

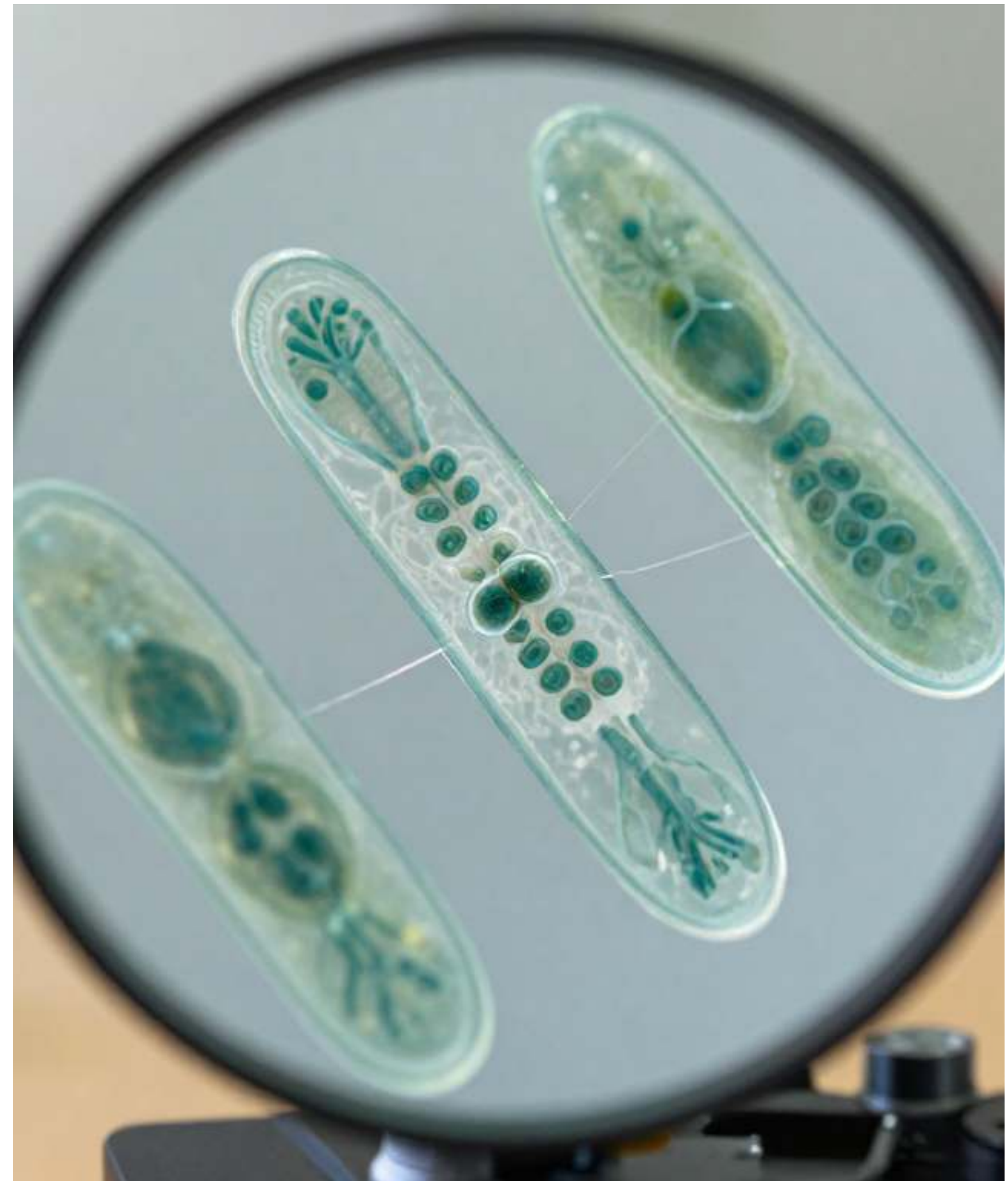


Деление клеток: основа роста, обновления и размножения

Как одна клетка становится основой всего живого?

Зачем клеткам делиться

Без деления клеток организм не смог бы расти, обновлять ткани и восстанавливать повреждения. Именно так из одной зиготы развивается человек, а старые клетки постоянно заменяются новыми.



