

# Деления клетки

метафос

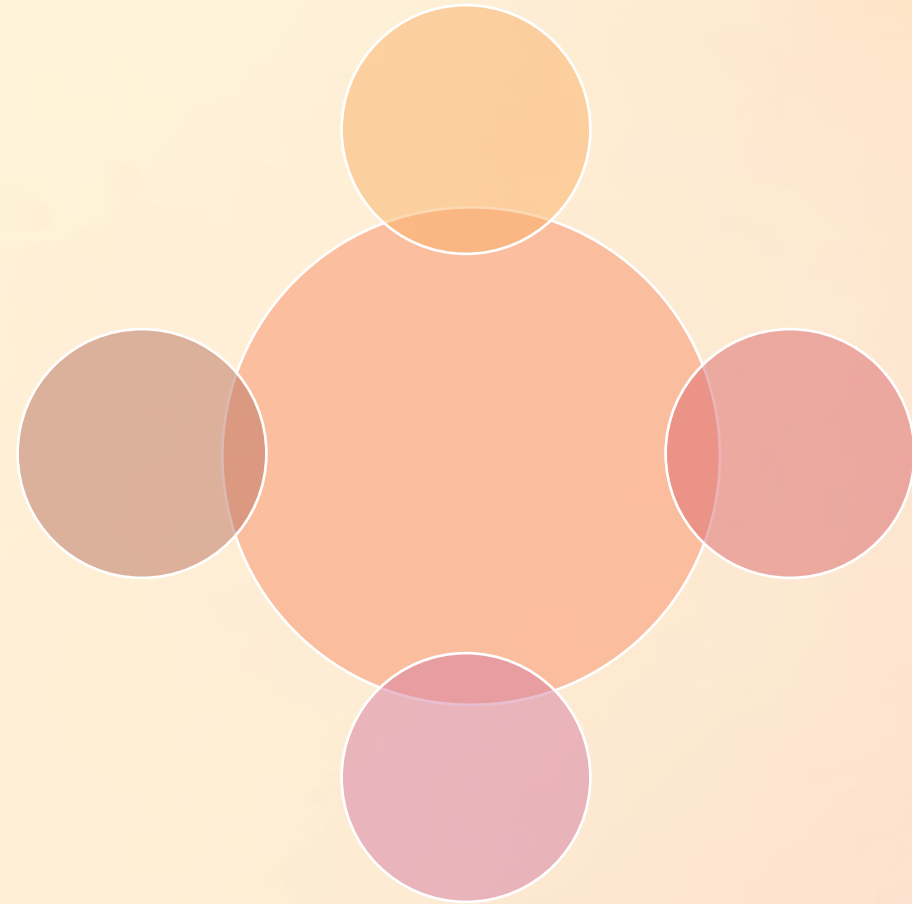
# Деление клетки

- Амитоз, или прямое деление, - это деление интерфазного ядра путем перетяжки без образования веретена деления. Такое деление встречается у одноклеточных организмов. Амитоз в отличие от митоза является самым экономичным способом деления, так как энергетические затраты при этом весьма незначительны. К амитозу близко клеточное деление у прокариот. Бактериальная клетка содержит только одну, чаще всего кольцевую молекулу ДНК, прикрепленную к клеточной мембране. Перед делением клетки ДНК реплицируется, и образуются две идентичные молекулы ДНК, каждая из которых также прикреплена к клеточной мембране. При делении клетки клеточная мембрана врастает между этими двумя молекулами ДНК, так что в конечном итоге в каждой дочерней клетке, оказывается, по одной идентичной молекуле ДНК. Такой процесс получил название прямого бинарного деления.

Эукариотические организмы, состоящие из клеток, имеющих ядра, начинают подготовку к делению на определенном этапе клеточного цикла, в интерфазе. Именно в период интерфазы в клетке происходит процесс биосинтеза белка, удваиваются все важнейшие структуры клетки. Вдоль исходной хромосомы из имеющихся в клетке химических соединений синтезируется её точная копия, удваивается молекула ДНК. Удвоенная хромосома состоит из двух половинок-хроматид. Каждая из хроматид содержит одну молекулу ДНК. Интерфаза в клетках растений и животных в среднем продолжается 10-20 ч. Затем наступает процесс деления клетки - митоз

