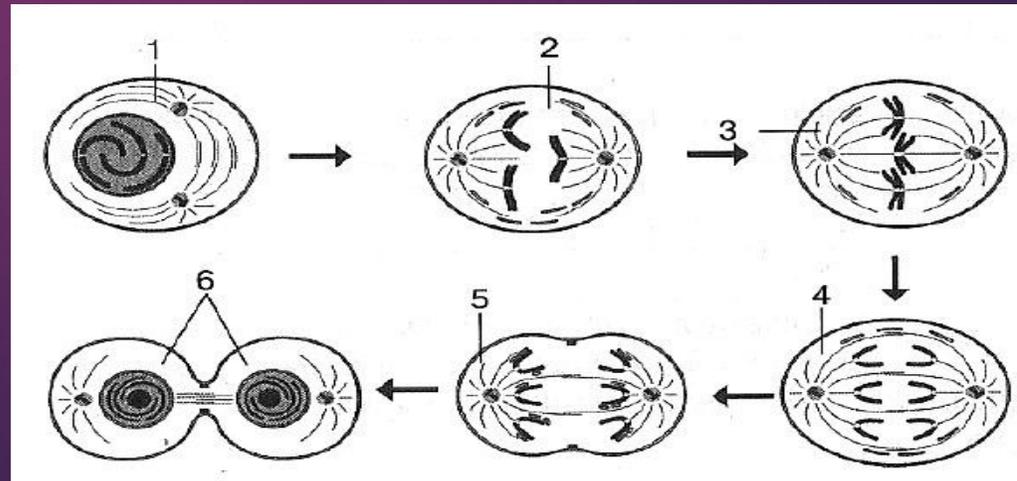
Синтез ДНК запускается с появлением специальных сигнальных молекул белков-активаторов S-фазы. В конце S- фазы, после полной репликации ДНК, белок-активатор разрушается, и клетка может переходить к следующему периоду. Клетки, не имеющие «разрешения» на деление, не способны пройти точку рестрикции. Такие клетки на определённый период времени останавливаются в состоянии «покоя» - в G0-фазе, поддерживая метаболизм и выполняя свои функции. Нейроны и мышечные клетки могут функционировать на протяжении всей жизни организма. В постсинтетическом периоде G2 клетки готовятся к митозу. Происходит постепенное разрушение цитоскелета, начинается конденсация и спирализация хроматина. Усиливается синтез АТФ, белков, РНК, липидов и углеводов. Формируются новые органеллы клетки. Размеры клетки значительно увеличиваются. Синтезируются специальные белки-регуляторы, которые способствуют переходу клетки из фазы G2 к делению. Период G2 переходит в профазу митоза. Это тот момент клеточного цикла, когда впервые в световой микроскоп можно увидеть хромосомы, сформировавшиеся из хроматина.



МИТОЗ

МИТОЗ (непрямое деление клетки)- способ деления эукариотических клеток, при котором каждая из двух дочерних клеток получает генетический материал, идентичный исходной клетке; один из основных механизмов индивидуального развития почти всех представителей растительного и животного мира. Часто митоз называют только деление ядра (кариокинез, или непрямое деление клетки).

В результате митоза из одной материнской клетки с диплоидным (двойным) набором хромосом образуются две диплоидные дочерние клетки, содержащие полную генетическую информацию в том же объёме, что и родительская. Митоз обеспечивает сохранность наследственных признаков и увеличение количества клеток или одноклеточных организмов.



