

ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского,  
медицинская академия имени С.И.  
Георгиевского

Подготовил:

Подкалюк Денис Сергеевич

Студент Л1-с-о-209 (1)

Преподаватель: Смирнова Светлана Николаевна

Симферополь

2020

# Деление клетки



## МИТОЗ

1. Происходит в **соматических** клетках
2. Лежит в основе **бесполого** размножения
3. **Одно** деление
4. Удвоение молекул ДНК происходят в **интерфазе** перед делением
5. **Нет** конъюгации
6. В метафазе удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору **отдельно**
7. Образуются **две диплоидные клетки** (*соматические* клетки)

## МЕЙОЗ

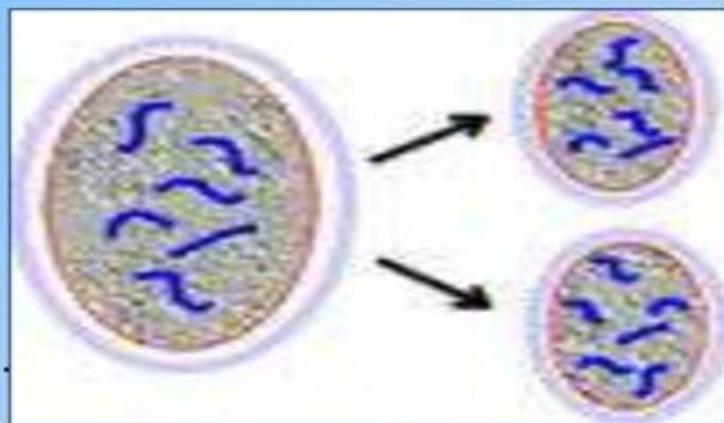
1. Происходит в **созревающих половых** клетках
2. Лежит в основе **полового** размножения
3. **Два** последовательных деления
4. Удвоение молекул ДНК происходит только перед **первым** делением, перед вторым делением **интерфазы нет**
5. **Есть** конъюгация
6. В метафазе удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору **парами** (*бивалентами*)
7. Образуются **четыре гаплоидные клетки** (*половые* клетки)

# МИТОЗ

**МИТОЗ** – деление соматических клеток, результатом которого является увеличение количества генетически идентичных клеток.

Митоз протекает в несколько фаз, которые определяют главное - генетический материал между дочерними клетками распределяется поровну.

исходная клетка  
 $2n\ 2c$



$2n\ 2c$

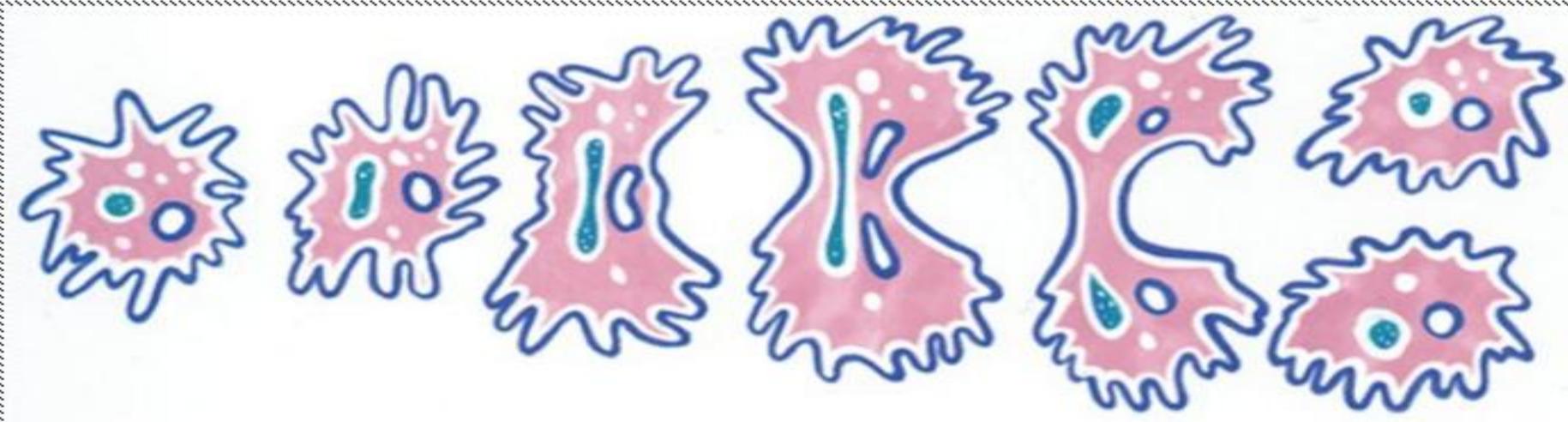
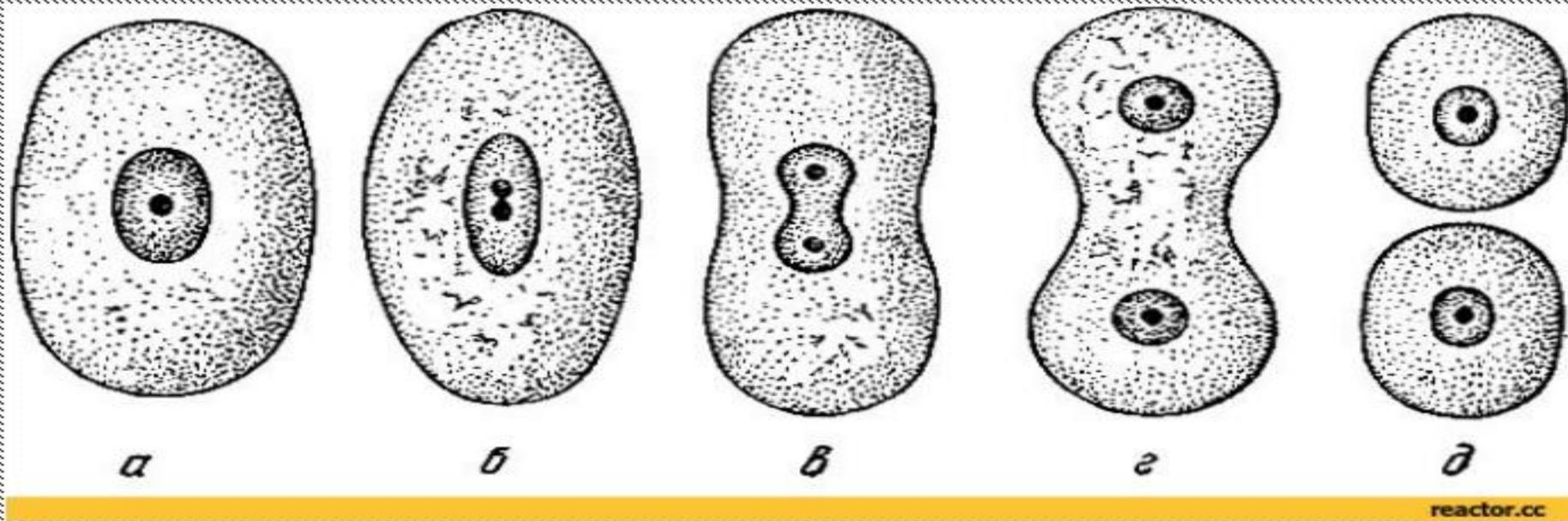
дочерние  
клетки

