Деление клетки. Митоз.

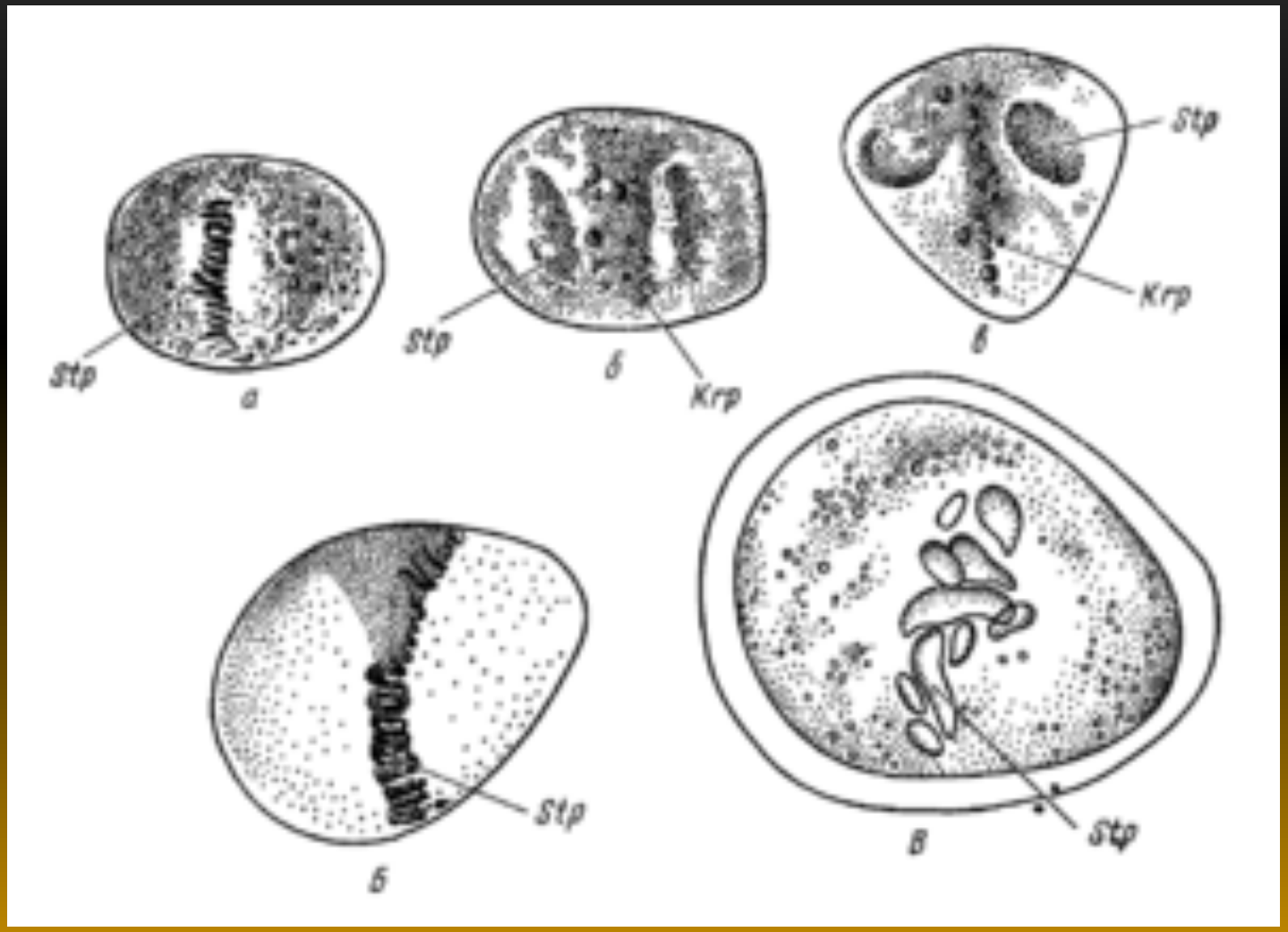
Что такое митоз?

- Мито́з (греч. μιτος — нить) — непрямое деление клетки, кариокинез наиболее распространенный способ репродукции эукариотических клеток. Биологическое значение митоза состоит в строго одинаковом распределении хромосом между дочерними ядрами, что обеспечивает образование генетически идентичных дочерних клеток и сохраняет преемственность в ряду клеточных поколений.