Клеточный цикл: путь клетки к делению

Интерфаза

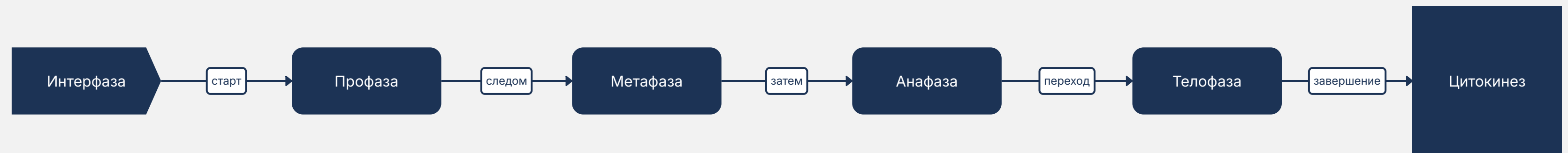
Клетка растёт, накапливает вещества, синтезирует нужные белки и удваивает ДНК, чтобы подготовиться к делению.

Деление

После подготовки наследственный материал распределяется между дочерними клетками, и цикл начинается заново.

Этапы митоза

Последовательность событий от подготовки клетки до образования двух дочерних клеток.



Профаза: первые признаки деления

Хромосомы видны

Хроматин уплотняется, поэтому в ядре становятся заметны отдельные хромосомы. Это первый признак того, что клетка входит в деление.

Две хроматиды

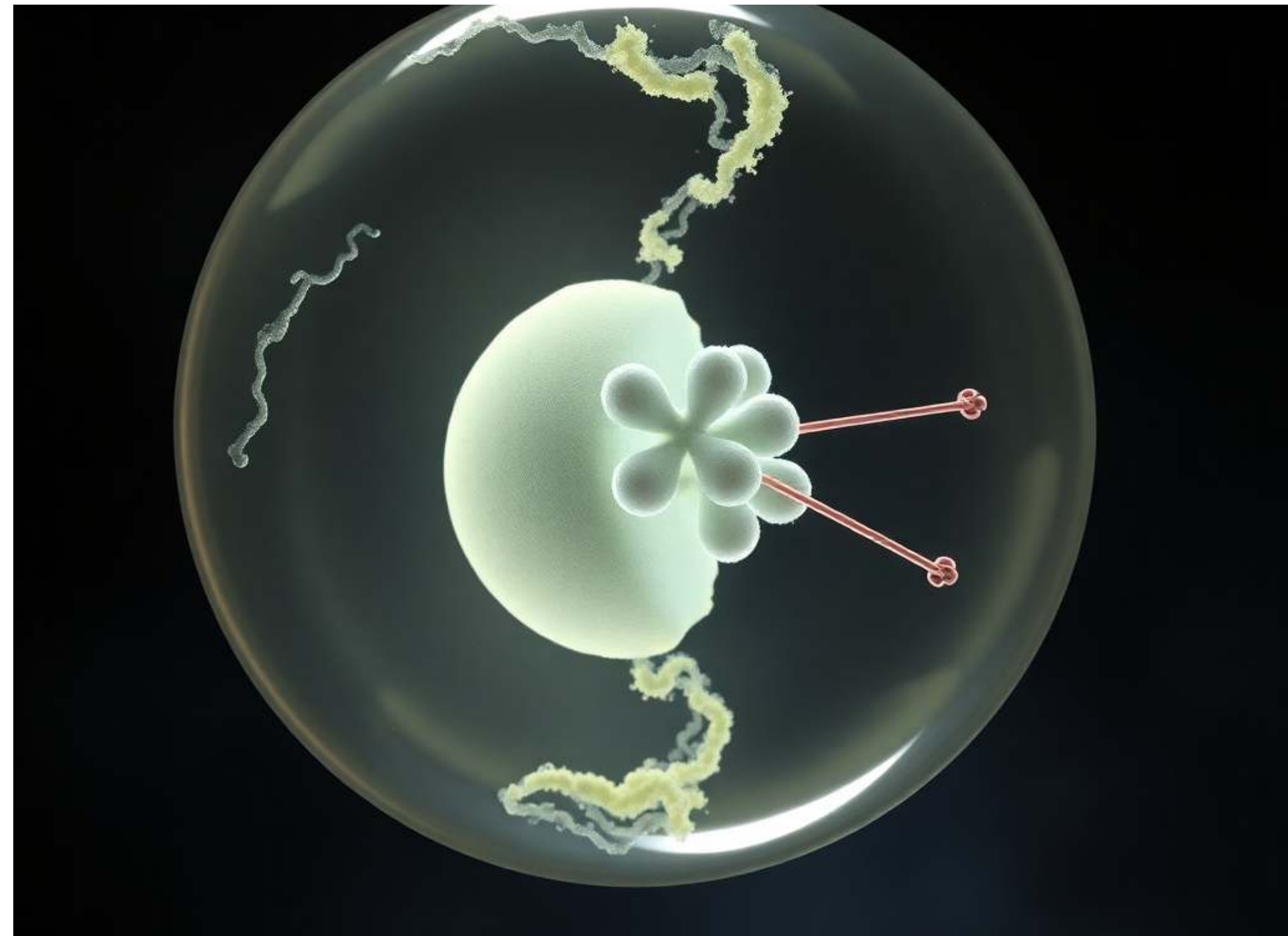
Каждая хромосома уже состоит из двух одинаковых сестринских хроматид, соединённых в области центромеры. Так наследственный материал готов к точному распределению.

