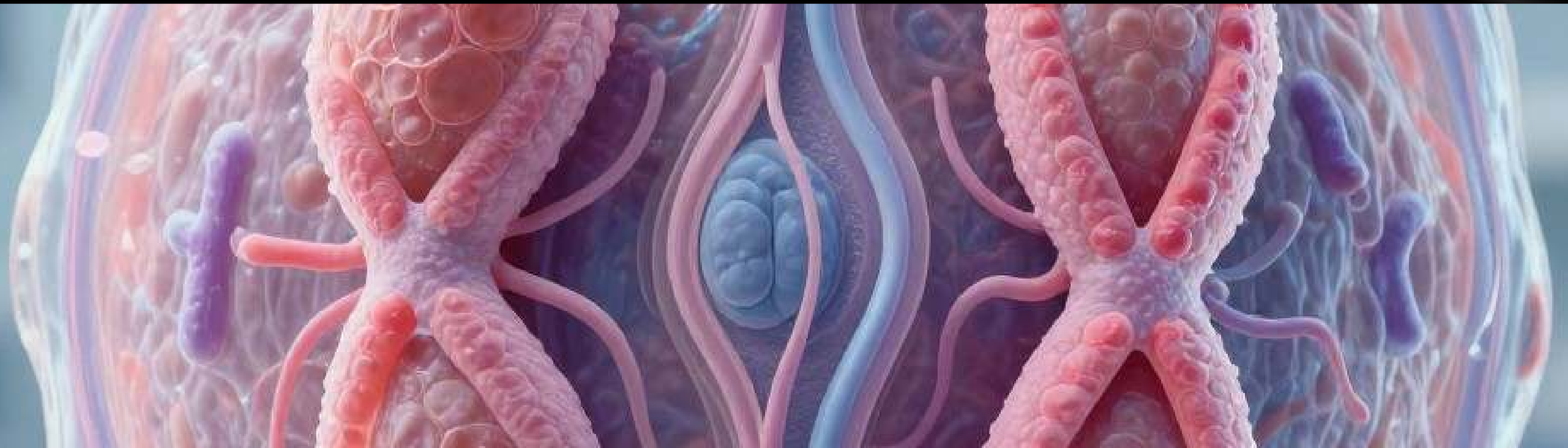
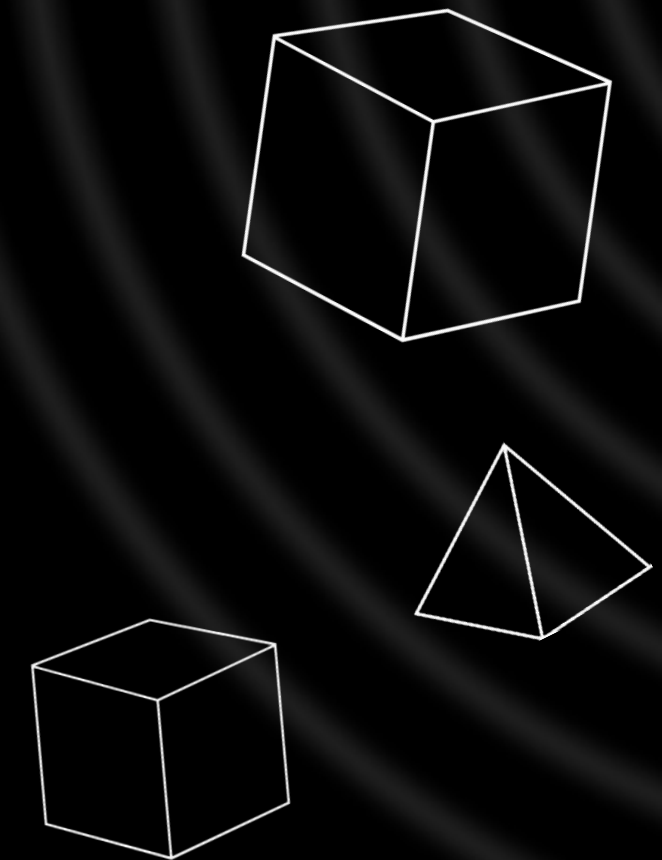


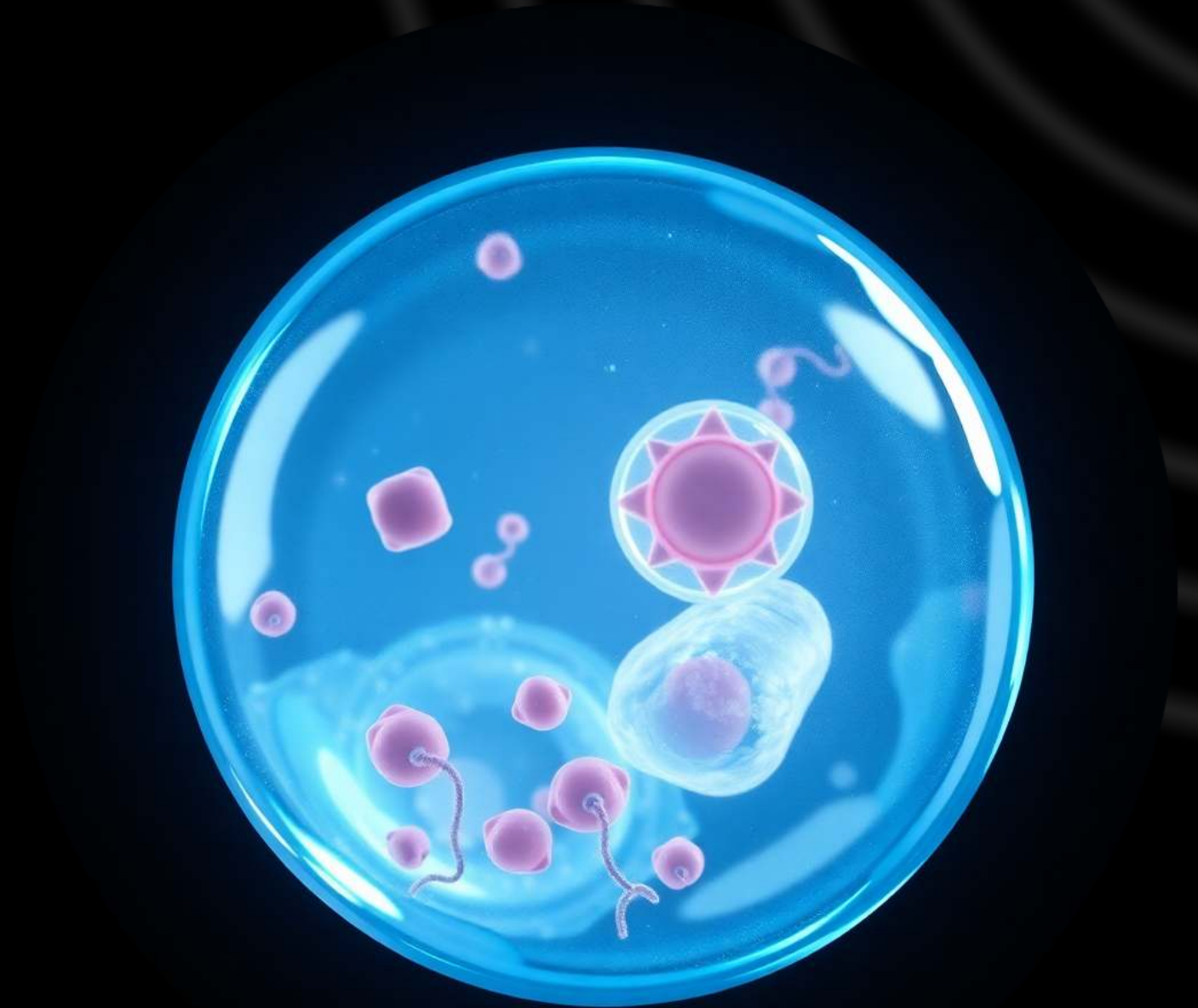
Клеточное деление: основа жизни, роста и размножения

Деление клетки — ключевой процесс для жизни и развития живых организмов.



