

Карагандинский государственный медицинский университет  
Кафедра молекулярной биологии и медицинской генетики

СРСП

На тему: «Регуляция клеточного цикла и биологическая  
роль митоза и мейоза»

Выполнил: Айтмухамедов.С.

А

Проверял: Рахимбек

Рапикович

Караганда 2016

г.

## План:

- 1) Клеточный цикл
- 2) Регуляция клеточного цикла
- 3) Митоз. Биологическое значение
- 4) Мейоз. Биологическое значение мейоза
- 5) Апоптоз и некроз

# Клеточный цикл

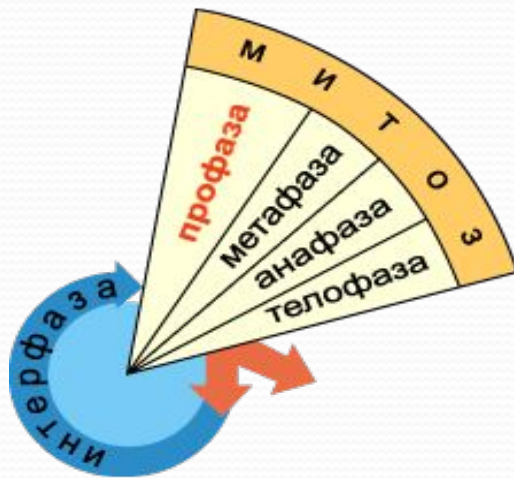
**Клеточный цикл** — это период существования клетки от момента её образования путем деления материнской клетки до собственного деления или гибели.

*Клеточный цикл эукариот состоит из двух периодов:*

- Период клеточного роста, называемый «интерфаза», во время которого идет синтез ДНК и белков и осуществляется подготовка к делению клетки.
- Периода клеточного деления, называемый «фаза М» (от слова mitosis — МИТОЗ)

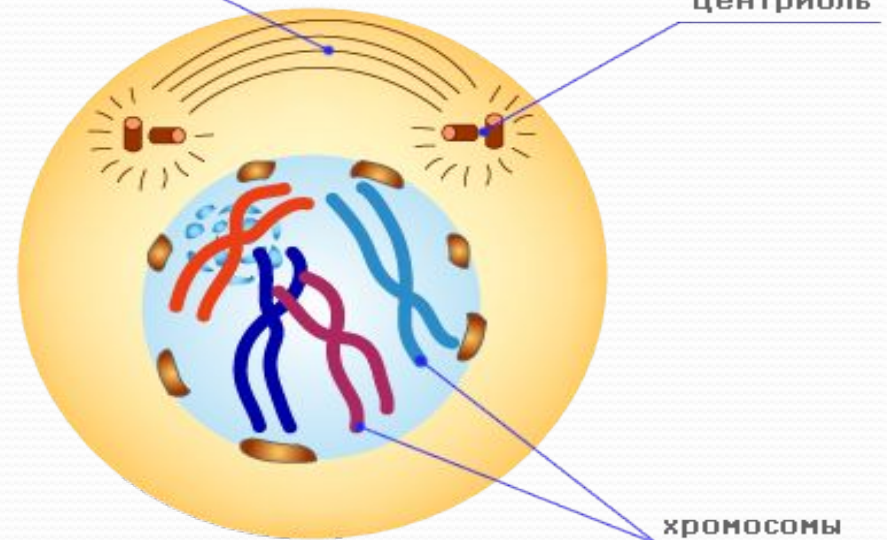
# Интерфаза

**Интерфаза** — это подготовка клетки к делению, на ее частицу приходится 90 % всего клеточного цикла. На этой стадии происходят наиболее активные метаболические процессы.



ахроматиновое веретено

центриоль



хромосомы

# Регуляция клеточного цикла

Регуляция клеточного цикла осуществляется посредством обратимого фосфорилирования/дефосфорилирования регуляторных белков. Ключевым белком, регулирующим вступление клетки в митоз ( $G_2/M$ -переход), является специфическая *серин/треонин-протеинкиназа*, которая носит название **фактор созревания**. В активной форме фермент катализирует фосфорилирование многих белков, принимающих участие в митозе, таких, например, как входящий в состав хроматина *гистон H1*, *ламин* (компонент цитоскелета, обнаруженный в ядерной мембране), **факторы транскрипции**, белки митотического веретена и ряд ферментов. Фосфорилирование этих белков запускает процесс митоза.

После завершения митоза регуляторная субъединица ФС, циклин, маркируется убиквитином (белок, который у эукариот присоединяется к белкам) и подвергается протеолизу (процесс ферментативного разложения белков).