$2n\ 2c$

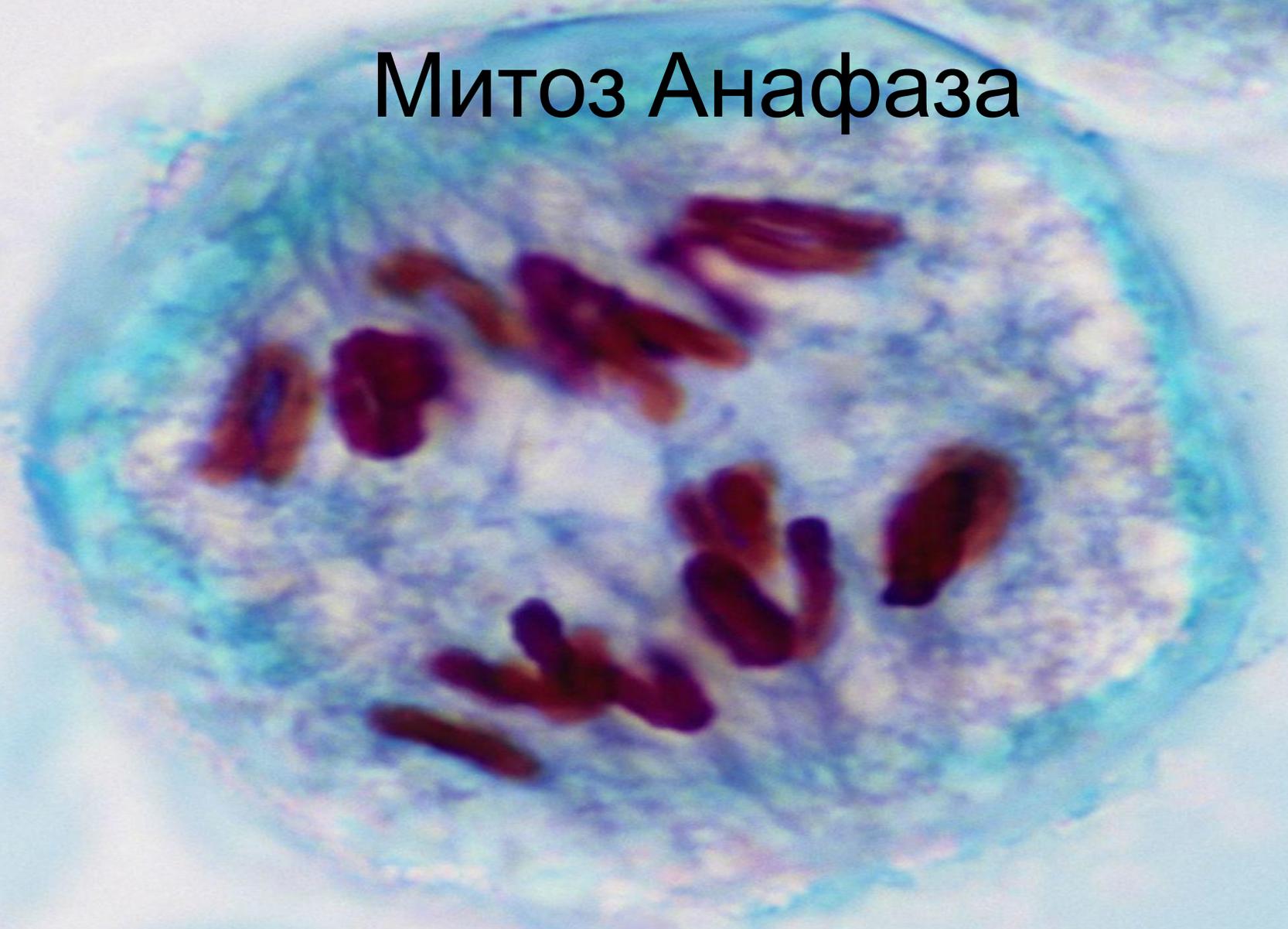
# МИТОЗ

| Фазы           |                                    | Процессы, происходящие в клетке  |
|----------------|------------------------------------|--|
| Фазы<br>МИТОЗА | Профаза<br>$2n4c$                  | Двухроматидные хромосомы спирализуются, ядрышки растворяются, центриоли расходятся к полюсам клетки, ядерная оболочка растворяется, образуются нити веретена деления |
|                | Метафаза<br>$2n4c$                 | Нити веретена деления присоединяются к центромерам хромосом, двухроматидные хромосомы сосредотачиваются на экваторе клетки   |