Первые шаги на пути к пониманию клеточного деления

В XIX веке ученые заложили основы клеточной теории и впервые увидели, как клетки формируются из уже существующих. Позже детальное изучение митоза и мейоза помогло раскрыть тайны наследственности.



Клетка: фундамент жизни и её функций

1

Клетка обеспечивает питание, дыхание, рост и реагирует на внешние раздражители — все необходимые для жизни процессы.

2

В человеческом организме насчитывается около 30–37 триллионов клеток, которые работают слаженно, образуя ткани и органы.

3

У одноклеточных организмов одна клетка выполняет все жизненно важные задачи, обеспечивая выживание и размножение.

Различия и задачи митоза и мейоза

1

Митоз создает две одинаковые дочерние клетки, что важно для роста и замещения поврежденных тканей.

2

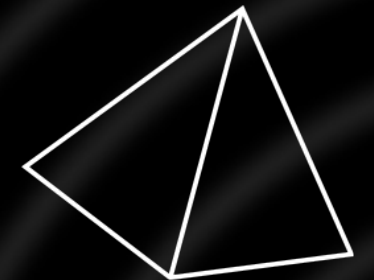
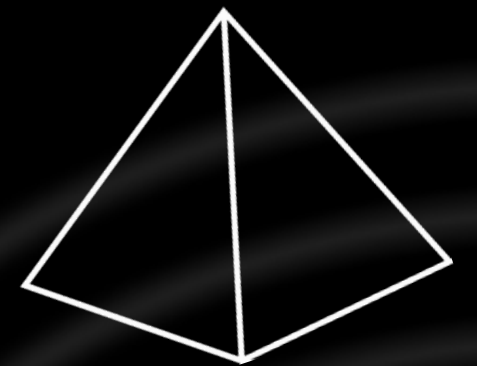
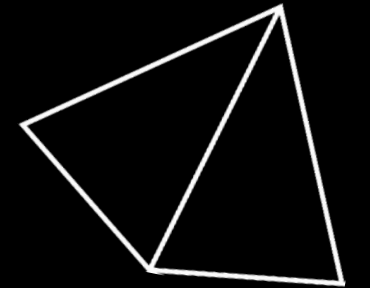
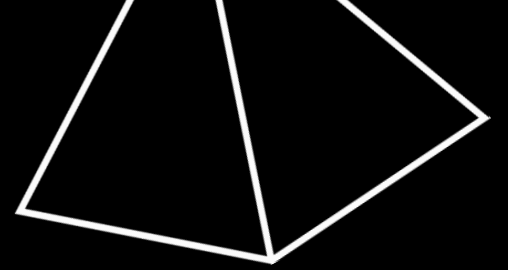
Мейоз происходит только в половых клетках и приводит к четырем гаплоидным клеткам с половинным числом хромосом.

3

Стадии митоза и мейоза включают подготовительные и основные фазы, обеспечивая точное распределение генетического материала.

4

Мейоз придает потомству генетическое разнообразие, способствуя адаптации и эволюции видов.



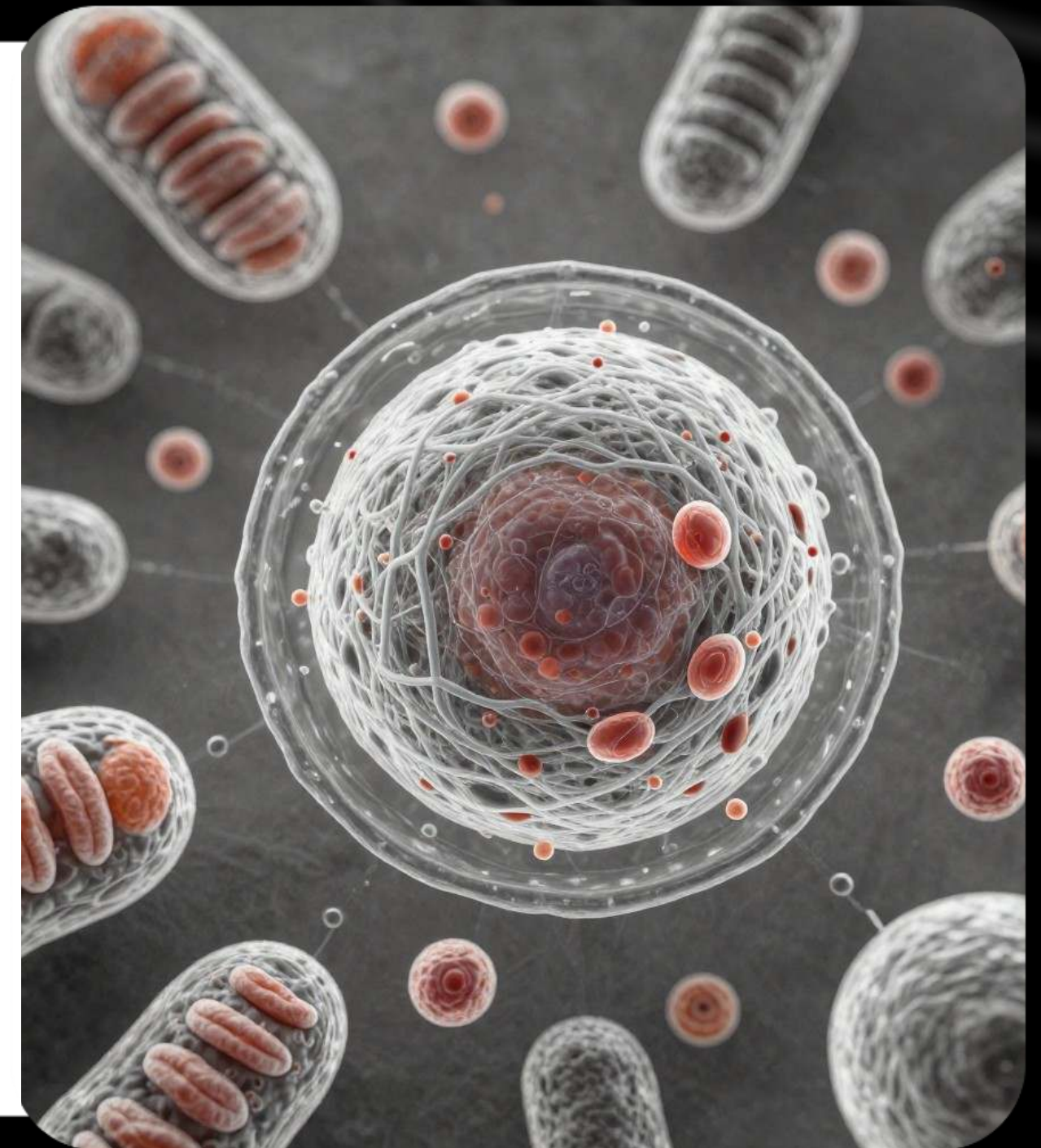
Строение клетки в интерфазе

Основные компоненты клетки перед делением

В интерфазе клетка содержит ядро с ДНК, многочисленные органеллы, цитоплазму и мембрану. Эти структуры обеспечивают жизнедеятельность и сбор ресурсов.

