



Общая характеристика обмена веществ: основные темы

Обмен веществ — ключ к
жизнедеятельности и устойчивости
живых организмов.



История и развитие понимания обмена веществ

Первые научные работы по обмену веществ появились в XIX веке, подчеркивая его важность для жизни. Сегодня метаболизм — основа роста, развития и адаптации организмов.



Понятие обмена веществ (метаболизма)

01

Метаболизм включает все химические реакции внутри клеток, обеспечивающие получение и преобразование веществ для жизни.

02

Он обеспечивает превращение питательных веществ в необходимые молекулы и выводит продукты распада, поддерживая баланс.

03

Главная задача — поддержание гомеостаза и выработка энергии, необходимой для функций организма и клеток.

Клеточная мембрана и транспорт веществ

Строение и функции мембраны

Клеточная мембрана состоит из двойного слоя фосфолипидов с интегрированными белками. Она защищает клетку и регулирует поступление веществ.

Механизмы транспортировки

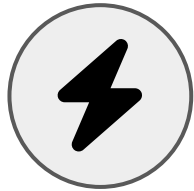
Белки-переносчики и каналы обеспечивают избирательный транспорт ионов и молекул, поддерживая внутренний химический баланс клетки.

Два основных вида обмена веществ



Пластический обмен (анаболизм)

Процесс синтеза сложных органических соединений из простых веществ, например, образование белков из аминокислот для роста и восстановления тканей.



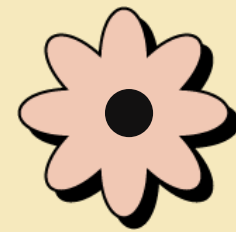
Энергетический обмен (катаболизм)

Разрушение сложных веществ с выделением энергии, необходимой для активных процессов в клетках, таких как движение и деление.

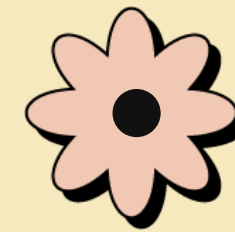
Ферменты — катализаторы обменных процессов



Ферменты — специальные белки, ускоряющие химические реакции, без которых жизнь была бы невозможна из-за слишком медленных процессов.



Каждый фермент действует избирательно, связываясь только с определёнными веществами — субстратами, изменяя их структуру.



Примеры: амилаза расщепляет крахмал в ротовой полости, пепсин работает в желудке для переваривания белков.

Стадии энергетического обмена

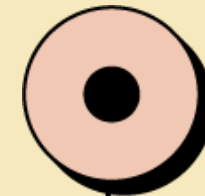
Подготовительный этап

Переваривание пищи приводит к расщеплению сложных молекул до более простых соединений, которые могут усваиваться клетками.



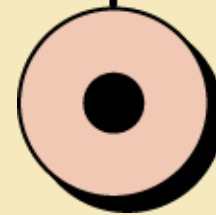
Синтез АТФ в митохондриях

Образование молекул АТФ — основного источника энергии для клеточных функций и поддержания жизнедеятельности.

