



+ Обзор темы: обмен веществ и энергии в клетке

Клетка превращает питательные вещества в энергию и строительные материалы для жизни.

Исторический взгляд на обмен веществ



В XIX веке немецкие учёные выделили обмен веществ как основу жизненных процессов. Сегодня метаболизм связывают с ростом и здоровьем организма, а его нарушения — с серьёзными заболеваниями.

Что такое метаболизм?



Метаболизм включает все химические реакции, поддерживающие жизнь клетки, преобразуя вещества и энергию.



Катаболизм расщепляет сложные молекулы, высвобождая энергию, необходимую для жизненных процессов.



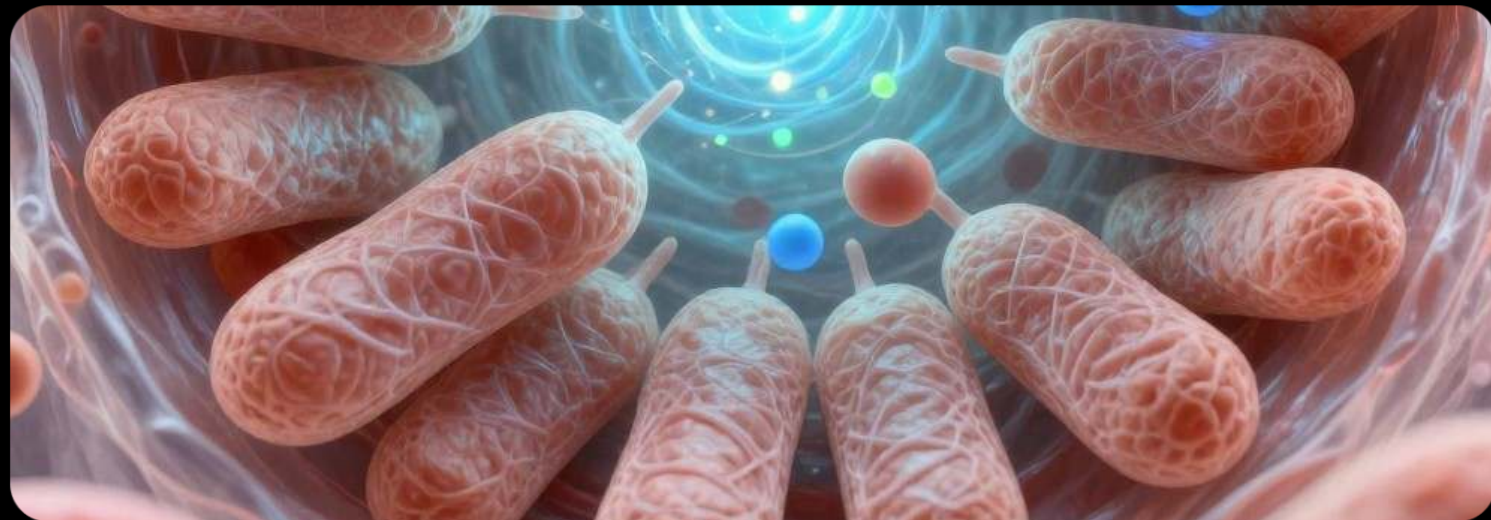
Анаболизм строит новые сложные молекулы, используя энергию для роста и восстановления тканей.

Клеточные структуры и их роль в обмене веществ



Клеточная мембрана — граница и фильтр

Мембрана регулирует, какие вещества входят и выходят из клетки, поддерживая её внутреннюю среду стабильной и защищая от вредных веществ.



Митохондрии — центры выработки энергии

В этих органоидах происходит превращение питательных веществ в АТФ — основной источник энергии для клеточных функций и процессов.



Цитоплазма и ядро — транспорт и контроль

Цитоплазма транспортирует питательные вещества, а ядро контролирует обмен веществ через регуляцию ферментных реакций и деления клетки.

Основные источники и использование энергии в клетке



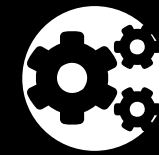
Глюкоза — главный энергетический источник

Клетка расщепляет глюкозу, чтобы получить энергию, необходимую для жизнедеятельности и работы всех органов.



АТФ — энергетическая валюта клетки

Молекулы АТФ запасают и транспортируют энергию для процессов движения, роста и синтеза веществ.