История исследования

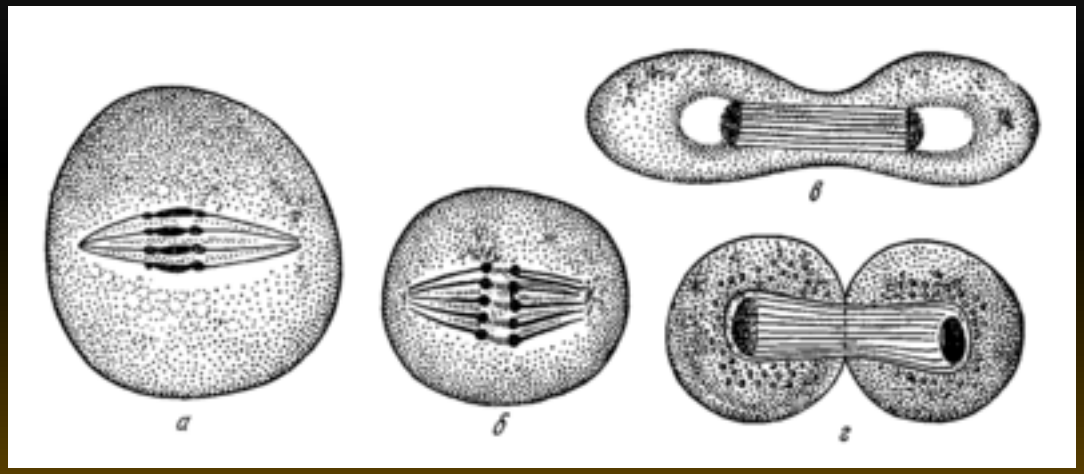
- Первые неполные описания, касающиеся поведения и изменения ядер в делящихся клетках, встречаются в работах учёных начала 1870-х годов. В работе русского ботаника Э. Руссова, датируемой 1872 годом, отчётливо описаны и изображены метафазные и анафазные пластинки, состоящие из отдельных хромосом. Годом позже немецкий зоолог А. Шнейдер ещё более отчётливо и последовательно, но, конечно, не совсем полно описал митотическое деление на примере дробящихся яиц прямокишечной турбеллярии Mesostomum. В его работе, в сущности, описаны и проиллюстрированы в правильной последовательности основные фазы митоза: профаза, метафаза, анафаза (ранняя и поздняя). В 1874 году московский ботаник И. Д. Чистяков также наблюдал отдельные фазы клеточного деления в спорах плаунов и хвощей. Несмотря на первые успехи ни Руссову, ни Шнейдеру, ни Чистякову не удалось дать чёткое и последовательное описание митотического деления.

Деление клеток по Э. Руссову (1872)



- В 1875 году вышли работы, содержащие более детальные описания митозов. О. Бючли дал описание цитологических картин в дробящихся яйцах круглых червей и моллюсков и сперматогенных клетках насекомых. Э. Страсбургер исследовал митотическое деление в клетках зелёной водоросли спирогиры, в материнских клетках пыльцы лука и в материнских споровых клетках плауна.

Деление клеток по Э. Страсбургеру (1875)

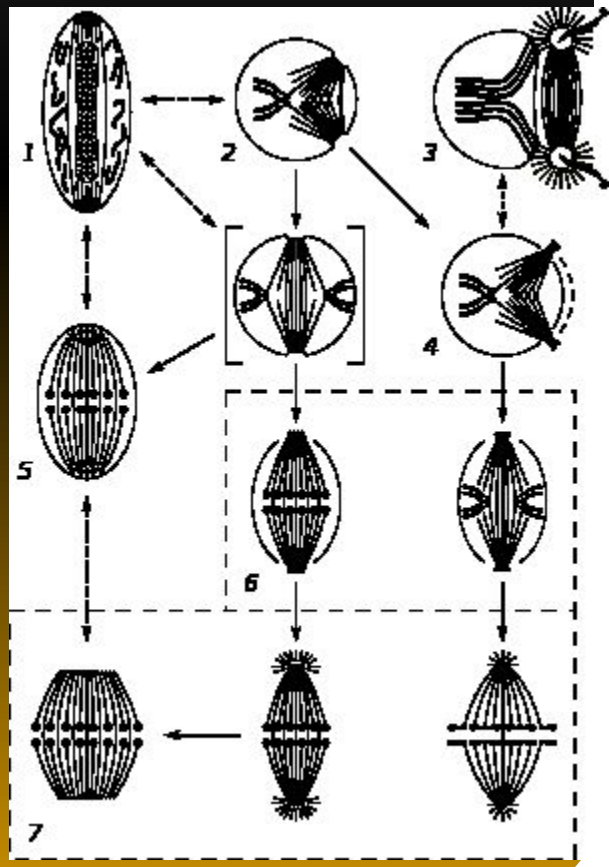


- К концу 1878 — началу 1879 года появились подробные работы В. Шлейхера (о делении хрящевых клеток амфибий), В. Флемминга (о размножении клеток в разных тканях саламандры и её личинок), П. И. Перемежко (о делении клеток в эпидермисе личинок тритона). В своей работе в 1979 году Шлейхер предложил термин «кариокинез» для обозначения сложных процессов клеточного деления, подразумевая перемещения составных частей ядра.