|                | Анафаза<br>$2n4c \rightarrow 2n2c$ | Центромеры делятся, однохроматидные хромосомы растягиваются нитями веретена деления к полюсам клетки   |
|                | Телофаза<br>$2n2c$                 | Однохроматидные хромосомы деспирализуются, формируется ядрышко, восстанавливается ядерная оболочка, происходит деление цитоплазмы                                    |

# Процесс деления клетки



# Митоз Анафаза

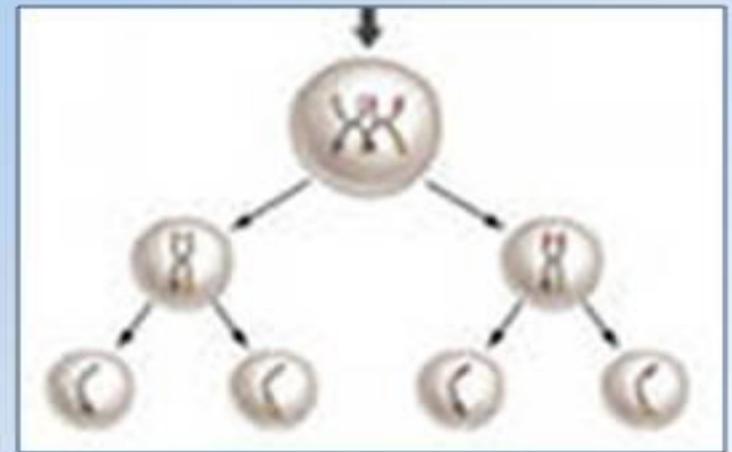


# Мейоз

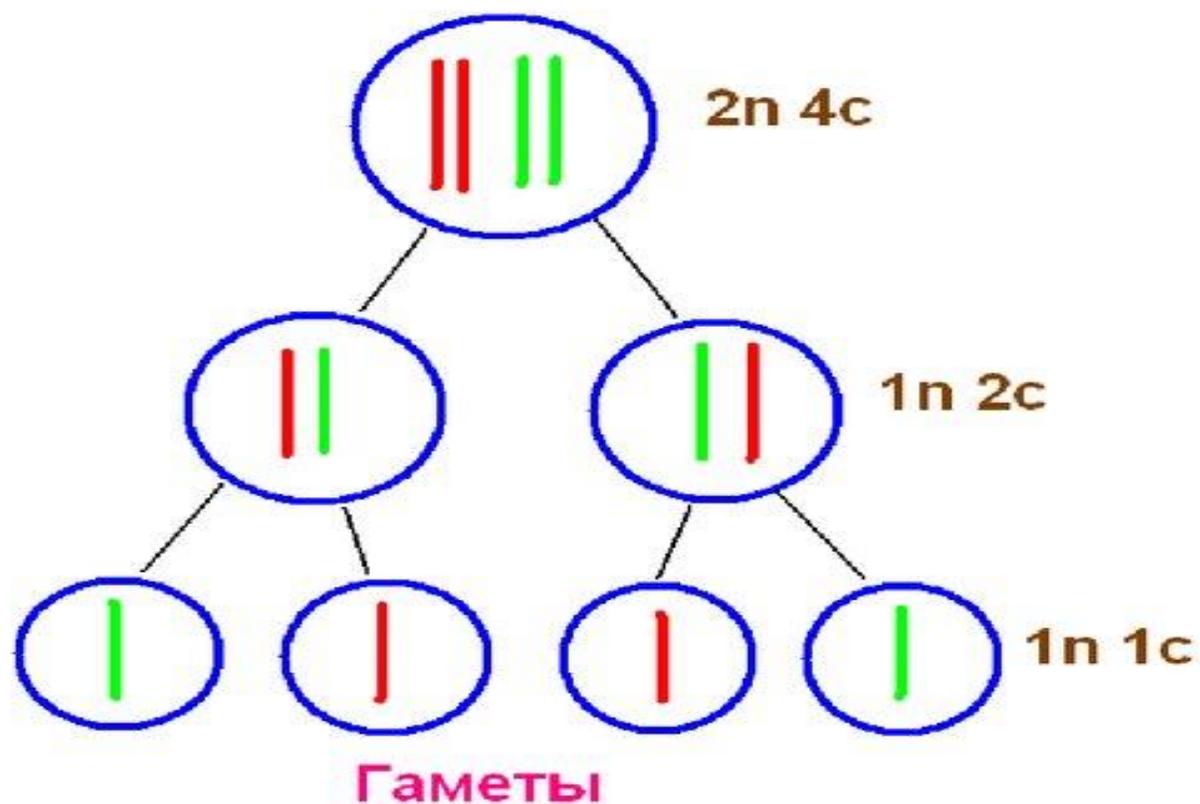
Мейоз - сложное деление, характерное для недифференцированных клеток гонад. Два последовательных деления.