ФС – гетеродимерный фермент, включающий регуляторную субъединицу, циклин, и каталитическую субъединицу, циклинзависимую киназу. Активной формой фермента является лишь димер ЦЗК+циклин. Кроме того, *активность протеинкиназы регулируется путем обратимого фосфорилирования самого фермента.*

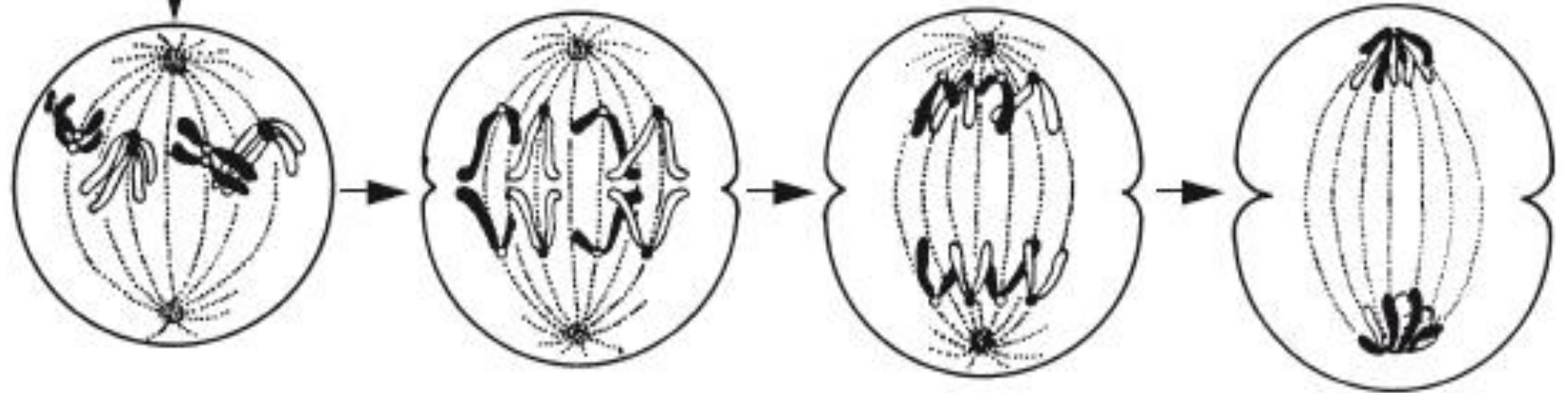
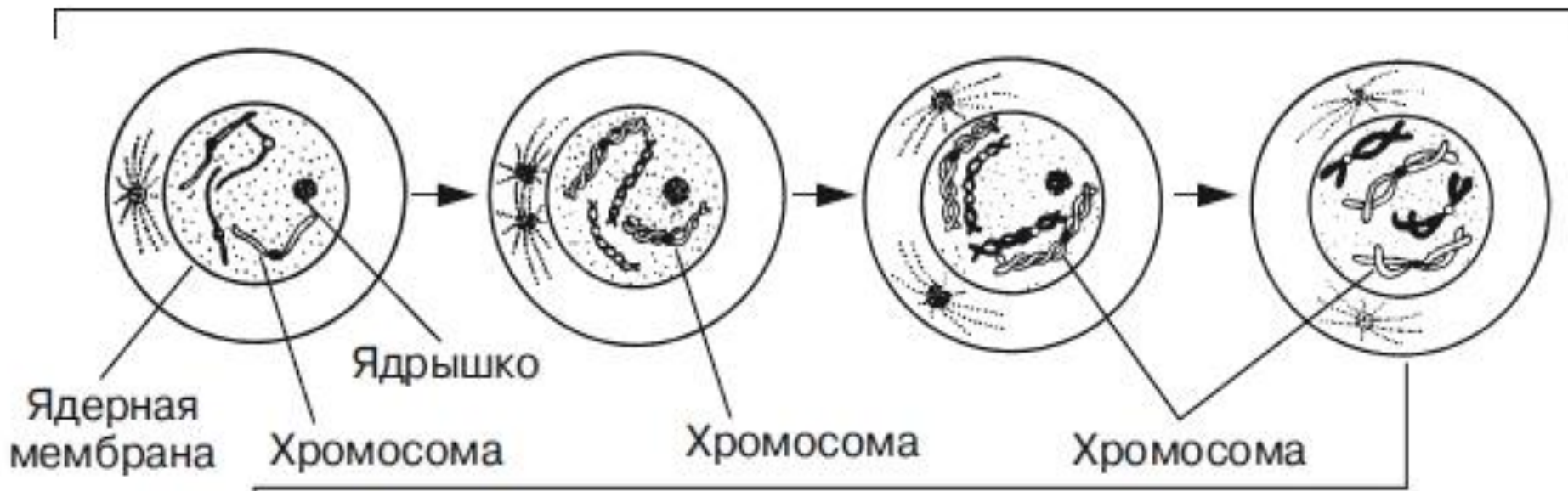