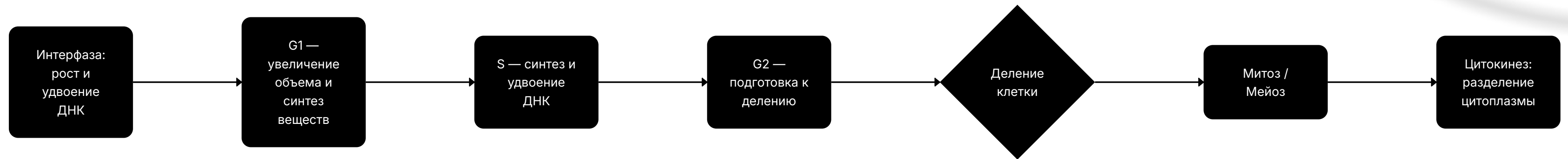
Подготовка к процессу деления

В интерфазе происходит удвоение ДНК и синтез белков. Клетка готовится к делению, обеспечивая точную передачу наследственной информации.



Фазы клеточного цикла и их последовательность

Общий ход подготовки и деления клетки



Основные этапы митоза

1

Профаза: хромосомы уплотняются, ядро начинает растворяться, формируется веретено деления.

2

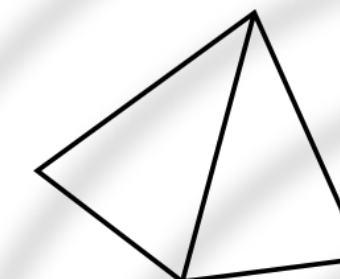
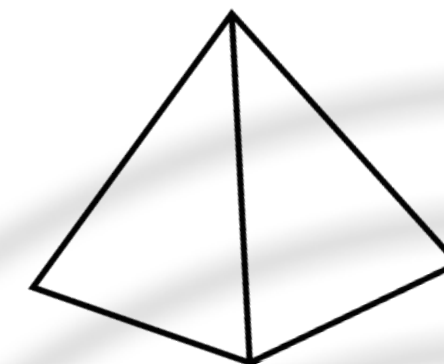
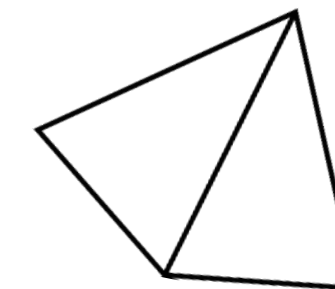
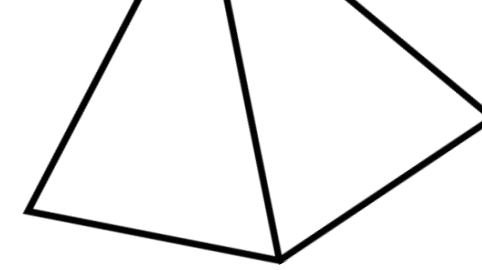
Метафаза: хромосомы выстраиваются по центру клетки, что обеспечивает равное деление генетического материала.

3

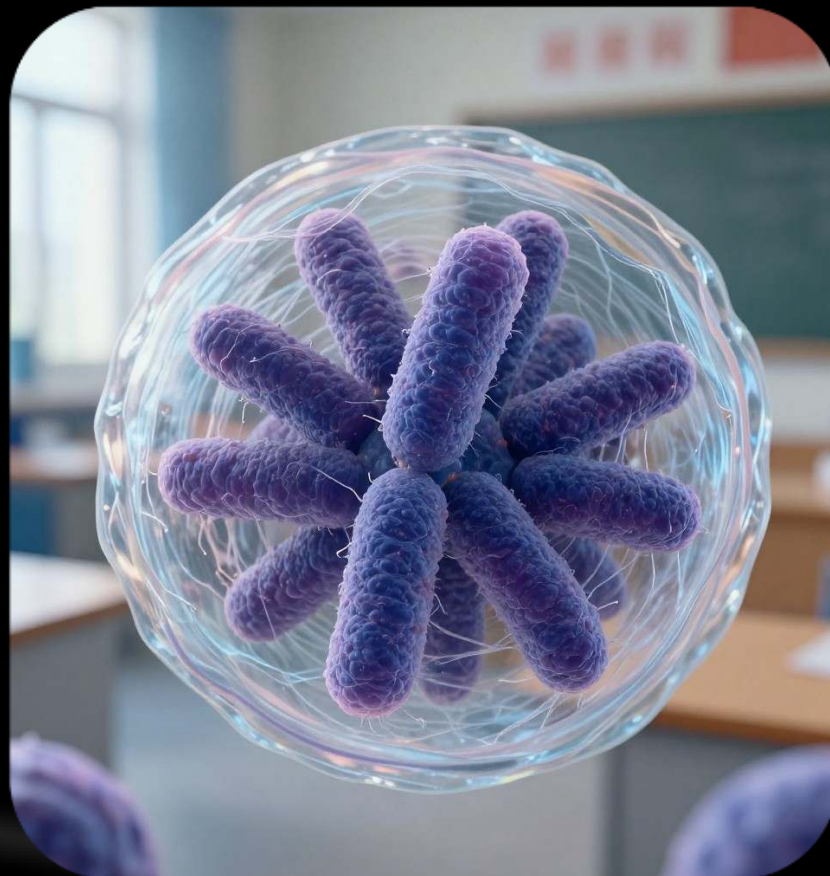
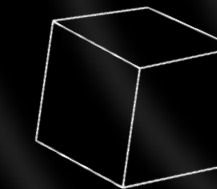
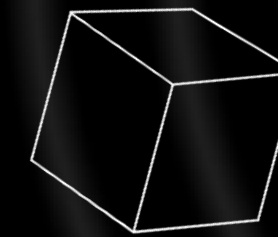
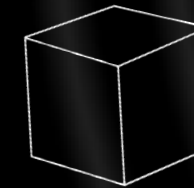
Анафаза: сестринские хроматиды расходятся к полюсам, гарантируя одинаковый набор ДНК в дочерних клетках.

4

Телофаза: формируются новые ядра, хромосомы распутываются, завершается формирование двух идентичных клеток.