В процессе мейоза происходят особые процессы:  
рекомбинация генетического материала, в результате чего дочерние клетки (гаметы) генетически неоднородны;  
гаплоидизация дочерних клеток;

исходная клетка  $-2n2c$  – дочерние  $-nc$ ;



# МЕЙОЗ

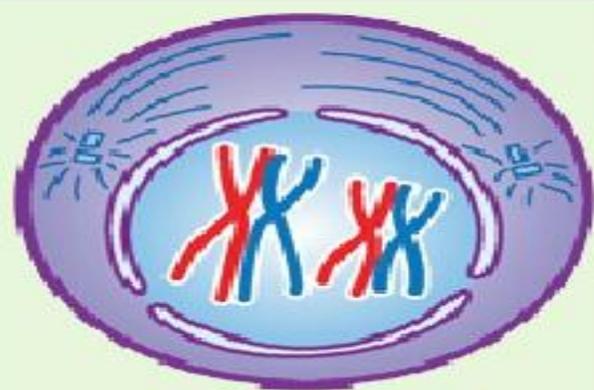


Мейоз состоит из двух последовательных делений – мейоза 1 и мейоза 2. **Удвоение ДНК происходит только перед мейозом 1.**

При первом делении расходятся гомологичные хромосомы и их число уменьшается вдвое, а во втором – хроматиды и образуются зрелые гаметы.

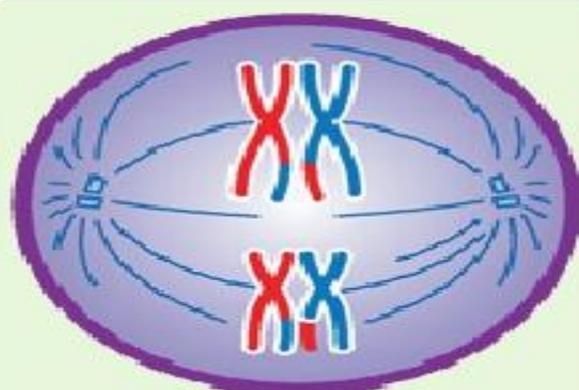
# Мейоз I

Профаза I



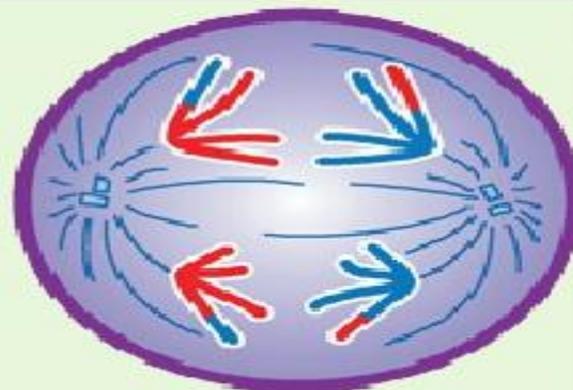
- 1.** Растворение ядерной оболочки;
- 2.** Спирализация хромосом;
- 3.** Расхождение центриолей к разным полюсам клетки;
- 4.** Образование нитей веретена деления;
- 5.** Конъюгация;
- 6.** Кроссинговер.

Метафаза I



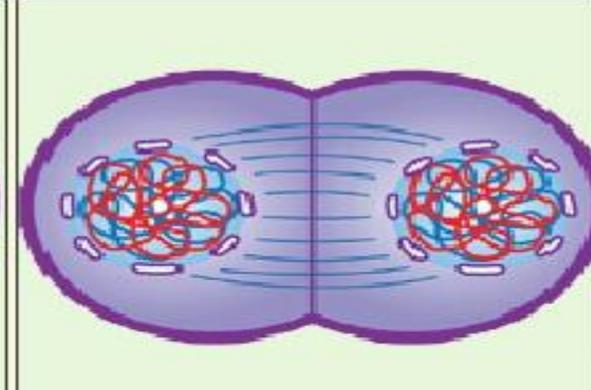
- 1.** Расположение гомологичных хромосом по экватору клетки (попарно, напротив друг друга);
- 2.** К каждой хромосоме присоединяется одна нить веретена деления.