Исчезает ядро

Ядерная оболочка постепенно разрушается, и содержимое ядра перестаёт быть отделено от цитоплазмы. Это помогает хромосомам свободно перемещаться.

Формируется веретено

К полюсам клетки расходятся центриоли, а между ними образуются нити веретена деления. Они будут управлять движением хромосом на следующих этапах.



Метафаза, анафаза и телофаза

01

Хромосомы на экваторе

В метафазе все хромосомы выстраиваются в центре клетки. Такое расположение помогает распределить наследственный материал между дочерними клетками без потерь и ошибок.

02

Разделение хроматид

В анафазе сестринские хроматиды расходятся к противоположным полюсам клетки. После этого они считаются самостоятельными хромосомами.

03

Появление двух ядер

В телофазе вокруг каждого набора хромосом формируется новая ядерная оболочка. Хромосомы постепенно раскручиваются и становятся менее заметными.

04

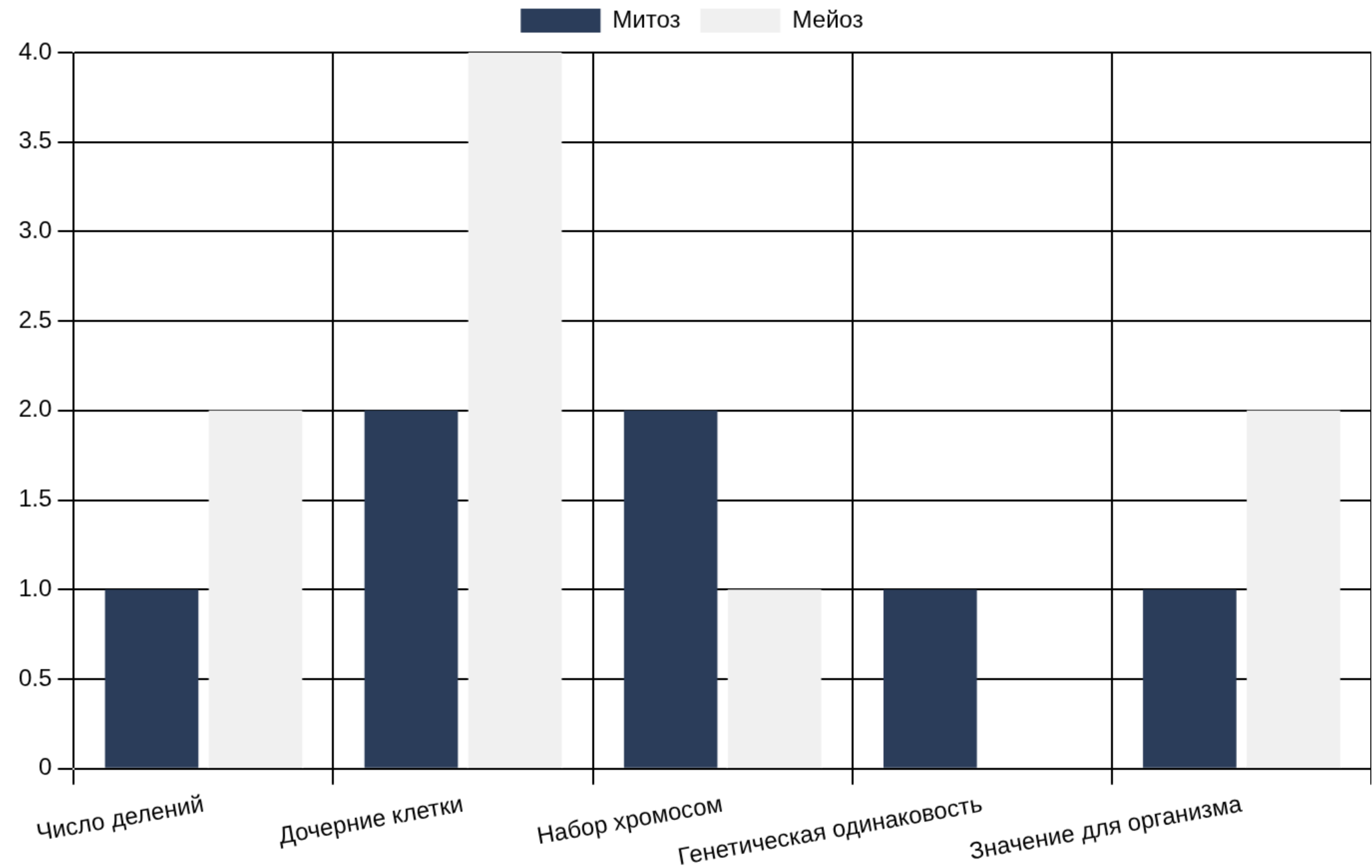
Итог деления

Эти этапы подготавливают клетку к образованию двух новых ядер, а затем и двух дочерних клеток с одинаковым набором хромосом.

Митоз и мейоз: сравнение по основным признакам

Оба процесса начинаются с удвоения ДНК, но дальше идут по разным путям и выполняют разные биологические задачи.

