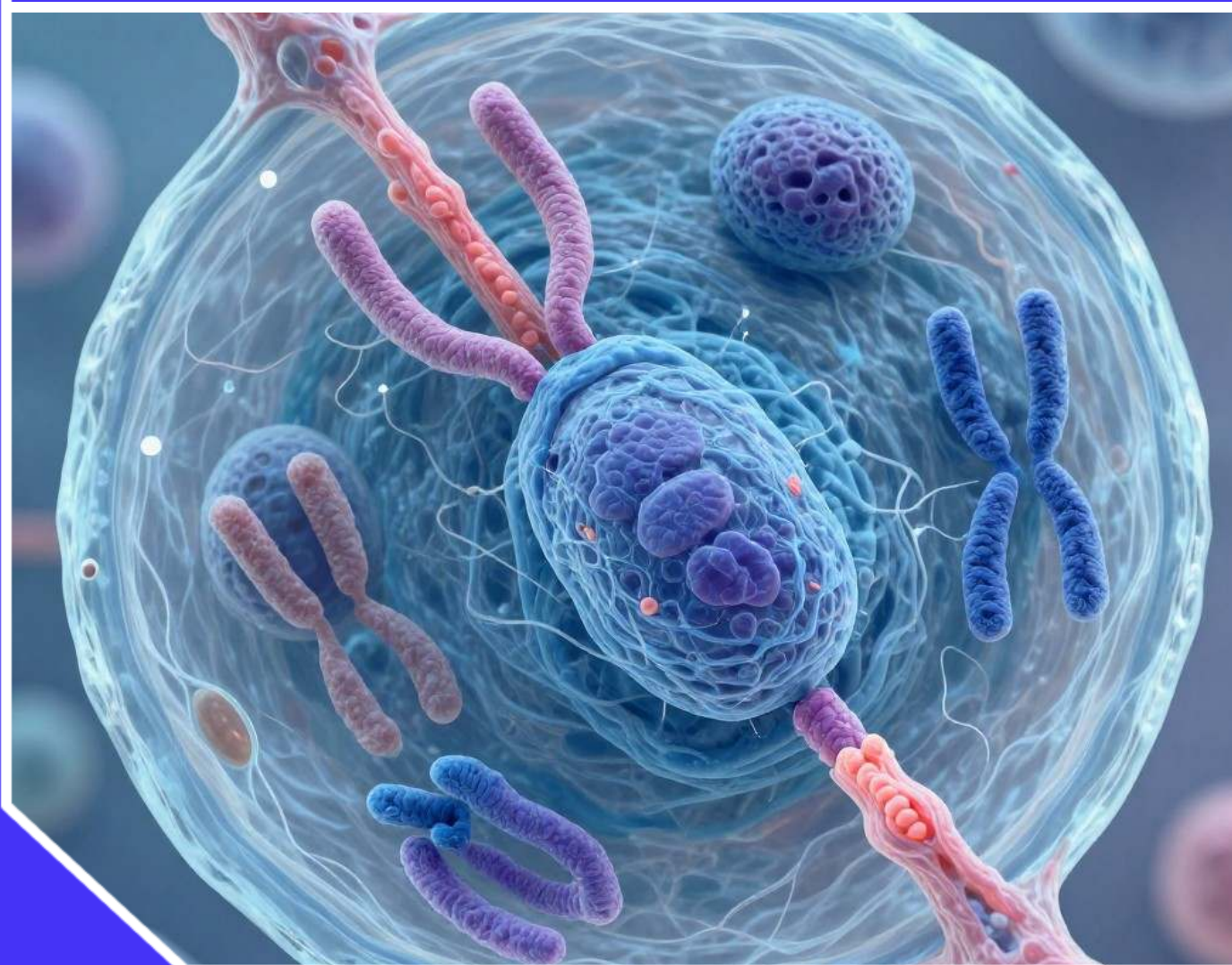
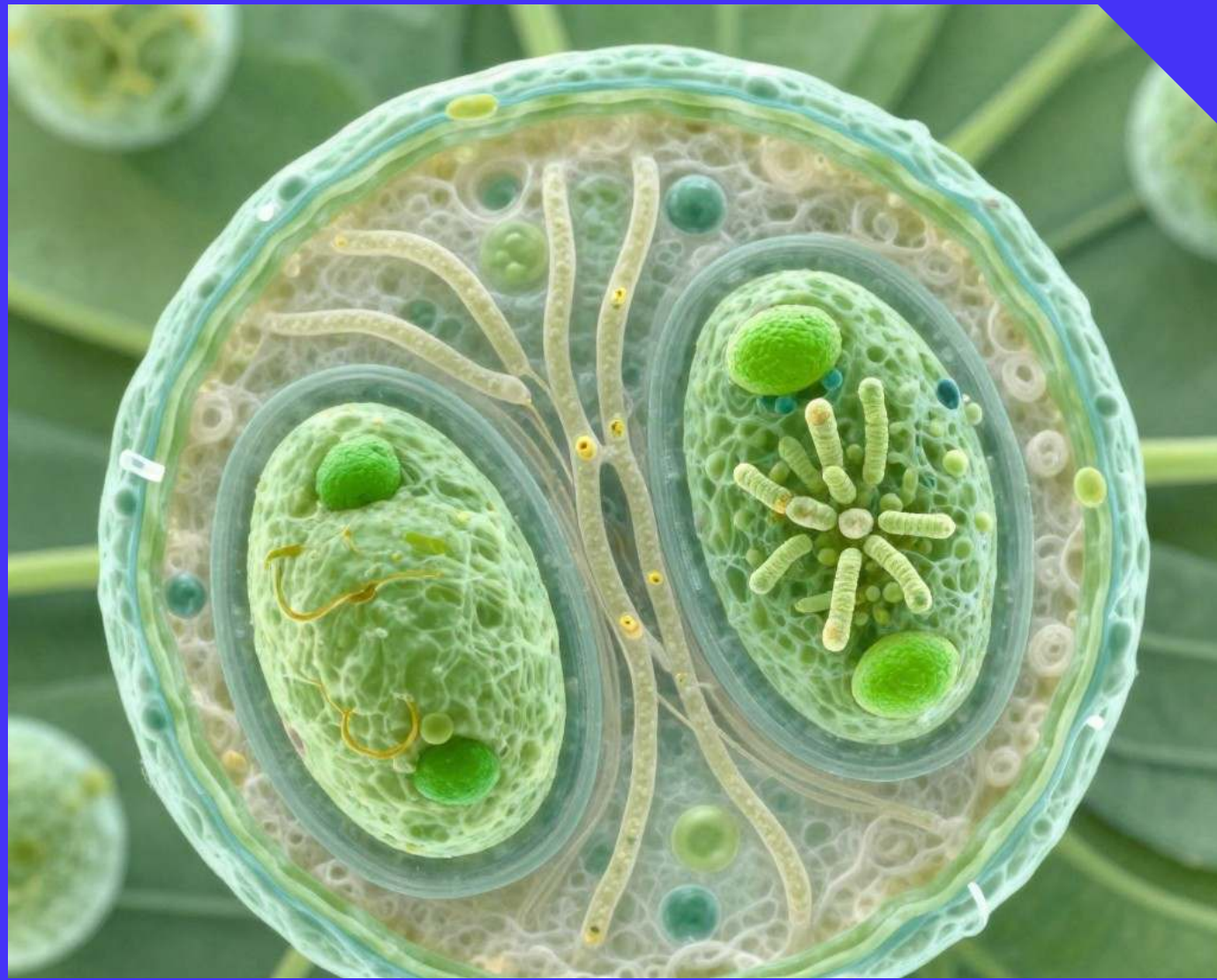