Анафаза I



- 1.** Пары гомологичных хромосом разделяются. Целые хромосомы каждой пары расходятся к разным полюсам клетки. Каждая хромосома по прежнему состоит из 2-х хроматид.

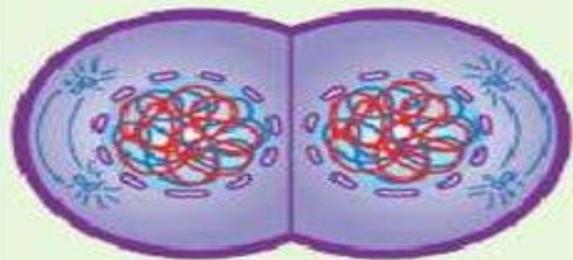
Телофаза I



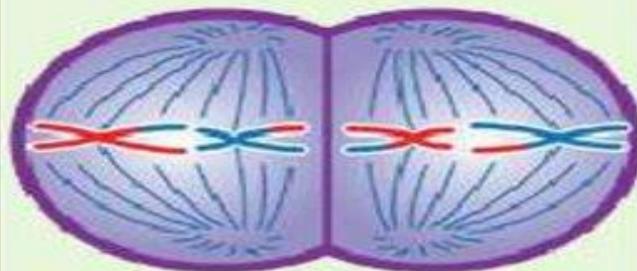
- 1.** Образование 2-х дочерних клеток, имеющих гаплоидный набор хромосом. Каждая хромосома состоит из 2-х хроматид.

## Мейоз II

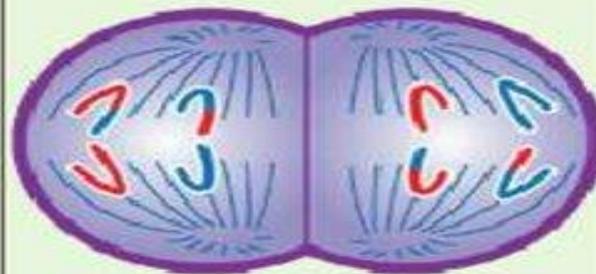
Профаза II



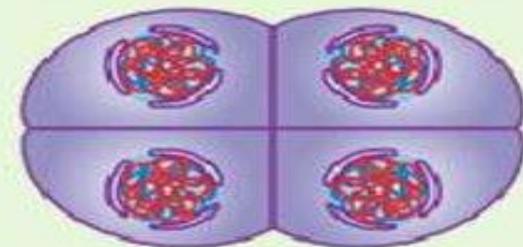
Метафаза II



Анафаза II



Телофаза II



Очень укорочена, без кроссинговера.

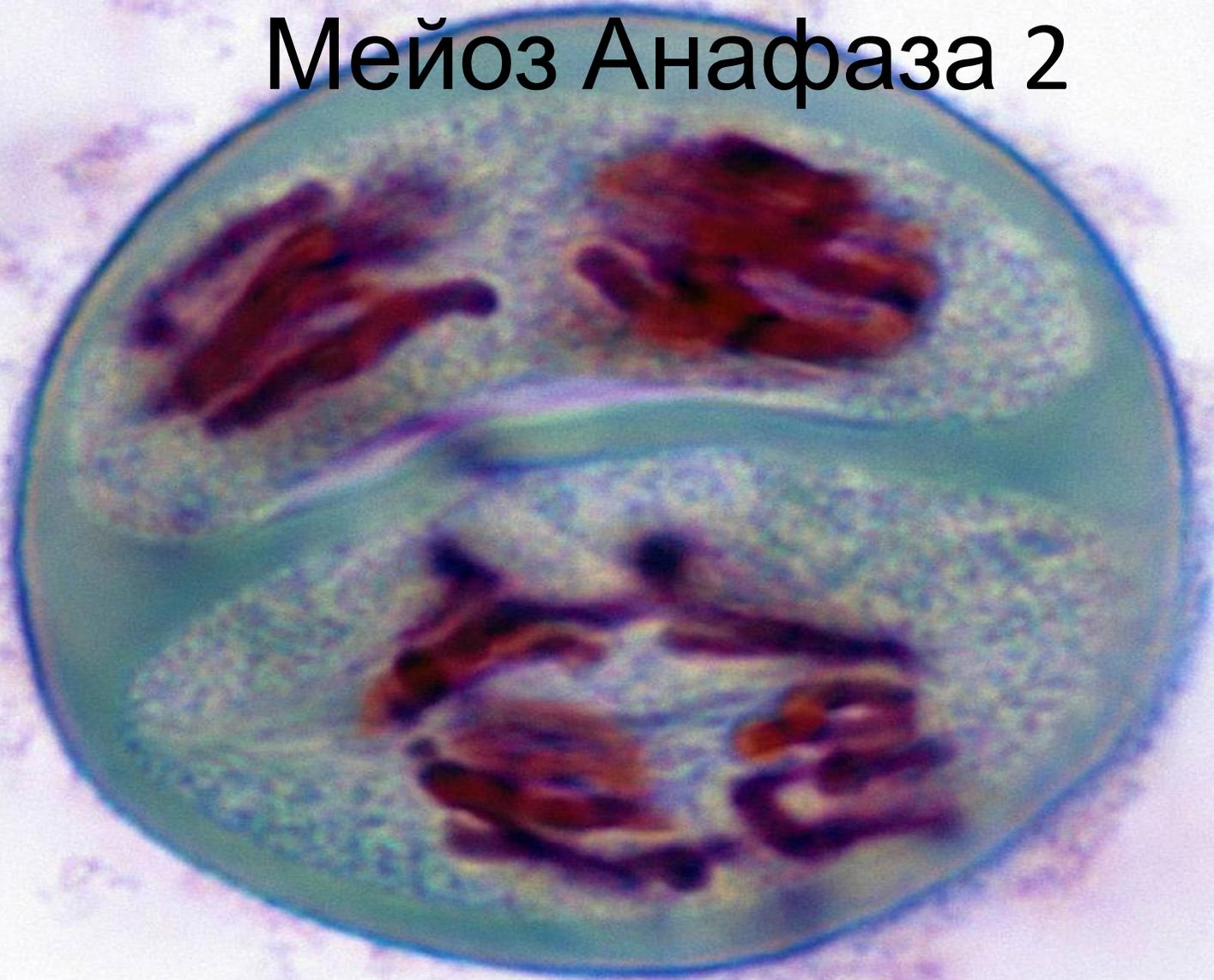
- 1.** Растворение ядерной оболочки;
- 2.** Спирализация хромосом;
- 3.** Расхождение центриолей к разным полюсам клетки;
- 4.** Образование нитей веретена деления;

