

Деление клетки

Клеточный цикл

Интерфаза – время, когда клетка не делится (растет, выполняет свою функцию)

G1 - фаза (пресинтетический/ постмитотический период)

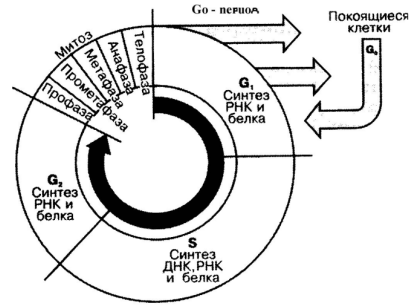
Синтез РНК и белков, необходимых для репликации ДНК

S - фаза

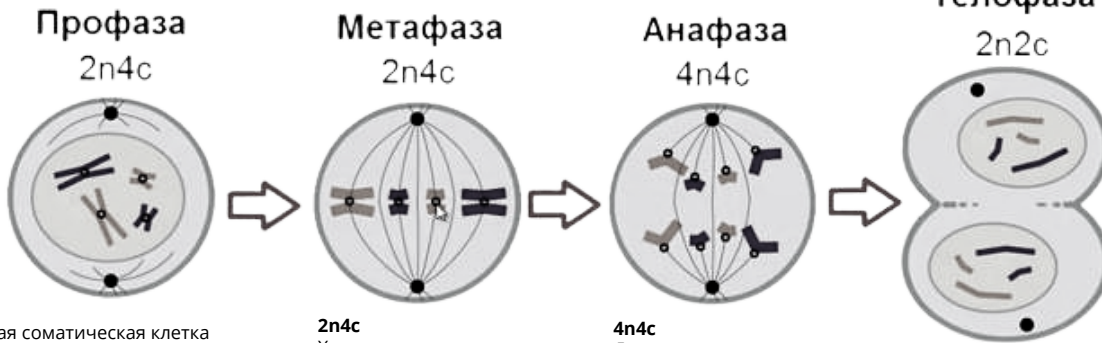
Репликация ДНК
Было **2n2c**, стало **2n4c**
(**c** - количество ДНК)

G2 - фаза (постсинтетический/ премитотический период)

Синтез РНК и белков, необходимых для митоза
Удвоение центриолей



Митоз



2n4c
Исходная соматическая клетка **2n2c**, но перед делением ДНК обязательно удваивается, а количество хромосом не меняется

Спирализация (компактизация) хромосом
Растворение ядерной оболочки и ядрышек
Образование **веретена деления**

2n4c
Хромосомы меняют положение, ничего не удваивается и не разъединяется

Прикрепление нитей веретена деления к центромерам хромосом
Хромосомы **выстраиваются по экватору клетки**

4n4c
Двуххроматидные хромосомы разделяются на 2 однохроматидные хромосомы, при этом с каждого полюса **2n2c**, но так как они еще не находятся в одной клетке, всего **4n4c**

Сокращение нитей веретена деления
Разделение хромосом в районе центромер
Хроматиды, ставшие **самостоятельными хромосомами**, расходятся к полюсам клетки

2n2c
Однохроматидные хромосомы распределяются по дочерним клеткам, в каждой восстанавливается исходный хромосомный набор

Завершение **кариокинеза** (деление ядра)
Начало **цитокинеза** (деление цитоплазмы)
Деспирализация хромосом
Восстановление ядерной оболочки
Разрушение веретена деления

Биологическое значение митоза

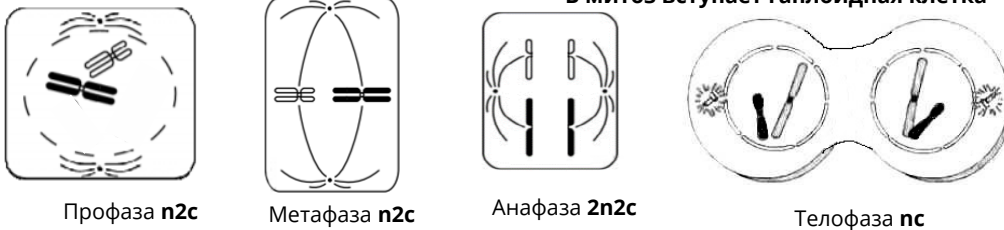
- Образуются генетически одинаковые дочерние клетки с тем же набором хромосом, что был у материнской клетки
- Сохраняется преемственность в ряду клеточных поколений
- Митоз основа роста, развития и регенерации.
- Митоз основа бесполого размножения организмов.