Деление клеток по В. Флеммингу (1882)

Варианты классификации митозов

- 7 типов митоза простейших
- 1. Закрытый эвгленоидный митоз;
- 2. Закрытый внутриядерный плевромитоз;
- 3. Закрытый внеядерный плевромитоз
- 4. Полузакрытый плевромитоз;
- 5. Закрытый внутриядерный
- ортомитоз;
- 6. Полузакрытый ортомитоз;
- 7.Открытый ортомитоз;



6 типов митоза водорослей

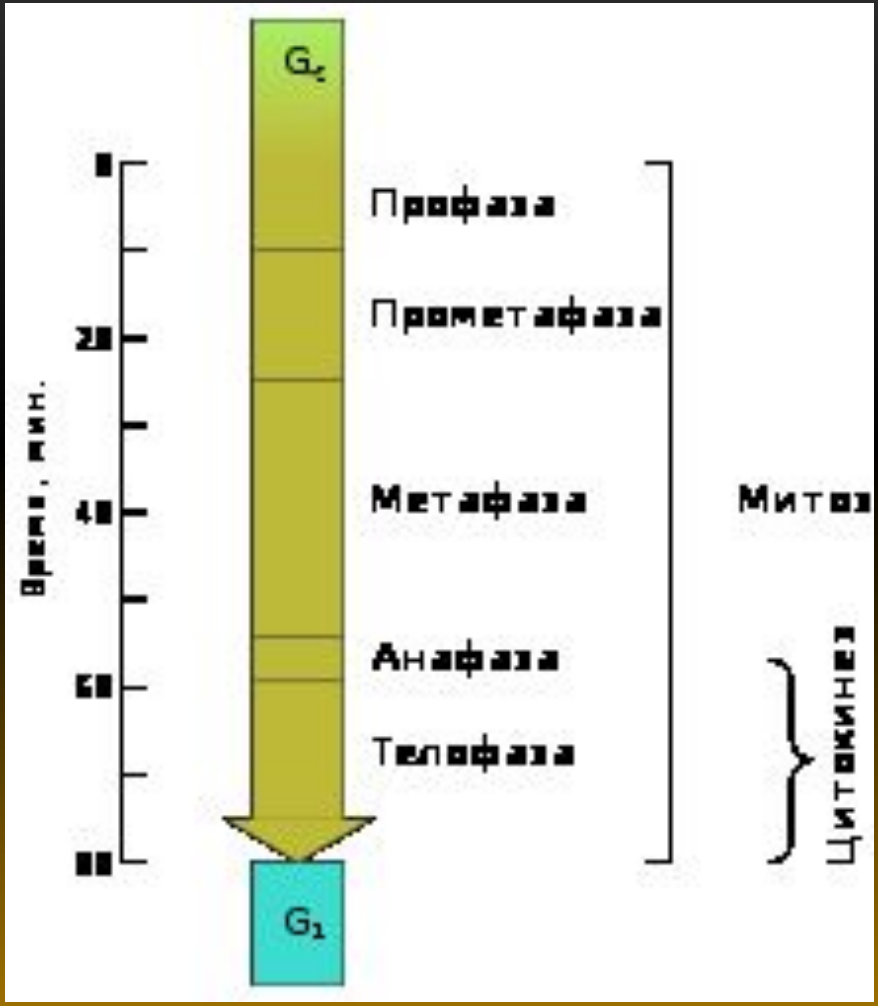
- 1. Закрытый центрический;
- 2. Закрытый ацентрический; 3. Полузакрытый центрический;
- 4. Полузакрытый ацентрический; 5. Открытый центрический;
- 6. Открытый ацентрический

Продолжительность митоза

- Длительность митоза находится в зависимости от целого ряда факторов: размеров делящейся клетки, её плоидности, числа ядер. Частота клеточных делений также зависит от степени дифференцировки клеток и специфики выполняемых функций. Так, нейроны или клетки скелетной мышцы человека не делятся совсем; клетки печени обычно делятся раз в один или два года, а некоторые эпителиальные клетки кишечника делятся чаще, чем 2 раза в сутки.

- Темп клеточного деления зависит также от условий окружающей среды, в частности, от температуры. Повышение температуры окружающей среды в физиологических пределах повышает скорость митоза, что может быть объяснено обычной закономерностью кинетики химических реакций

Фазы митоза

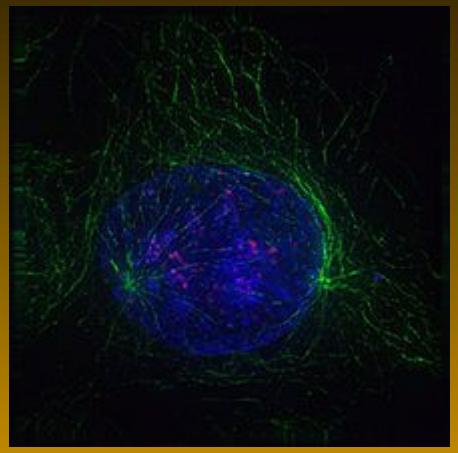

Время, мин.
0
20
40
60
80
G2
G1
Анафаза
Телофаза
Метафаза
Прометафаза
Профаза
Митоз
Цитокинез