# Деление клетки

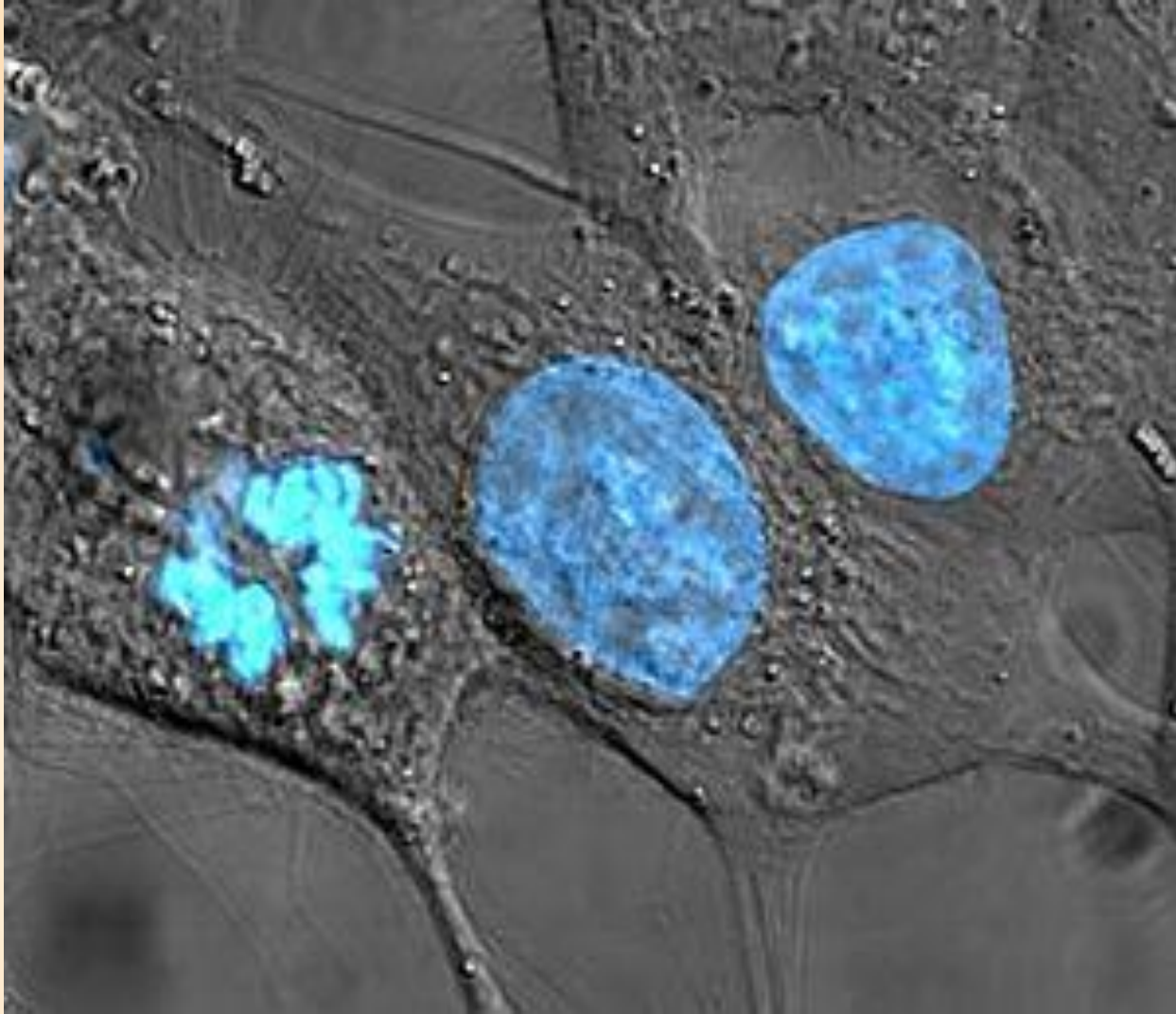
- Митоз — (реже: **кариокинез** или **непрямое деление**) — деление **ядра** эукариотической клетки с сохранением числа **хромосом**. В отличие от **мейоза**, митотическое деление протекает без осложнений в клетках любой **плоидности**, поскольку не включает как необходимый этап, **конъюгацию**, хромосом в профазе. Митоз (от греч. Mitos- нить) непрямое деление, - основной способ деления эукариотических клеток. Митоз - это деление ядра, которое приводит к образованию двух дочерних ядер, в каждом из которых имеется точно такой же набор хромосом, что и в родительском ядре. Вслед за делением ядра обычно следует деление самой клетки, поэтому часто термином - «митоз» обозначают деление клетки целиком. Митоз впервые наблюдали в спорах папоротников, хвощей, плаунов Г. Э. Руссов, преподаватель Дерптского университета в 1872 г. и русский ученый И. Д. Чистяков в 1874 г. Детальные исследования поведения хромосом в митозе были выполнены немецким ботаником Э. Страсбургером в 1876- 1879 гг. на растениях и немецким гистологом В. Флеммингом в 1882 г. на животных. Митоз представляет собой непрерывный процесс, но для удобства изучения биологи делят его на четыре стадии в зависимости от того, как выглядят в это время хромосомы в световом микроскопе. В митозе выделяют профазу, метафазу, анафазу и телофазу. В профазе происходит укорочение и утолщение хромосом вследствие их спирализации. В это время хромосомы двойные состоят из двух сестринских хроматид, связанных между собой. Одновременно со спирализацией хромосом