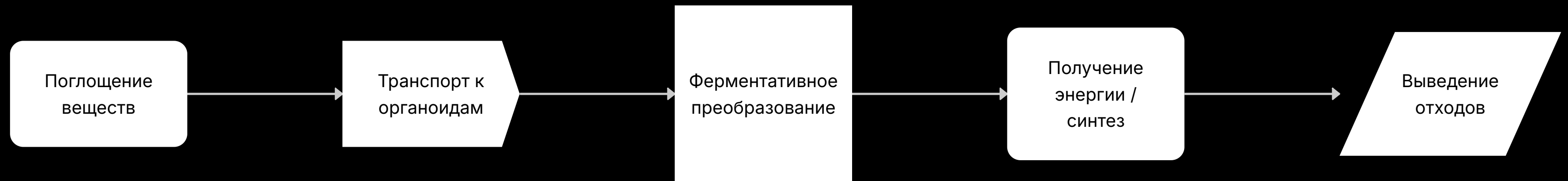


Использование энергии в клеточных процессах

АТФ расходуется на деление клетки, синтез белков и активный транспорт веществ через мембрану.

Как происходит обмен веществ в клетке

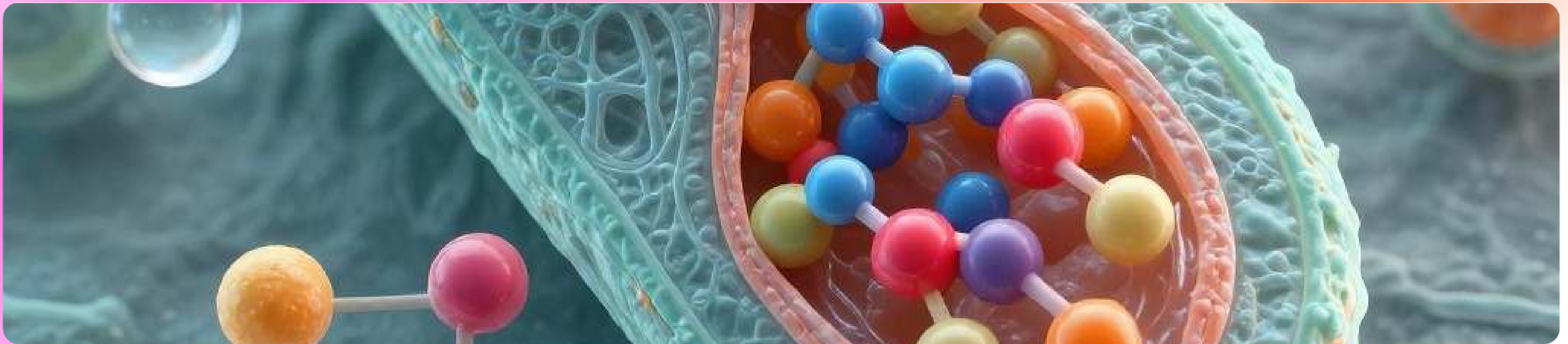
Основные этапы и их функции



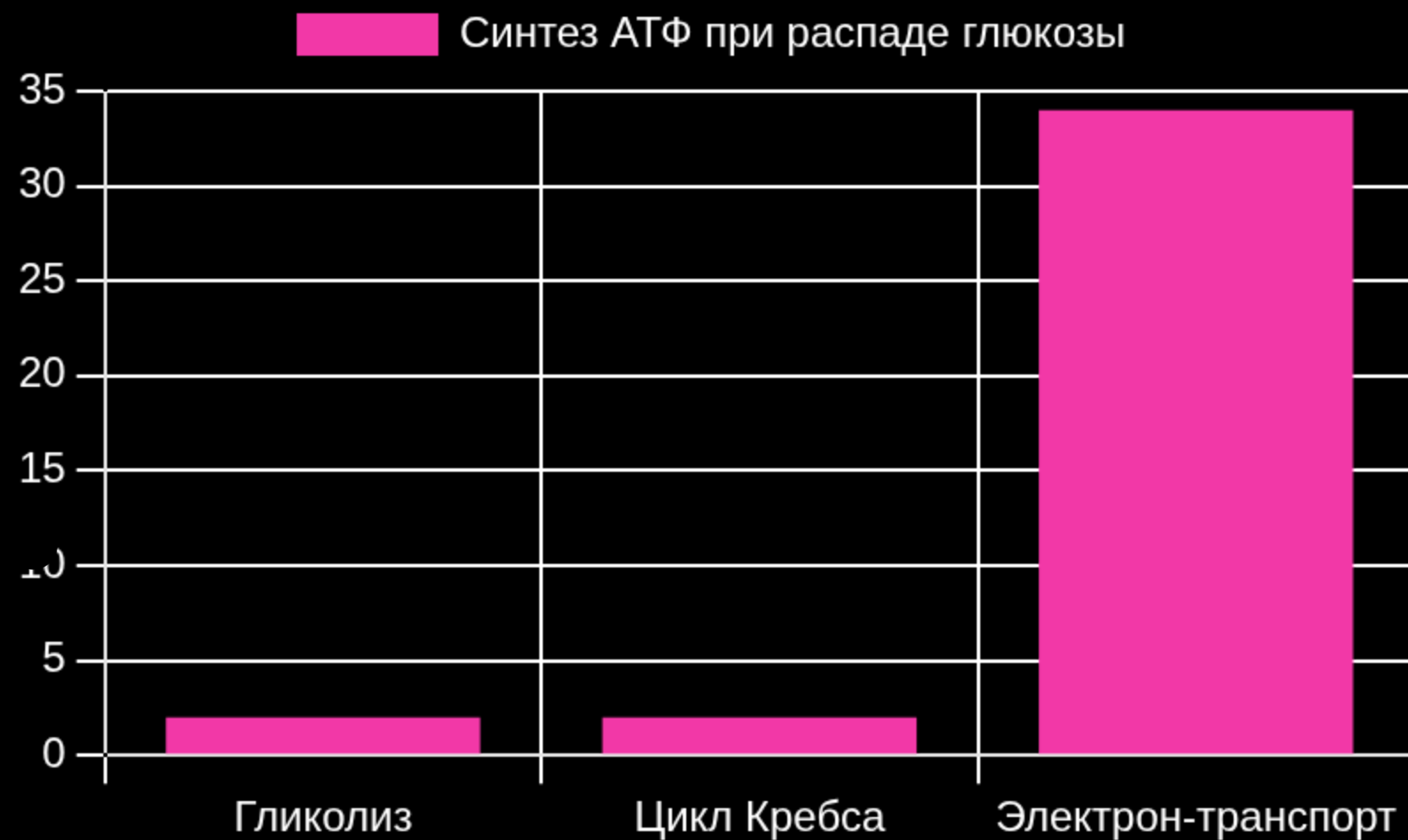
Катаболизм — расщепление для энергии

Катаболизм — это процесс разрушения сложных органических веществ на более простые, высвобождая энергию, которая используется клеткой для жизнедеятельности.

В митохондриях происходит распад глюкозы и других веществ с образованием воды и углекислого газа, поддерживая энергетический баланс клетки.



Баланс энергии при распаде глюкозы



- Общая выработка АТФ при полном расщеплении глюкозы составляет до 38 молекул, что обеспечивает необходимый энергетический запас.
- Высокая эффективность электронно-транспортной цепи ключевая для энергии клетки, обеспечивая подавляющую часть АТФ.

Биохимические исследования, 2020

Анаболизм — строительство и рост

01.

Анаболизм — процессы синтеза сложных молекул из простых с использованием энергии, поддерживающей рост и восстановление клеток.

02.

Синтез белков и нуклеиновых кислот обеспечивает клеточные структуры и передачу наследственной информации.

03.

Энергозависимый анаболизм способствует обновлению тканей и поддержанию функций организма.

04.

Поддержка гомеостаза благодаря постоянному строительству и регенерации компонентов клетки.

