

The background of the slide is a photograph of a vast, green, grassy landscape. On the left side, there is a single, large, leafy tree. In the middle ground, a small stream or river flows through the grass. The horizon is flat and extends to the top of the frame under a pale, overcast sky.

Лекция III

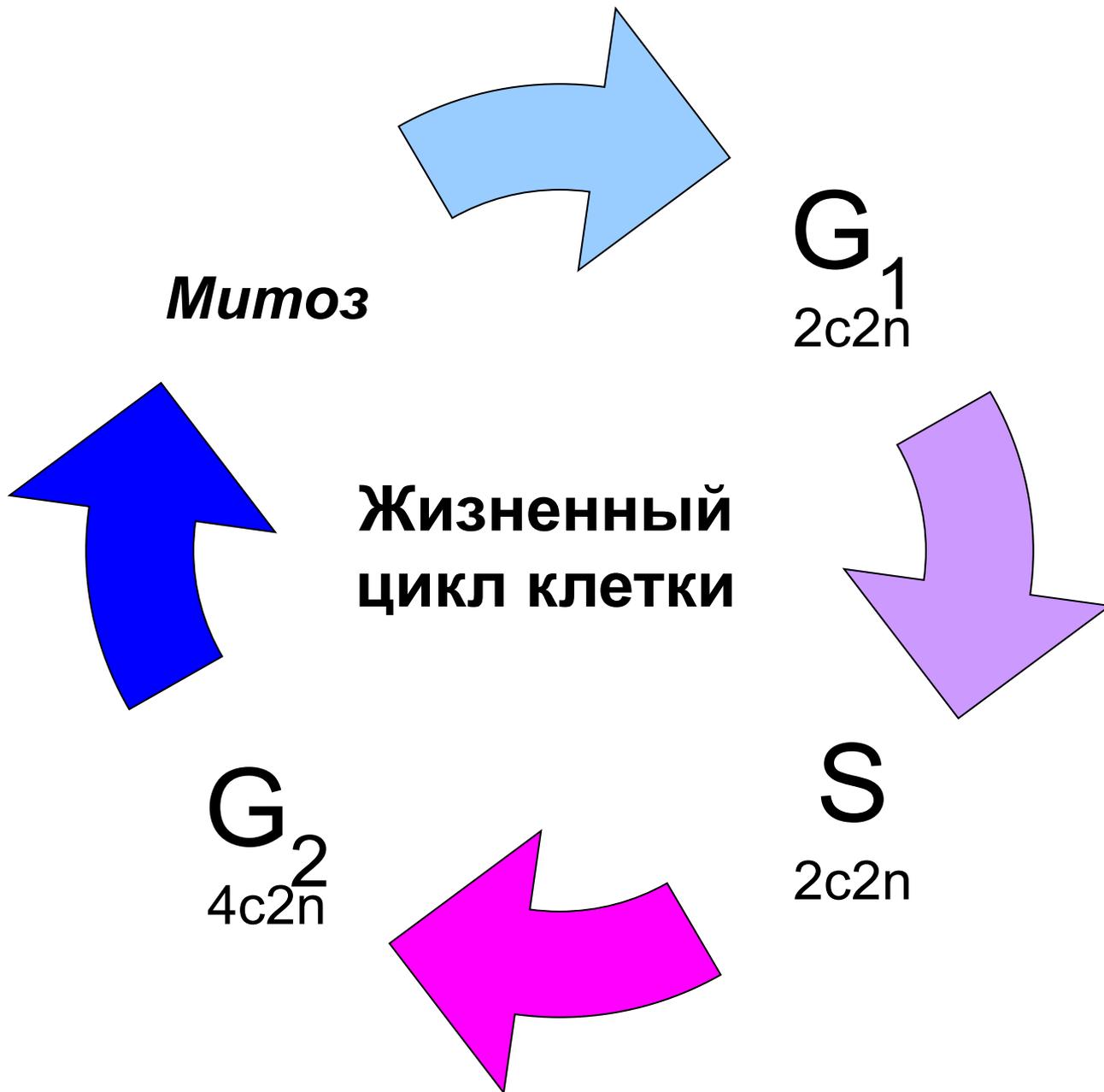
Жизненный цикл клетки. Способы деления клеток.

1. Понятие о жизненном цикле клетки.
2. Митоз.
3. Мейоз.
4. Гаметогенез.

Жизненный цикл — это время существования клетки от момента ее образования путем деления материнской клетки до собственного деления или естественной гибели.

Важнейший компонент клеточного цикла:

митотический цикл – совокупность процессов, происходящих в клетке от одного деления до следующего и заканчивающихся образованием двух клеток следующей генерации.