Митоз сохраняет наследственный набор, а мейоз уменьшает его вдвое и создаёт разнообразие половых клеток.



Сходства и различия митоза и мейоза

Сравнение показывает, где происходят процессы, сколько клеток образуется и зачем они нужны организму.

Митоз связан с ростом и восстановлением, а мейоз — с образованием гамет и поддержанием постоянного числа хромосом у вида.

Признак	Митоз	Мейоз
Где	соматические	половая линия
Делений	1	2
Клеток	2	4
Набор	сохраняется	уменьшается

Митоз и рост организма



Рост

Митоз увеличивает число клеток, поэтому организм может расти от маленькой исходной клетки до сложного многоклеточного тела.



Заживление

При повреждении тканей митоз помогает быстро создать новые клетки и закрыть рану, восстанавливая целостность кожи и других тканей.



Обновление

Многие клетки живут недолго, поэтому их постоянно заменяют новые. Особенно активно это происходит в коже и слизистых оболочках.



Сохранение тканей

После митоза дочерние клетки обычно получают такой же набор хромосом, как исходная, и сохраняют работу ткани без изменений.

Мейоз и образование половых клеток

● Где происходит

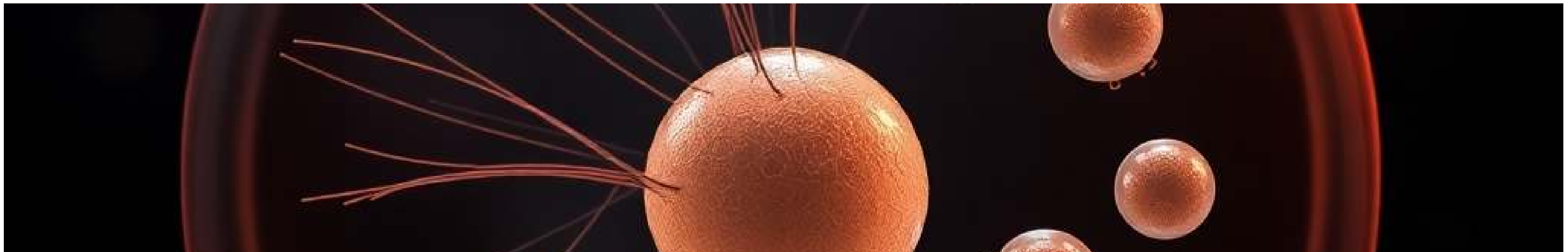
Мейоз идёт в клетках, из которых затем образуются гаметы — яйцеклетки и сперматозоиды. Именно там запускается специальная программа деления.