Обзор темы: Деление клетки и митоз

Рассмотрим процесс митоза — ключевой способ деления эукариотических клеток.



Деление клеток обеспечивает рост тканей, восстановление повреждений и передачу наследственной информации, необходимую для развития и поддержания жизни.

Значение клеточного деления в жизни организмов

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ КЛЕТОЧНОГО ДЕЛЕНИЯ

01

Митоз — процесс деления соматических клеток с сохранением полного набора хромосом, что важно для поддержания функций тканей.

02

Мейоз — деление клеток, приводящее к снижению числа хромосом наполовину, что обеспечивает половое размножение и генетическое разнообразие.

03

Каждый тип деления выполняет уникальную биологическую функцию: митоз отвечает за рост и восстановление, мейоз — за формирование половых клеток.

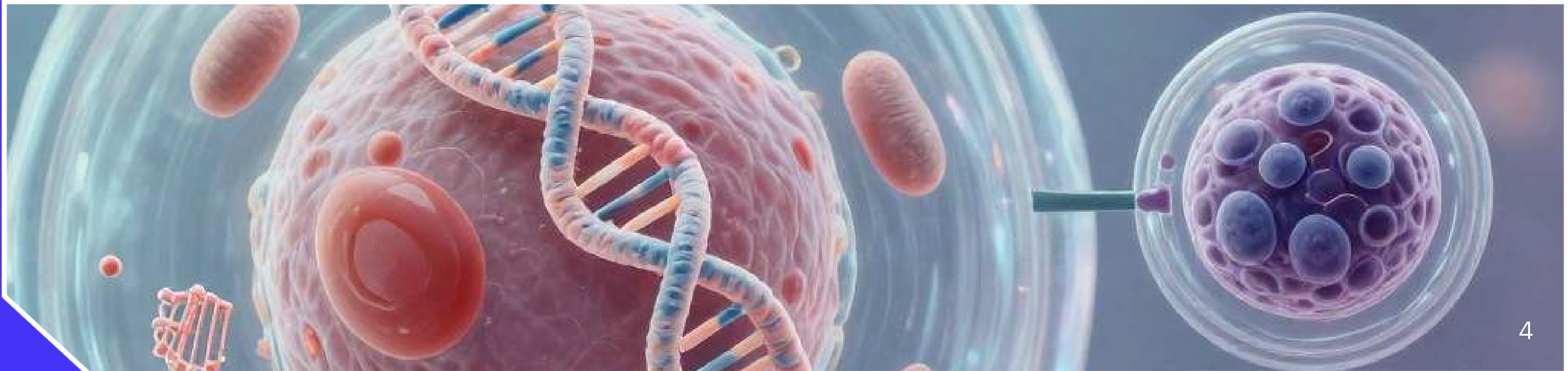
Фазы клеточного цикла

Интерфаза — подготовительный этап

Интерфаза включает рост клетки, синтез белков и дубликацию ДНК, обеспечивая готовность к делению.