исчезает ядрышко и фрагментируется (распадается на отдельные цистерны) ядерная оболочка. После распада ядерной оболочки хромосомы свободно и беспорядочно лежат в цитоплазме. В профазе центриоли (в тех клетках, где они есть) расходятся к полюсам клетки. В конце профазы начинает образовываться веретено деления, которое формируется из микротрубочек путем полимеризации белковых субъединиц. В метафазе завершается образование веретена деления, которое состоит из микротрубочек двух типов: хромосомных, которые связываются с центромерами хромосом, и центросомных (полюсных), которые тянутся от полюса к полюсу клетки. Каждая двойная хромосома прикрепляется к микротрубочкам веретена деления. Хромосомы как бы выталкиваются микротрубочками в область экватора клетки, т. е. располагаются на равном расстоянии от полюсов. Они лежат в одной плоскости и образуют так называемую экваториальную, или метафазную пластинку. В метафазе отчетливо видно двойное строение хромосом, соединенных только в области центромеры. В этот период легко подсчитывать число хромосом, изучать их морфологические особенности. В анафазе дочерние хромосомы с помощью микротрубочек веретена деления растягиваются к полюсам клетки. Во время движения дочерние хромосомы несколько изгибаются наподобие шпильки, концы которой повернуты в сторону экватора клетки. Таким образом, в анафазе хроматиды удвоенные в интерфазе хромосом расходятся к полюсам клетки. В этот момент в клетке находятся два диплоидных набора хромосом. В телофазе происходят процессы, обратные тем, которые наблюдаются в профазе: начинается деспирализация (раскручивание) хромосом, они набухают и становятся плохо видимыми под микроскопом. Вокруг хромосом у каждого полюса из мембранных структур цитоплазмы формируется ядерная оболочка, в ядрах возникают ядрышки. Разрушается веретено деления. На стадии телофазы происходит разделение цитоплазмы (цитотомия) с образованием двух клеток