# Митоз. Биологическое значение

**Митоз** (от гр. *mitos* – нить), или непрямо́е деление, – основной способ деления эукариотических клеток.

**Митоз** – это деление соматических клеток, а так же размножение и передача наследственной информации при бесполом размножении. Митозу предшествует фаза покоя или интерфаза. Длится она от несколько часов до нескольких суток. Митоз длится 2 - 2,5 часа и начинается с **профазы**. В результате митоза образуется из диплоидного набора клетки **2n**, две абсолютно одинаковые клетки.

# Профаза





# Мейоз

**Мейоз** — разновидность митоза, в результате которого из диплоидных ( $2n$ ) соматических клеток половых желез образуются гаплоидные гаметы ( $1n$ ). При оплодотворении ядра гаметы сливаются, и восстанавливается диплоидный набор хромосом. Таким образом, мейоз обеспечивает сохранение постоянного для каждого вида набора хромосом и количества ДНК.

Мейоз представляет собой непрерывный процесс, состоящий из двух последовательных делений, называемых мейозом I и мейозом II. В каждом делении различают профазу, метафазу, анафазу и телофазу. В результате мейоза I число хромосом уменьшается вдвое (*редукционное деление*), при мейозе II гаплоидность клеток сохраняется (*эквационное деление*).

# Биологическое значение мейоза

Биологическое значение мейоза заключается в поддержании постоянства числа хромосом при наличии полового процесса. Кроме того, вследствие кроссинговера происходит **рекомбинация** – **появление новых сочетаний наследственных задатков в хромосомах**. Мейоз обеспечивает также **комбинативную изменчивость** – **появление новых сочетаний наследственных задатков при дальнейшем оплодотворении**.

Гомологичные хромосомы



Профаза I



Гомологичные хромосомы выстраиваются друг против друга по экватору клетки

Метафаза I



К полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, каждая из которых состоит из двух хроматид

Анафаза I



Телофаза I



Двуххроматидные хромосомы выстраиваются по экватору клетки

Профаза II



Метафаза II



К полюсам клетки расходятся дочерние хроматиды, становясь самостоятельными хромосомами

Анафаза II



Образуются четыре гаплоидные клетки, различающиеся наследственной информацией

Телофаза II



# Апоптоз и некроз

**Апоптоз – форма гибели клетки, проявляющаяся в уменьшении ее размера, конденсации и фрагментации хроматина, уплотнении наружной и цитоплазматической мембран без выхода содержимого клетки в окружающую среду.**

**Некроз – необратимое прекращение жизненной активности клеток, тканей или органов в живом организме, вызванное влиянием болезнетворных микробов.**



# Различия

**Главное отличие некроза от апоптоза, в том, что некроз — это смерть клетки вследствие её повреждения (химического, термического, рентгеновского излучения и т. д.).**

**Апоптоз — это запрограммированная клеточная гибель, которая происходит вследствие работы многих ферментов, как самой клетки, так, возможно, и других клеток-соседей.**

Во время **некроза** клетка вакуолизируется (изменяется строение наружной плазматической мембраны, по градиенту концентрации вода поступает внутрь клетки, все органеллы начинают набухать) лизосомы переваривают все содержимое клетки, клетка лопается. Её содержимое выбрасывается во внеклеточное пространство, что, следовательно, вызывает воспаление, и в дальнейшем поглощается фагоцитами.

Апоптотические тела захватываются соседними клетками, могут и фагоцитами, как в случае некроза выброса клеточного содержимого не происходит, воспаления не возникает.

**Некроз** характерен для группы клеток, **апоптоз** для одной.

## Литература:

### *Основная:*

Гордеева А.В., Лабас Ю.А., Звягильская Р.  
А. Апоптоз одноклеточных организмов: механизмы  
и эволюция // Биохимия, 2004, том 69, вып. 10, с.  
1301 – 1313

### *Дополнительная:*

<http://blgy.ru/biology10/meiosis>  
[www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/380.htm](http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/380.htm)  
[toxicology.narod.ru/book28.html](http://toxicology.narod.ru/book28.html)