- 1.** Расположение хромосом по экватору клетки;
- 2.** Хромосомы прикрепляются к нитям веретена деления. К каждой центромере прикрепляется по две нити, идущие к противоположным полюсам клетки.

- 1.** Происходит разделение центромер и каждая хроматида становится самостоятельной хромосомой. Нити веретена перемещают хромосомы к противоположным полюсам клетки.

- 1.** Хромосомы разошлись к полюсам, ядерная оболочка восстанавливается и каждая клетка делится. В результате получается четыре гаплоидные клетки.

# Мейоз Анафаза 2



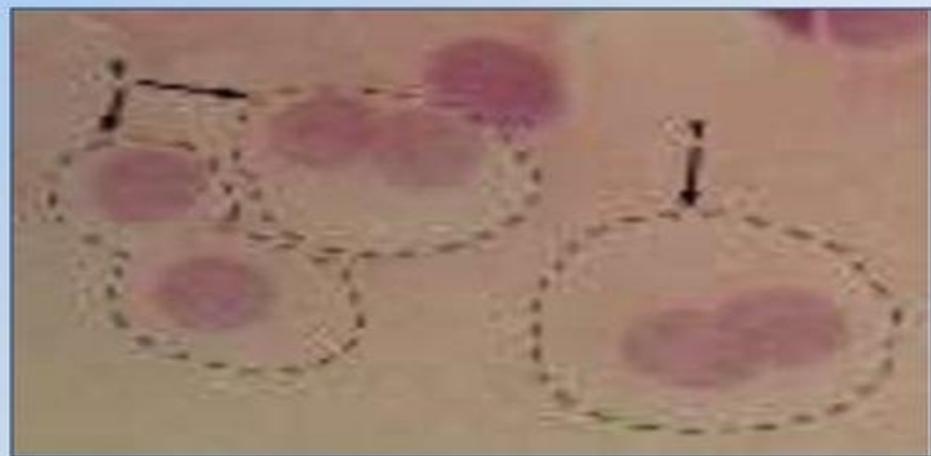
# АМИТОЗ

**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 свойственен стареющим клеткам.

# АМИТОЗ

## Особенности амитоза:

- подготовки к делению нет;
- ядро делится на 2 и более частей;
- генетический материал между дочерними ядрами распределяется случайно, неравномерно;
- цитотомия чаще не происходит;
- образуются двуядерные или многоядерные клетки;