● Что получается

Из одной исходной клетки после двух делений образуются четыре клетки с половинным набором хромосом. Они не полностью одинаковы между собой.

● Почему это важно

Такой способ деления нужен, чтобы после оплодотворения у нового организма сохранялось обычное число хромосом, характерное для вида.



Как мейоз создает наследственное разнообразие

Последовательность этапов мейоза и перераспределения наследственного материала в половых клетках



46

хромосом обычно содержится
в соматической клетке человека.

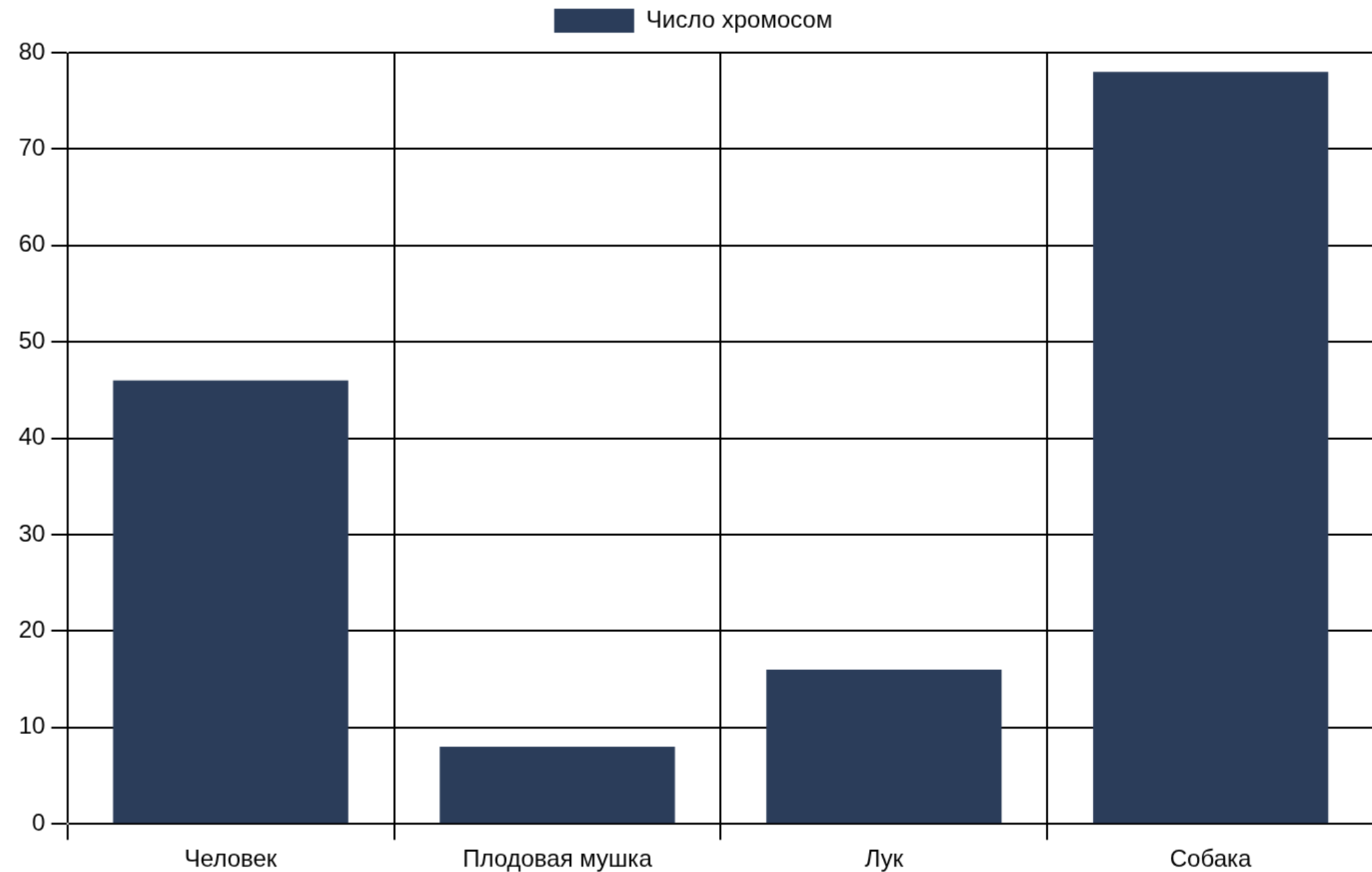
Это число помогает понять, почему перед делением ДНК нужно удвоить: каждая дочерняя клетка должна получить полный набор наследственной информации.