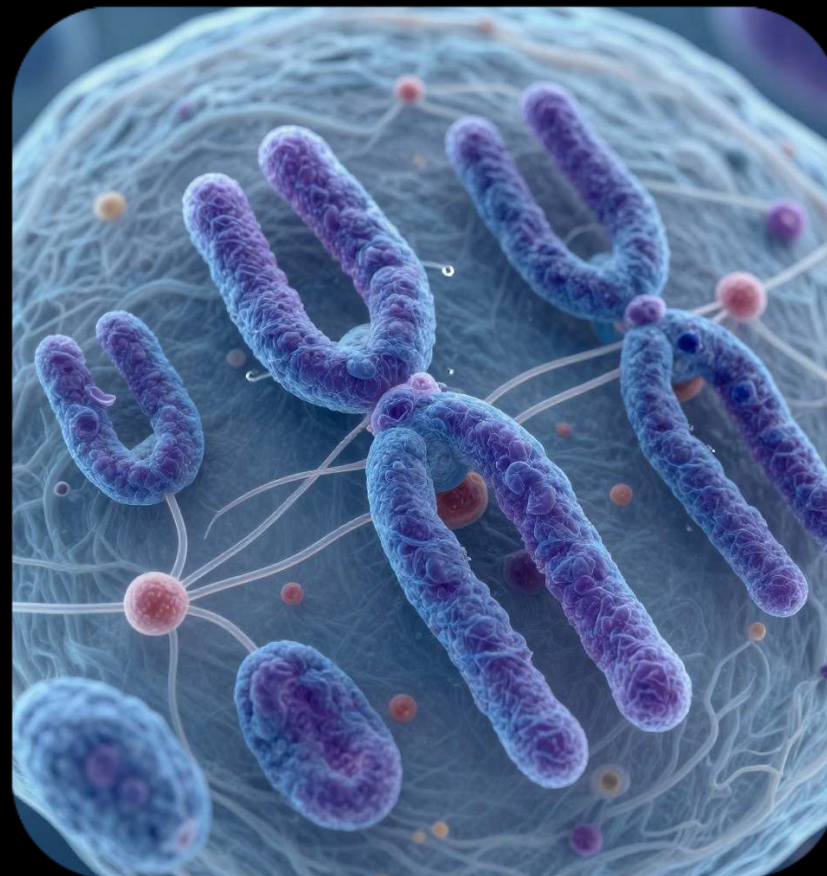


Визуальное представление стадий митоза



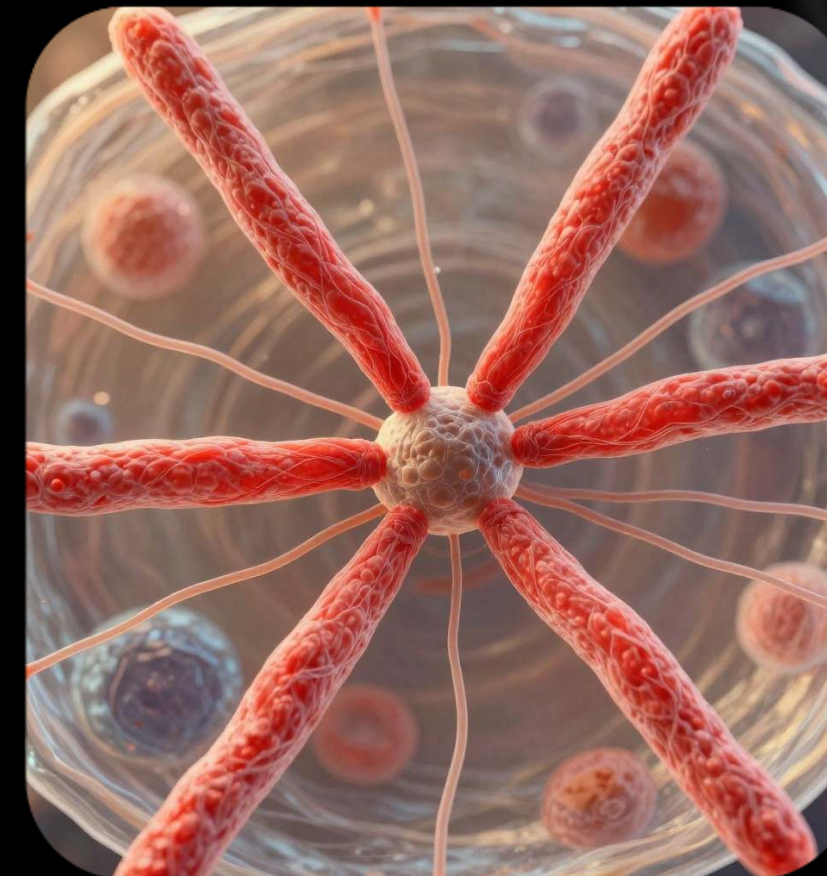
Профаза: подготовка к делению

Хромосомы начинают конденсироваться и становятся видимыми под микроскопом. Ядерная оболочка медленно растворяется, а веретено деления начинает формироваться между полюсами клетки.



Метафаза: выравнивание хромосом

Хромосомы располагаются строго по экватору клетки, образуя так называемую пластинку метафазы. Веретено деления закрепляет их, обеспечивая их равномерное распределение далее.



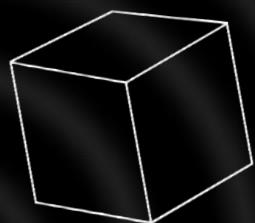
Анафаза: разделение хроматид

Сестринские хроматиды начинают отходить к противоположным полюсам, двигаясь по веретену деления. Это ключевой этап, когда генетическая информация разделяется поровну.

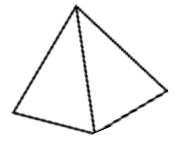


Телофаза: формирование новых ядер

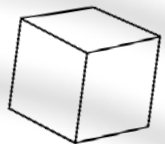
На каждом полюсе клетки формируются новые ядерные оболочки, хромосомы деспирализуются, и происходит подготовка к окончательному разделению клетки.