История открытия митоза

В 1855 Р. Вирхов выдвинул идею о том, что все клетки являются потомками существовавших ранее родительских клеток. В 1874 рос. ботаник И. Д. Чистяков описал ряд стадий (фаз) М. в спорах плаунов, ещё ясно не представляя себе их последовательность. Детальные исследования М. впервые проведены нем. ботаником Э. Страсбургером на растениях (1876–79) и В. Флеммингом на животных (1882). Последний впервые использовал термин «М.» для описания процесса формирования парных нитей (названных позднее хромосомами) в ядрах делящихся клеток. На основании этих и ряда др. данных было окончательно установлено, что каждая клетка одного и того же организма имеет постоянное для всех особей одного вида число хромосом и что все клетки многоклеточных организмов, за исключением половых, диплоидны (содержат две копии каждой хромосомы; одна копия получена от матери с яйцеклеткой, другая от отца со сперматозоидом). Биологич. смысл митоза заключается в сохранении диплоидного набора хромосом от поколения к поколению клеток, т. е. в точном и безошибочном распределении хромосом между дочерними клетками.

Стадии митоза

Профаза — спирализация хромосом, уменьшение их функциональной активности; репликация практически не идёт; разрушение оболочки ядра; образование веретена деления; прикрепление хромосом к нитям веретена деления.

Метафаза — спирализация хромосом достигает максимума; хромосомы утрачивают свою функциональную активность, образуют экваториальную пластинку.

Анафаза — деление центромер; расхождение по нитям веретена сестринских хромосом. Анафаза заканчивается, когда центромеры достигают полюсов клетки.

Телофаза — деспирализация хромосом; образование ядерной оболочки; деление цитоплазмы; между дочерними клетками формируется клеточная стенка.

АМИТОЗ

АМИТОЗ — прямое деление клетки, при котором ядро делится путём перешнуровки без предшествующей перестройки:

- ▶ хромосомы не проходят цикла спирализации;
- ▶ не образуется веретено деления;
- ▶ клетка делится сразу после репликации ДНК;
- ▶ ДНК между дочерними клетками распределяется неравномерно.

Амитоз проходит быстрее, чем митоз. В результате амитоза увеличивается количество дочерних клеток, но одновременно могут появляться двух- и многоядерные клетки. Амитоз характерен для одноклеточных и некоторых клеток многоклеточных организмов (клетки при патологических состояниях).

АМИТОЗ НАБЛЮДАЕТСЯ: при увеличении корневого чехлика; в клетках эпителия; при росте лука; в рыхлой соединительной ткани; в хрящевой ткани; в мускулатуре; в клетках зародышевых оболочек; при увеличении тканей водорослей; в клетках эндосперм.

Основные особенности амитоза, по сравнению с митозом:

- не сопровождается перестройкой всей клетки;
- отсутствует веретено деления;
- не происходит спирализация хроматина;
- не выявляются хромосомы;
- отсутствие репликации (удвоения) ДНК;
- генетический материал распределяется неравномерно;
- образовавшаяся клетка не способна к митозу.



ЭНДОМИТОЗ

Эндоми́тоз (от греч. ἐνδον — внутри и др.-греч. μῖτος — нить) — процесс удвоения числа хромосом в ядрах клеток многих протистов, растений и животных, 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.

Происходит данный процесс вследствие блокировки митоза на определенных этапах. Остановка митоза возможна после S2-периода, тогда клетка может пройти следующий цикл репликации ДНК. Это приведет к росту числа хромосомных наборов в четыре-восемь и более раз. Морфологически такие ядра ничем не отличаются от ядер с диплоидным набором, только увеличенным объемом. Остановка митоза возможна также в профазе или метафазе, когда нарушается функция веретена деления. Наконец, возможно прохождение клеткой всех фаз митоза, включая телофазу, без разделения клеточного тела. Так возникают двухъядерные клетки (например, клетки печени у человека). 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.