Митоз — процесс деления ядра

Митоз разделён на последовательные стадии, в ходе которых осуществляется равномерное распределение хромосом между двумя дочерними клетками.



Частота МИТОЗОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ

Высокая скорость деления характерна для тканей с быстрым обновлением, таких как кожа и кишечник.

Ткани с низкой частотой клеточного деления обновляются медленнее, что отражает их функциональные особенности.

Данные биологических исследований, 2023

2

дочерние клетки образуются в результате одного митотического деления ядра.

Митоз завершается делением клетки на две идентичные по генетике дочерние клетки, что обеспечивает стабильность организма.

Строение хромосомы в интерфазе

Сестринские хроматиды: идентичные копии ДНК

В интерфазе каждая хромосома состоит из двух соединённых сестринских хроматид, содержащих точные копии генетической информации, объединённые центромерой. Это обеспечивает надёжное деление и передачу наследства.



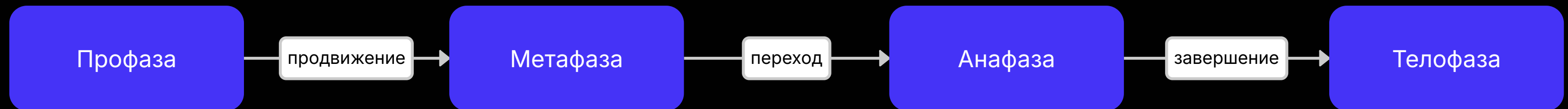
Х-образная форма хромосомы

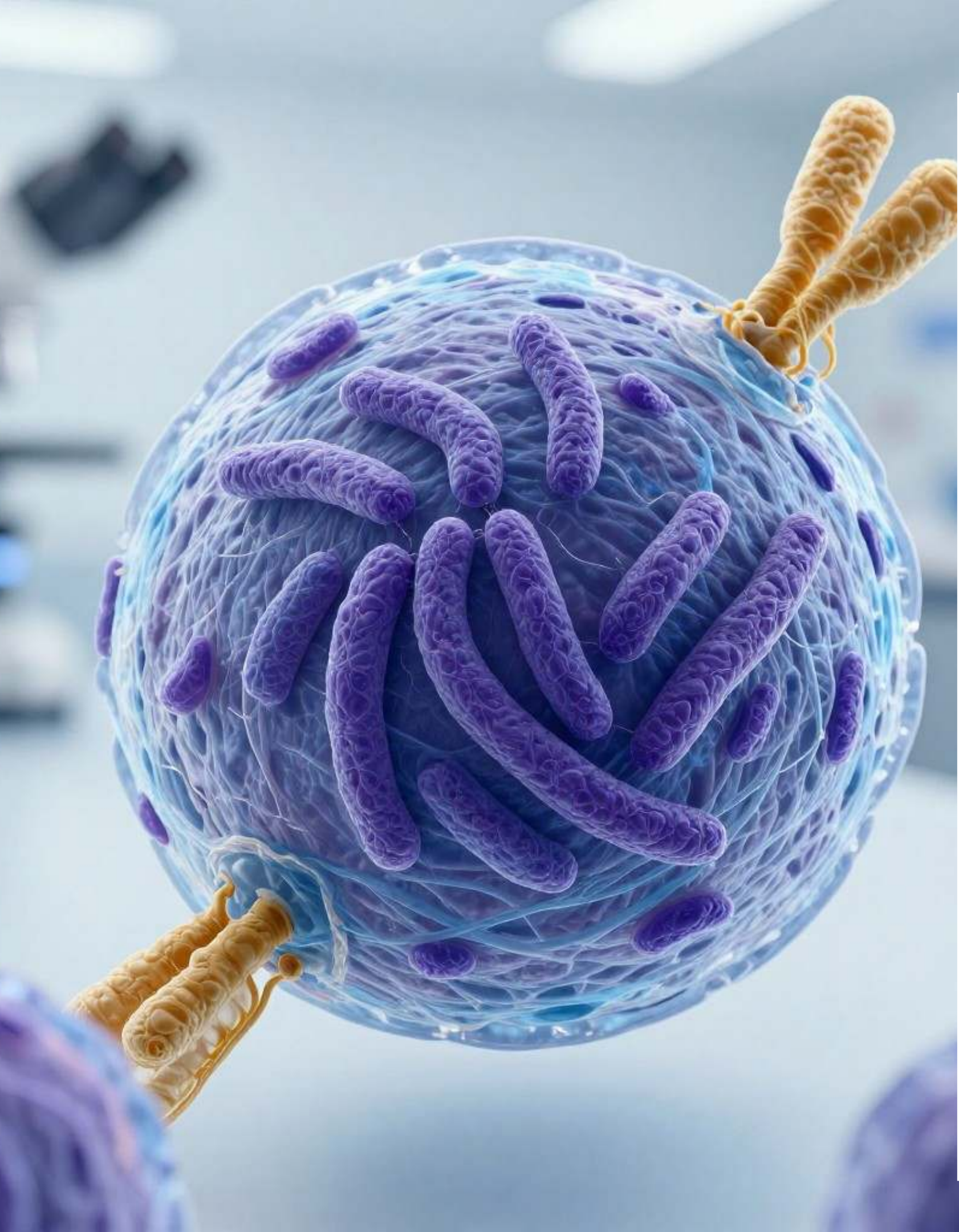
После удвоения ДНК хромосома принимает характерный Х-образный вид. Такая структура облегчает равномерное распределение генетического материала в процессе митоза.