Сравнение катаболизма и анаболизма

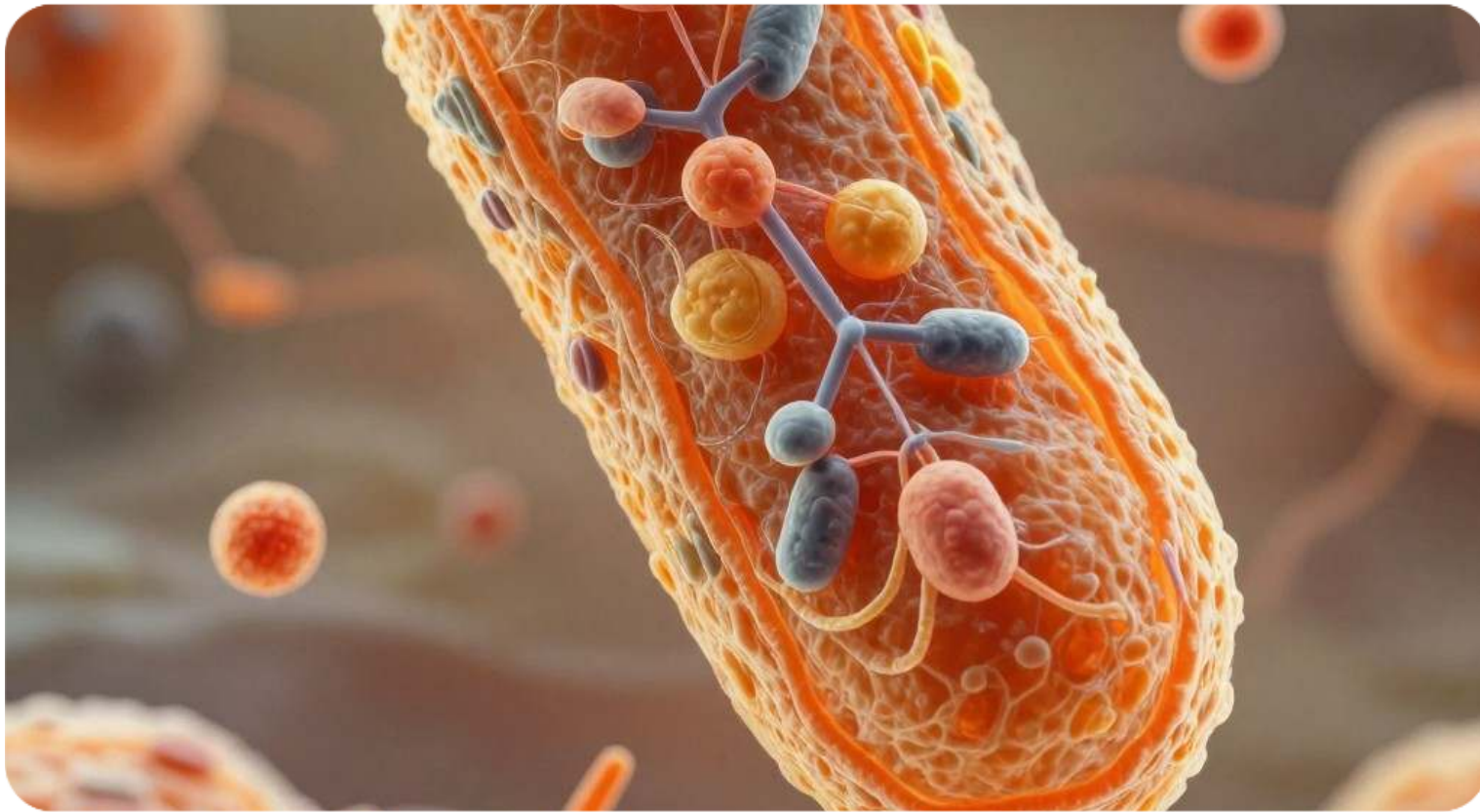
Параметр	Катаболизм	Анаболизм
Направление процесса	Разрушение	Созидание
Энергетический баланс	Выделяет энергию	Потребляет энергию
Функция	Расщепление молекул	Синтез новых молекул
Значение	Обеспечение энергии	Рост и восстановление

Основные различия и взаимосвязь процессов в клеточном метаболизме.

Несмотря на противоположные функции, эти процессы тесно взаимосвязаны и поддерживают жизнеспособность клетки.

Учебники биологии, 2023

Роль митохондрий в энергетическом обмене



- **Митохондрии — энергоснабжающие центры клетки**

Митохондрии обеспечивают клетки энергией, синтезируя молекулы АТФ, необходимые для жизнедеятельности. В них сосредоточены ферменты дыхательной цепи, превращающие питательные вещества в энергию.



- **Последствия нарушений работы митохондрий**

Если митохондрии не функционируют должным образом, клетки испытывают энергодефицит. Это приводит к ухудшению работы органов и развитию различных заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ.

Фотосинтез: энергетический обмен у растений

Поглощение света

Хлоропласты улавливают солнечный свет, который запускает химические реакции в растительной клетке.

Выделение кислорода

В ходе фотосинтеза освобождается кислород, который важен для дыхания живых организмов.