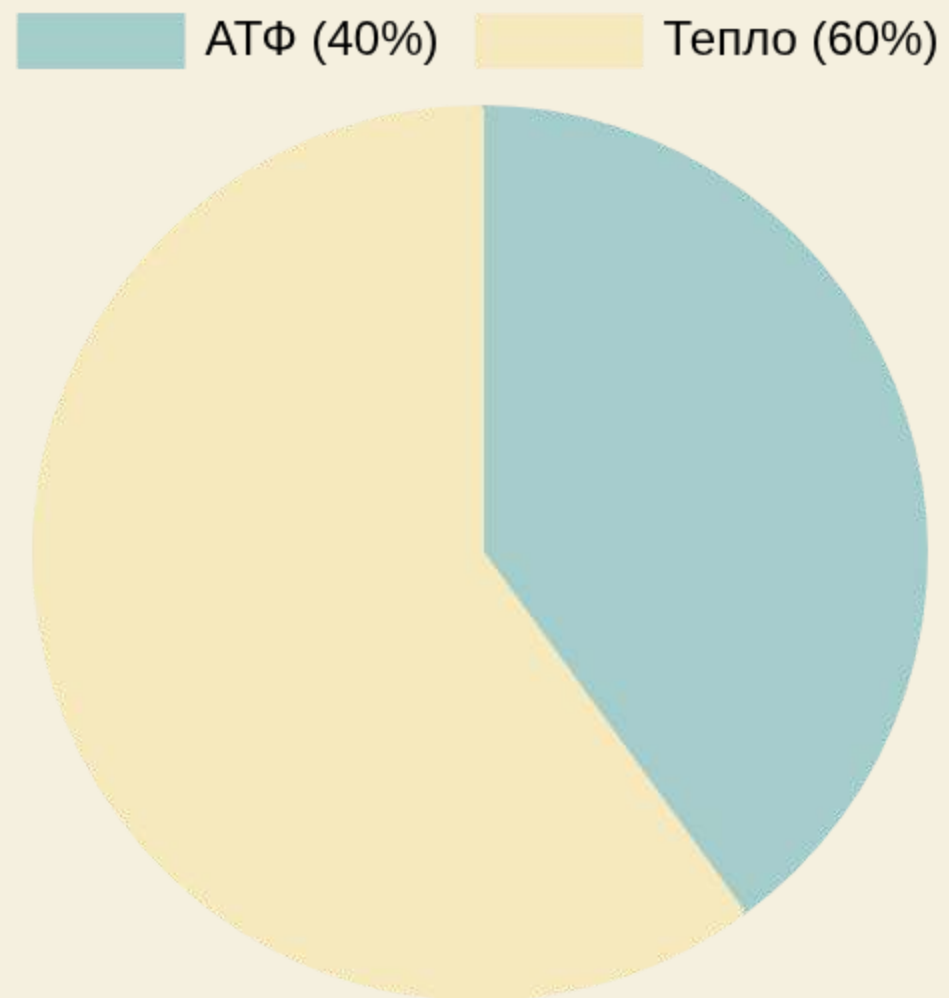


Гликолиз и окислительное расщепление

Углеводы превращаются в промежуточные продукты с высвобождением части энергии, важной для дальнейших процессов.



Распределение энергии, получаемой клеткой



- Энергия в форме АТФ расходуется на важные процессы: синтез, транспорт и мышечную работу.
- Большая часть энергии выделяется в виде тепла, поддерживая температуру тела теплокровных животных.

Биохимические исследования, 2023

Фотосинтез — энергия солнца для жизни



Как растения создают пищу

В хлоропластах зелёных листьев солнечная энергия превращается в химическую, позволяя образовываться глюкозе и выделяться кислороду. Этот процесс — основа жизни на Земле.



Роль фотосинтеза в экосистеме

Фотосинтез обеспечивает кислород для дыхания всех животных и поставляет органические вещества, поддерживающие пищевые цепи во всех природных сообществах.

Клеточное дыхание — основной путь получения энергии

В митохондриях клеток происходит окисление глюкозы кислородом с образованием воды, углекислого газа и энергии.

Эта энергия запасается в молекулах АТФ, используемых для нужд организма, таких как движение, рост и восстановление тканей.

01

Пищеварительная система расщепляет белки, жиры и углеводы на мелкие частицы — аминокислоты, жирные кислоты и глюкозу, которые могут усваиваться организмом.

02

Эти продукты переваривания всасываются в кровь через стенки кишечника и транспортируются ко всем клеткам тела для использования в строительстве и энергии.

03

Клетки применяют аминокислоты для синтеза собственных белков, особенно важных для роста и восстановления тканей.

04

Глюкоза и жирные кислоты служат основным источником энергии, поддерживая деятельность органов и тканей организма.