Профаза

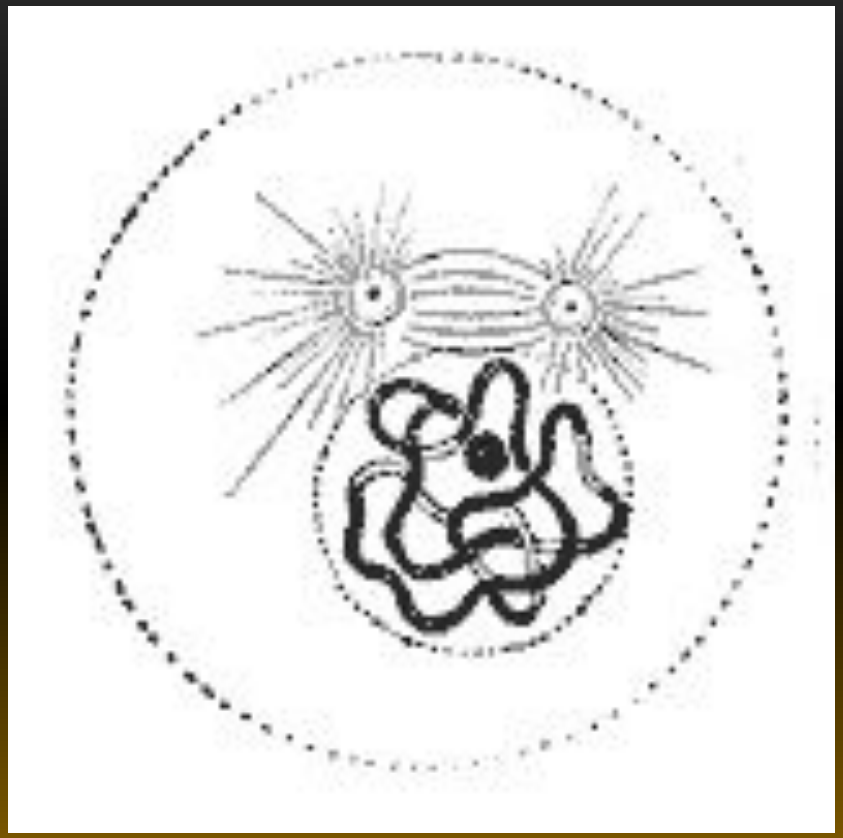
- К основным событиям профазы относят конденсацию хромосом внутри ядра и образование веретена деления в цитоплазме клетки. Распад ядрышка в профазе является характерной, но не обязательной для всех клеток особенностью

- Условно за начало профазы принимается момент возникновения микроскопически видимых хромосом вследствие конденсации внутриядерного хроматина. Уплотнение хромосом происходит за счёт многоуровневой спирализации ДНК. Данные изменения сопровождаются повышением активности фосфорилаз, модифицирующих гистоны, непосредственно участвующие в компоновке ДНК. Как следствие, резко снижается транскрипционная активность хроматина, инактивируются ядрышковые гены, большая часть ядрышковых белков диссоциирует. Конденсирующиеся сестринские хроматиды в ранней профазе остаются спаренными по всей своей длине с помощью белков-когезинов, однако к началу прометафазы связь между хроматидами сохраняется лишь в области центромер. К поздней профазе на каждой центромере сестринских хроматид формируются зрелые кинетохоры необходимые хромосомам для присоединения к микротрубочкам веретена деления в прометафазе