Синтез глюкозы

С помощью энергии света углекислый газ и вода превращаются в глюкозу — основной источник энергии для растения.

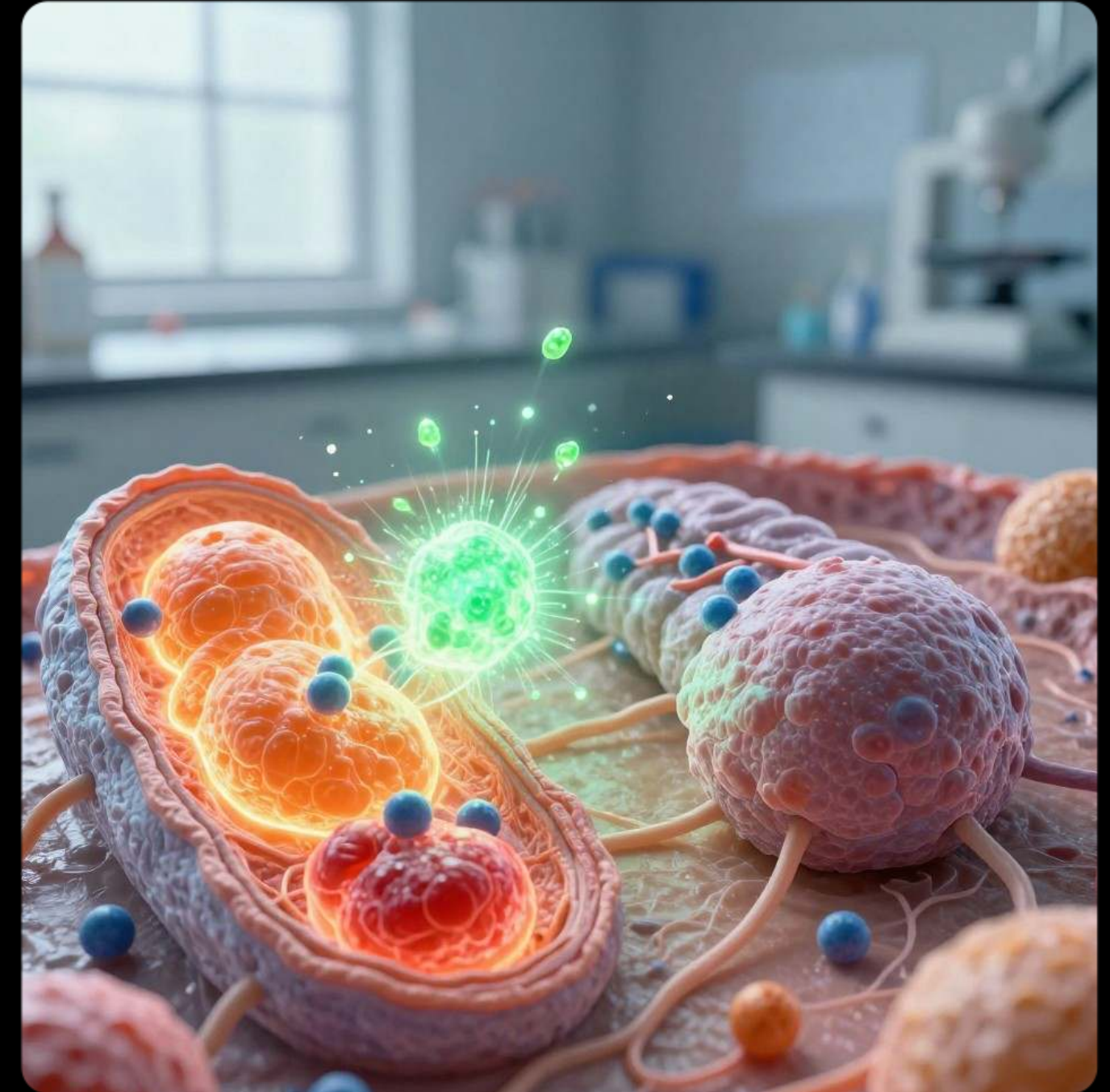
Дыхание и брожение: два пути получения энергии

01.