ПРИМЕРЫ ЭНДОМИТОЗА

У винограда эндомитоз был обнаружен в кончиках молодых корней сорта «Фоль бланш». По своему происхождению, большинство известных полиплоидных сортов винограда возникло на основе соматических мутаций в результате спонтанного образования полиплоидных клеток путём эндомитоза. При определённых благоприятных условиях эти клетки занимают апикальное положение и, делясь в дальнейшем путём митоза, дают начало полиплоидным побегам на диплоидных кустах. От таких побегов возникли, например, тетраплоидные клоны:

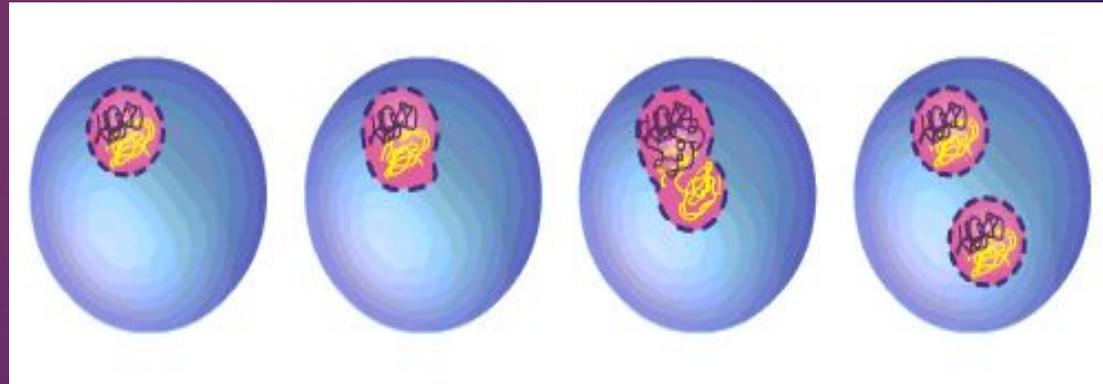
«Шабаш крупногодный»,

«Рислинг крупногодный»

«Шасла гро Куляр белая»,

«Шасла гро Куляр розовая»

«Шасла бернардская»



В результате серии эндомитоза возникают гигантские полиплоидные клетки красного костного мозга - мегакариоциты, которые могут иметь число хромосомных наборов в 64П.

Мейоз

Мейоз – это способ деления клеток эукариот, при котором образуются гаплоидные клетки. Этим мейоз отличается от митоза, при котором образуются диплоидные клетки.

Кроме того, мейоз протекает в два следующих друг за другом деления, которые называют соответственно первым (мейоз I) и вторым (мейоз II). Уже после первого деления клетки содержат одинарный, т. е. гаплоидный, набор хромосом. Поэтому первое деление часто называют редукционным. Хотя иногда термин «редукционное деление» применяют по отношению ко всему мейозу.

Второе деление называется эквационным и по механизму протекания сходно с митозом. В мейозе II к полюсам клетки расходятся сестринские хроматиды.

Мейозу, как и митозу, в интерфазе предшествует синтез ДНК – репликация, после которой каждая хромосома состоит уже из двух хроматид, которые называют сестринскими. Между первым и вторым делениями синтеза ДНК не происходит.

Если в результате митоза образуются две клетки, то в результате мейоза – 4. Однако если организм производит яйцеклетки, то остается только одна клетка, сконцентрировавшая в себе питательные вещества.

Количество ДНК перед первым делением принято обозначать как $2n\ 4c$. Здесь n обозначает хромосомы, c – хроматиды. Это значит, что каждая хромосома имеет гомологичную себе пару ($2n$), в то же время каждая хромосома состоит из двух хроматид. С учетом наличия гомологичной хромосомы получается четыре хроматиды ($4c$).

После первого и перед вторым делением количество ДНК в каждой из двух дочерних клетках сокращается до $1n\ 2c$. То есть гомологичные хромосомы расходятся в разные клетки, но продолжают состоять из двух хроматид.

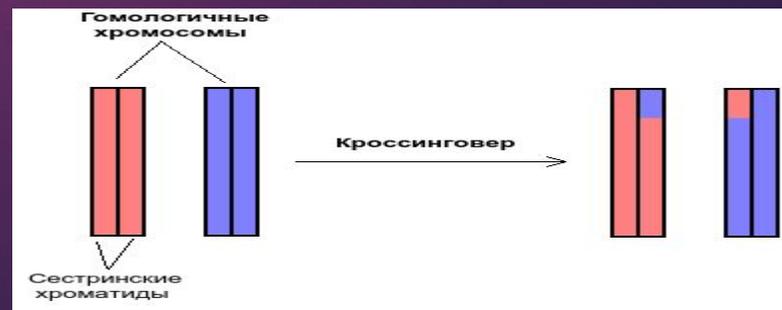
После второго деления образуются четыре клетки с набором $1n\ 1c$, т. е. в каждой присутствует только одна хромосома из пары гомологичных и состоит она только из одной хроматиды.



