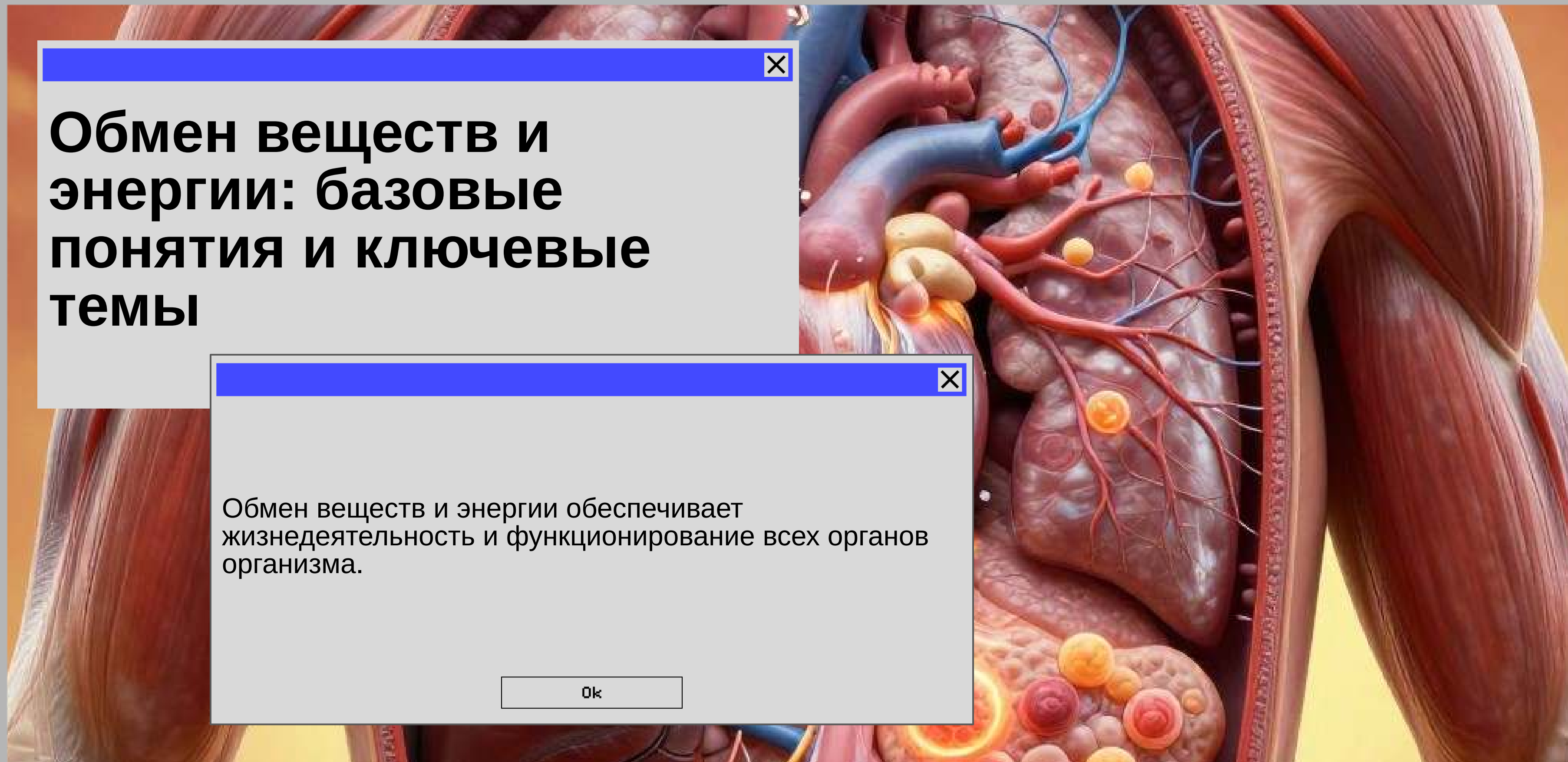


Обмен веществ и энергии: базовые понятия и ключевые темы

Обмен веществ и энергии обеспечивает жизнедеятельность и функционирование всех органов организма.