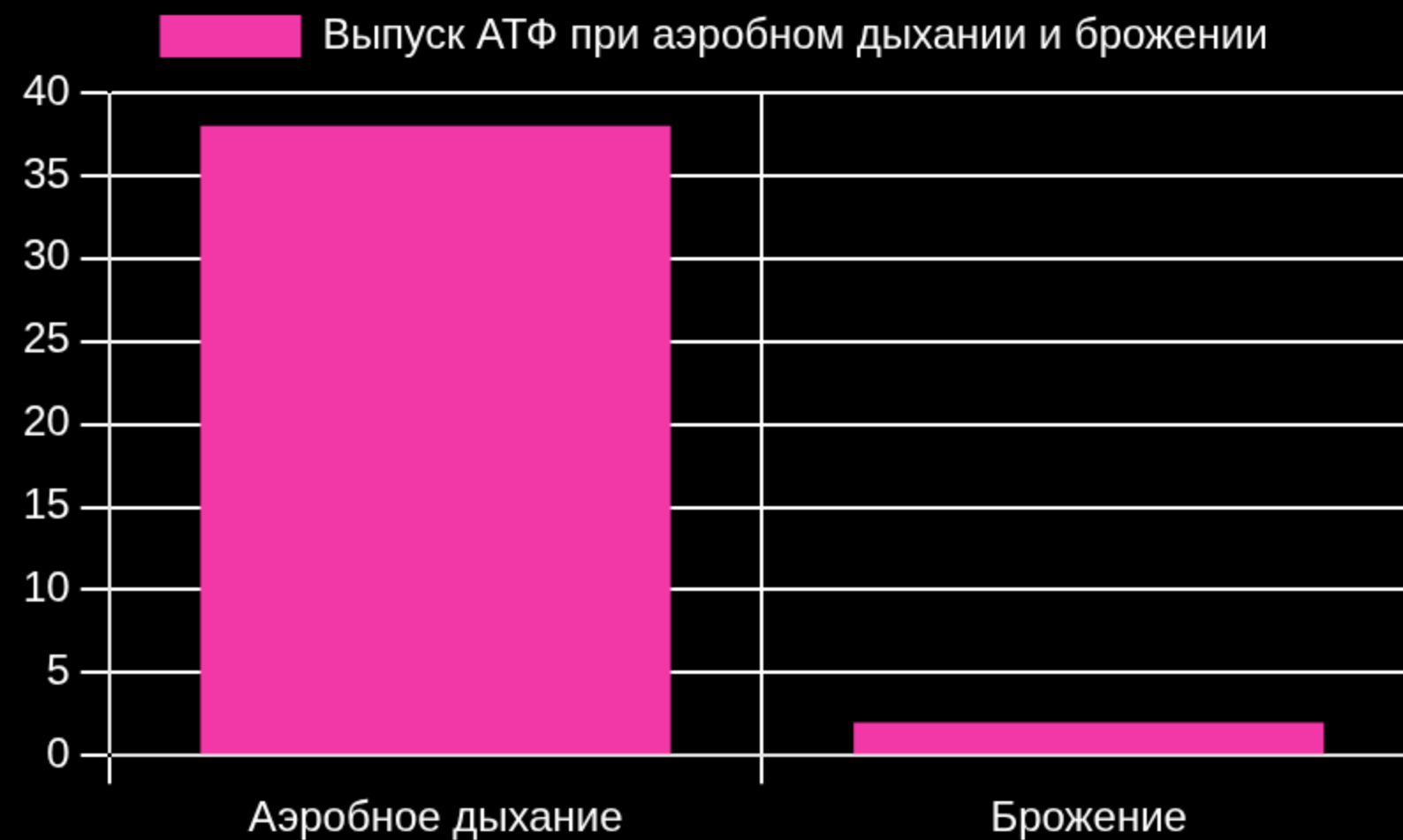
Аэробное дыхание требует кислорода и обеспечивает максимальный выход энергии в виде АТФ. Этот процесс поддерживает жизнедеятельность большинства клеток при наличии кислорода.

02.

Брожение происходит в отсутствии кислорода и вырабатывает значительно меньше энергии. Для клеток это запасной способ получения энергии в условиях недостатка кислорода.



Сравнение выхода АТФ: дыхание и брожение



- Данные показывают существенную разницу в эффективности получения энергии клеткой при разных процессах обмена веществ.
- Наличие кислорода критично для максимальной выработки энергии в клетке, что отражается в большом количестве синтезируемого АТФ.

