



Превращения энергии в организме человека

Энергия пищи превращается в движение, тепло и работу клеток.

Зачем организму нужны превращения энергии

Организм постоянно получает, превращает и расходует энергию. Без этого не работают мышцы, мозг и внутренние органы. На уроке разберём, как пища становится источником энергии и почему её баланс важен для здоровья.



Пища — источник энергии для человека



Углеводы

Углеводы быстро расщепляются до глюкозы и дают клеткам доступную энергию. Именно они чаще всего становятся первым источником топлива после еды и поддерживают работу мозга и мышц.



Белки

Белки нужны прежде всего для роста и восстановления тканей, но при нехватке других веществ организм тоже может использовать их как источник энергии. Это происходит не в первую очередь.



Жиры

Жиры содержат больше всего запасённой энергии. Они расходуются медленнее углеводов, поэтому помогают организму дольше сохранять силы во время долгой работы или перерыва между приёмами пищи.

Как пища превращается в доступную энергию

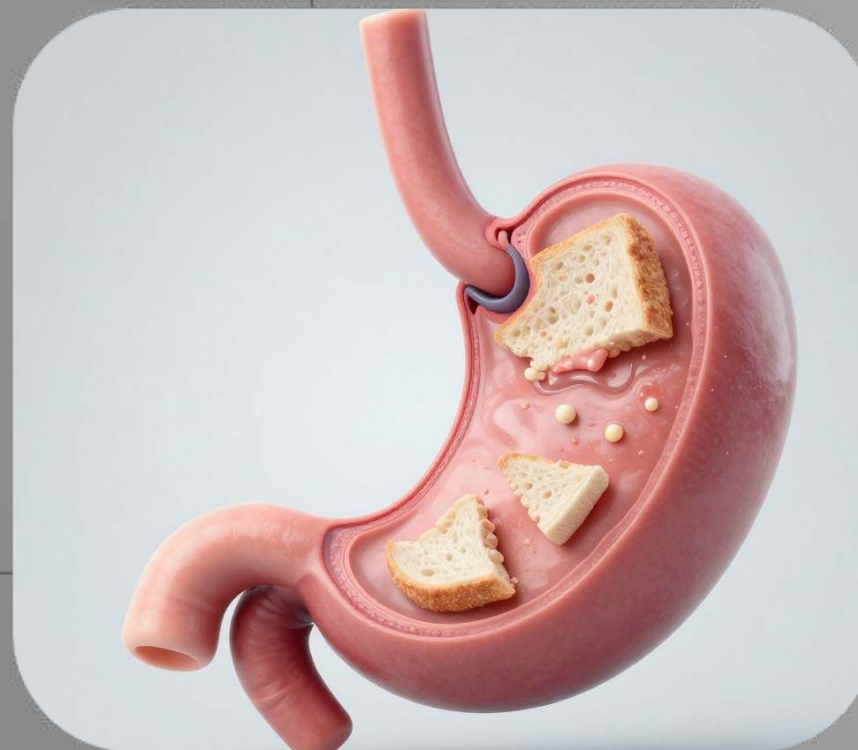
Первое расщепление начинается уже во рту

Когда человек пережёвывает пищу, она измельчается и смешивается со слюной. В этот момент ферменты начинают действовать на крахмал и превращают его в более простые сахара. Это облегчает дальнейшее переваривание и делает питательные вещества доступнее.



Желудок продолжает химическую обработку

В желудке пища перемешивается с желудочным соком, и особенно активно меняются белки. Среда здесь кислая, поэтому крупные молекулы постепенно распадаются на более простые части. Так пища готовится к следующему этапу переваривания.