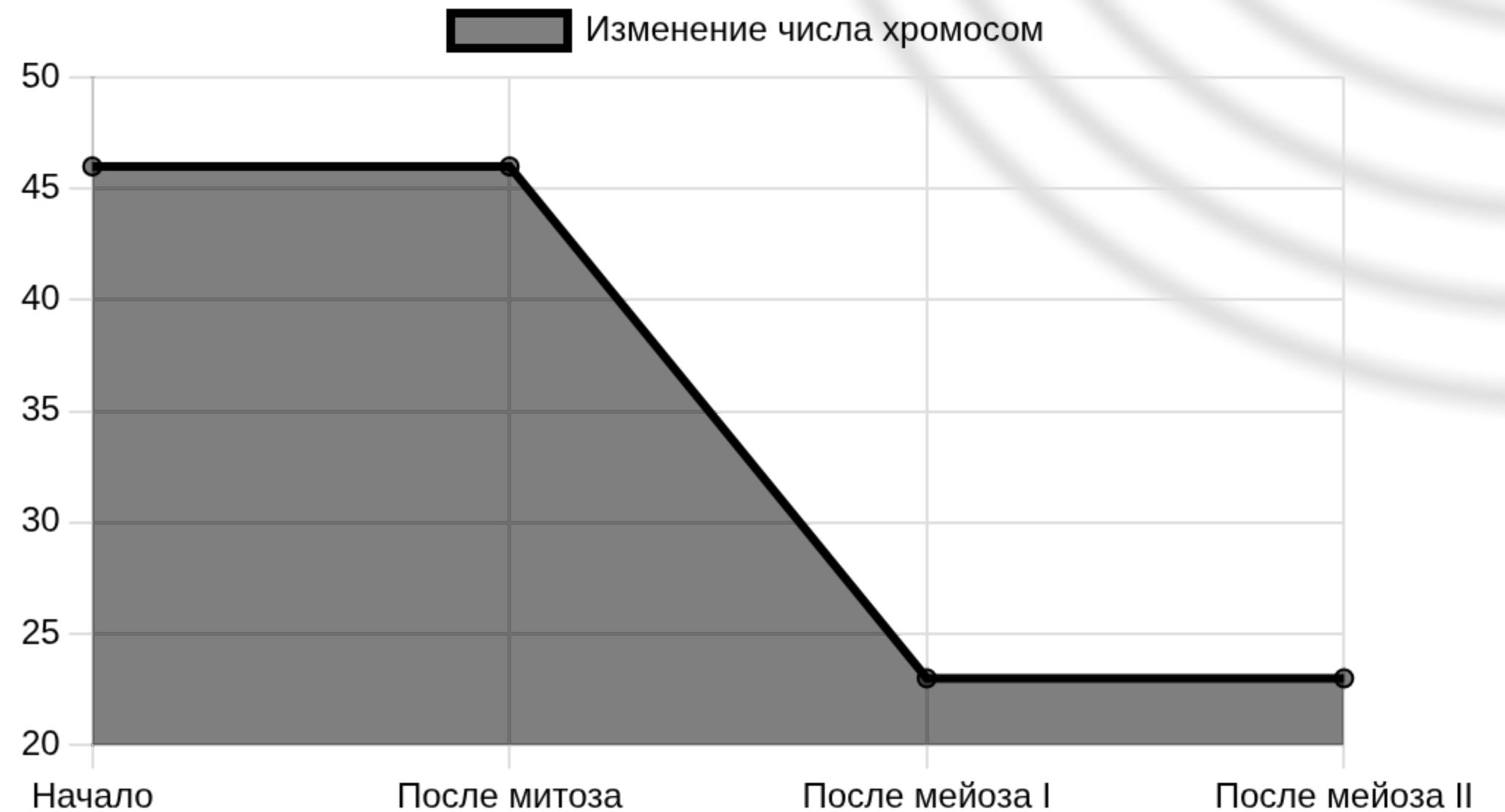
Изменение числа хромосом в процессе деления



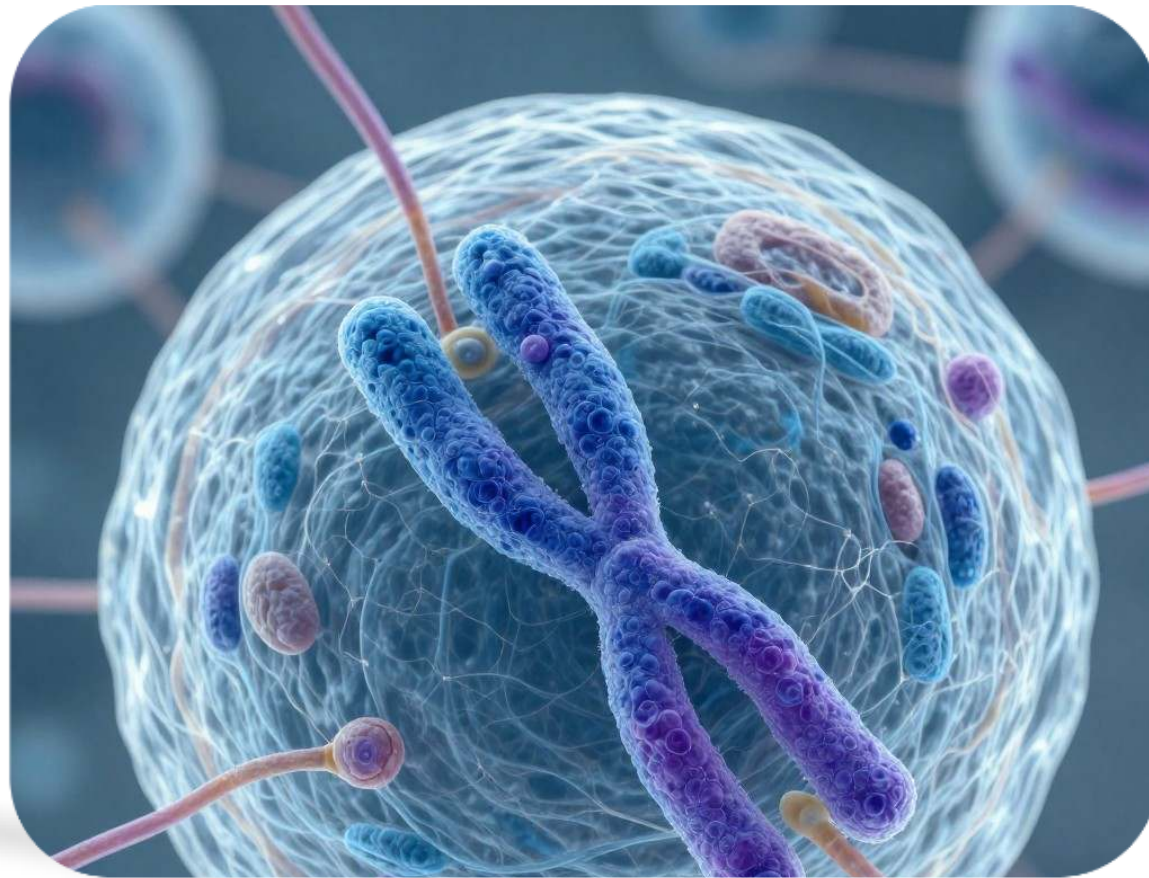
Митоз поддерживает стабильное число хромосом, а мейоз сокращает их вдвое, готовя клетки к половому размножению.



Стабильность хромосомного набора важна для передачи наследственной информации, а редукция при мейозе способствует генетическому разнообразию.