Научные исследования по биохимии, 2023

Ферменты: ускорители обмена веществ



- Ферменты снижают энергию активации химических реакций, ускоряя обмен веществ до необходимых для жизни скоростей.

- Каждый фермент имеет специфичную форму и действует только на определённые молекулы, обеспечивая точность и эффективность биохимических процессов.

- Без ферментов жизненно важные реакции проходили бы слишком медленно, чтобы поддерживать нормальную работу клетки и организма в целом.

Клеточное дыхание у животных и растений

- **Дыхание у животных**

Животные получают энергию преимущественно с помощью аэробного дыхания, которое требует кислорода и обеспечивает эффективное производство АТФ.



- **Дыхание и фотосинтез у растений**

У растений ночью происходит только клеточное дыхание, а днём одновременно фотосинтез и дыхание. При отсутствии света растения используют запасённые соединения для энергии.

Взаимосвязь процессов синтеза и распада

- Таблица сравнивает ключевые характеристики катаболизма и анаболизма, подчеркивая их взаимодополняющую роль в обмене веществ.
- Катаболизм и анаболизм — противоположные, но взаимозависимые процессы, обеспечивающие жизнедеятельность клеток.

Учебники биологии для средней школы

Процесс	Катаболизм	Анаболизм
Энергетический эффект	Выделение энергии	Потребление энергии
Характер реакций	Разложение молекул	Синтез молекул
Основная функция	Получение энергии	Рост и восстановление

Примеры обмена веществ в повседневной жизни



После занятий спортом мышцы восстанавливаются и растут благодаря анаболическим процессам, требующим энергии и материалов для построения тканей.



Пищеварение — катаболический процесс, в ходе которого сложные вещества пищи расщепляются на простые, доступные для усвоения и энергетического обмена.



При заживлении ран активируется синтез новых клеток и белков, что способствует восстановлению тканей и поддержанию здоровья кожи.

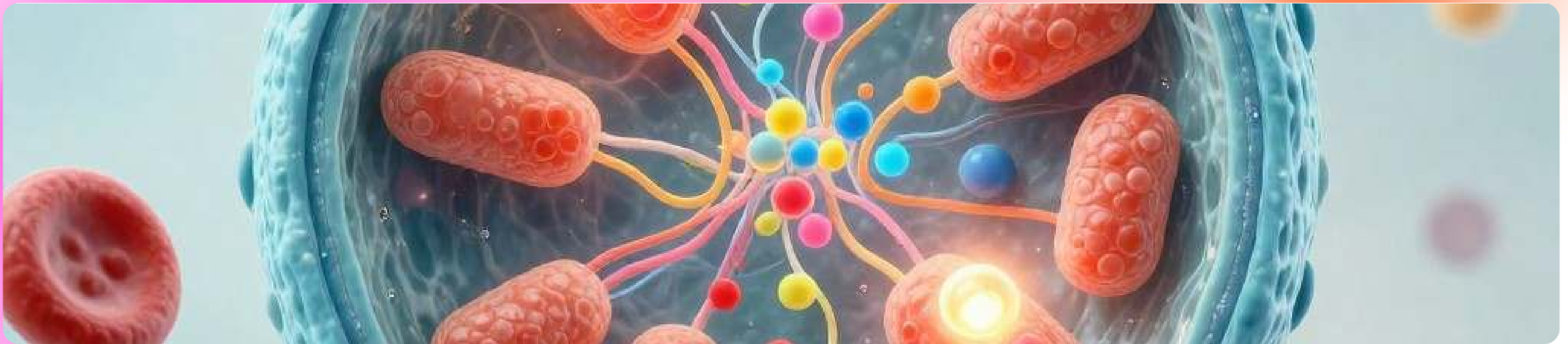


Обмен веществ помогает организму адаптироваться к нагрузкам и стрессам, регулируя баланс энергии и строение клеток для оптимальной работы.

Последствия нарушений обмена веществ

Нарушения обмена веществ могут привести к серьёзным заболеваниям, таким как сахарный диабет, ожирение и анемия, влияя на качество жизни и здоровье.

Для поддержания нормального обмена веществ необходимы правильное питание и физическая активность — они способствуют энергетическому балансу и предотвращают патологии.



Обмен веществ: основа жизни и здоровья клетки

Обмен веществ обеспечивает энергию и материалы для жизненно важных функций клетки. Понимание этих процессов помогает формировать здоровые привычки и поддерживать здоровье всего организма.