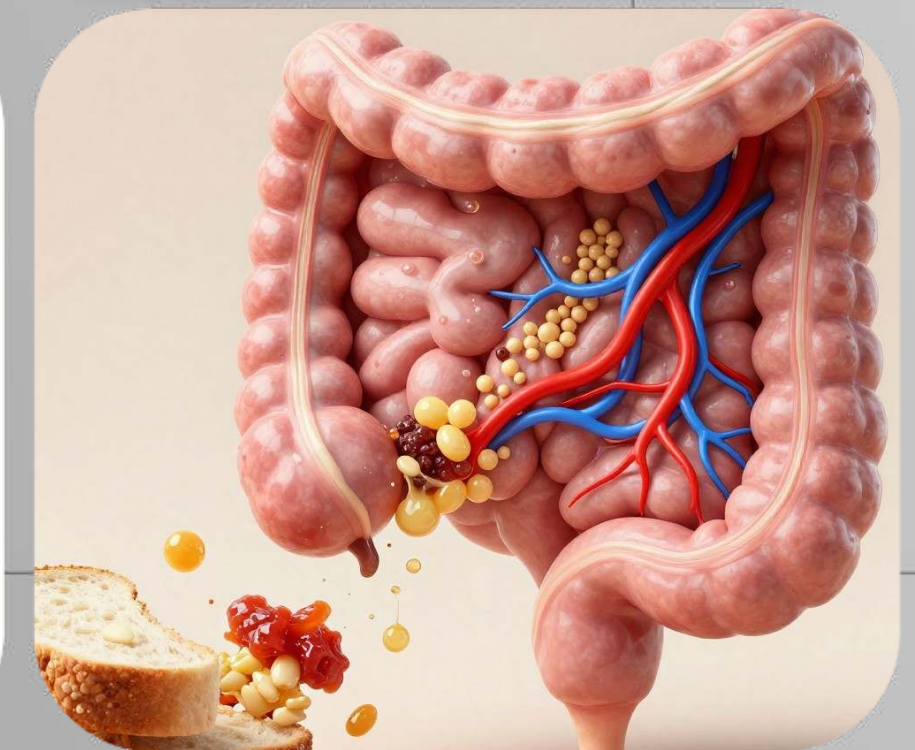
Тонкий кишечник завершает работу

В тонком кишечнике на пищу действуют ферменты поджелудочной железы, а желчь помогает переваривать жиры. Углеводы, белки и жиры распадаются до простых молекул, которые уже могут быть использованы организмом.



Полезные вещества поступают в кровь

Глюкоза, аминокислоты и жирные кислоты всасываются через стенку тонкого кишечника. Затем кровь переносит их к клеткам, где эти вещества становятся сырьём для получения энергии и построения новых структур.



Где в клетке рождается энергия

Митохондрии — место главной работы

Пищевые вещества попадают в клетки с током крови. В митохондриях глюкоза окисляется с участием кислорода, и клетка получает энергию для своей работы. Это происходит постоянно.