Последовательность стадий митоза

Обзор стадий и переходов митотического деления



A detailed 3D illustration of a cell in the prophase stage of mitosis. The cell is spherical with a blue, textured surface. Inside, numerous purple, rod-shaped chromosomes are visible, some appearing to be condensing. Two yellow, cylindrical structures, representing centrioles, are positioned at opposite poles of the cell, with spindle fibers extending from them. The background is a blurred laboratory setting.

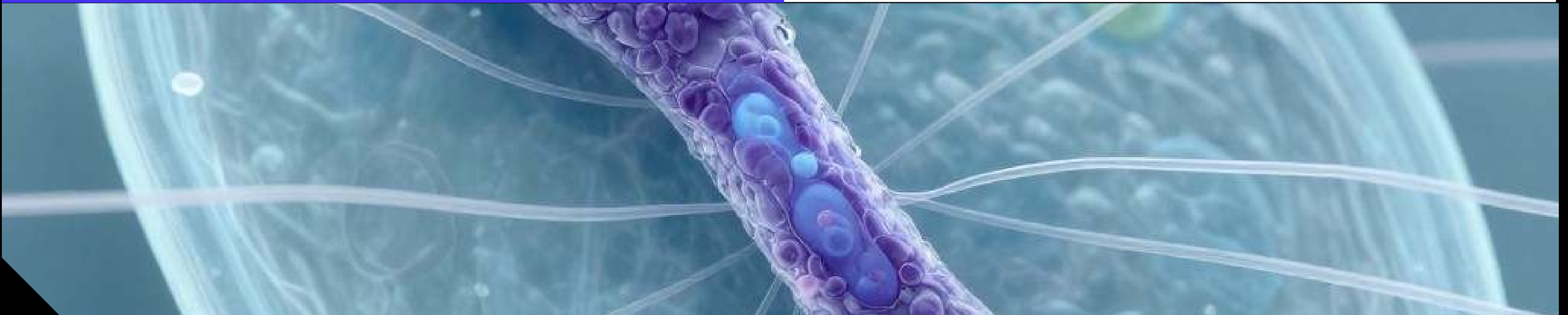
Профаза: подготовка к делению

- В профазе хроматин сжимается, образуя чёткие хромосомы, а ядерная оболочка начинает распадаться, что готовит клетку к делению.
- У животных клеток центриоли расходятся к разным полюсам, формируя веретено деления из микротрубочек для перемещения хромосом.