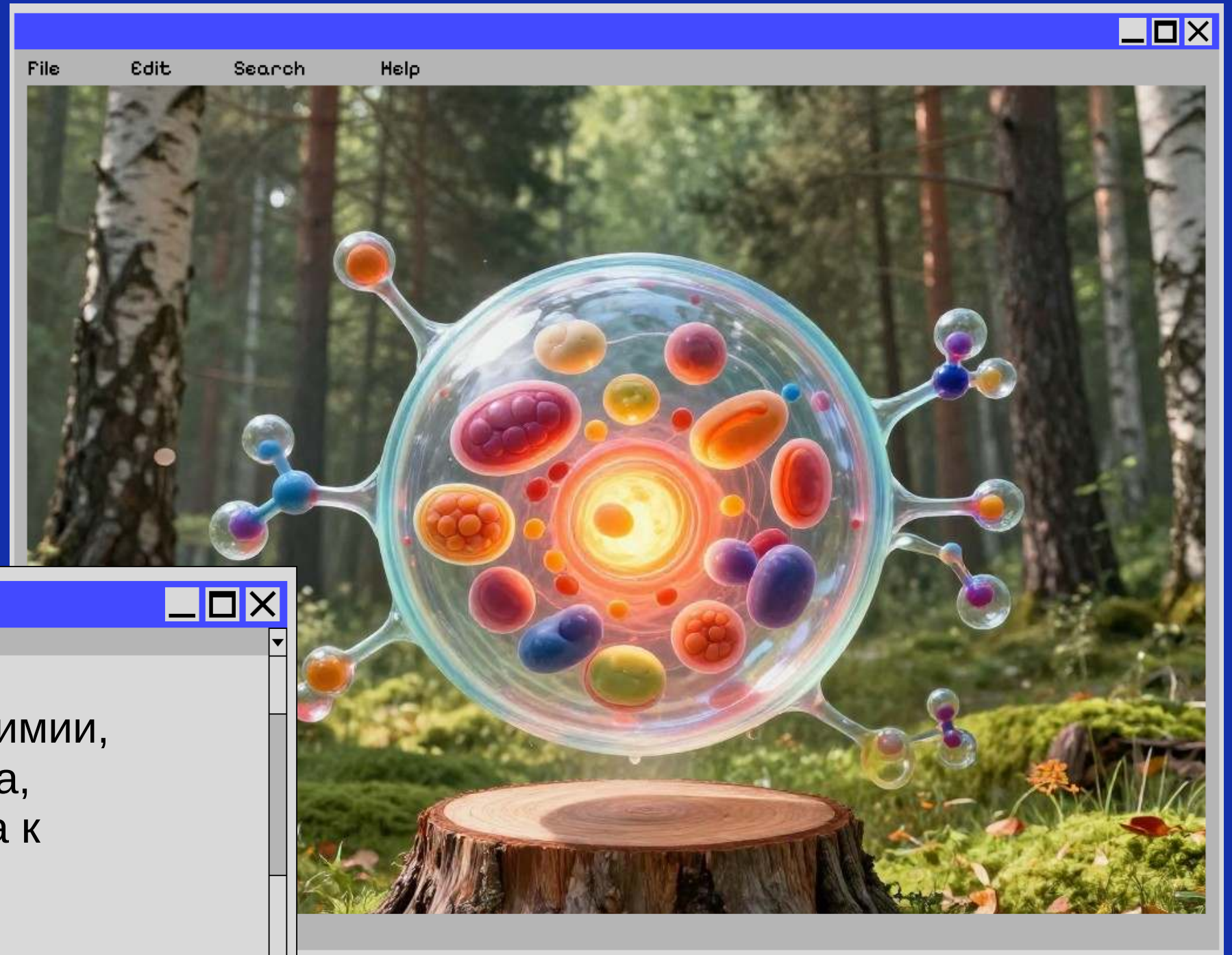
Ok



Происхождение и значение обмена веществ в биологии

Ok

В XVIII веке учёные заложили основы биохимии, открыв важность обмена веществ для роста, поддержания жизни и адаптации организма к окружающей среде.



Определение и основные этапы обмена веществ

Ok

1 Обмен веществ включает химические реакции, обеспечивающие получение энергии и синтез новых клеточных компонентов. Это ключевой процесс для жизни и функционирования организма.

2 Катаболизм разрушает сложные молекулы, высвобождая энергию, тогда как анаболизм строит новые молекулы, затрачивая энергию для роста и восстановления тканей.



Катаболизм и анаболизм: сходства и различия

- 1 Катаболизм сопровождается распадом веществ с выделением энергии, в основном запасаемой в АТФ. Он обеспечивает топливо для жизненных процессов.
- 2 Анаболизм потребляет энергию для синтеза важных молекул: белков, нуклеиновых кислот и жиров, необходимых для структуры и функций клеток.
- 3 Эти процессы протекают одновременно, соблюдая баланс, важный для поддержания стабильного внутреннего состояния организма — гомеостаза.

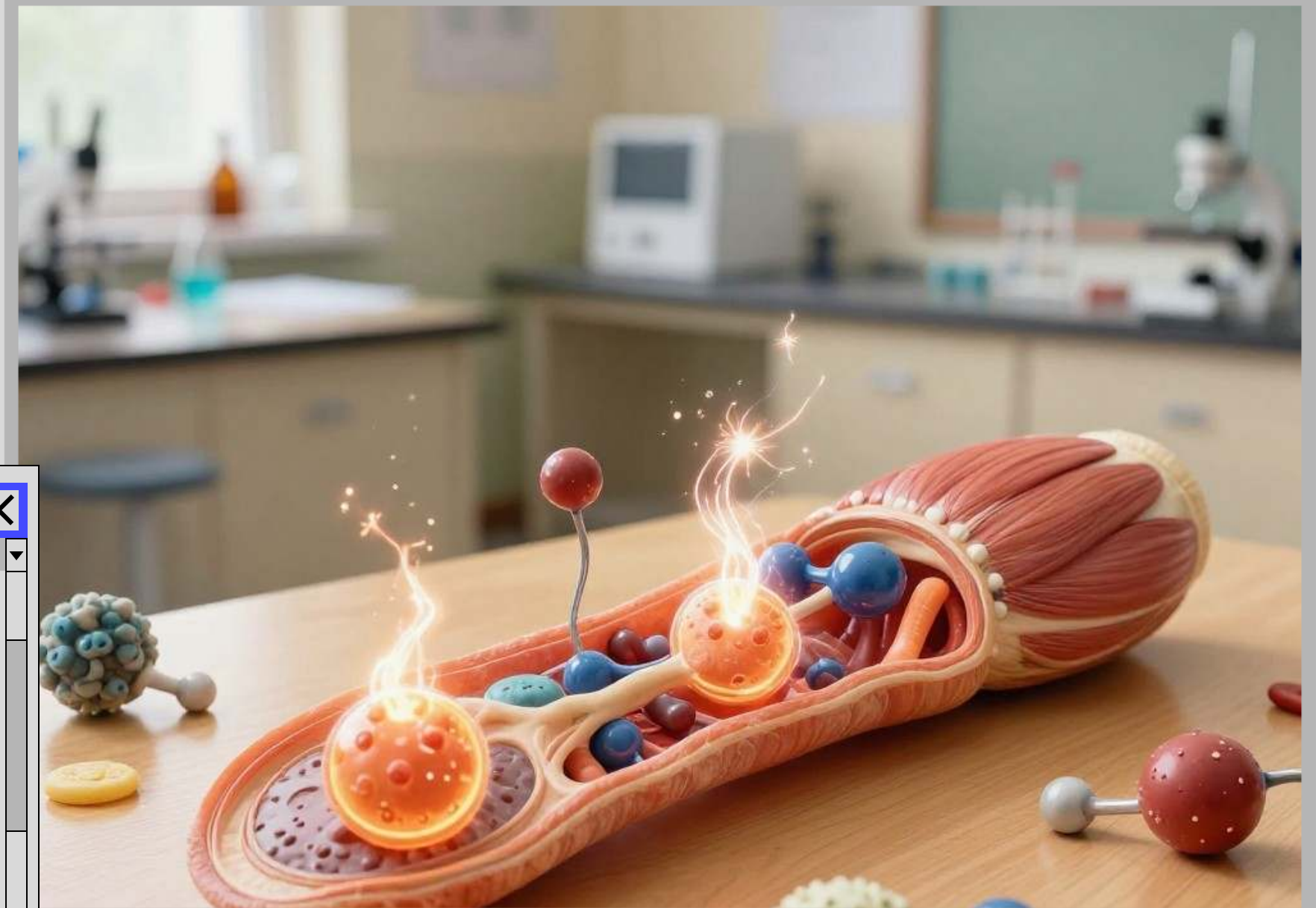
Значение энергии для жизнедеятельности организма