Пищеварение и обмен веществ у человека

Макро- и микронутриенты для обмена веществ

- Основные питательные вещества и их роль в обмене веществ представлены в таблице. Все они необходимы для нормальной работы организма.
- Все макро- и микронутриенты важны для правильного обмена веществ и поддержания здоровья организма.

Тип вещества	Продукты распада	Функция в обмене веществ
Белки	Аминокислоты	Построение и восстановление клеток
Жиры	Глицерин, жирные кислоты	Энергия и компоненты мембран
Углеводы	Моносахариды	Основной источник энергии
Витамины и минералы	—	Катализ ферментативных реакций и поддержка здоровья



Вода и её значение в обмене веществ

01

Вода является универсальным растворителем, в котором происходят большинство биохимических реакций. В организме человека она составляет около 60% массы тела, обеспечивая перенос веществ.

02

Водный баланс регулируется почками и кожей; его нарушение приводит к сбоям в работе клеток и внутренних органов, что требует восстановления нормального уровня жидкости.





Гормоны – регуляторы метаболизма



Инсулин снижает уровень сахара в крови, помогая клеткам усваивать глюкозу для получения энергии или накопления запасов.



Тироксин увеличивает скорость обмена веществ, влияя на активность клеток и поддерживая температуру тела.



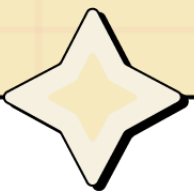
Адреналин стимулирует быстрый распад гликогена, мобилизуя энергию при стрессовых ситуациях; нарушения в гормональном балансе вызывают заболевания.



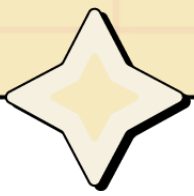
Возрастные различия обмена веществ



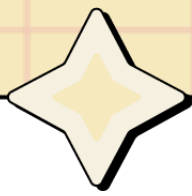
В детском возрасте обмен веществ ускорен из-за интенсивного роста, что требует большего поступления питательных веществ и энергии.



У подростков потребность в энергии максимальна, так как происходит активное формирование органов и систем организма.



Взрослые имеют относительно стабильный уровень метаболизма, зависящий от образа жизни и физической активности.



С возрастом обмен веществ замедляется, увеличивается риск накопления жировой ткани и связанных с этим заболеваний.

Физическая активность и метаболизм

01

Во время физической нагрузки клетки активнее расходуют энергию, что увеличивает скорость превращения питательных веществ в АТФ.