Митоз в ЕГЭ

В митоз вступает диплоидная клетка



В митоз вступает гаплоидная клетка

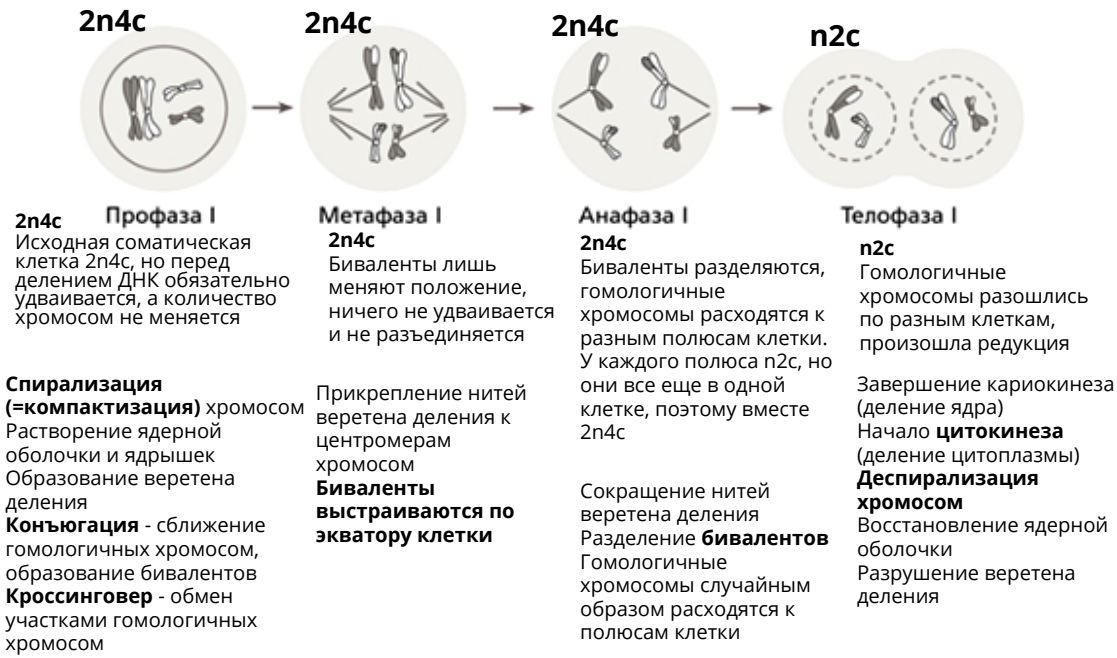


Амитоз

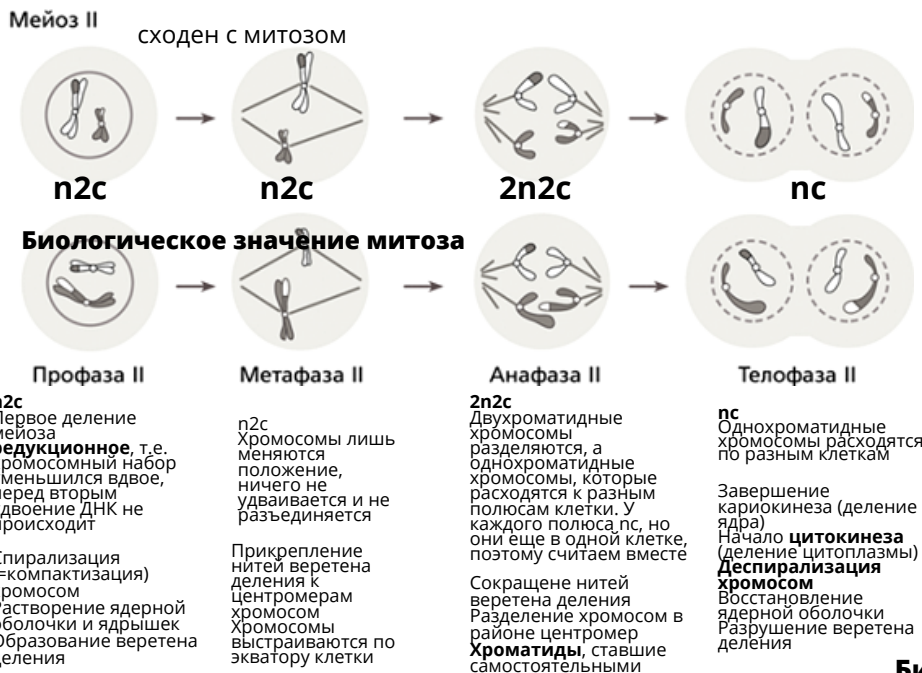
Амитоз относительно редкий и малоизученный способ деления клетки. Описан для стареющих и паталогически измененных клеток. При амитозе ядро делится путем перетяжки, равномерного распределения генетического материала не происходит. Нередко ядро делится без последующего деления цитоплазмы и образуются двухъядерные клетки. Клетка, претерпевшая амитоз, в дальнейшем не способна вступать в нормальный митотический цикл. Поэтому амитоз встречается, как правило, в клетках и тканях, обреченных на гибель, например, в клетках зародышевых оболочек млекопитающих, в клетках опухоли.