# Амитоз. Значение.

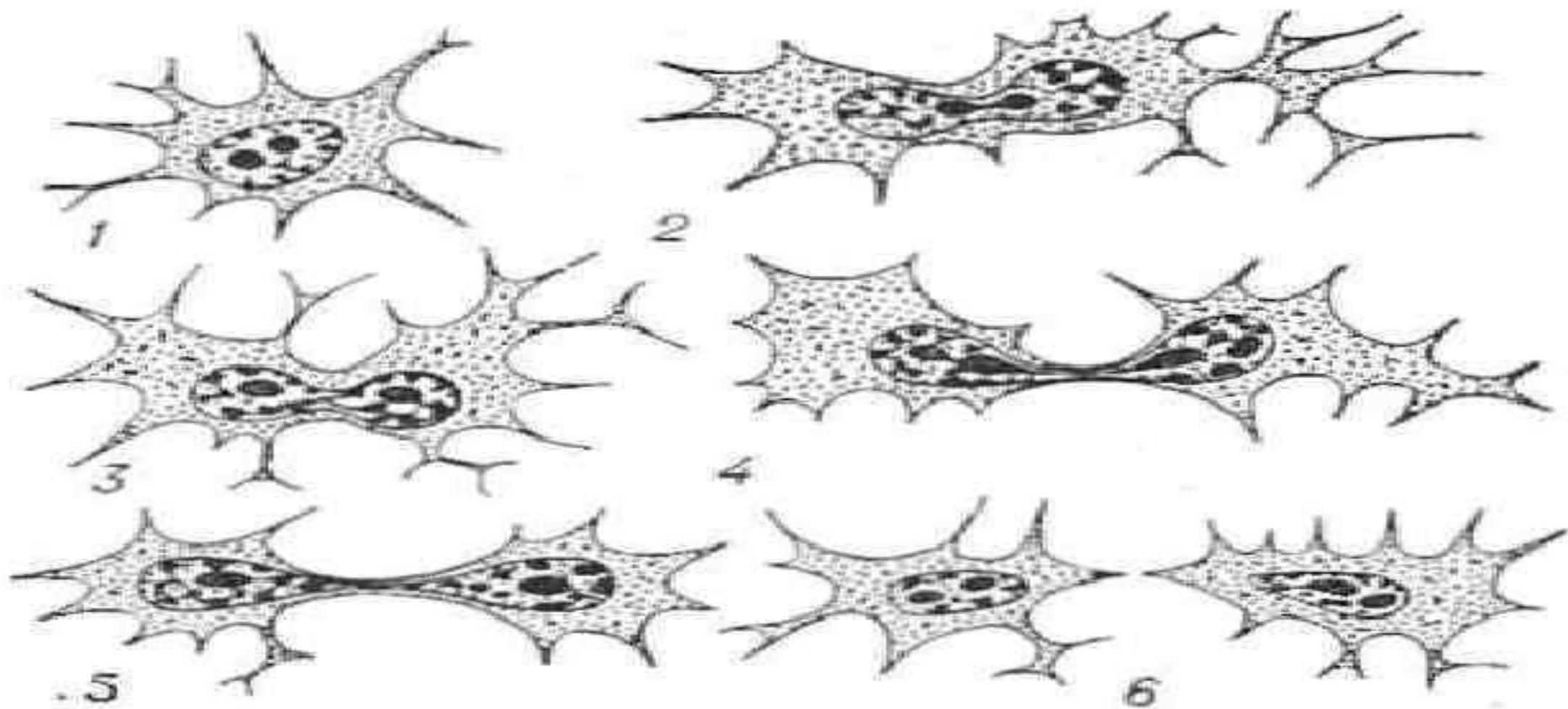
**АМИТОЗ** чаще наблюдается в клетках внутренних органов, подвергающихся механическому воздействию (слизистая оболочка мочевого пузыря) или в клетках органов с напряженным метаболизмом (печень, поджелудочная железа).

## Значение амитоза:

в двуядерных и многоядерных клетках общая площадь контакта между ядерным материалом и цитоплазмой увеличивается. Это приводит к усилению ядерно-плазматического обмена, повышению функциональной активности клетки и большей устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов.

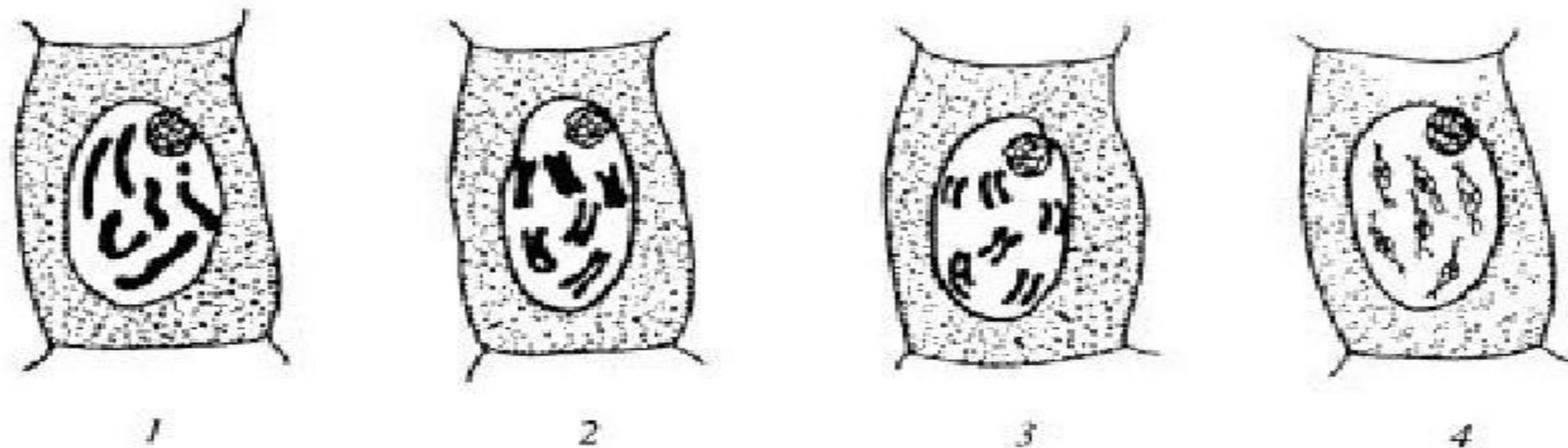
- Клетки, прошедшие через амитоз, теряют способность к митотическому делению и воспроизведению.