Ok

File Edit Search Help

- Энергия необходима для сокращения мышц, синтеза молекул, роста и деления клеток, а также поддержания стабильной температуры тела.
- У подростков энергетические затраты включают физическую активность, интенсивный рост и активную умственную деятельность, требующие постоянного пополнения запасов энергии.

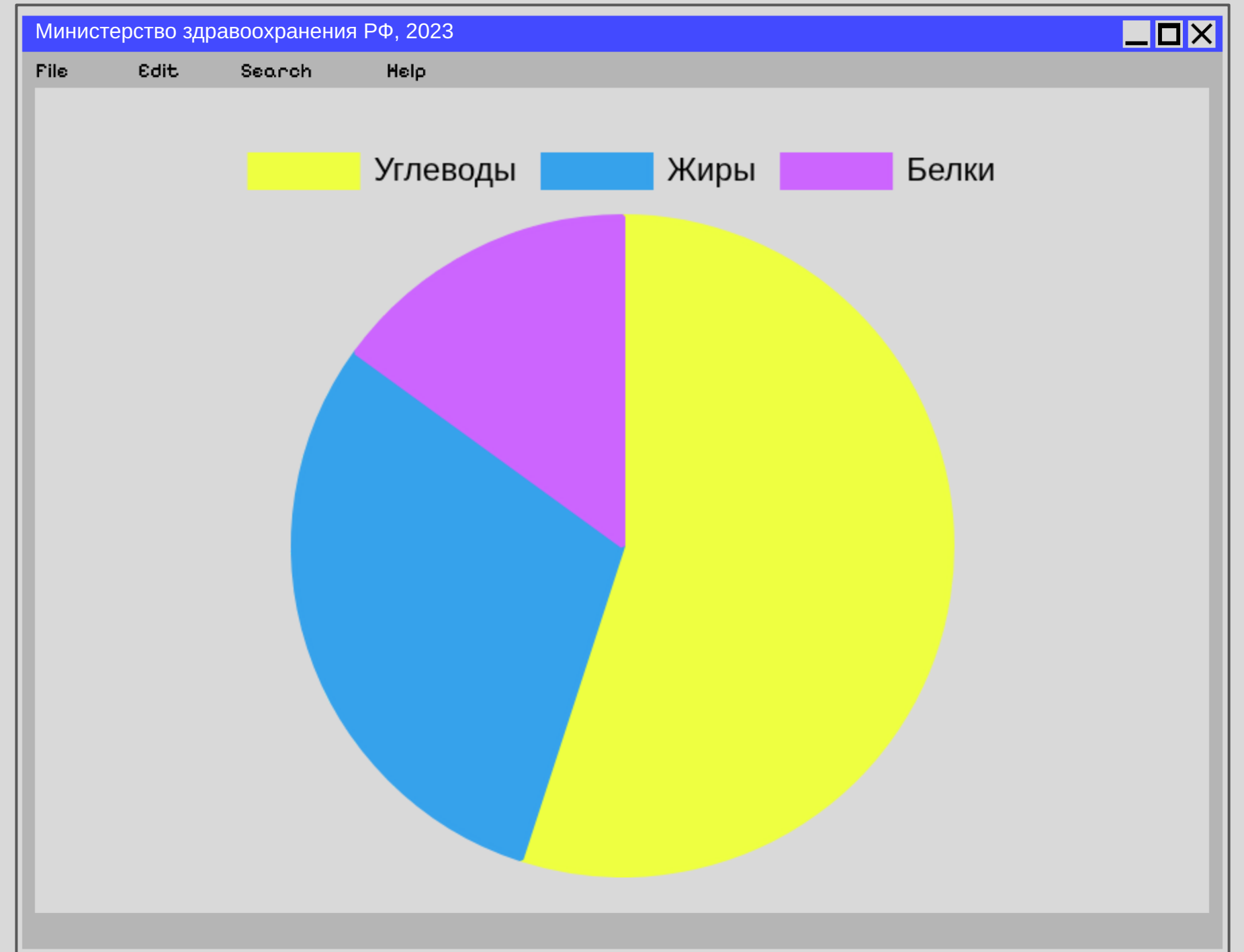
File Edit Search Help



Соотношение пищевых источников энергии у подростков

Углеводы быстро обеспечивают энергию, жиры служат долгосрочным запасом, а белки важны для построения и восстановления тканей.

Для поддержания энергии у подростков важно сбалансированное питание с преобладанием углеводов и жиров.