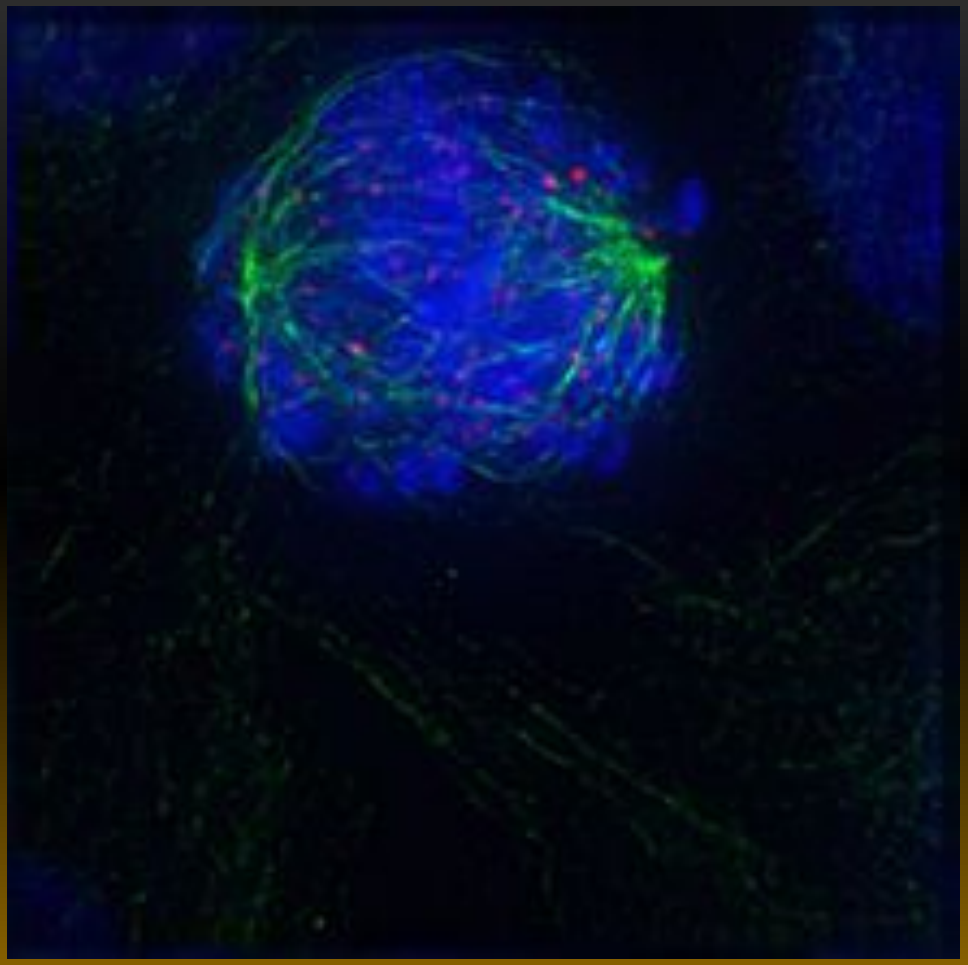
- Ядро несколько увеличивается в объёме , хромосомы начинают скручиваться , и теперь они видны под микроскопом. К концу профазы предварительно удвоившиеся в интерфазц центриоли клеточного центра расходятся к полюсам клетки (если речь идёт о делении животной клетки, так как центриоли в клеточном центре у высших растений не обнаружена.) начинается формироваться веретено деления. Исчезают ядрышки, ядерная оболочка разрушается , и ядро перестаёт существовать.