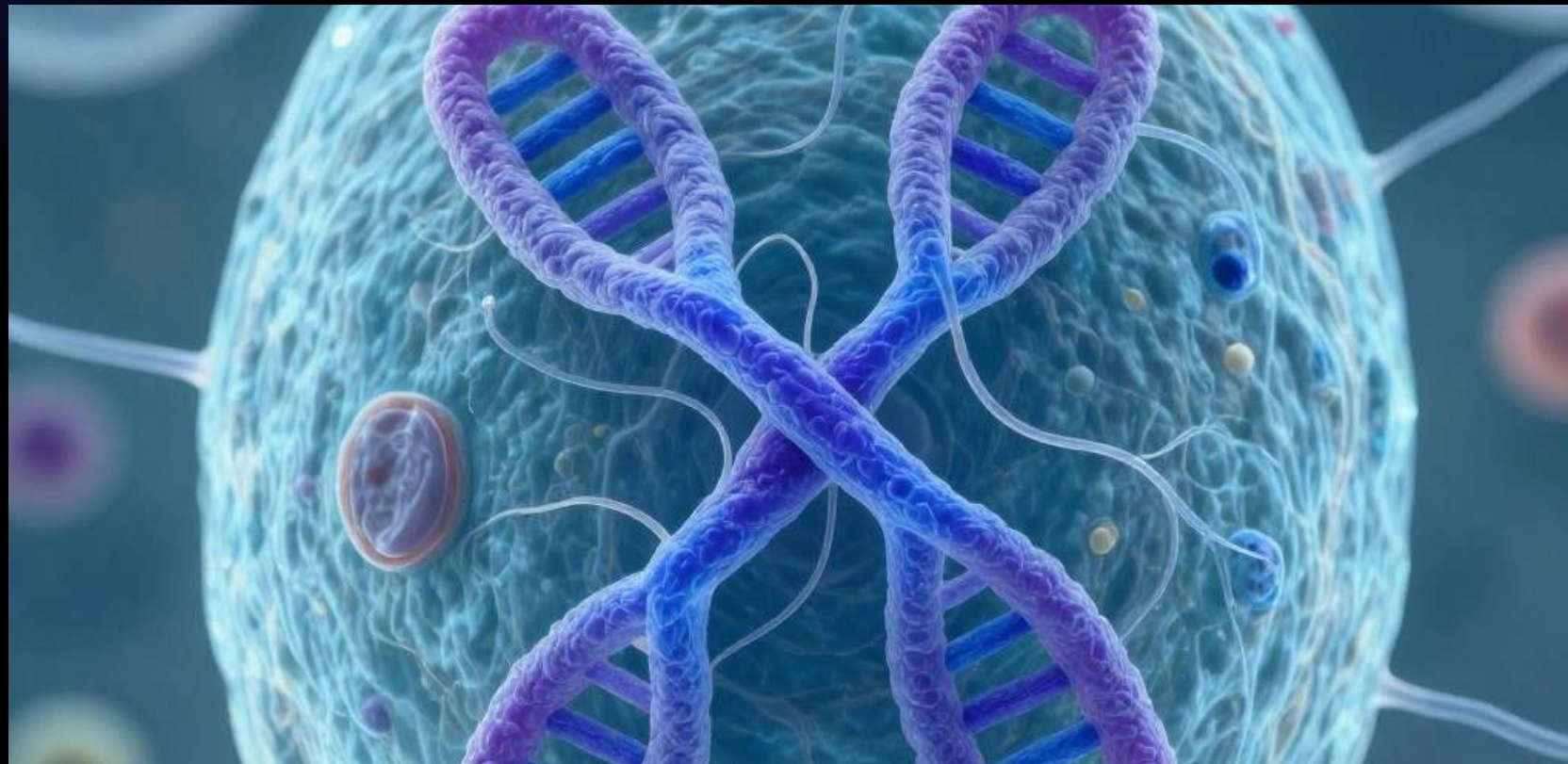
Метафаза: расположение хромосом на экваторе

1. Все хромосомы выстраиваются на экваторе клетки, образуя метафазную пластинку, что гарантирует равномерное распределение наследственного материала.

2. Микротрубочки веретена деления прикрепляются к центромерам хромосом, обеспечивая удержание и подготовку к их разделению в следующей фазе.