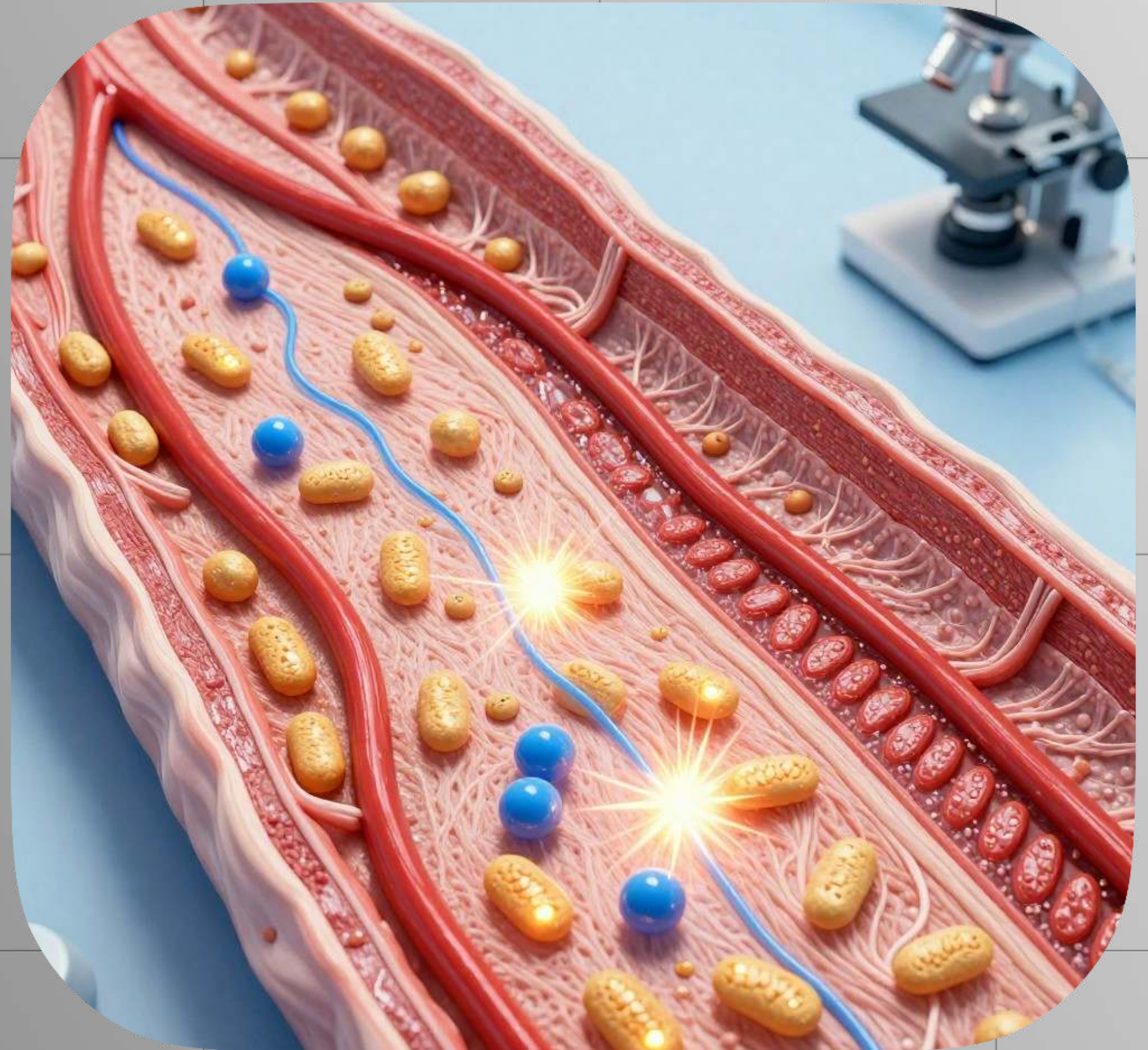
Что остаётся после реакции

Главный полезный результат — молекулы АТФ, которые удобно использовать в разных процессах. Одновременно образуются вода и углекислый газ, которые выводятся из организма как продукты обмена.