Мейоз - это способ деления клеток, в результате которого из одной диплоидной материнской клетки образуется четыре гаплоидные дочерние клетки

Мейоз I приводит к уменьшению хромосомного набора и называется редукционным



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



Биологическое значение мейоза

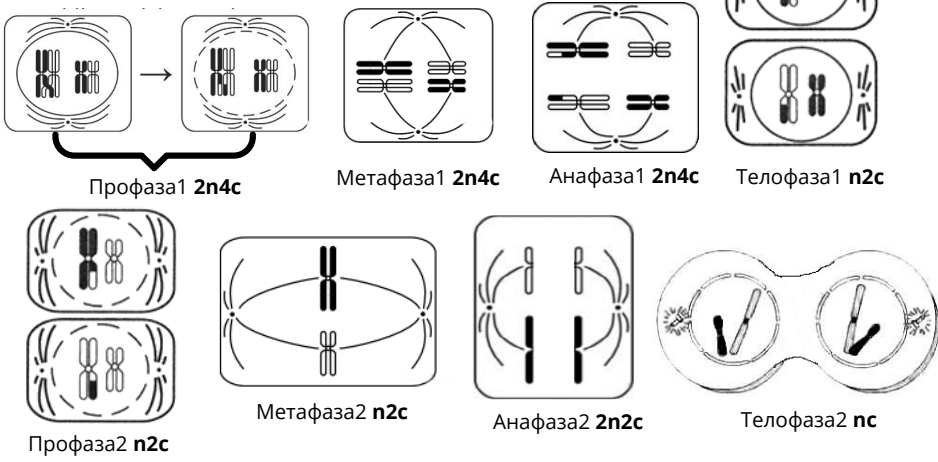
Мейоз основа комбинативной изменчивости
Образовавшиеся в результате мейоза клетки отличаются своими хромосомными наборами, что обеспечивает разнообразие живых организмов.
Разные комбинации в клетках получаются за счет кроссинговера и случайного расхождения гомологичных хромосом в анафазе I