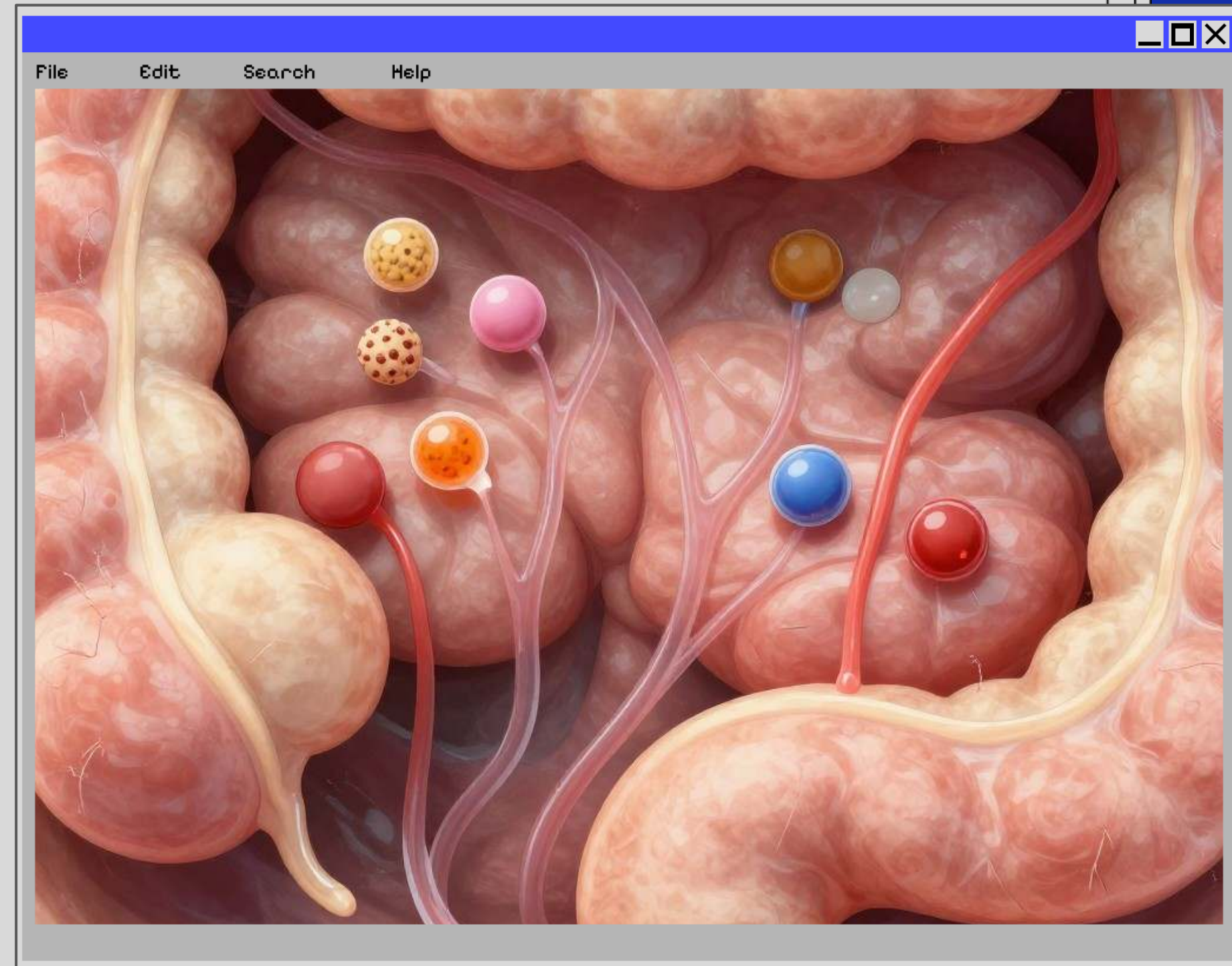
Роль пищеварения в процессе энергетического обмена

Расщепление сложных молекул

Пищеварение разбивает белки, жиры и углеводы на глюкозу, аминокислоты и жирные кислоты. Эти молекулы готовы к дальнейшему усвоению клетками.

Всасывание и транспорт простых веществ

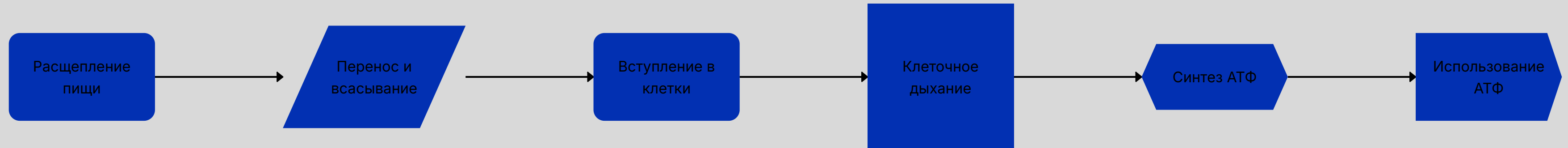
Простые молекулы проходят через стенки кишечника в кровь, доставляются к клеткам и используются для производства энергии и восстановления тканей.



Основные этапы энергетического обмена

Схема процессов от пищи к энергии в клетках

Ok



Гликолиз: первая стадия энергетического обмена

1

Гликолиз расщепляет одну молекулу глюкозы в цитоплазме на две молекулы пирувата при отсутствии кислорода.

2

В процессе образуются 2 молекулы АТФ и 2 молекулы NADH, обеспечивающие быстрый источник энергии для клетки.

3

Этот путь особенно важен при интенсивной нагрузке, когда кислорода недостаточно, например, в мышцах при быстрой работе.