Профаза



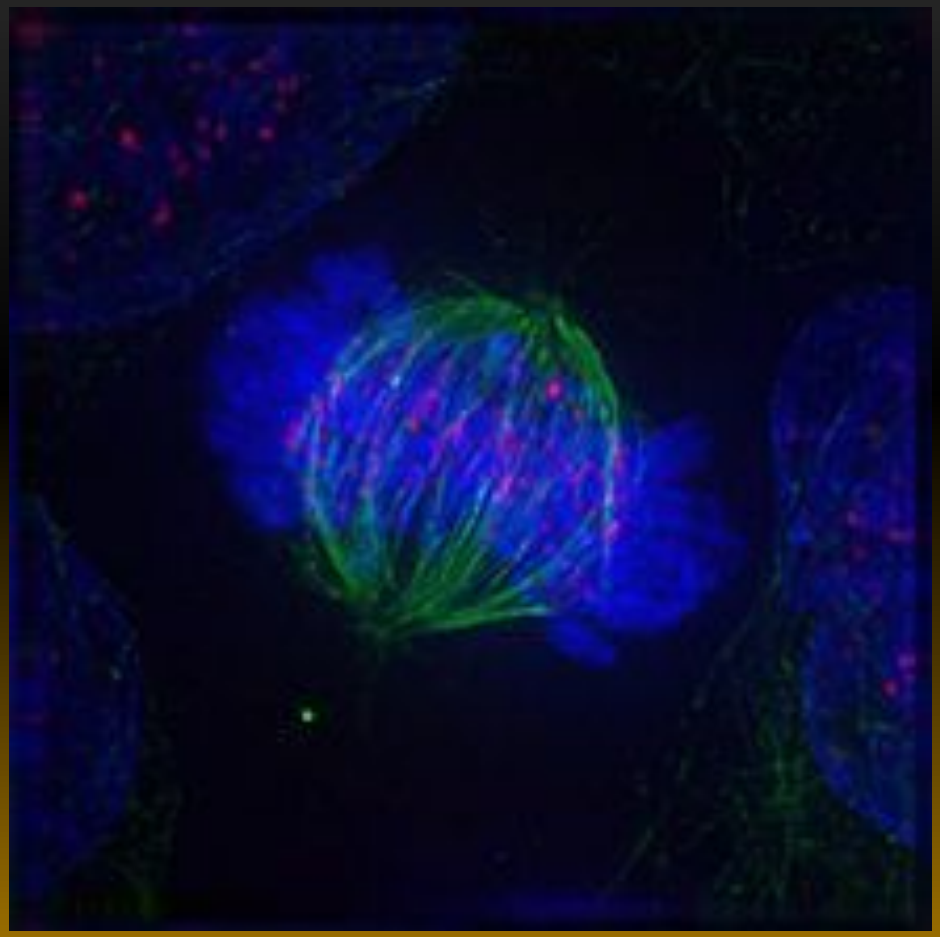
Прометафаза



Метафаза

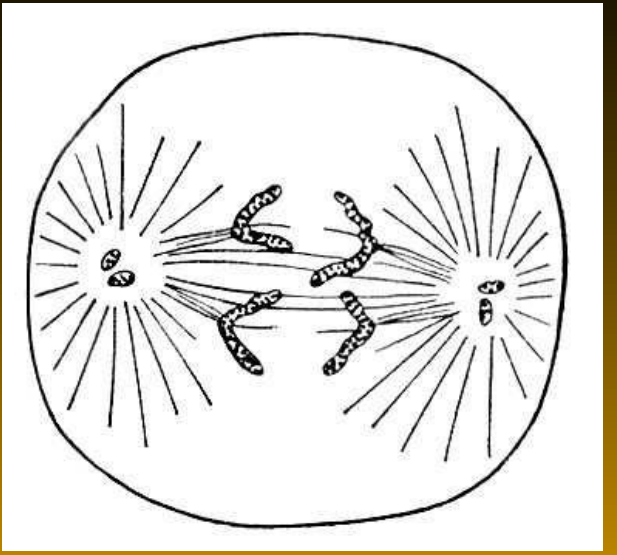
- Хромосомы максимально скручены. Хорошо видно, что каждая из них имеет определённую, отличную от других, форму и представляет собой вытянутое тельце, состоящее из двух одинаковых частей – хроматид. Хроматиды соединены между собой в единую хромосому в области так называемой центромеры. Во время метафазы хромосомы, каждая из которых состот из двух дочерних хроматид, располагаются в экваториальной плоскости клетки. Нити веретена деления , идущие от центриолей, прикрепляются к каждой хромосоме в области центромеры.