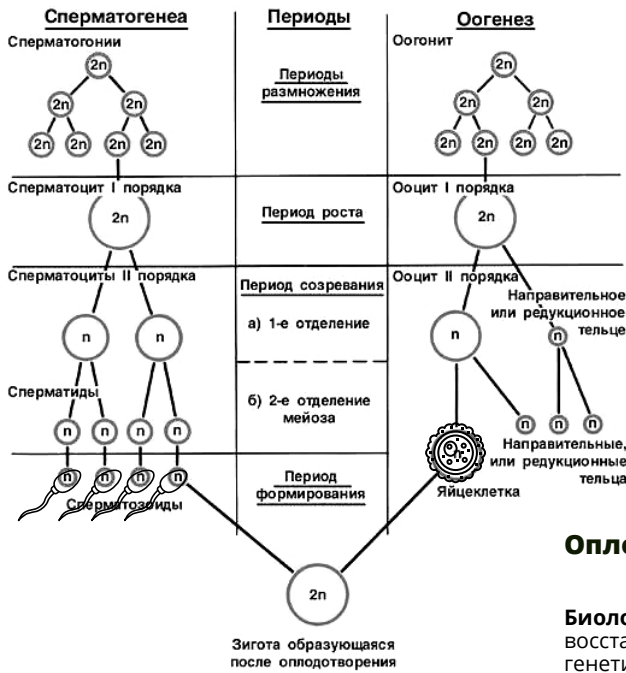
Число хромосом при мейозе уменьшается в два раза
Что необходимо при половом размножении. Процесс оплодотворения опять восстанавливает в зиготе диплоидный набор хромосом

ВАЖНО!!! В мейоз могут вступать только клетки, все хромосомы которых имеют гомологичную! 2n, 4n и т.д.
Если хромосома не имеет гомологичной, не будет образовываться биваленты! Это причина стерильности межвидовых гибридов, организмов с набором хромосом 2n+1 (синдром Дауна и др.)

Мейоз в ЕГЭ

В мейоз вступает диплоидная клетка





Различия овогенеза и сперматогенеза

- В овогенезе нет стадии формирования
- В овогенезе период размножения происходит в эмбриональном периоде закладывается определенное количество будущих яйцеклеток (оогоний), а в сперматогенезе только в период полового созревания и продолжается всю жизнь
- В овогенезе образовывается 1 яйцеклетка, а сперматогенезе 1 сперматозоида (из одной 2n клетки)
- В овогенезе длинная фаза роста
- Овогенез завершается только в момент оплодотворения

Оплодотворение - это процесс слияния мужских и женских половых клеток, в результате которого образуется зигота.

Биологическое значение оплодотворения - состоит в том, что при слиянии гамет восстанавливается диплоидный набор хромосом, а новый организм приобретает генетическую информацию и признаки обоих родителей.

половое размножение

- Происходит образование гамет
- Как правило участвуют 2 организма (исключение партеногенез)
- Комбинативная изменчивость
- Как правило диплоидность. Не проявляются вредные рецессивные аллели
- Помогает меняться. Выживать в меняющихся условиях среды
- Сложнее, более энергозатратный процесс (в сравнении с бесполом размножением)

Партеногенез — разновидность полового размножения, при котором взрослая особь развивается из неоплодотворенной яйцеклетки. Партеногенез встречается у низших ракообразных (дафний), насекомых (пчел, тлей), у некоторых птиц (индюшек) и чередуется с половым размножением.

Из неоплодотворенных яйцеклеток с гаплоидным набором хромосом развивается новый организм. При первом делении митоза после удвоения ДНК хромосомы не расходятся и диплоидный набор восстанавливается.

бесполое размножение

- Не происходит образование гамет
- участвует 1 организм
- Дочерние организмы генетически идентичны материнскому организму
- Быстро, много потомства. Не надо искать полового партнера. Помогает быстро увеличить численность популяции, расширить ареал
- При постоянных условиях среды выгодно. Позволяет сохранить признаки сорта.

Вегетативное размножение растений:

- Выводковые почки.
- Усы.
- Корневища.
- Корневая поросль (корневые отпрыски).
- Клубни, луковицы, клубнелуковицы.
- Черенки.

Фрагментация (Кольчатые черви, плоские черви).

Почкование (Пресноводная гидра).

Чат t.me/biofak_opg

Канал t.me/napolskaya_ege

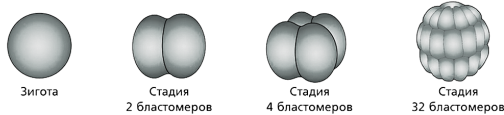
Онтогенез - индивидуальное развитие организма от начала существования (оплодотворения) и до конца жизни.