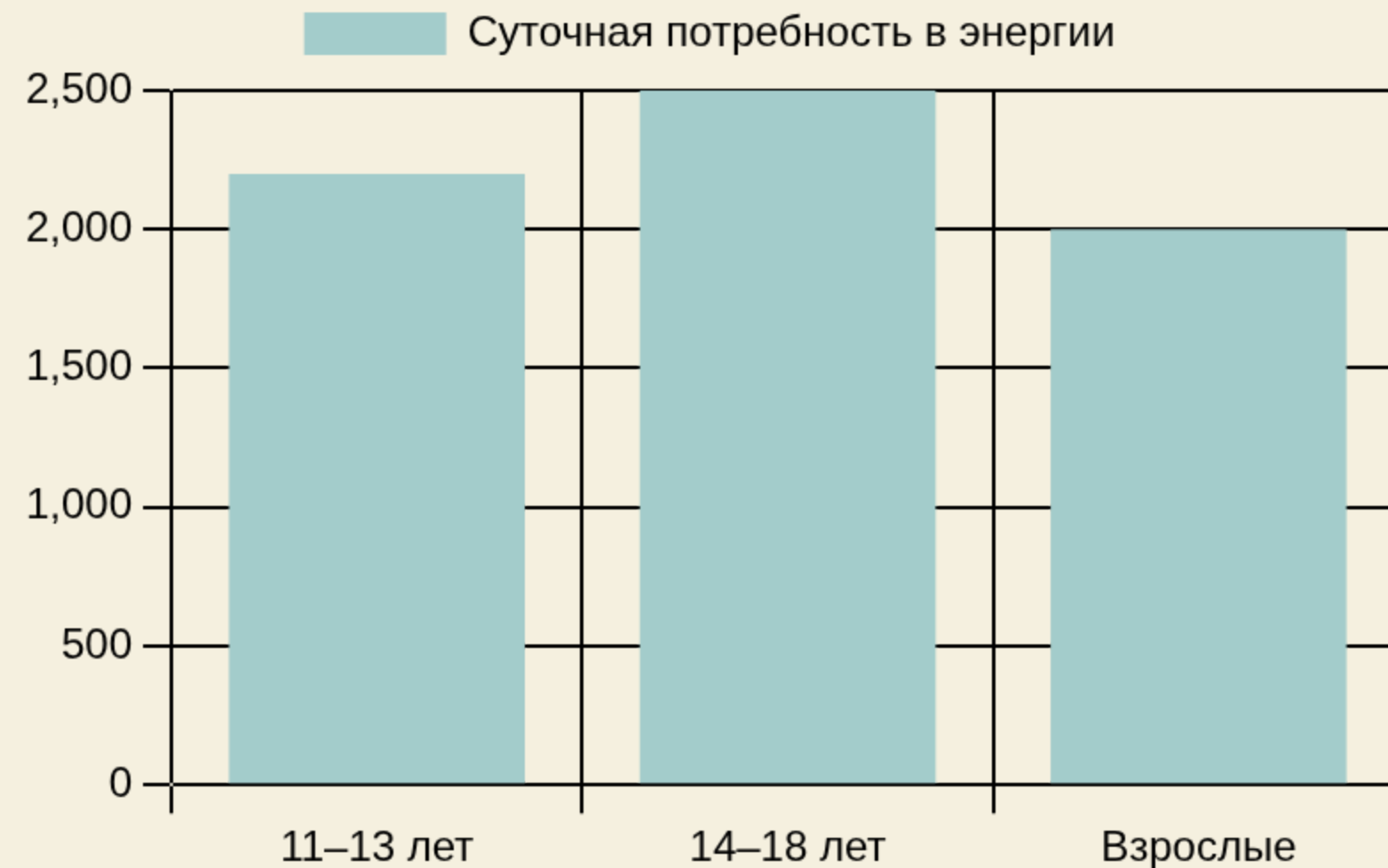
02

Регулярные занятия спортом улучшают работу сердца и мышц, а также способствуют поддержанию здорового веса и метаболизма.

03

Отсутствие активности замедляет метаболизм, увеличивая вероятность ожирения и связанных проблем со здоровьем.