Цикл Кребса: следующая ступень получения энергии

Ok

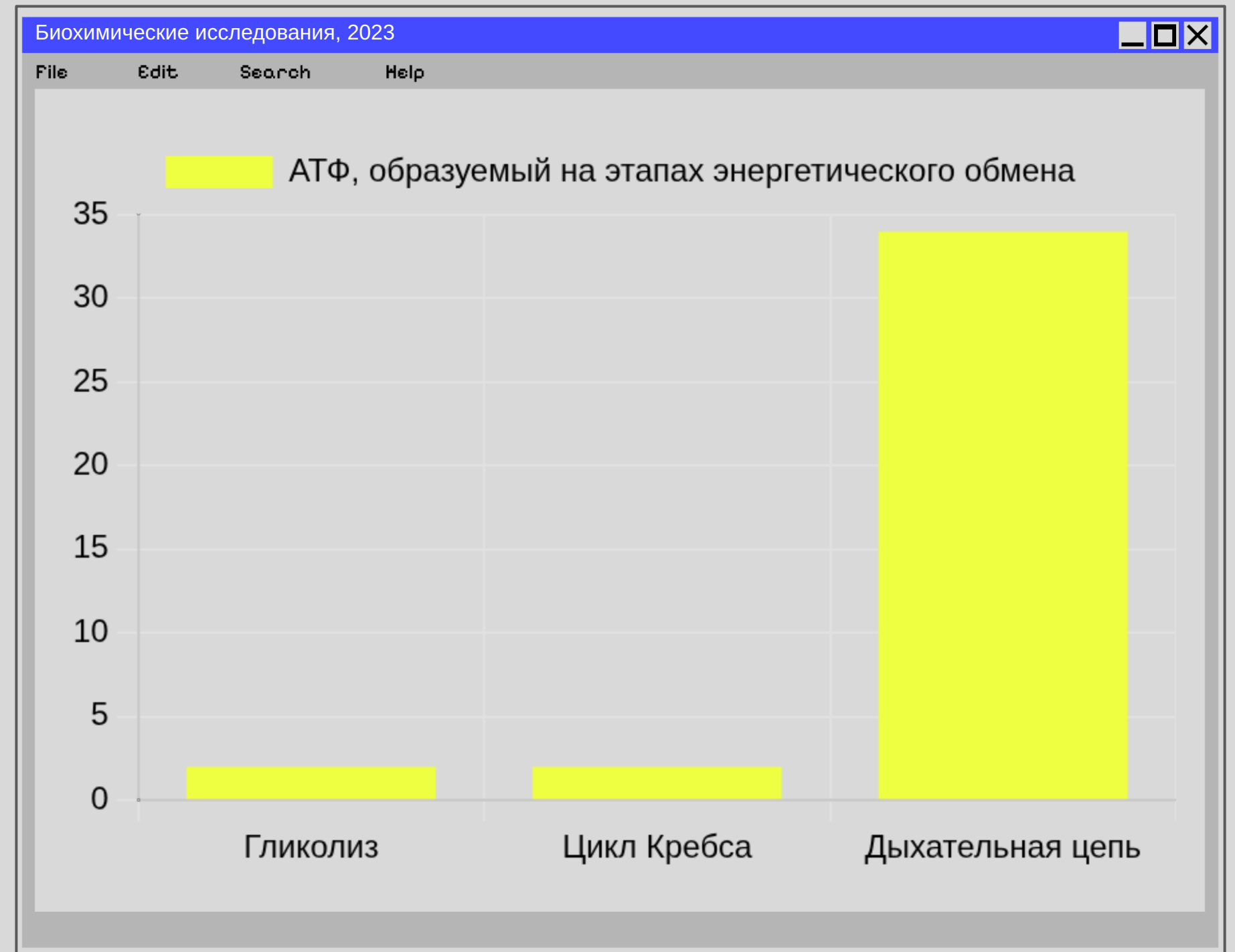
- 1 Пируват транспортируется в митохондрии и преобразуется в ацетил-KoA, вступающий в цикл Кребса.
- 2 В ходе цикла выделяются углекислый газ и высокоэнергетические переносчики NADH и FADH₂.

- 3 Образуются 2 молекулы АТФ, обеспечивающие энергетические потребности клетки.
- 4 Полученные электронные переносчики затем участвуют в дыхательной цепи, где происходит основное производство АТФ.