*Учебные данные по кариотипу человека: 46 хромосом
в соматических клетках.*

Число хромосом у разных организмов

Количество хромосом относится к признакам вида и у разных организмов может сильно отличаться даже при сходных размерах тела.

Число хромосом не определяет «сложность» организма; важно, что у каждого вида оно обычно постоянно.



Учебные сведения по кариотипам: человек — 46, плодовая мушка — 8, лук — 16, собака — 78.

Нарушения в делении клеток

1. Ошибки распределения

Если хромосомы расходятся неравномерно, дочерние клетки получают неправильный набор генетического материала. Такие нарушения могут повлиять на развитие организма и работу отдельных тканей.

2. Повреждения ДНК

Разрывы и изменения в молекуле ДНК мешают клетке нормально читать наследственную информацию. Иногда это приводит к сбоям в синтезе белков и нарушению жизненных процессов.

3. Роль контрольных точек

В клеточном цикле есть проверки, которые оценивают состояние ДНК и готовность клетки к следующему этапу. При неполадках деление может быть остановлено.

4. Последствия для здоровья

Если контроль не срабатывает, возрастает риск наследственных нарушений и опухолевого роста. Поэтому точность деления клеток особенно важна для сохранения здоровья организма.

Регенерация и восстановление тканей

Быстрое обновление

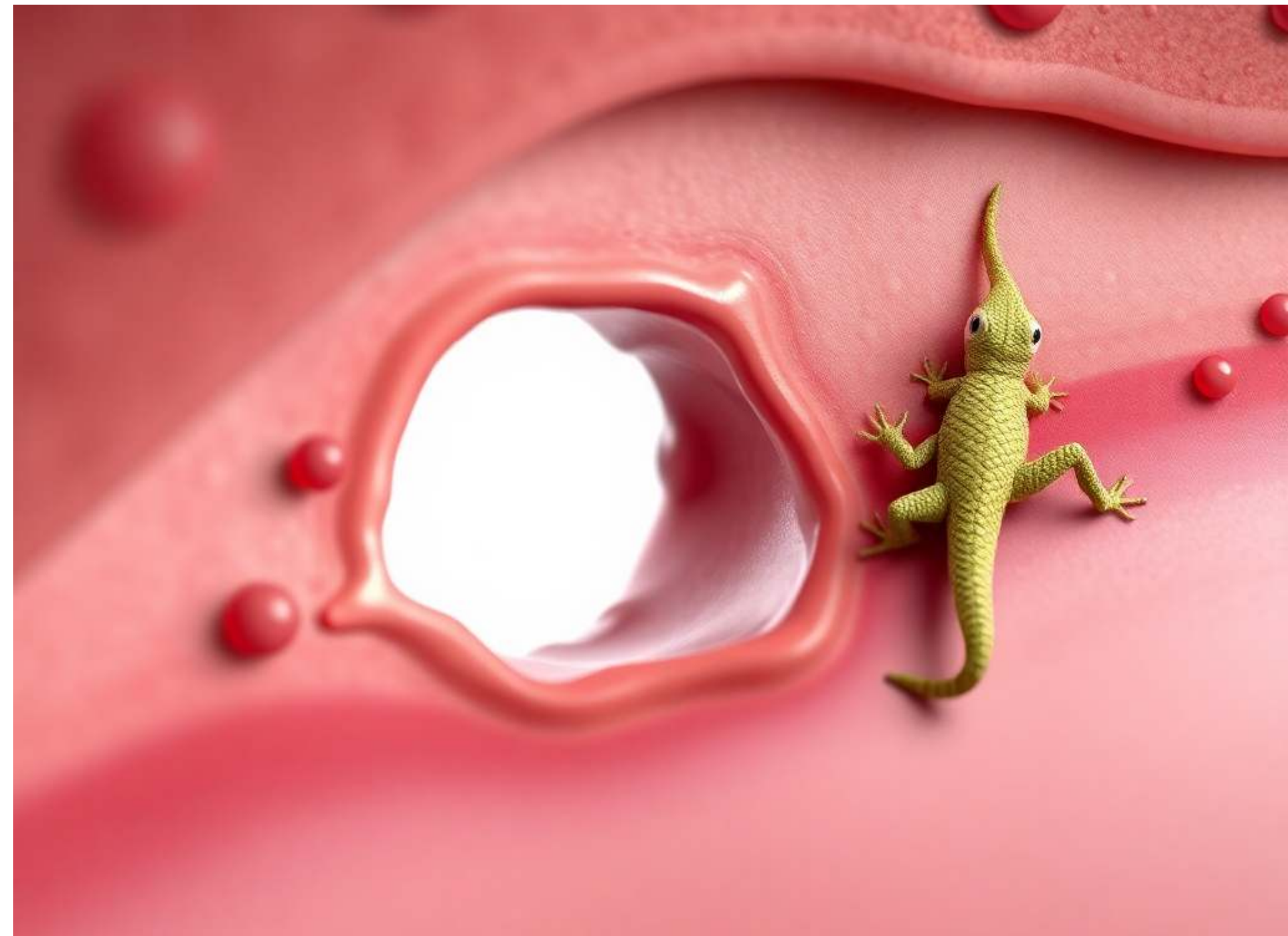
Клетки кожи, слизистой оболочки кишечника и крови постоянно заменяются новыми. Это позволяет тканям сохранять защитные свойства, нормально работать и быстро реагировать на повреждения.