Мейоз I

ПРОФАЗА I. Обычно это самая длинная и сложная фаза мейоза. Протекает намного дольше, чем при митозе. Связано это с тем, что в это время гомологичные хромосомы сближаются и обмениваются участками ДНК (происходят конъюгация и кроссинговер). Конъюгация — процесс сцепления гомологичных хромосом. Кроссинговер — обмен идентичными участками между гомологичными хромосомами. Несестринские хроматиды гомологичных хромосом могут обмениваться равнозначными участками. В местах, где происходит такой обмен формируется так называемая хиазма. Спаренные гомологичные хромосомы называются бивалентами, или тетрадами. Связь сохраняется до анафазы I и обеспечивается центромерами между сестринскими хроматидами и хиазмами между несестринскими. В профазе происходит спирализация хромосом.

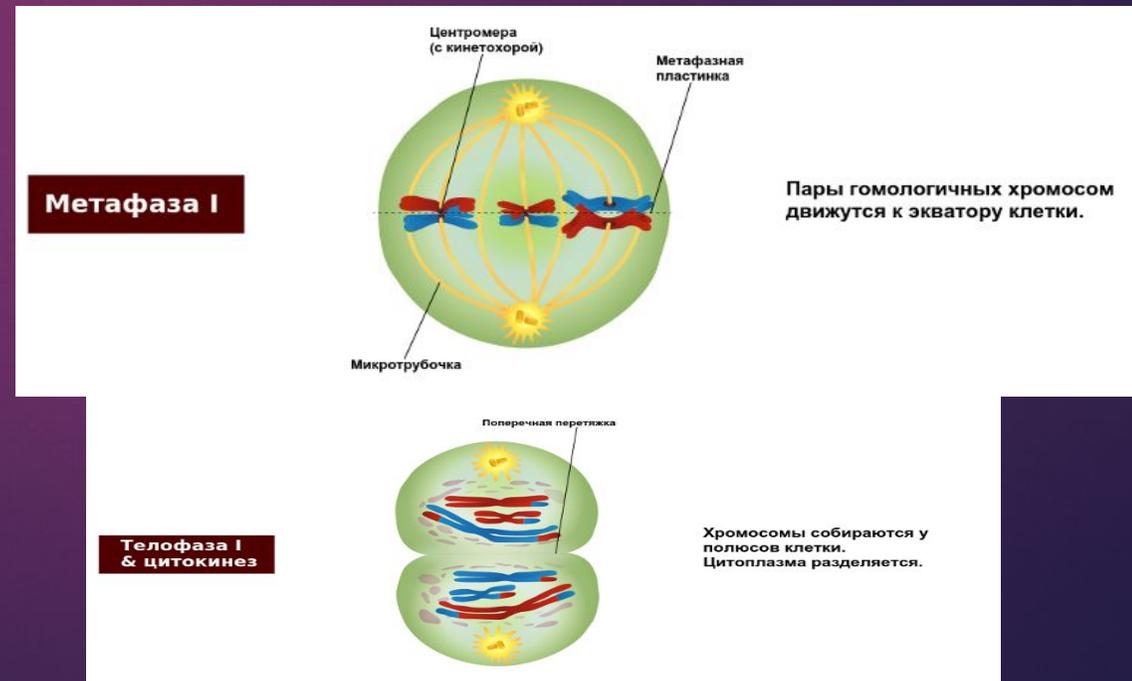
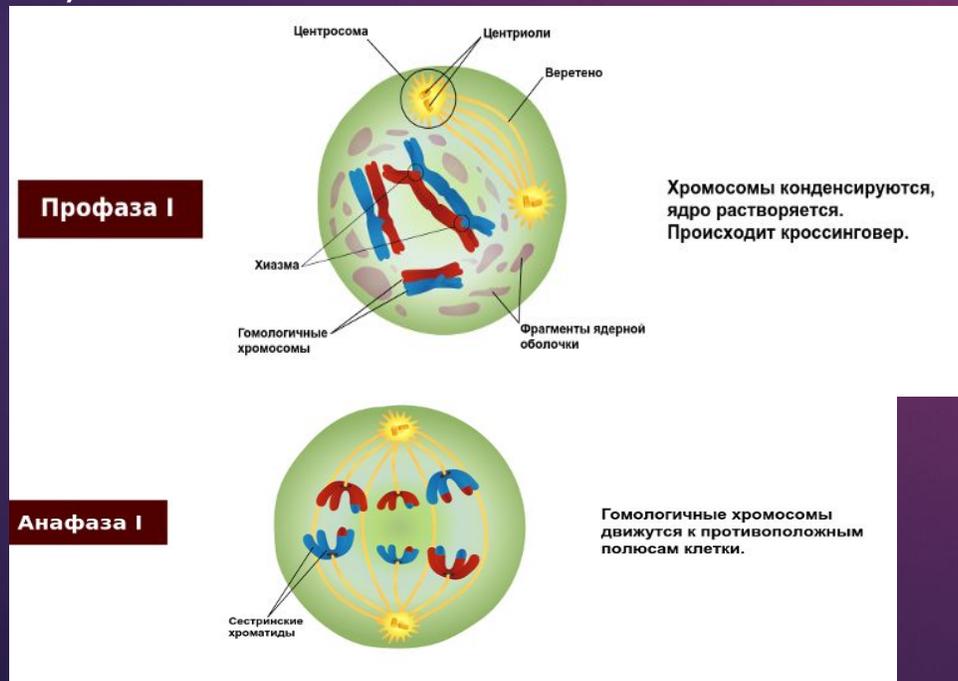
Центросомы с центриолями расходятся к полюсам. Микротрубочки внедряются в область бывшего ядра, прикрепляются к кинетохорам, находящимся в области центромер хромосом