Образование АТФ на разных этапах энергетического обмена

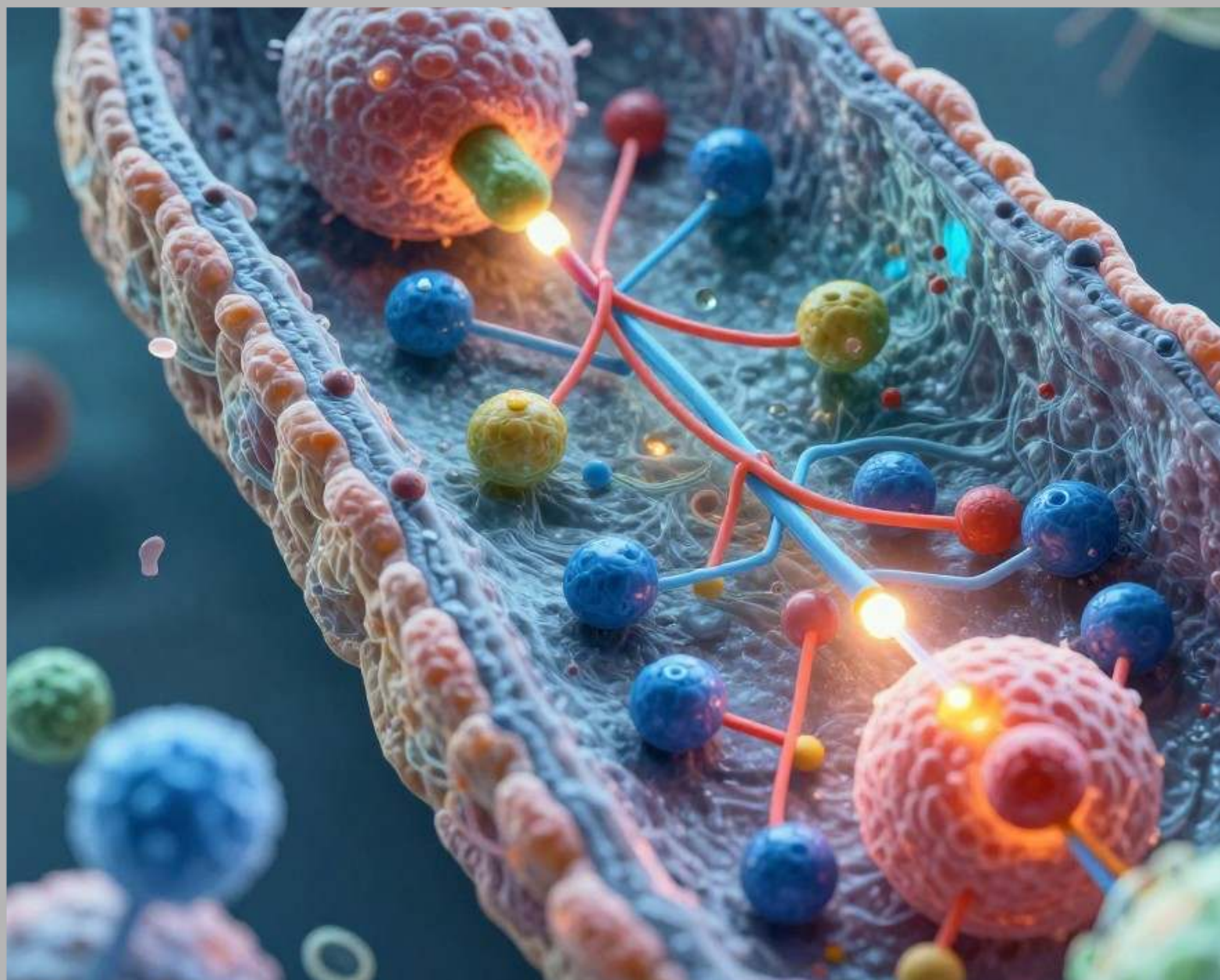
Процесс образования АТФ тесно связан с эффективностью клеточного дыхания и наличием кислорода, что определяет мощность энергетического обмена.

Основным источником энергии является дыхательная цепь, обеспечивающая почти 90% общего количества АТФ из глюкозы.



Роль кислорода в клеточном дыхании

Ok



1 Кислород служит конечным акцептором электронов в дыхательной цепи митохондрий. Благодаря этому обеспечивается максимальная выработка АТФ за счёт окислительного фосфорилирования.

2 При нехватке кислорода организм переходит на анаэробное дыхание. Это снижает выработку энергии и вызывает накопление молочной кислоты, что приводит к усталости мышц.

Аэробный и анаэробный обмен: сравнение характеристик

Сравнение ключевых параметров аэробного и анаэробного обмена веществ с указанием основных продуктов и энергетической эффективности.

Аэробный обмен обеспечивает значительно больше энергии, что важно для активной работы органов и мышц.

Параметр	Аэробный обмен	Анаэробный обмен
Потребление кислорода	Есть	Нет
Выход АТФ	~38 молекул	~2 молекулы
Конечные продукты	CO ₂ и H ₂ O	Молочная кислота
Примеры клеток	Мышцы, мозг	Эритроциты, мышцы при дефиците кислорода