Заживление ран

После травмы клетки возле поврежденного участка начинают делиться активнее. Благодаря этому образуются новые клетки, которые закрывают рану и восстанавливают целостность ткани.

Различия у животных

У некоторых животных регенерация выражена сильнее, чем у человека. Например, у ящерицы может восстанавливаться хвост, что показывает большие возможности деления клеток.



Где деление клеток происходит особенно активно

Ткань/орган	Клетки	Причина
Кожа	эпидермис	обновление поверхности
Костный мозг	кроветворные	образование клеток крови
Корень растения	меристема	рост в длину
Кишечник	эпителий	быстрая замена клеток

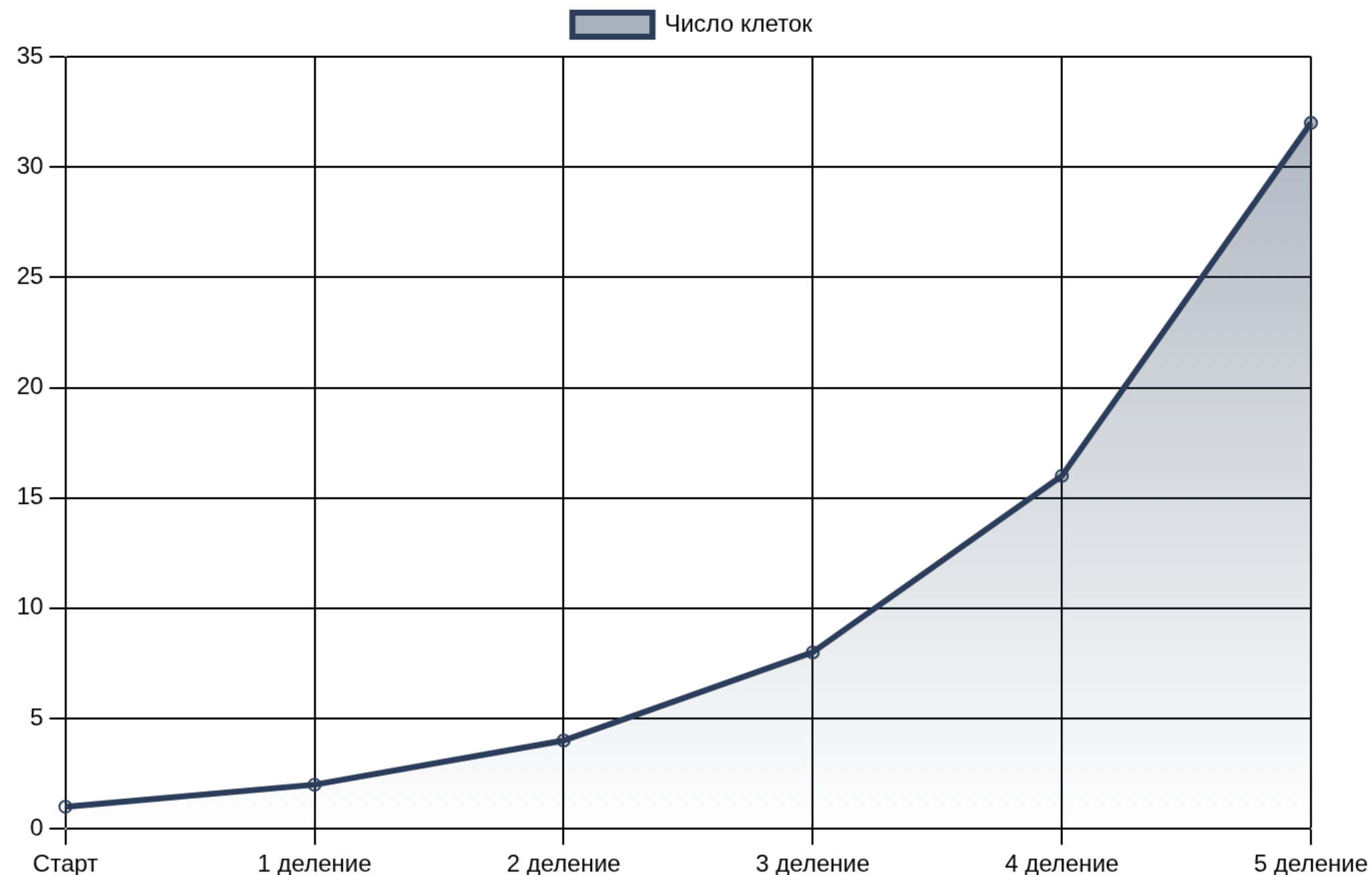
Примеры тканей и органов, где клетки делятся особенно часто, и причины такого активного деления.

Активное деление связано прежде всего с ростом, постоянным обновлением и заменой быстро изнашивающихся клеток.

Как быстро увеличивается число клеток

Каждое деление удваивает число клеток, поэтому даже из одной исходной клетки очень быстро формируется большая клеточная масса.

Удвоение на каждом шаге объясняет, как быстро растет эмбрион и как активно могут обновляться ткани.



Схематический расчет на основе последовательных делений клетки.

Значение деления клеток для живых организмов

Рост



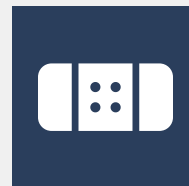
Деление увеличивает число клеток, поэтому организм может расти от одной исходной клетки до сложной системы тканей и органов.