Метафаза

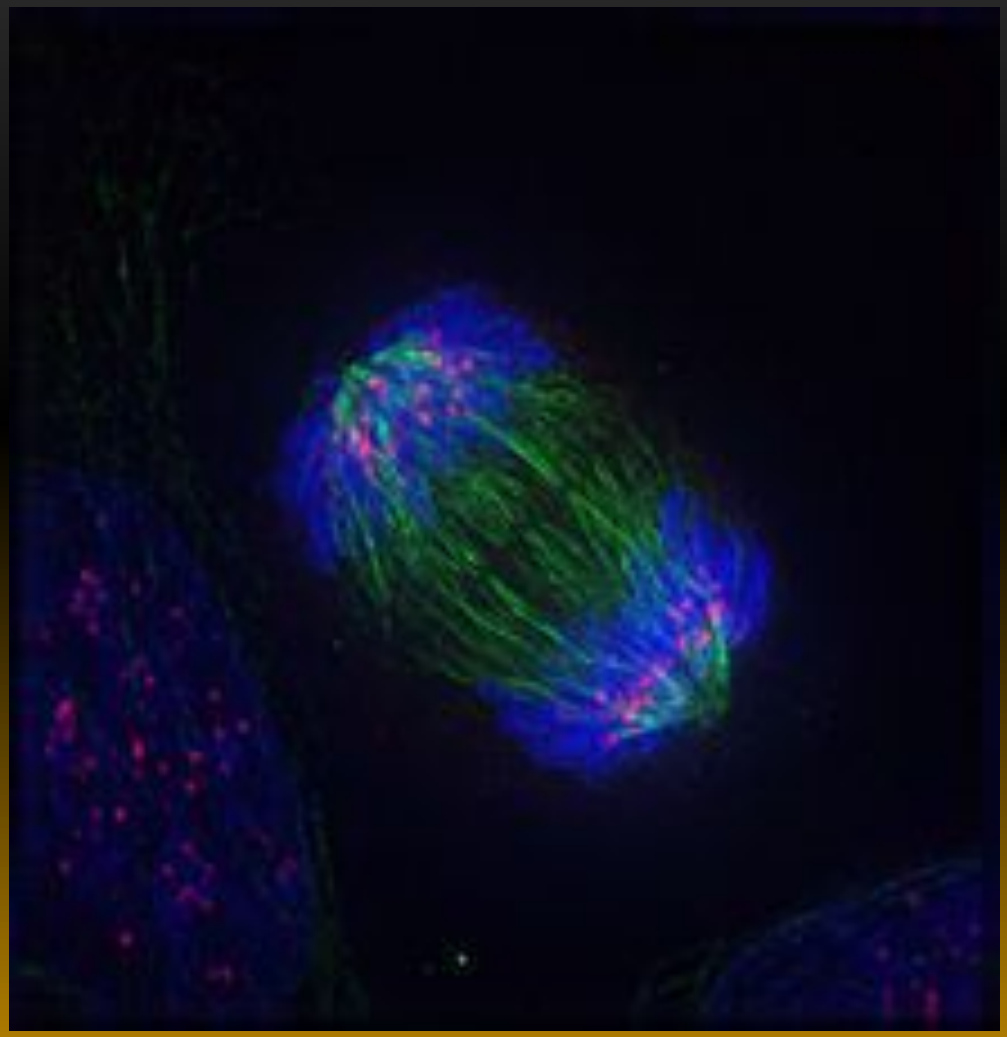


Анафаза

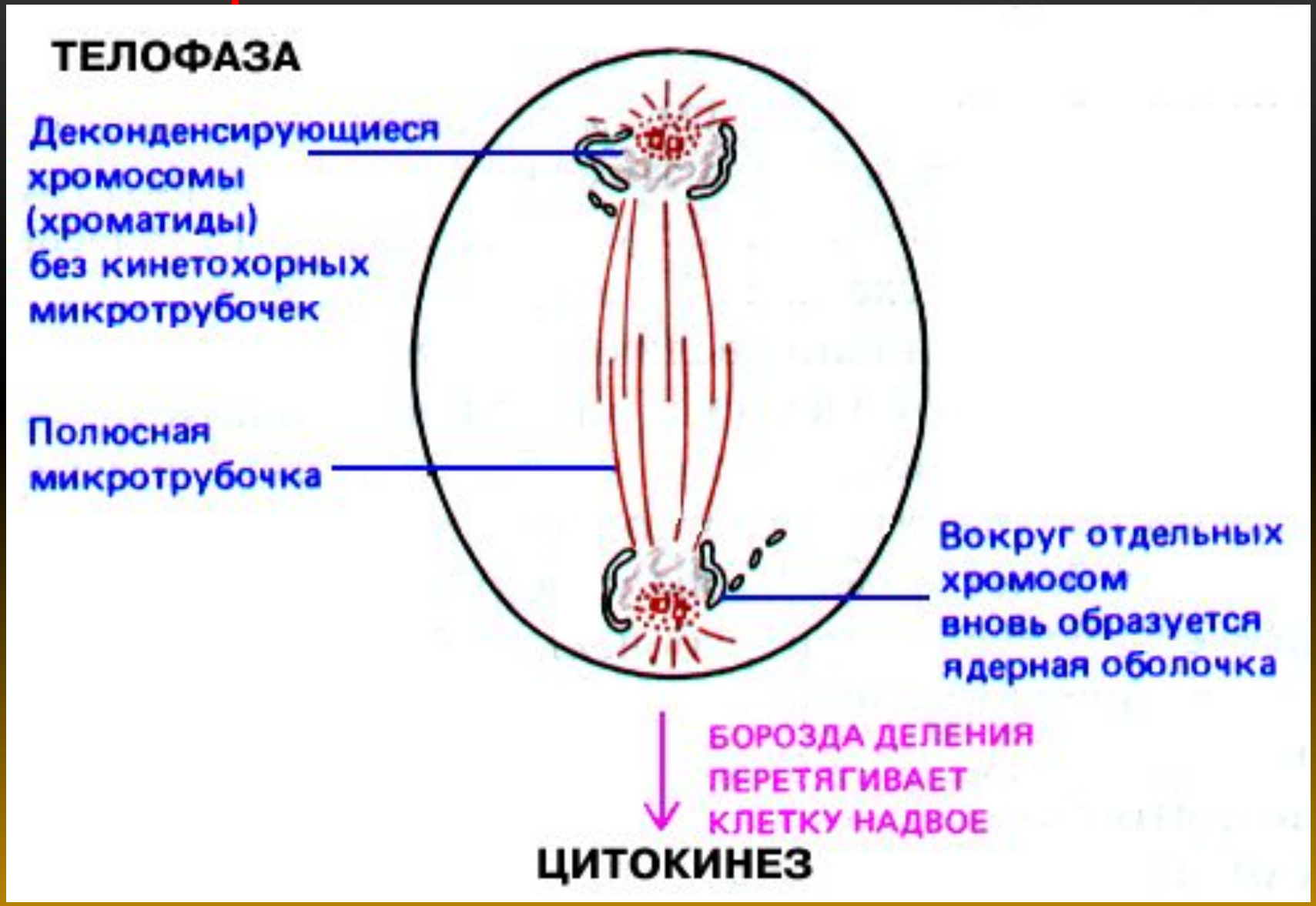
- Дочерние хроматиды отделяютсяотделяются друг от друга и расходятся к полюсам клетки. Движение хроматид происходит благодаря тому, что нити веретеня деления укорачиваются и тащат хроматиды к полюсам клетки.