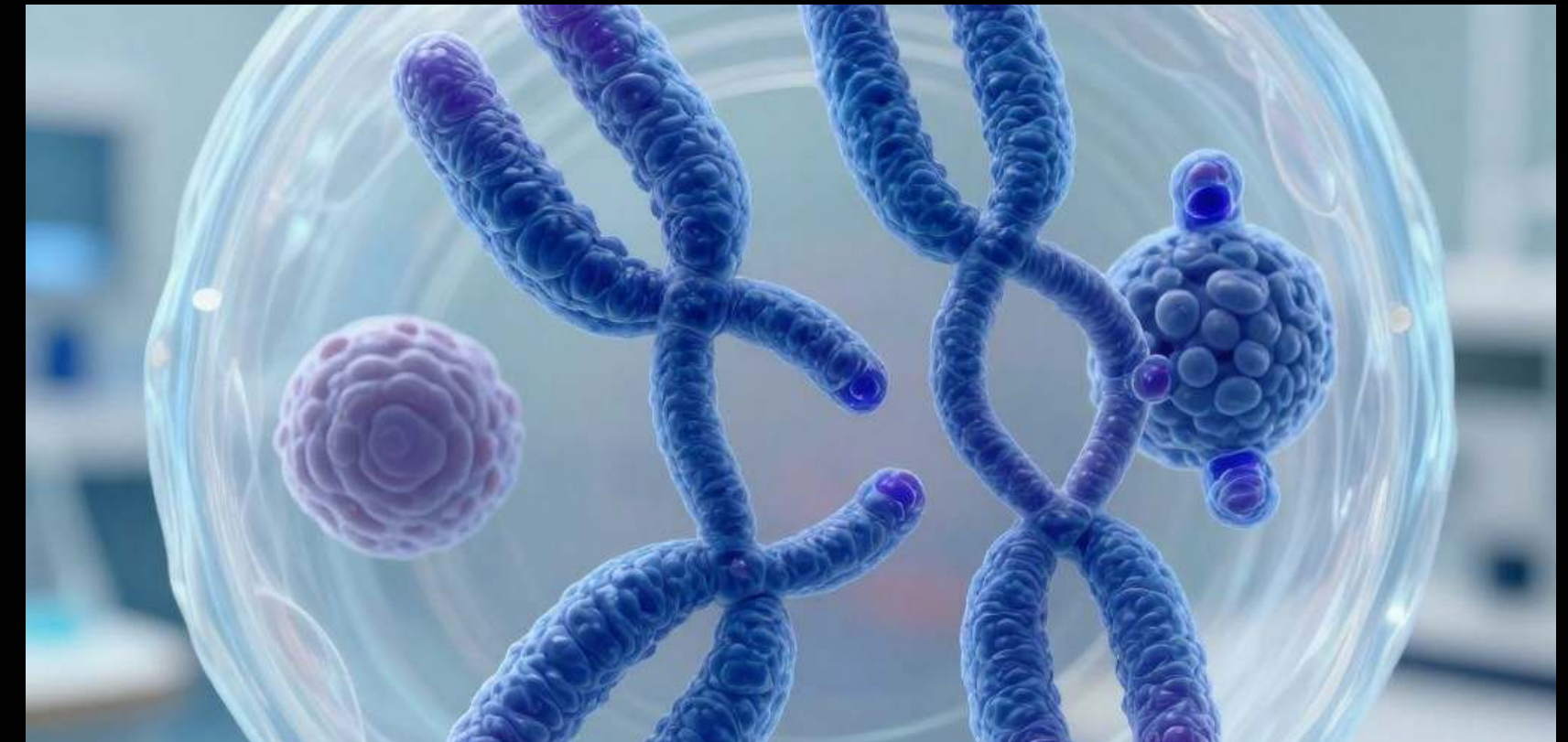


Анафаза: разделение сестринских хроматид



Механизм движения хроматид

В анафазе микротрубочки веретена деления активно сокращаются, вытягивая сестринские хроматиды в противоположные стороны клетки. Этот процесс гарантирует равномерное распределение генетического материала дочерним клеткам.



Временное удвоение хромосом

Во время разделения хроматид общее число хромосом в клетке временно удваивается. Это необходимо для того, чтобы каждая новая клетка получила полный и идентичный набор хромосом.

A detailed microscopic image of a cell during telophase and cytokinesis. Two distinct nuclei are visible, each containing a cluster of orange, spherical chromosomes. The cell is surrounded by a network of fine, greyish fibers. Two red, spherical structures are positioned above the nuclei, and two yellow, oval structures are located below them. The overall background is a light blue-grey color.

Телофаза: восстановление клеточных структур

Формирование новых ядер

В телофазе вокруг каждой группы хромосом образуются новые ядерные оболочки. Хромосомы начинают раскручиваться, возвращаясь к интерфазной структуре, что подготавливает клетку к дальнейшему функционированию.

Начало цитокинеза

Начинается процесс цитокинеза — деление цитоплазмы, который завершается образованием двух самостоятельных клеток с полноценным набором органелл и структур.

Сравнение числа хромосом на этапах МИТОЗА

Количество ДНК удваивается в S-фазе, но число хромосом в клетке остаётся прежним, обеспечивая стабильность генетического материала.

График подтверждает, что количество хромосом возвращается к исходному значению к окончанию деления, что предотвращает генетические аномалии.

Отличия митоза и мейоза

Сравнительная таблица
ключевых характеристик
митоза и мейоза, отражающая
особенности хромосомного
набора, числа делений и
биологической роли.

Митоз поддерживает
стабильность генома и рост
организма, в то время как мейоз
обеспечивает генетическое
разнообразие для размножения.

Параметр	Митоз	Мейоз
Хромосомный набор	2n (диплоид)	n (гаплоид)
Число делений	1	2
Генетическая идентичность	Дочерние клетки идентичны	Дочерние клетки различны
Итоговое число клеток	2	4
Биологическое значение	Рост и регенерация	Образование гамет

Учебник биологии для 9 класса

Биологическое значение митоза

- Митоз обеспечивает точное копирование и передачу генетической информации, что важно для сохранения целостности организма.

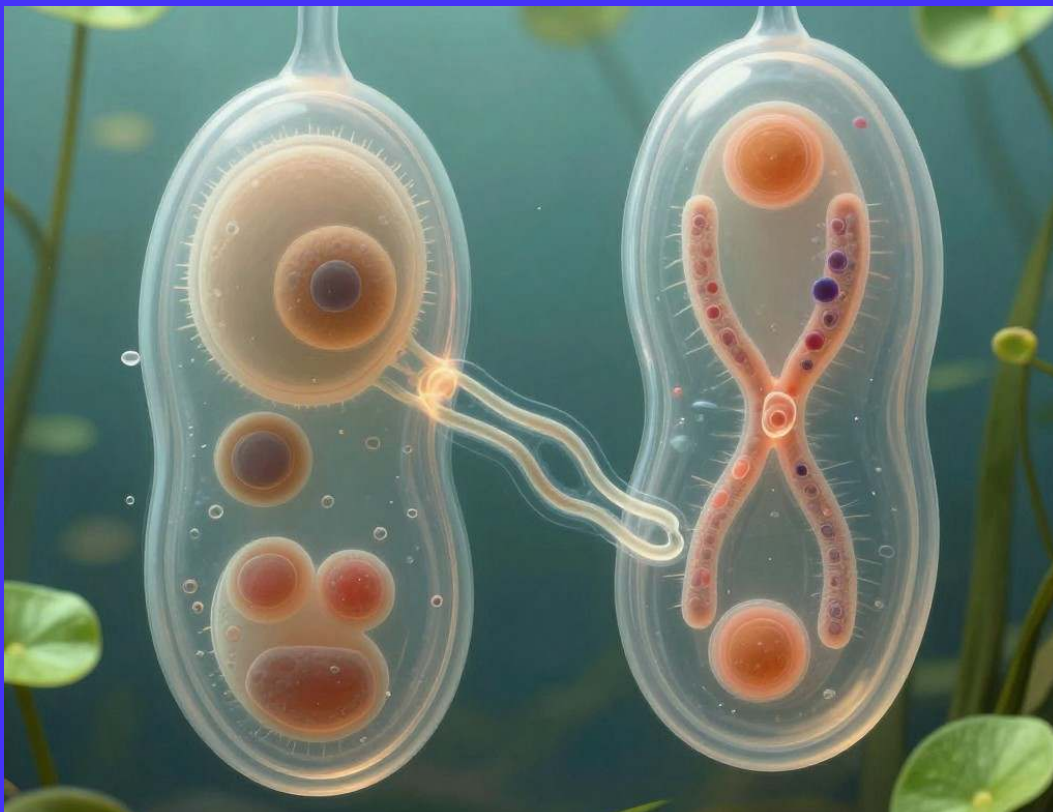
- Благодаря митозу происходит постоянное обновление и богатая регенерация тканей, особенно в местах с высоким износом, например кожа и слизистые.