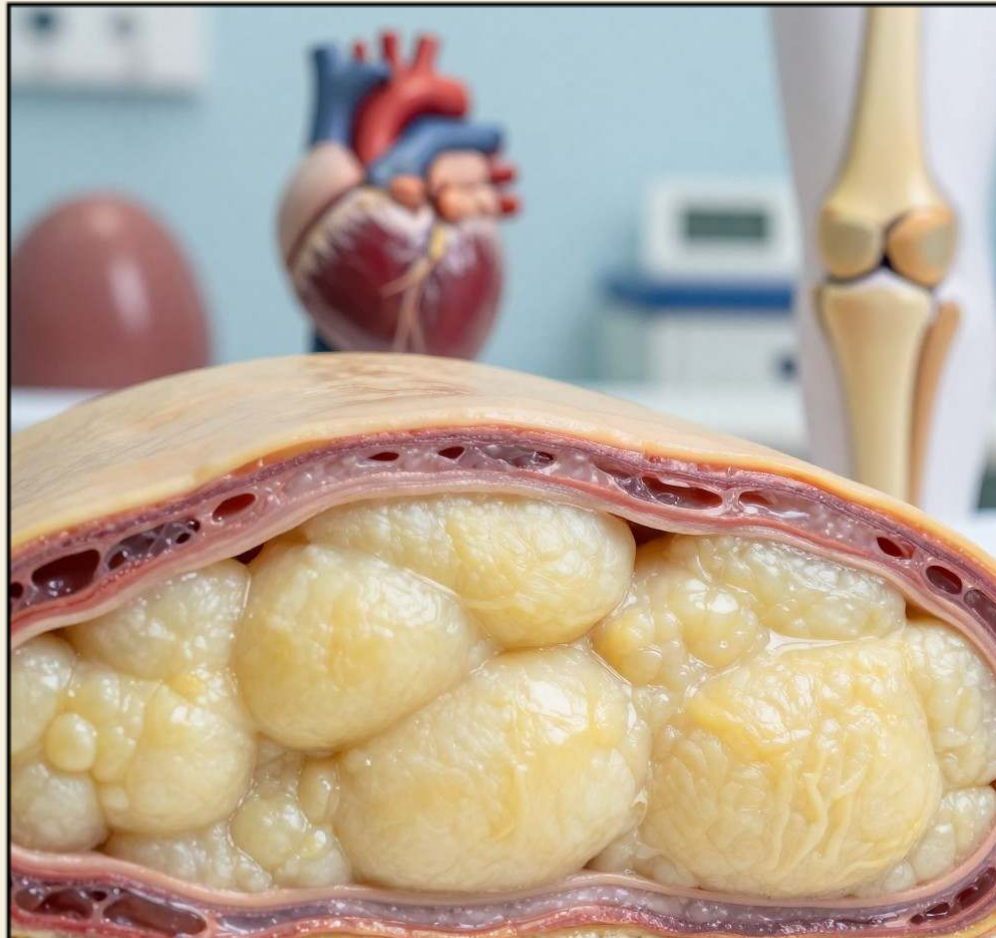
Суточная потребность в энергии для разных возрастов



- Энергетические потребности меняются с возрастом и зависят от пола и активности, что важно учитывать для правильного питания.
- Подростки имеют максимальные энергетические потребности, что связано с их быстрым ростом и развитием организма.

Данные из национальных рекомендаций по питанию, 2023

Нарушения обмена веществ: основные примеры



Ожирение — избыточное накопление жиров

Ожирение возникает при превышении потребления энергии над её расходом. Избыточные жиры накапливаются в организме, вызывая проблемы с сердцем и суставами, требуя изменений образа жизни.



Сахарный диабет — нарушение обмена глюкозы

При диабете клетки не усваивают глюкозу из-за нехватки или недостатка действия инсулина. Это приводит к повышению сахара в крови и требует постоянного медицинского наблюдения и контроля питания.



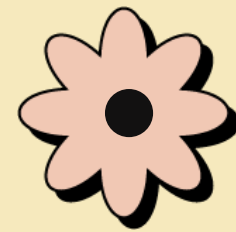
Подагра — накопление мочевой кислоты

Подагра развивается из-за избыточного содержания мочевой кислоты, что вызывает воспаление суставов. Заболевание связано с нарушением обмена веществ и требует специального лечения и диеты.

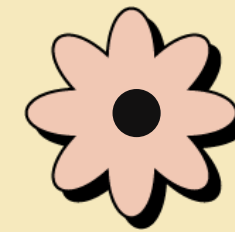
Условия эффективной регуляции обмена веществ



Сбалансированное питание обеспечивает организм всеми необходимыми веществами для нормального метаболизма и поддержания здоровья.



Достаточное поступление воды необходимо для транспортировки веществ и химических реакций в организме.



Регулярная физическая активность и полноценный сон способствуют оптимальной работе обмена веществ и восстановлению сил.

Обмен веществ — основа здоровья и жизнедеятельности

Обмен веществ обеспечивает рост, восстановление и защиту организма. Соблюдение здорового образа жизни помогает поддерживать баланс и предупреждать заболевания, обеспечивая долгую активную жизнь.