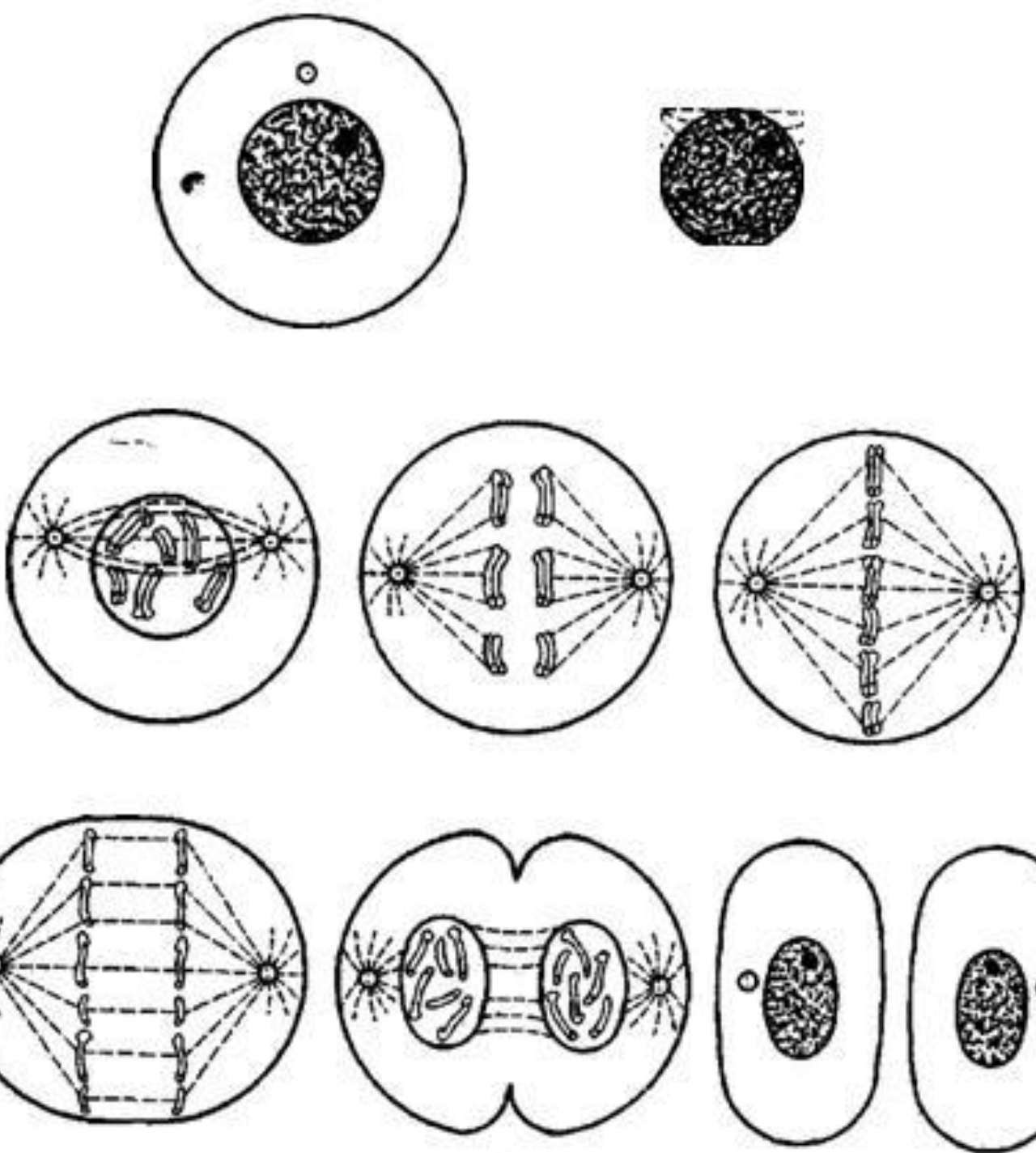


В клетках животных плазматическая мембрана начинает впячиваться внутрь области, где располагался экватор веретена. В результате впячивания образуется непрерывная борозда, опоясывающая клетку по экватору и постепенно разделяющая одну клетку на две. В клетках растений в области экватора из остатков нитей веретена деления возникает бочковидное образование - фрагмопласт. В эту область со стороны полюсов клетки устремляются многочисленные пузырьки комплекса Гольджи, которые сливаются друг с другом. Содержимое пузырьков образует клеточную пластинку, которая делит клетку на две дочерние, а мембрана пузырьков Гольджи образует недостающие цитоплазматические мембраны этих клеток. Впоследствии на клеточную пластинку со стороны каждой из дочерних клеток откладываются элементы клеточных оболочек. В результате митоза из одной клетки возникают две дочерние с тем же набором хромосом, что и в материнской клетке. Биологическое значение митоза состоит, таким образом, в строго одинаковом распределении между дочерними клетками материальных носителей наследственности - молекул ДНК, входящих в состав хромосом. Благодаря равномерному распределению реплицированных хромосом происходит восстановление органов и тканей после повреждения. Митотическое деление клеток является также частью цитологического размножения организмов.



## ядро

Клетки HeLa, ДНК которых окрашена голубым красителем Хёхста 33258. Центральная и правая клетки находятся в интерфазе, поэтому окрашено всё ядро. Клетка слева находится в состоянии митоза (анафаза), поэтому её ядро не видно, а ДНК сконденсирована так, что видны хромосомы



## Деление клетки