- Процесс митоза способствует нормальному росту организма и восстановлению повреждённых клеток после травм и болезней.

Примеры митоза в природе и организме человека

Бесполое размножение одноклеточных

У амёб и инфузорий митоз лежит в основе размножения, позволяя быстро увеличивать популяции без участия половых клеток. Это эффективный способ выживания в благоприятных условиях.



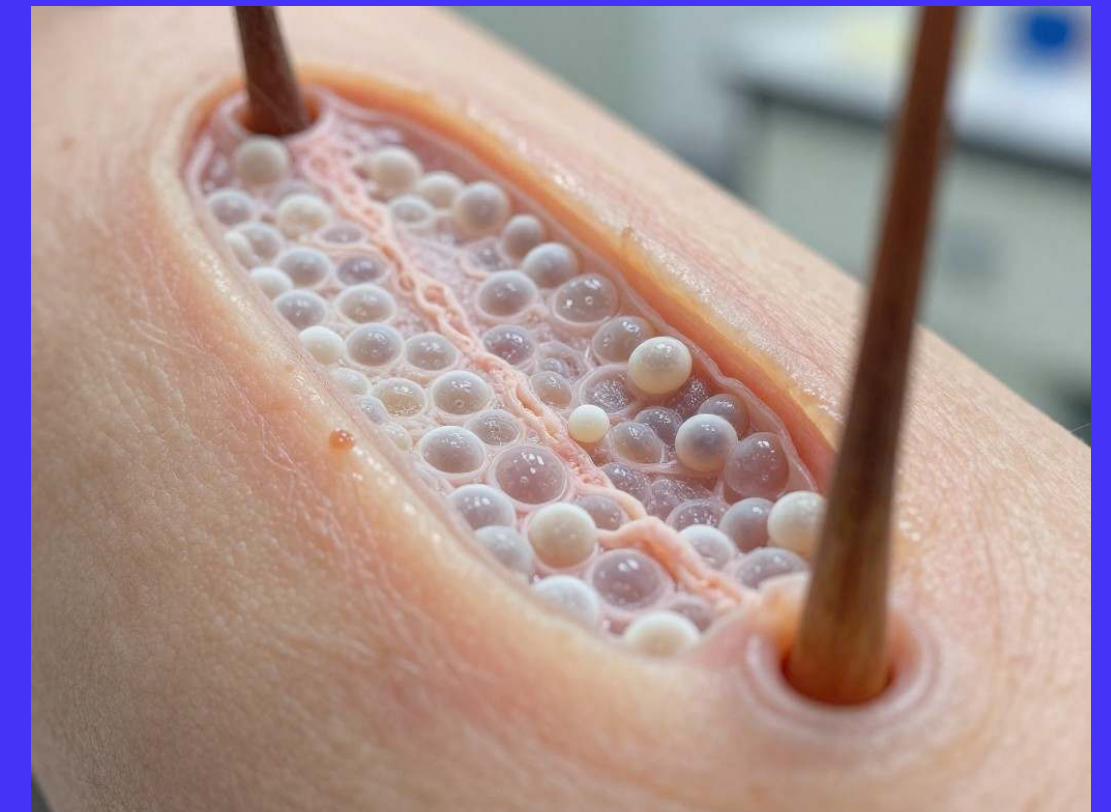
Регенерация кожи у человека

Кожные клетки постоянно обновляются благодаря митозу. Этот процесс помогает заживлять раны, восстанавливать целостность кожного покрова и защищать организм от инфекций.



Рост и обновление волос и ногтей

Митоз активен в клетках волосяных фолликулов и ногтевого ложа, обеспечивая непрерывный рост и замену старых клеток новыми, что поддерживает внешний вид и здоровье кожи.



Ошибки митоза и последствия для организма

01

Неправильное разделение хромосом может привести к анеуплоидии, когда клетки получают лишние или отсутствующие хромосомы, вызывая генетические расстройства.

02

Такие ошибки вызывают синдромы, например трисомию 21, являющуюся причиной синдрома Дауна с характерными признаками и нарушениями развития.