Митоз (от греч. *mítos* — нить) - непрямо́е деление клетки, наиболее распространённый способ воспроизведения клеток, обеспечивающий тождественное распределение генетического материала между дочерними клетками и преемственность хромосом в ряду клеточных поколений.

Деление клетки включает в себя два этапа — деление ядра (*кариокинез*) и деление цитоплазмы (*цитокинез*).

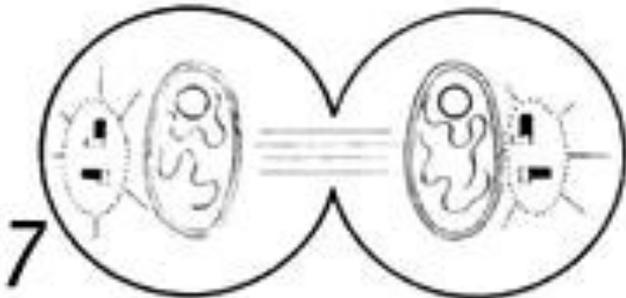
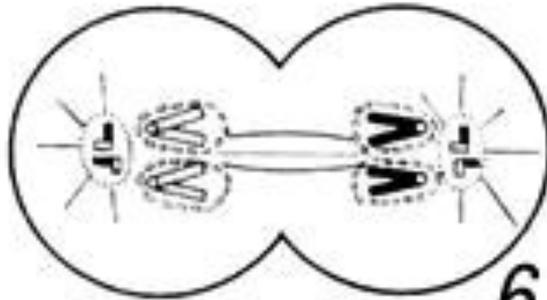
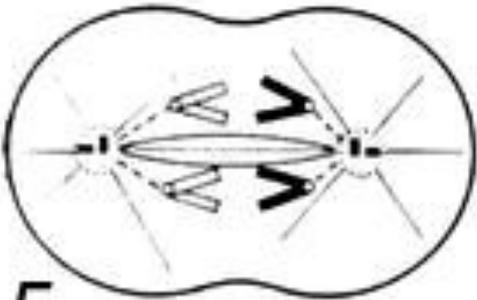
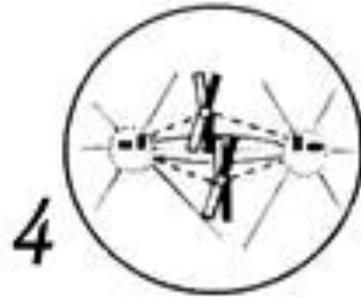
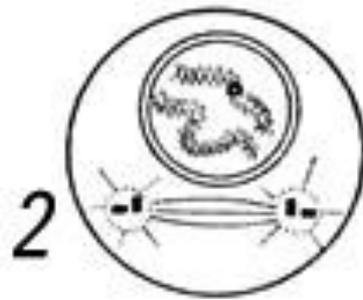


Схема митоза:

1, 2, 3 — профаза;

4 — метафаза;

5 — анафаза;

6 — ранняя

телофаза;

7 — поздняя

телофаза.



5/1/20

Биологическое значение митоза: строго одинаковое распределение между дочерними клетками генетического материала, благодаря чему возможно восстановление повреждённых органов и тканей, цитологическая основа бесполого размножения организмов.

Нетипичные формы митоза

```
graph TD; A[Нетипичные формы митоза] --> B[Амитоз - прямое деление ядра.]; A --> C[Эндомицитоз - после репликации ДНК хромосомы не разделяются на хроматиды. Их число в клетке увеличивается, возникают полиплоидные клетки.]; A --> D[Полицитения кратно увеличивается содержание ДНК в хромосомах без увеличения их числа, хромосомы приобретают гигантские размеры];
```

Амитоз -
прямое
деление
ядра.

Эндомицитоз -
после
репликации
ДНК
хромосомы не
разделяются на
хроматиды. Их
число в клетке
увеличивается,
возникают
полиплоидные
клетки.

Полицитения
кратно
увеличивается
содержание ДНК
в хромосомах без
увеличения их
числа,
хромосомы
приобретают
гигантские
размеры

Мейоз — это вид деления клеток, при котором происходит уменьшение числа хромосом вдвое и переход клеток из диплоидного состояния в гаплоидное.

Представляет собой последовательность двух делений.