# амитоз



# ЭНДОМИТОЗ

- **Эндомитоз** (гр. endon - внутри). При эндомитозе после репродукции хромосом деления клетки не происходит. Это приводит к увеличению числа хромосом иногда в десятки раз по сравнению с диплоидным набором, т. е. приводит к возникновению полиплоидных клеток. Эндомитоз встречается в, интенсивно функционирующих клетках различных тканей, например в клетках печени.

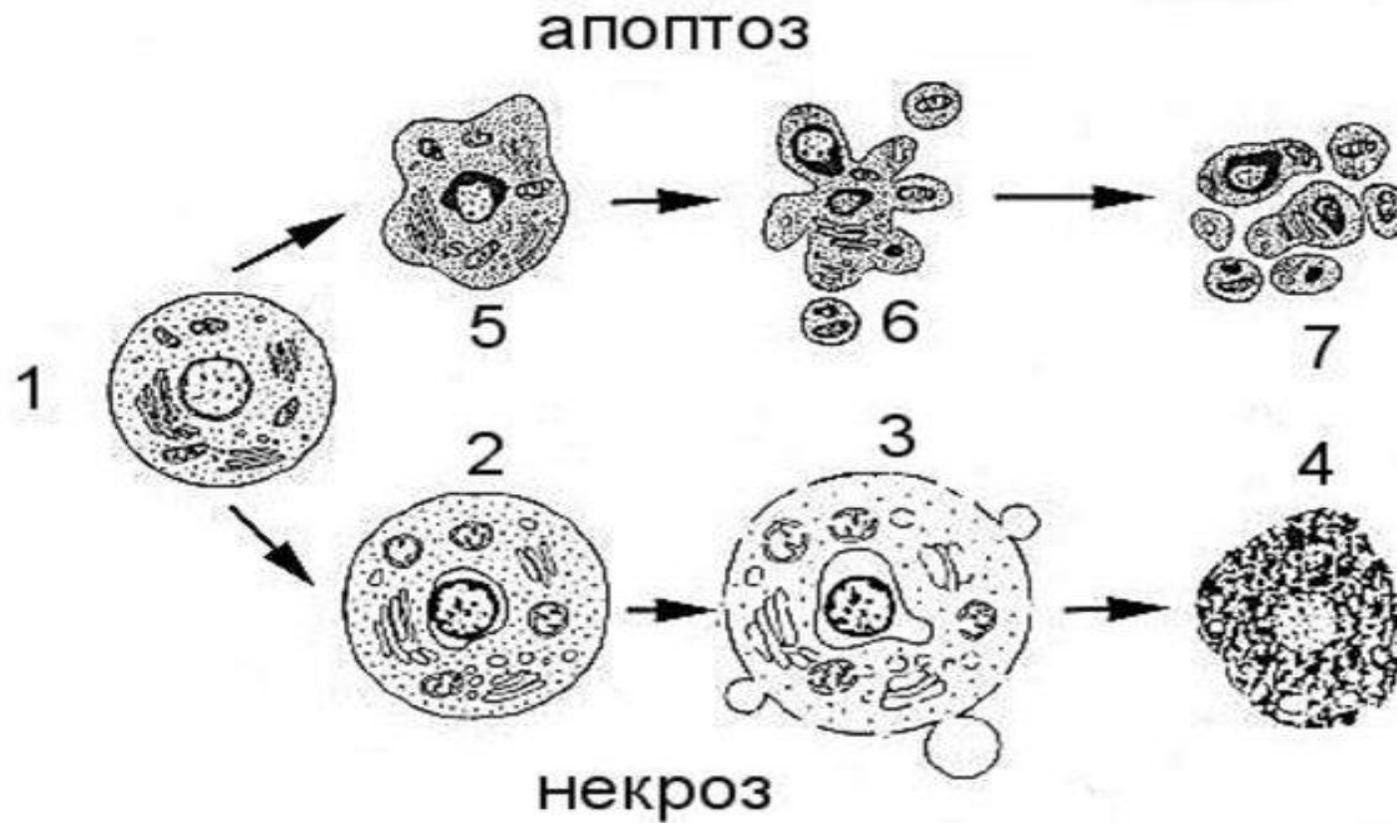


# АПОПТОЗ И НЕКРОЗ

**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.

# Апоптоз и некроз



1 – интактная клетка, 2 – набухание цитоплазмы, 3 –пузырение плазмалеммы, 4 – лизис клетки, 5 – маргинация хроматина, 6 – распад на апоптотические тельца, 7 – фагоцитоз телец

# Вывод

- Сегодня мы разобрали митоз, мейоз, амитоз, эндомиоз, а также смерть клетки-апоптоз и некроз.



- На этом моя презентация заканчивается, до свидания.