03

Нарушения в митозе способствуют накоплению мутаций и могут запускать процессы образования опухолевых клеток и онкологических заболеваний.

04

Неконтролируемая пролиферация мутантных клеток приводит к росту злокачественных опухолей и нарушает нормальное функционирование тканей.

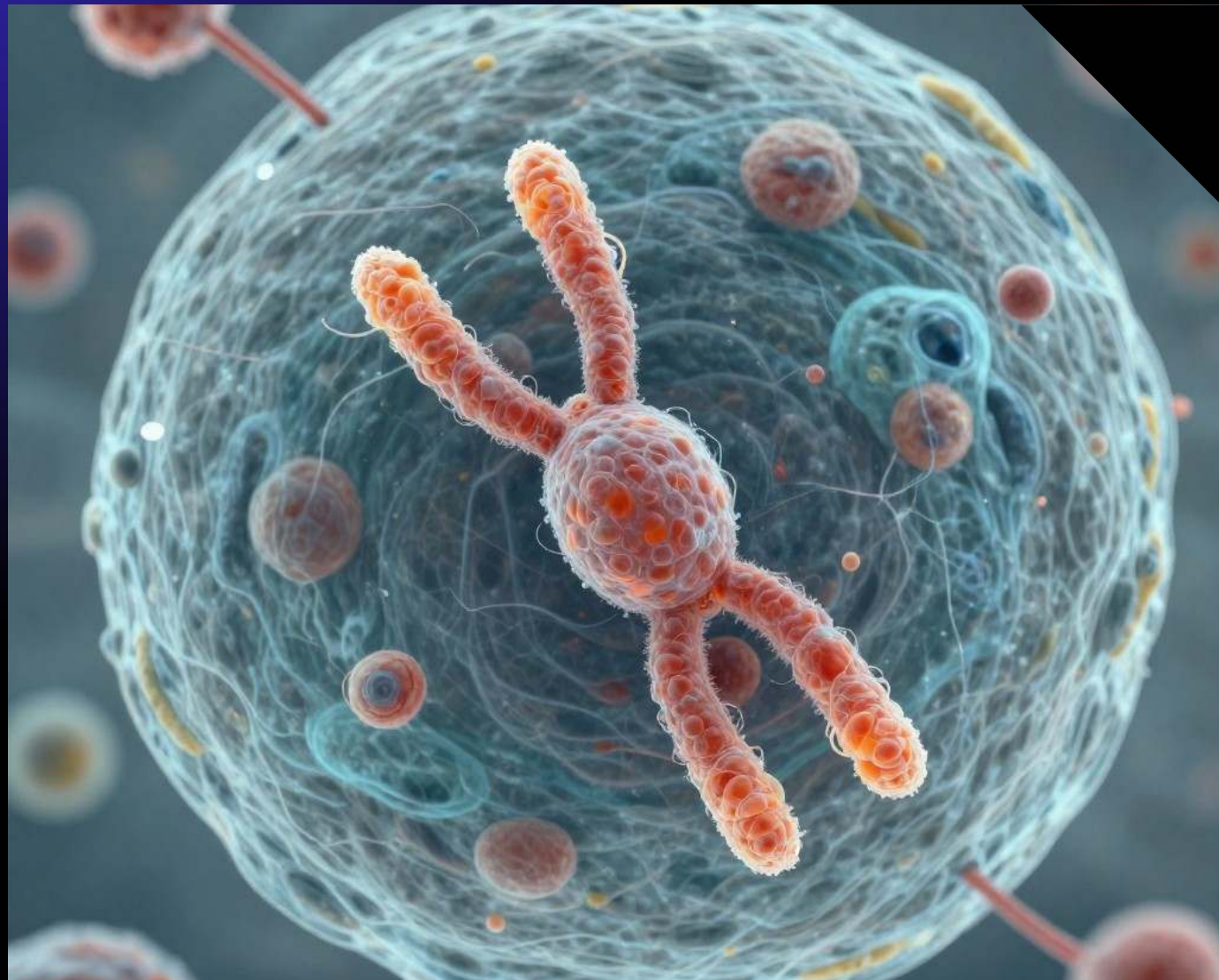
Роль МИТОЗА в развитии организмов

- Митоз способствует увеличению количества клеток, что обеспечивает рост организма и формирование основных тканей и органов.
- Деление клеток позволяет обновлять и заменять повреждённые или старые клетки, поддерживая гомеостаз и функционирование тканей.
- Дифференцировка клеток в ходе разработки органов и морфогенеза происходит на фоне активного митоза, формируя специализированные структуры.

Практическое использование митоза в науке и медицине



- Культивирование клеток в лабораторных условиях базируется на контролируемом процессе митоза, что позволяет создавать искусственные ткани и органы для трансплантации.
- Генотерапия и тестирование новых препаратов часто используют митотически активные клетки, что помогает изучать механизмы тканей и разрабатывать эффективные методы лечения.



Митоз — основа роста и восстановления, а также сохранения здоровья организма. Его изучение критически важно для разработки новых биомедицинских технологий и лечения заболеваний.

МИТОЗ В ЦЕНТРЕ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