Ключевые особенности процесса мейоза



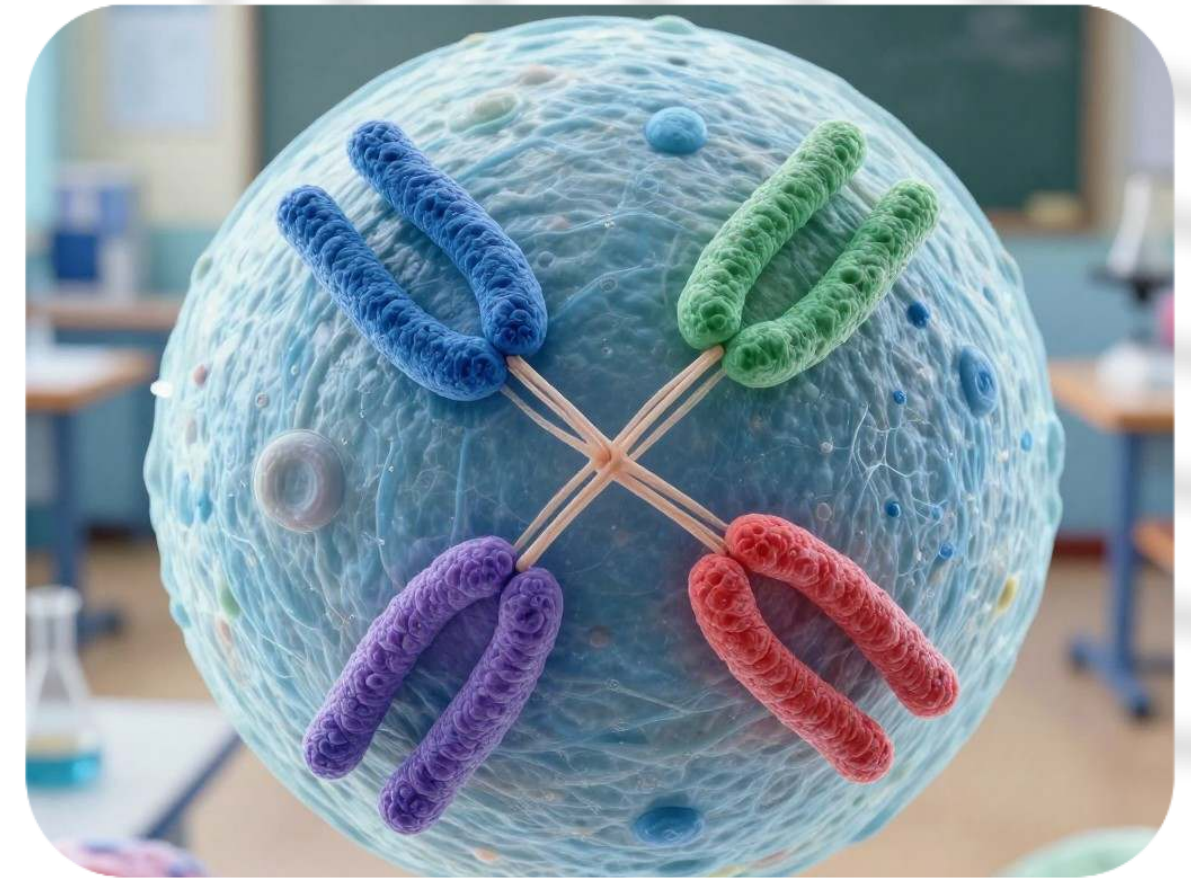
Мейоз I: редукция хромосом

Первое деление мейоза снижает число хромосом в клетке вдвое. Образуются пары гомологичных хромосом — биваленты, что важно для правильного распределения ДНК.



Кроссинговер и обмен генами

На стадии профазы I происходит обмен участками между гомологичными хромосомами. Этот кроссинговер увеличивает генетическое разнообразие потомства.



Мейоз II: разделение хроматид

Второе деление мейоза похоже на митоз — сестринские хроматиды расходятся к разным клеткам, формируя четыре гаплоидные клетки с уникальным набором генов.

Сравнительная таблица митоза и мейоза

Параметр	Митоз	Мейоз
Количество делений	1	2
Число дочерних клеток	2	4
Генетическая идентичность	Идентичны	Разные
Хромосомный набор	Диплоидный (2n)	Гаплоидный (n)
Биологическая роль	Рост и регенерация	Образование гамет

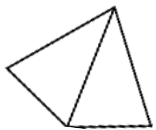
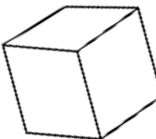


Таблица показывает основные различия между митозом и мейозом по числу делений, дочерних клеток, генетической идентичности, хромосомному набору и биологической роли.



Митоз обеспечивает постоянство клеточного состава организма, мейоз создаёт генетическое разнообразие, необходимое для размножения.

Роль митоза в росте организма

- **Эмбриональный период**
Максимальная скорость митоза: клетки делятся каждые 1–2 минуты, что обеспечивает быстрое формирование тканей и органов будущего организма.

- **Детство и подростковый возраст**
Активный митоз способствует интенсивному росту, увеличению массы и формированию всех систем тела в процессе развития.

- **Взрослая жизнь**
Митоз поддерживает обновление и ремонт тканей, обеспечивая стабильную работу организма и восстановление после повреждений.

Деление клеток при восстановлении и регенерации

1

Митоз восстанавливает повреждённые участки кожи, помогая быстро заживлять раны и обновлять эпидермис.

2

В желудке клетки делятся для обновления защитной слизистой оболочки, предотвращая повреждения от кислот.

3

Костный мозг использует митоз для постоянного обновления клеток крови, поддерживая иммунитет и здоровье организма.

Мейоз как условие генетического разнообразия

1

Во время профазы I мейоза происходит кроссинговер — обмен участками между хромосомами, создавая новые сочетания генов.

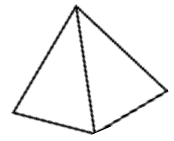
2

Процесс редукционного деления снижает число хромосом в клетках вдвое, формируя гаметы с уникальным набором.

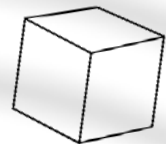
3

Разнообразие генов, появляющееся в мейозе, способствует адаптации видов к изменениям окружающей среды и развитию.

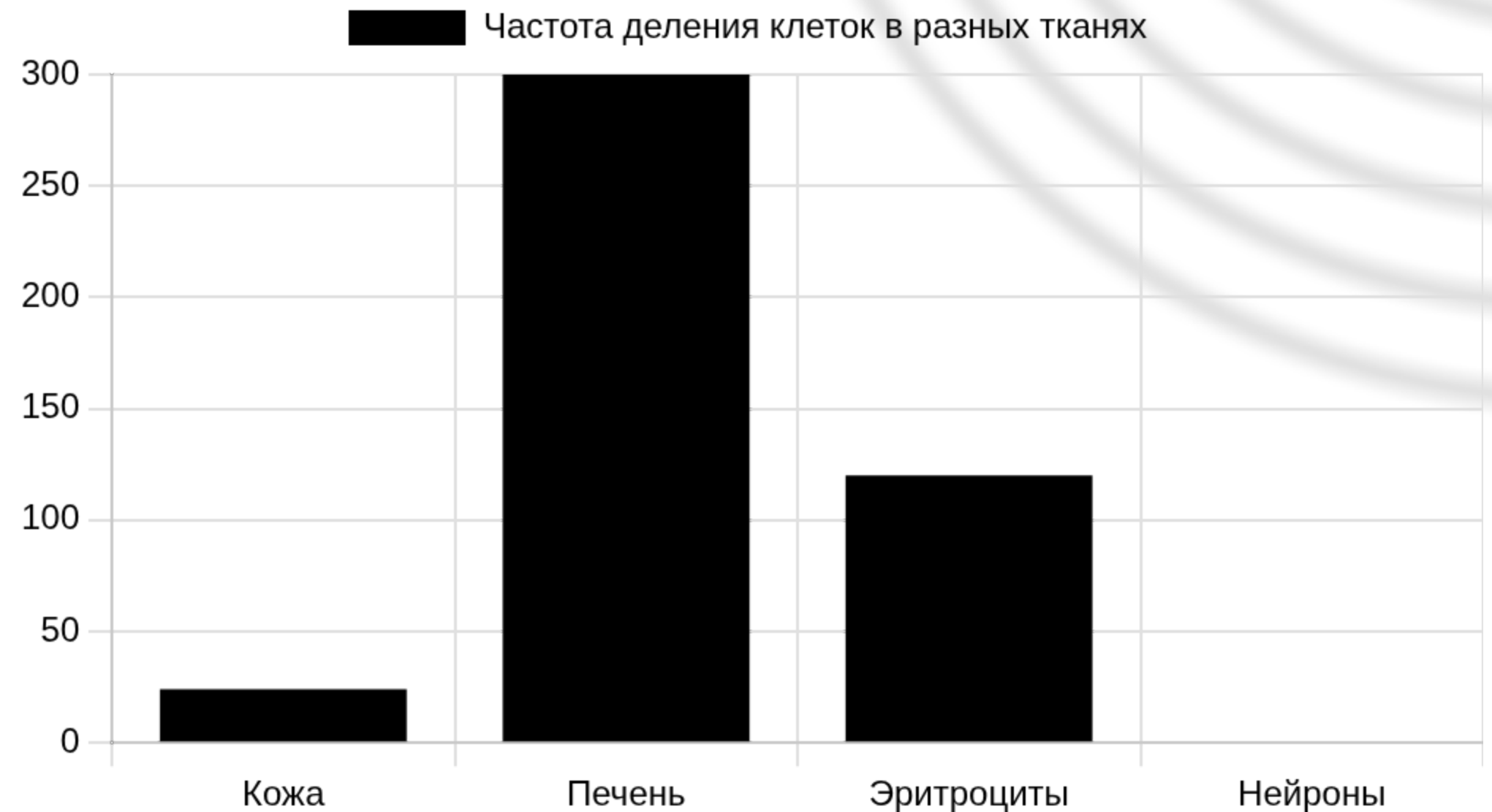
Частота деления клеток в разных тканях организма