Метафаза I: Окончательно формируется веретено деления. Пары гомологичных хромосом располагаются в плоскости экватора. Они выстраиваются друг против друга по экватору клетки так, что экваториальная плоскость оказывается между парами гомологичных хромосом.

Анафаза I: Гомологичные хромосомы разъединяются и расходятся к разным полюсам клетки. Из-за произошедшего в профазу кроссинговера их хроматиды уже не идентичны друг другу.

Телофаза I: Восстанавливаются ядра. Хромосомы деспирализуются в тонкий хроматин. Клетка делится надвое. У животных впячиванием мембраны. У растений образуется клеточная стенка.



Мейоз II

Интерфаза II

Между двумя мейотическими делениями называется интеркинезом. В отличие от интерфазы удвоения ДНК не происходит. По-сути она и так удвоена, просто в каждой из двух клеток содержится по одной из гомологичных хромосом. Мейоз II протекает одновременно в двух клетках, образовавшихся после мейоза I. Короткая.

Профаза II.

Короткая. Снова исчезают ядра и ядрышки, а хроматиды спирализуются. Начинает формироваться веретено деления.

Метафаза II

К каждой хромосоме, состоящей из двух хроматид, прикрепляется по две нити веретена деления. Одна нить с одного полюса, другая – с другого. Центромеры состоят из двух отдельных кинетохор. Метафазная пластинка образуется в плоскости перпендикулярной экватору метафазы I. То есть если родительская клетка в мейозе I делилась вдоль, то теперь две клетки будут делиться поперек.