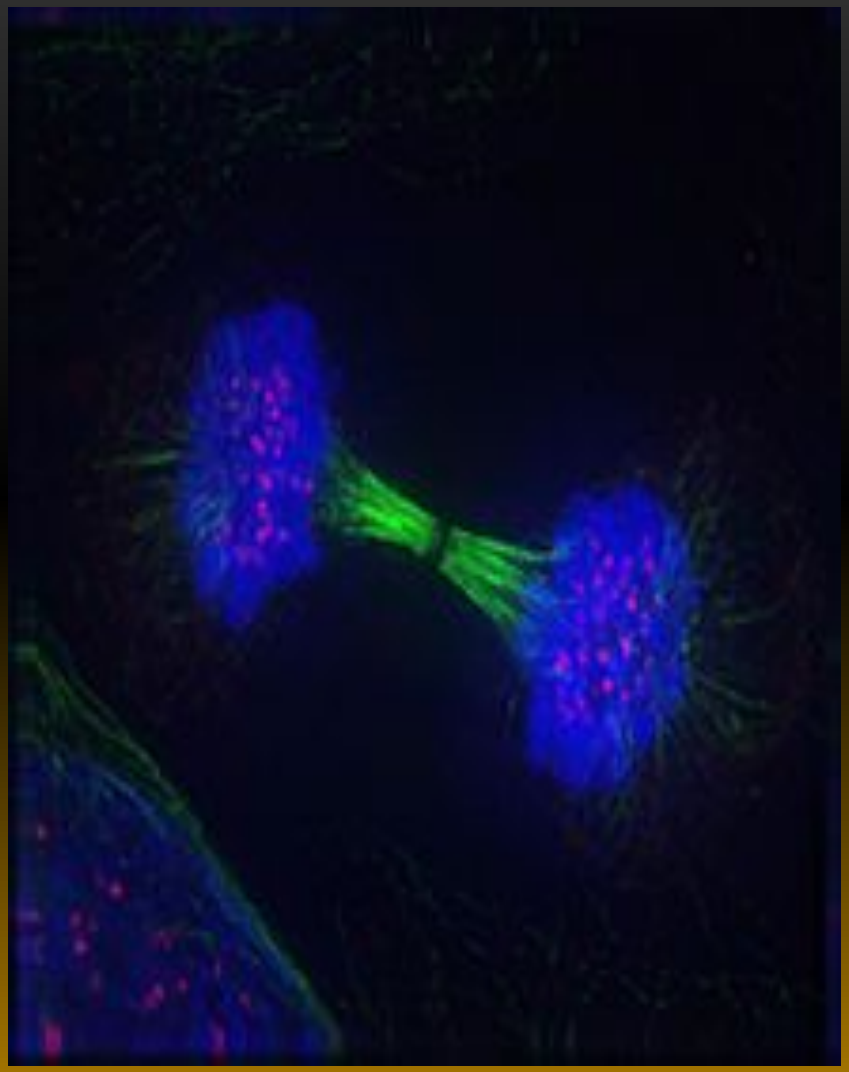
Анафаза

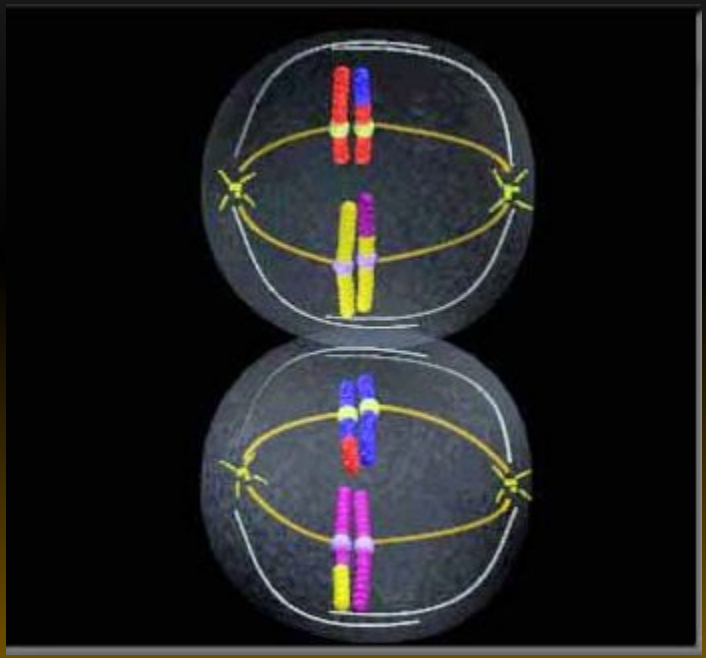


Телофаза


ТЕЛОФАЗА
Деконденсирующиеся хромосомы (хроматиды) без кинетохорных микротрубочек
Полюсная микротрубочка
Вокруг отдельных хромосом вновь образуется ядерная оболочка
БОРОЗДА ДЕЛЕНИЯ ПЕРЕТЯГИВАЕТ КЛЕТКУ НАДВОЕ
ЦИТОКИНЕЗ

Телофаза



- Последняя фаза митоза- телофаза.хроматиды достигают полюсов клетки и раскручиваются. Вокруг них вновь формируются ядерные оболочки, и в результате оформляются два ядра. Одновременно с этим происходит деление цитоплазмы, органоиды распределяются между двумя клетками. И наконец две одинаковые клетки отделяются друг от друга.

Спасибо за внимание