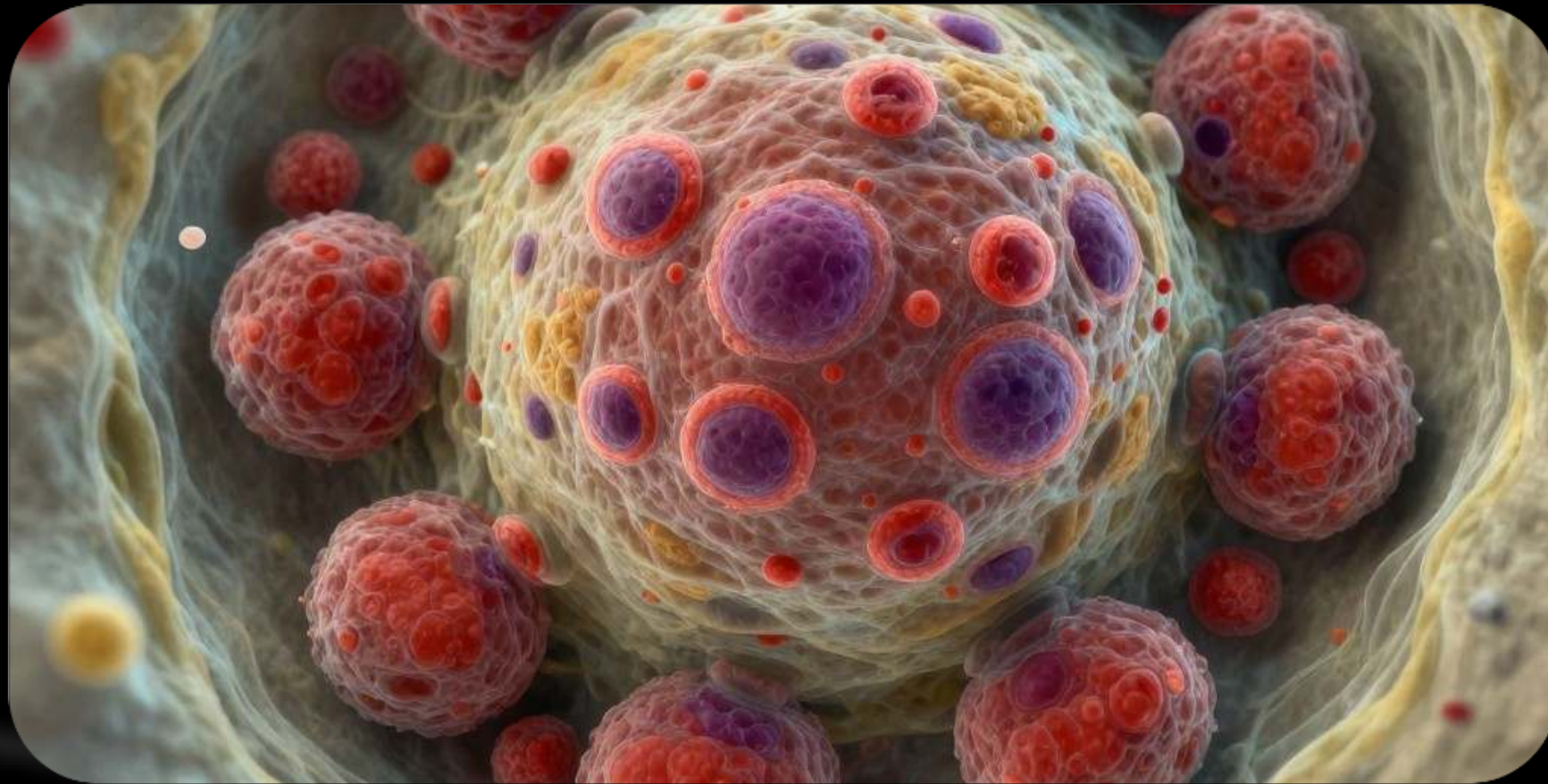
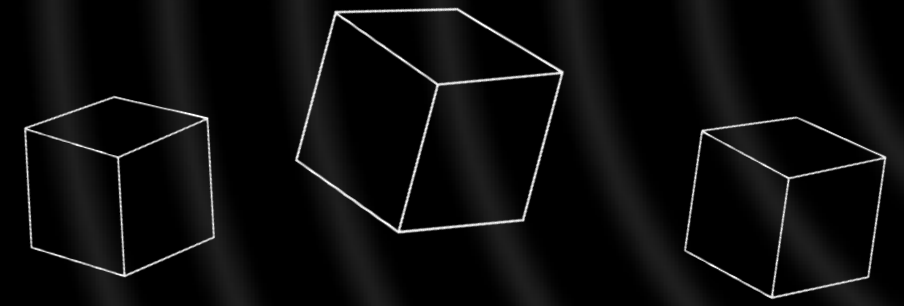
Разная скорость деления отражает функции тканей: быстро обновляется кожа, в то время как нейроны не делятся, обеспечивая стабильность нервной системы.



Частота деления зависит от потребности ткани в обновлении; высокая у кожи и низкая у специализированных клеток, например, нейронов.