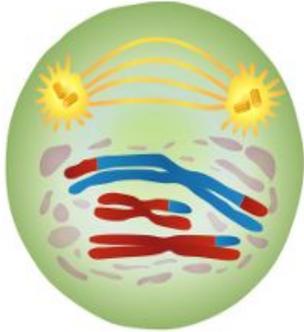
Анафаза II

Белок, связывающий сестринские хроматиды, разделяется, и они расходятся к разным полюсам. Теперь сестринские хроматиды называются сестринскими хромосомами.

Телофаза II

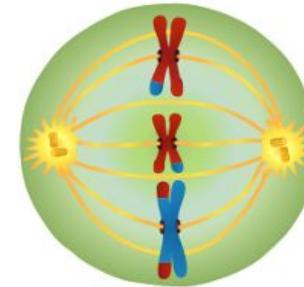
Подобна телофазе I. Происходит деспирализация хромосом, исчезновение веретена деления, образование ядер и ядрышек, цитокинез.

Профаза II



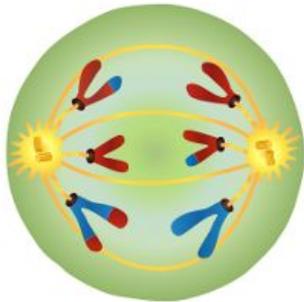
Новое веретено деления формируется вокруг хромосом.

Метафаза II



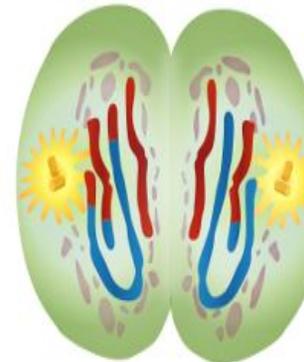
Хромосомы метафазы II выстраиваются в линию у экватора.

Анафаза II



Центромеры разделяются. Хроматиды движутся к противоположным полюсам клетки.

Телофаза II & цитокинез



Ядерная оболочка формируется около каждого набора хромосом. Цитоплазма разделяется.

Значение мейоза

В многоклеточном организме мейозом делятся только половые клетки. Поэтому главное значение мейоза – это обеспечение механизма полового размножения, при котором сохраняется постоянство числа хромосом у вида.

Другое значение мейоза – это протекающая в профазе I рекомбинация генетической информации, т. е. комбинативная изменчивость. Новые комбинации аллелей создаются в двух случаях. 1. Когда происходит кроссинговер, т. е. несестринские хроматиды гомологичных хромосом обмениваются участками. 2. При независимом расхождении хромосом к полюсам в обоих мейотических делениях. Другими словами, каждая хромосома может оказаться в одной клетке в любой комбинации с другими негомологичными ей хромосомами.

Уже после мейоза I клетки содержат разную генетическую информацию. После второго деления все четыре клетки отличаются между собой. Это важное отличие мейоза от митоза, при котором образуются генетически идентичные клетки.

Кроссинговер и случайное расхождение хромосом и хроматид в анафазах I и II создают новые комбинации генов и являются одной из причин наследственной изменчивости организмов, благодаря которой возможна эволюция живых организмов.

Различия между митозом и мейозом.

1. После митоза получается две клетки, а после мейоза – четыре. 2. После митоза получаются соматические клетки (клетки тела), а после мейоза – половые клетки (гаметы – сперматозоиды и яйцеклетки; у растений после мейоза получают споры). 3. После митоза получаются 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).

Митоз	Мейоз
1. Происходит в соматических клетках	1. Происходит в созревающих половых клетках
2. Лежит в основе бесполого размножения	2. Лежит в основе полового размножения
3. Одно деление	3. Два последовательных деления
4. Удвоение молекул ДНК происходят в интерфазе перед делением	4. Удвоение молекул ДНК происходит только перед первым делением, перед вторым делением интерфазы нет
5. Нет конъюгации	5. Есть конъюгация
6. В метафазе удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору отдельно	6. В метафазе удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору парами (бивалентами)
7. Образуются две диплоидные клетки (соматические клетки)	7. Образуются четыре гаплоидные клетки (половые клетки)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!