Зигота - оплодотворенная яйцеклетка.

Дробление — это 7-8 последовательных митотических делений зиготы.

При дроблении дочерние клетки (**бластомеры**) не расходятся и не увеличиваются в размерах. С каждым следующим делением их размеры уменьшаются.

Морула - шарообразный многоклеточный зародыш размером с зиготу.



Бластула — это шарообразный зародыш, стенка которого (**бластодерма**) образована одним слоем клеток, а внутри полость (**бластоцель**).

Гаструла — двухслойный зародыш, состоящий из двух зародышевых листков: наружного (эктодермы) и внутреннего (энтодермы).

Процесс гаструляции (инвагинация = втягивание). Внутренняя полость гаструлы называется первичной кишкой. Её связывает с внешней средой отверстие (бластопор), которое становится первичным ртом.



Нейрула — трехслойный зародыш, состоящий из трех зародышевых листков: наружного (эктодермы), внутреннего (энтодермы) и среднего (мезодермы). Процессы: Гистогенез (формирование тканей) и органогенез (формирование органов). Формируется третий зародышевый листок - мезодерма.



Эктодерма

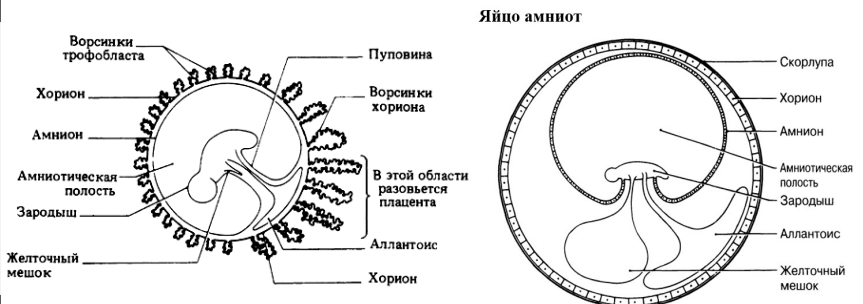
- Эпидермис кожи.
- Потовые и сальные железы.
- Зубная эмаль.
- Нервная система и рецепторы.
- Волосы и ногти.
- Слизистые оболочки рта и прямой кишки.

Мезодерма

- Соединительные ткани (кости, кровь, хрящи, дерма кожи, жировая ткань и т.д.).
- Мышцы (гладкая, скелетная, сердечная).
- Выделительная система.
- Половая система.
- Хорда.
- Надпочечники.

Энтодерма

- Эпителий ЖКТ.
- Пищеварительные железы.
- Дыхательная система.
- Щитовидная железа.
- Паразитовидные железы.
- Плавательный пузырь.



- **Хорион** - наружная оболочка, играет важную роль в питании зародыша и удалении ненужных продуктов обмена.
- **Амнион** - тонкая оболочка, которая покрывает зародыш и несет защитную функцию; его клетки выделяют амниотическую жидкость, заполняющую амниотическую полость. По мере роста зародыша амнион расширяется, так что он всегда прижат к стенке матки.
- **Амниотическая жидкость** поддерживает зародыша и защищает его от механического повреждения.
- **Желточный мешок** у плацентарных млекопитающих не играет существенной роли, однако у рептилий, птиц, яйцекладущих, сумчатых он поглощает запасенные в желтке питательные вещества и переносит их в среднюю кишку зародыша.
- **Ворсинки трофобласта** - обмен веществами между зародышем и материнским организмом на ранних стадиях развития.
- **Аллантоис** - четвертая оболочка, формируется из задней кишки зародыша на более поздних стадиях развития, когда ворсинки трофобласта уже не справляются с обменом веществ между материнским организмом и зародышем.
- Аллантоис растет в наружном направлении, пока не приходит в соприкосновение с хорионом, образуя богатую сосудами структуру - **хорियोаллантоис**, который участвует в образовании плаценты.