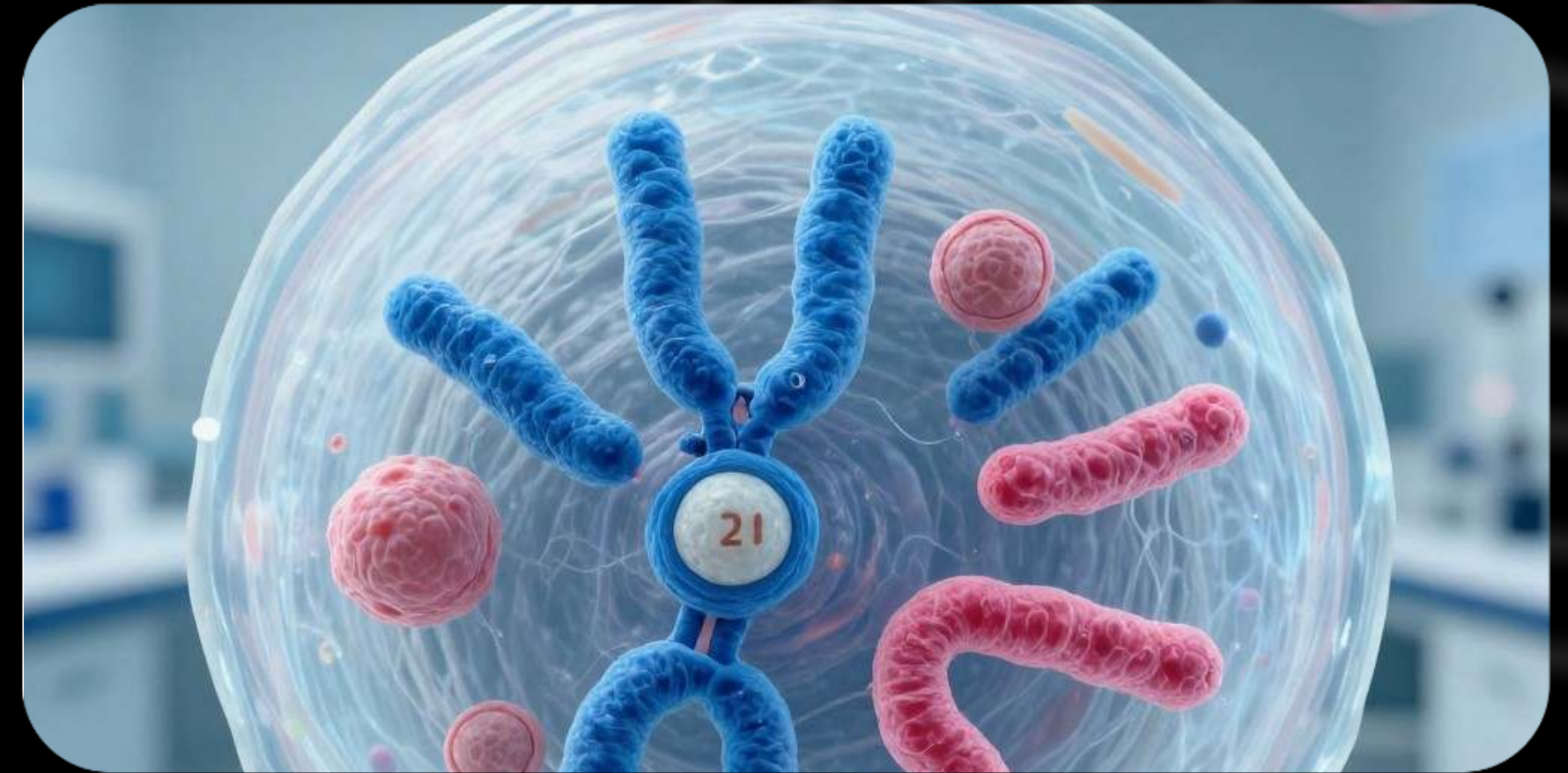


Нарушения клеточного деления: патологии



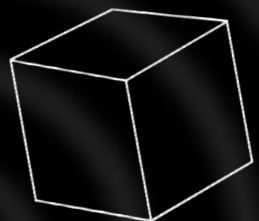
Рак: результат бесконтрольного деления клеток

Опухолевые клетки теряют контроль над циклом деления, быстро размножаются и образуют злокачественные образования с аномальным числом хромосом.



Синдром Дауна и ошибки мейоза

Аномалии в процессе мейоза приводят к дополнительной хромосоме 21, вызывая характерные признаки и нарушения в развитии при синдроме Дауна.



Генетический контроль клеточного цикла

1

Циклины и киназы регулируют последовательные фазы клеточного цикла, обеспечивая его правильное и своевременное протекание.

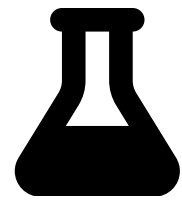
2

Белок-регулятор p53 останавливает деление при повреждении ДНК, предотвращая распространение мутаций и развитие опухолей.

3

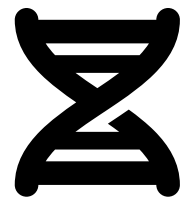
Нарушения в генах контроля могут запускать апоптоз или способствовать возникновению раковых заболеваний из-за неконтролируемого деления.

Практическое значение изучения деления клеток



Лечение рака

Химиотерапия направлена на торможение митоза, замедляя рост опухолевых клеток и улучшая шансы на выздоровление.



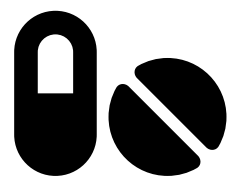
Генная терапия

Изучение клеточного деления помогает разрабатывать методы коррекции генетических дефектов для лечения наследственных болезней.



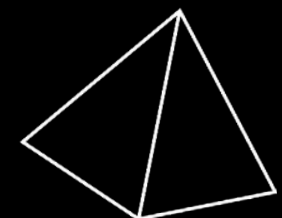
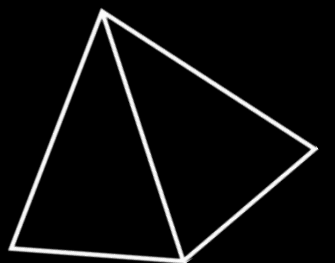
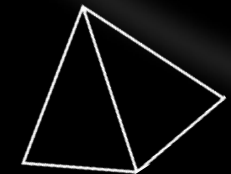
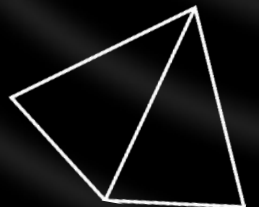
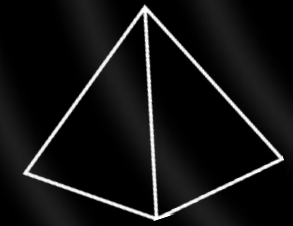
Клонирование и стволовые клетки

Контроль деления клеток используется для создания клонов и выращивания тканей в регенеративной медицине.



Разработка новых лекарств

Исследования клеточного цикла способствуют созданию препаратов, стимулирующих заживление и регенерацию тканей.



Потрясающая регенерация у планарий



Восстановление утраченных частей тела

Планарии регенерируют полностью после разделения: каждая часть развивается в полноценного червя благодаря делению и превращению клеток.



Способность к дифференцировке

Клетки планарий сохраняют пластичность и могут превращаться в различные типы тканей, обеспечивая эффективное восстановление организма.



Модель для изучения регенерации

Планарии служат объектом исследований, помогая понять механизмы клеточного деления и потенциал регенеративной медицины.

Фундаментальная роль клеточного деления

Клеточное деление обеспечивает жизненные процессы организма: размножение, рост, восстановление и эволюцию. Его изучение открывает пути развития медицины и биотехнологий.