Профаза I



Лептотена



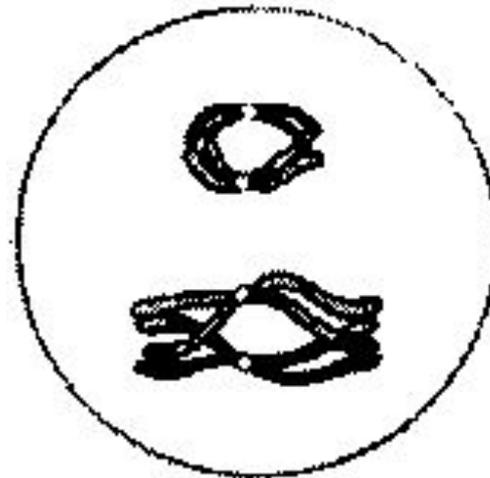
Зиготена



Пахитена



Диплотена



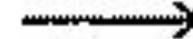
Диакинез



Метафаза I



Анафаза I



Телофаза I

За телофазой I следует очень короткий интеркинез, во время которого синтез ДНК и редупликация хромосом не происходят, и начинается второе деление мейоза. В этом случае хромосомы не деконденсируются. Второе деление мейоза протекает по типу обычного митоза, но уже в клетках с гаплоидным числом хромосом.

В тех случаях, когда интерфаза короткая, профазы II выпадают и второе деление начинается с метафазы II, во время которой происходит образование веретена деления и хромосомы располагаются в экваториальной плоскости. В анафазе II центромеры делятся, и начинается расхождение хроматид к полюсам, которое заканчивается на стадии телофазы II. На этой стадии происходит полная деконденсация хроматина, образуются ядра и клеточные перегородки. В конечном итоге, в результате мейоза образуется 4 клетки, каждая из которых содержит в ядре гаплоидное (n) число хромосом.

В ходе мейоза осуществляются два механизма рекомбинации генетического материала:

Непостоянный (кроссинговер) представляет собой обмен гомологичными участками между хромосомами. Происходит в профазе I на стадии пахитены. Результат — рекомбинация аллельных генов.

Постоянный — случайное и независимое расхождение гомологичных хромосом в анафазе I мейоза. В результате гаметы получают разное число хромосом отцовского и материнского происхождения.

Биологическое значение мейоза

1. служит основным этапом гаметогенеза;
2. обеспечивает передачу генетической информации от организма к организму при половом размножении;
3. дочерние клетки генетически не идентичны материнской и между собой.

Гаметогенез — это процесс образования половых клеток. Протекает в половых железах — гонадах. Гаметогенез в организме женской особи сводится к образованию женских половых клеток (яйцеклеток) и носит название *овогенеза*. У особей мужского пола возникают мужские половые клетки (сперматозоиды), процесс образования которых называется *сперматогенезом*.

Гаметогенез складывается из нескольких стадий.

Стадии гаметогенеза

1. Стадия размножения. Клетки, из которых в последующем образуются мужские и женские гаметы, называются сперматогониями и овогониями соответственно. Они несут диплоидный набор хромосом $2n2c$. На этой стадии первичные половые клетки многократно делятся митозом, в результате чего их число существенно возрастает. Сперматогонии размножаются в течение всего репродуктивного периода в мужском организме. Размножение овогоний происходит главным образом в эмбриональном периоде.

2. Стадия роста. Клетки увеличиваются в размерах и превращаются в сперматоциты и овоциты I порядка (последние достигают особенно больших размеров в связи с накоплением питательных веществ в виде желтка и белковых гранул). Эта стадия соответствует интерфазе I мейоза. Важное событие этого периода — репликация молекул ДНК при неизменном количестве хромосом. Они приобретают двунитчатую структуру: генетическая формула клеток в этот период выглядит как $2n4c$.

3. Стадия созревания. Происходят два последовательных мейотических деления - редукционное и эквационное. После первого деления образуются сперматоциты и овоциты II порядка (с генетической формулой $n2c$), после второго деления – 4 сперматиды и зрелая яйцеклетка (с формулой nc) с тремя редукционными тельцами, которые погибают и в процессе размножения не участвуют. Так сохраняется максимальное количество желтка в яйцеклетках.

4. Стадия формирования, или спермиогенеза (только при сперматогенезе). В результате этого процесса каждая незрелая сперматίδα превращается в зрелый сперматозоид (с формулой nc), приобретая все структуры, ему свойственные. Ядро сперматиды уплотняется, происходит сверхспирализация хромосом, которые становятся функционально инертными. Комплекс Гольджи перемещается к одному из полюсов ядра, формируя акросому. К другому полюсу ядра устремляются центриоли, причем одна из них принимает участие в формировании жгутика. Вокруг жгутика спирально закручивается одна митохондрия. Почти вся цитоплазма сперматиды отторгается, поэтому головка сперматозоида ее почти не содержит.