Строение и функции АТФ — источника энергии клетки

Структурное строение АТФ

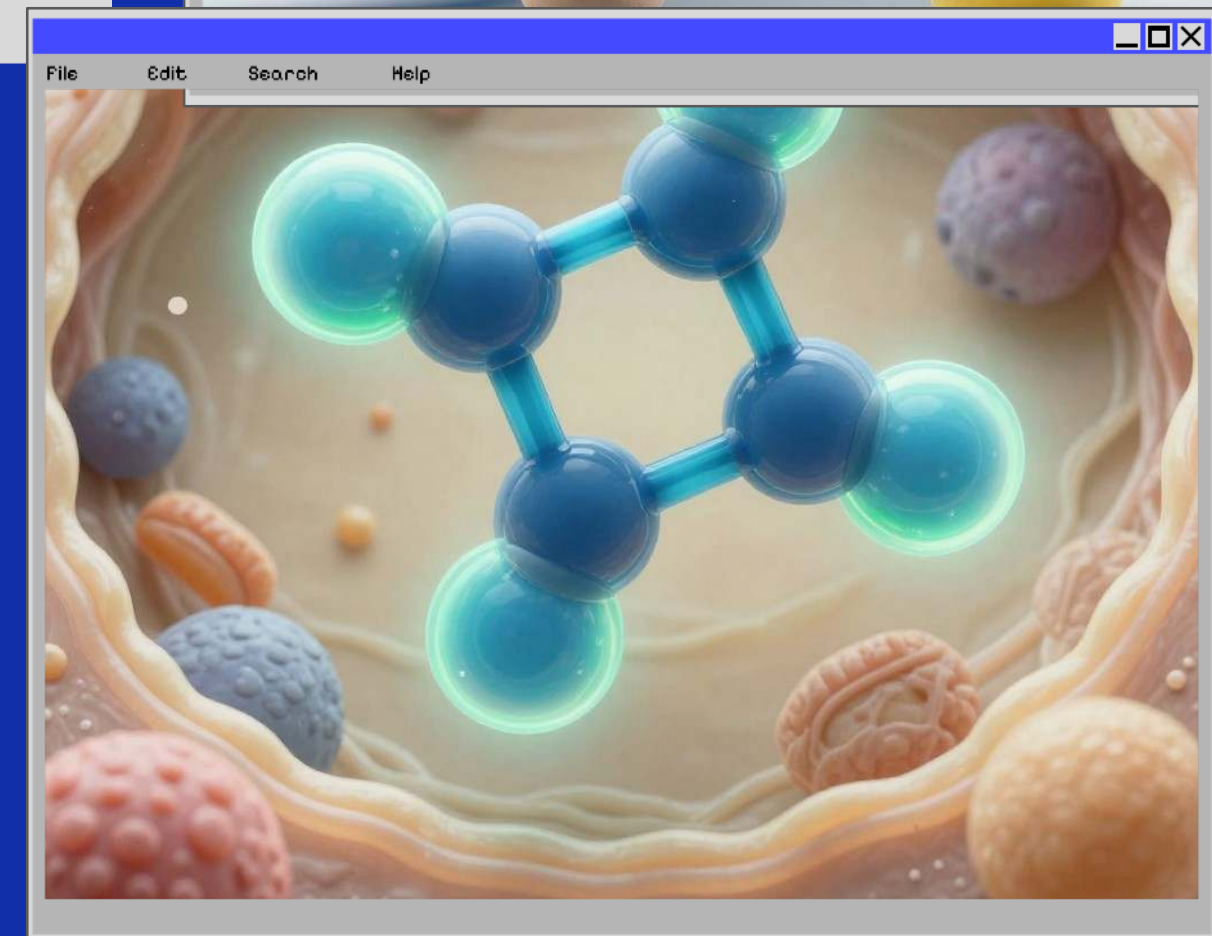
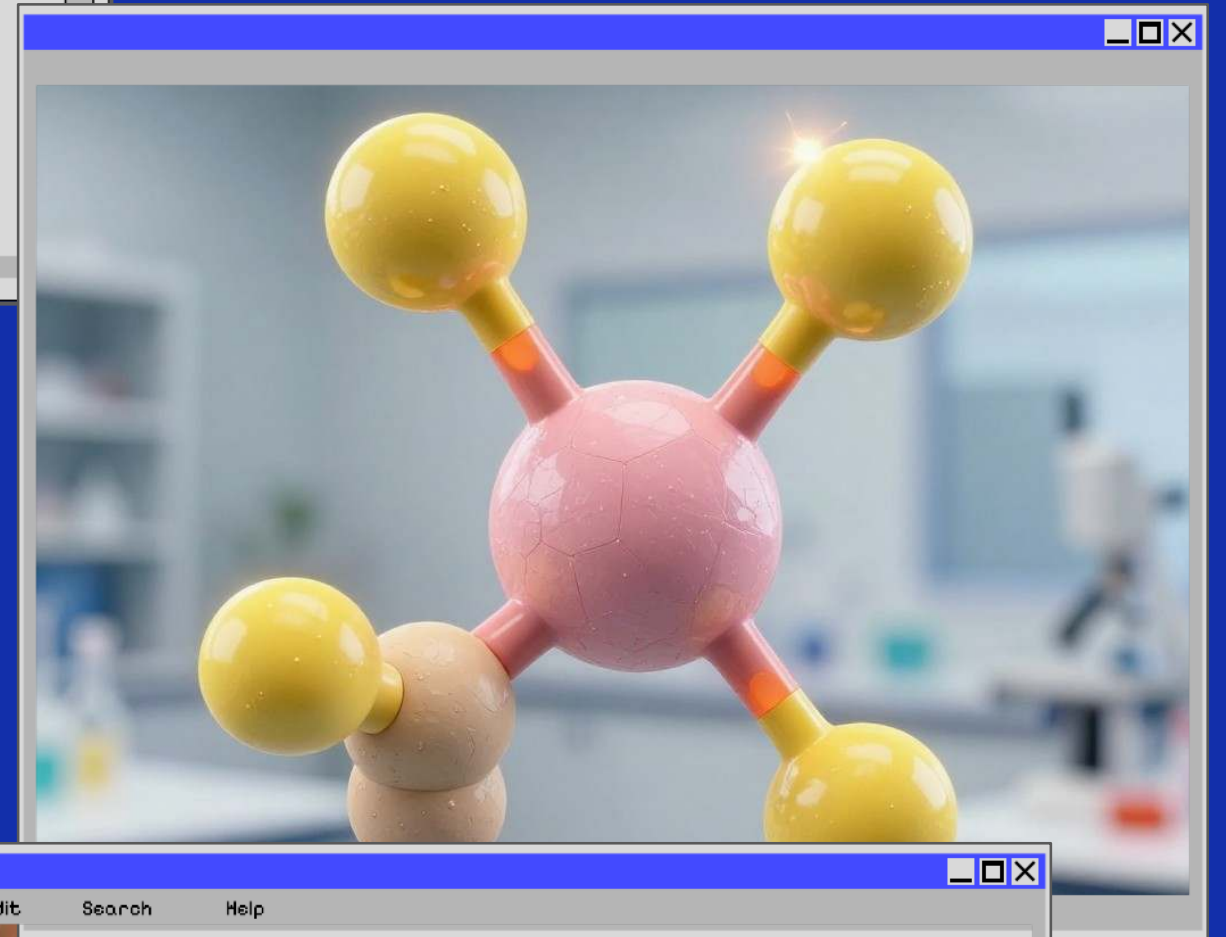
АТФ состоит из аденина, рибозы и трёх фосфатных групп, связанных макроэргическими связями. Разрыв этих связей высвобождает энергию, необходимую для клеточных процессов.

Ok

Использование энергии АТФ в организме

Энергия, получаемая при гидролизе АТФ, используется в мышечной работе, синтезе белков и транспортных процессах через мембраны клеток, поддерживая жизнедеятельность.

Ok



1000 – 2000

**митохондрий содержится в одной
активно работающей клетке кожи**

Количество митохондрий варьируется в зависимости от потребности клетки в энергии, отражая её активность и функцию.