Развитие



Во время развития клетки не только множатся, но и специализируются, образуя разные ткани, которые выполняют свои функции.

Восстановление



После повреждений деление помогает заменить утраченные клетки, закрыть рану и вернуть тканям их прочность и работоспособность.

Непрерывность жизни



У одноклеточных организмов деление создает новый организм, а у многоклеточных поддерживает жизнь тела и обновление его клеток.

Ключевые термины темы

- **Интерфаза**

Период между делениями, когда клетка растет, накапливает вещества и удваивает ДНК перед началом деления.

- **Хромосома и хроматида**

Хромосома — это упакованная ДНК с белками, а хроматида — одна из двух одинаковых частей удвоенной хромосомы.

- **Веретено деления**

Структура из нитей, которая помогает точно распределить хромосомы между дочерними клетками во время деления.

- **Митоз и мейоз**

При митозе образуются две одинаковые клетки, а при мейозе — четыре клетки с половинным набором хромосом.

- **Гамета и клеточный цикл**

Гамета — это половая клетка, а клеточный цикл — последовательность жизни клетки от одного деления до следующего.

Итоги: почему деление клеток так важно

Деление клеток делает возможными рост, обновление и размножение живых организмов. Митоз сохраняет наследственную информацию, а мейоз создает разнообразие и поддерживает жизнь вида.