Ok

Использование энергии в различных функциях организма

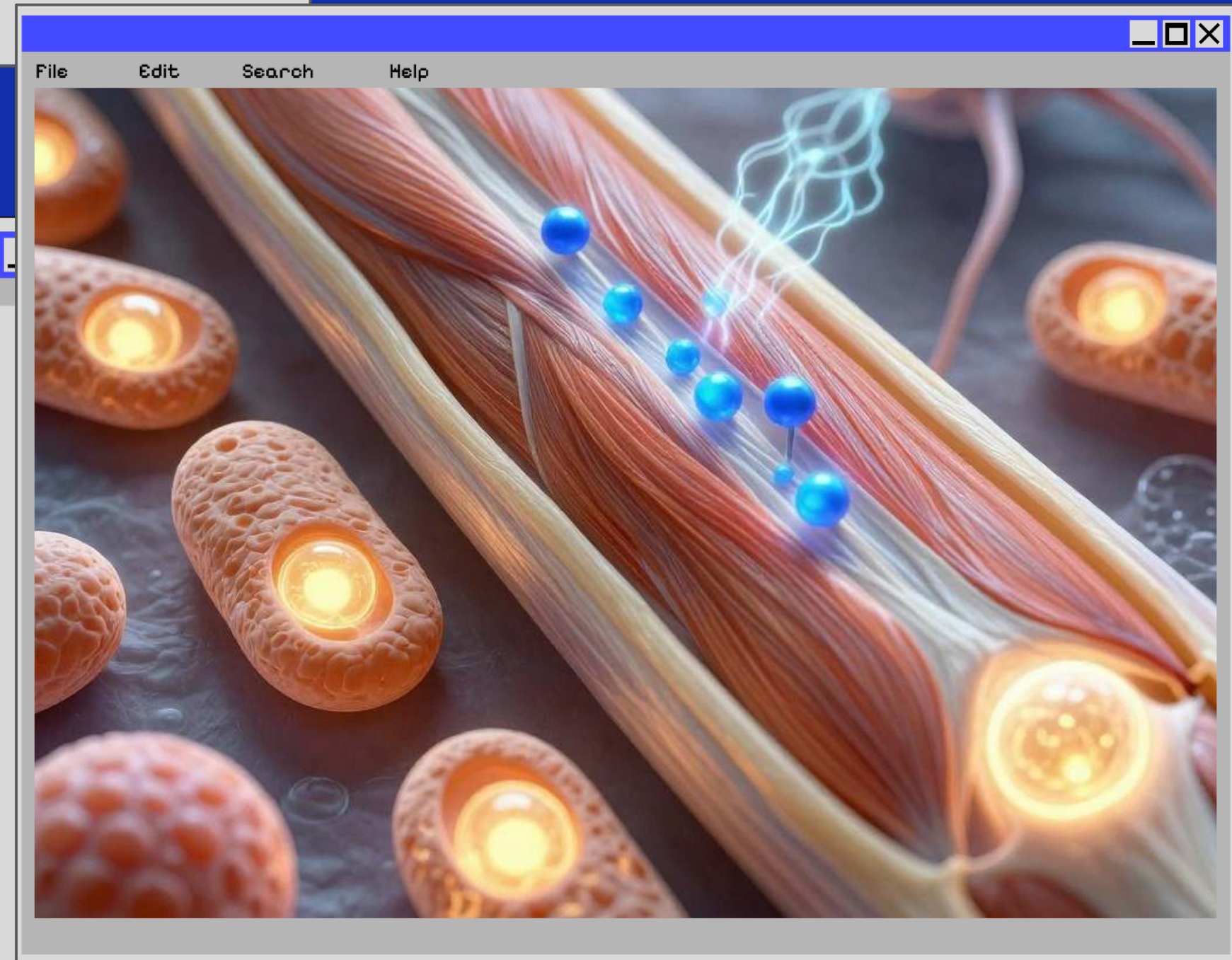
Ok

Энергия для движений и терморегуляции

Энергия необходима для сокращения мышц, обеспечивающих движение, а также для поддержания постоянной температуры тела даже в холодных условиях.

Энергия для биосинтеза и нервной деятельности

АТФ поддерживает синтез ферментов, гормонов, а также передачу нервных импульсов, обеспечивая эффективную работу органов и систем организма.



Распределение энергопотребления между основными органами

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), 2022

File Edit Search Help

Орган	Доля энергопотребления
Мозг	20%
Печень	20%
Мышцы	22%
Сердце	8%
Другие органы	30%

Данные показывают, как различные органы распределяют общую потребность энергии в организме подростка для функционирования и роста.

Мозг и мышцы — лидеры по энергозатратам, отражая их важность в подростковом возрасте.

Факторы, влияющие на скорость обмена веществ

Ok

- 1 Возраст играет важную роль: у детей скорость обмена веществ выше для поддержки роста и развития.
- 2 Половые различия отражаются в интенсивности обмена: у мужчин он обычно выше, что связано с разной мышечной массой.
- 3 Гормональный фон, включая уровень тироксина и адреналина, существенно регулирует метаболическую активность.
- 4 Влияние физической активности, питания, температуры окружающей среды и стресса изменяет скорость обмена веществ постоянно.

Расстройства обмена веществ: примеры и последствия



Сахарный диабет

При дефиците инсулина организм теряет способность эффективно использовать глюкозу, что вызывает высокий уровень сахара в крови и отрицательно сказывается на здоровье.

Ok



Ожирение как следствие дисбаланса

Избыточное накопление энергетических веществ связано с нарушением обмена, что приводит к избыточному весу и повышенному риску заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Ok



Гипотиреоз и снижение метаболизма

Низкий уровень гормонов щитовидной железы замедляет обмен веществ, вызывая усталость, снижение роста и нарушения работы органов.

Ok

Значение энергетического обмена для здоровья и развития

Ok

Оптимальный энергетический обмен — основа здоровья и активности подростков. Правильное питание, физическая активность и гормональный баланс помогают поддерживать жизненный тонус и рост.