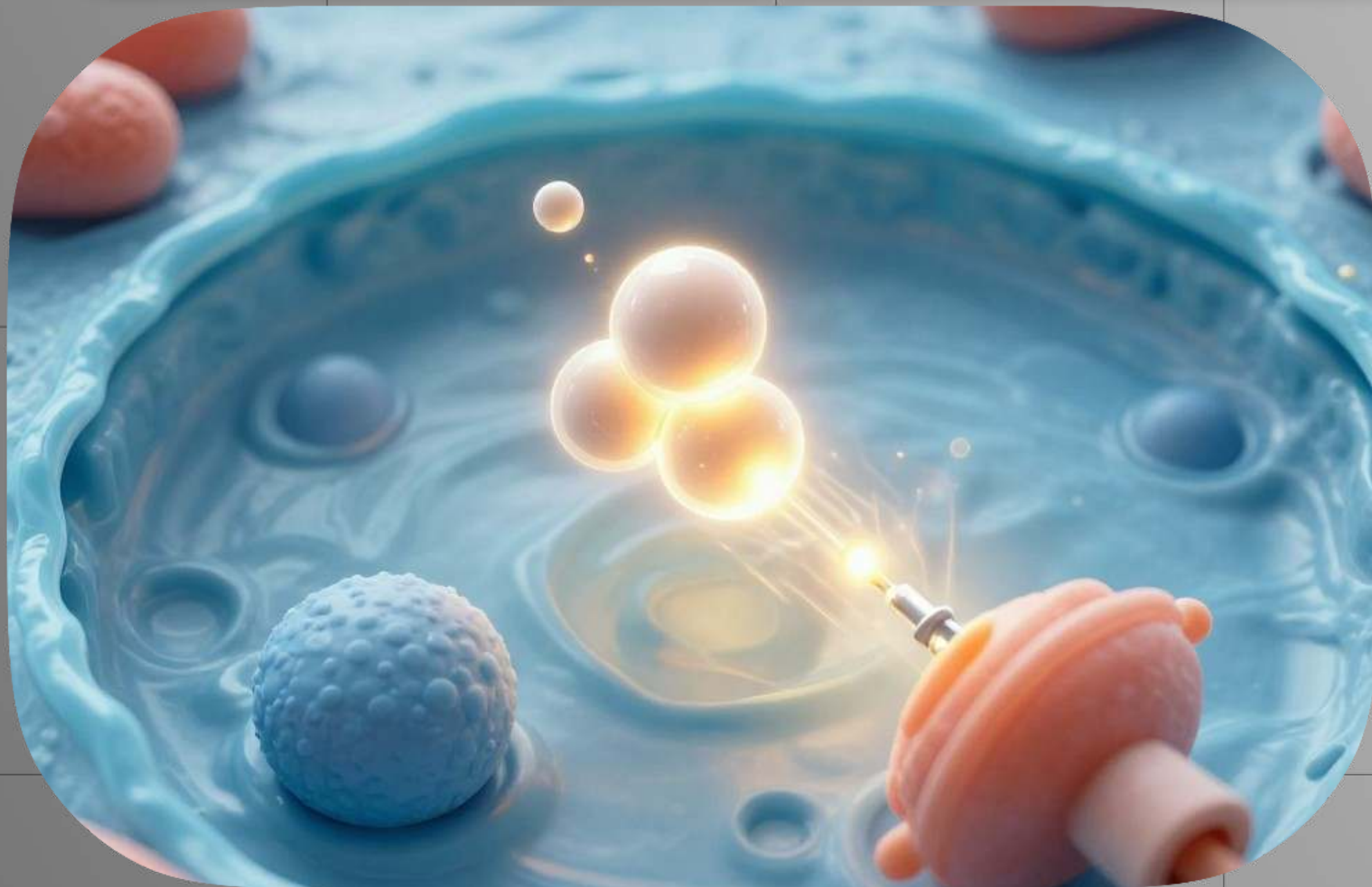


Аэробное и анаэробное дыхание в клетках

1. Аэробное дыхание идёт при достатке кислорода и даёт клетке много энергии. Оно медленнее начинается, но позволяет получить из одной молекулы глюкозы значительно больше АТФ.
2. Анаэробное дыхание включается, когда кислорода не хватает. Оно даёт меньше АТФ, зато помогает быстро продолжить работу мышц при рывке, беге или другом кратком усилии.



АТФ — универсальный хранитель и переносчик энергии



Маленькая молекула для больших задач

АТФ можно сравнить с удобным переносчиком энергии. Когда от неё отделяется фосфатная группа, высвобождается порция энергии, достаточная для работы разных клеточных механизмов.

Постоянный круговорот АТФ

После расходования АТФ быстро снова собирается из АДФ. Поэтому клетка не хранит её надолго, а непрерывно обновляет, чтобы энергия была доступна в нужный момент.

Энергетическая ценность питательных веществ

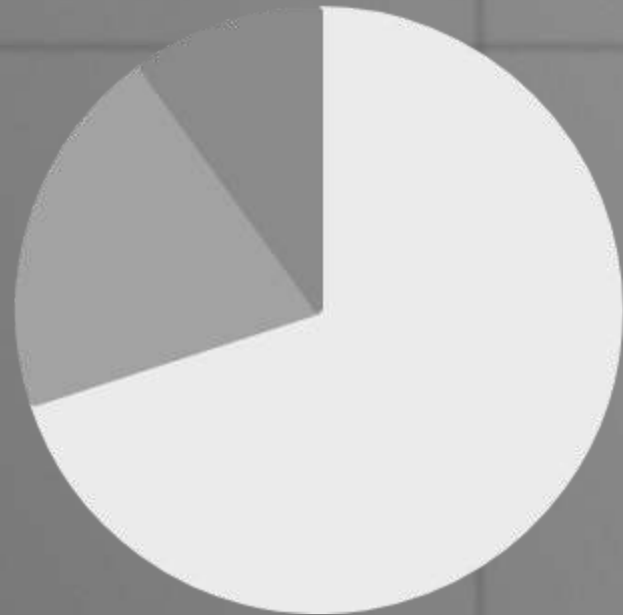
Питательное вещество	ккал в 1 г	Роль
Углеводы	4	Быстрое топливо
Белки	4	Строительный материал
Жиры	9	Запас энергии

Сравнение показывает, какие вещества дают больше энергии и как организм использует их по-разному.

Жиры — самый энергоёмкий запас, а углеводы — самый быстрый источник энергии.

Распределение затрат энергии в организме

Основной обмен Физическая активность
Термический эффект пищи



Средние физиологические нормы для подростков

Даже в покое организм тратит энергию на работу сердца, дыхание и мозга.

Главные затраты связаны с базовыми функциями, поэтому режим дня заметно влияет на самочувствие и выносливость.

Использование энергии в клетках организма

При сокращении мышц АТФ расходуется почти мгновенно. Благодаря этому человек может идти, поднимать предметы, писать и выполнять точные движения даже тогда, когда нагрузка резко меняется.

Нервные клетки используют энергию для передачи импульсов и работы мозга. Это помогает запоминать, думать, различать звуки и изображения, а также быстро реагировать на опасность.

Энергия нужна для синтеза белков, ферментов и новых клеточных структур. Так организм растёт, заживляет повреждения и заменяет старые клетки новыми после болезни или нагрузки.

Часть энергии превращается в тепло и помогает удерживать постоянную температуру тела. Это особенно важно во время холода, когда организм должен сохранять внутреннее равновесие.

Превращения энергии при физической нагрузке

Первые секунды работы мышц

Сначала мышцы используют уже готовые запасы АТФ и креатинфосфата. Это очень быстрый, но кратковременный источник энергии, который помогает сразу начать движение.

Длительная работа

При продолжительной нагрузке организм переходит к аэробному дыханию. Оно идёт медленнее, зато позволяет получить больше энергии из питательных веществ и дольше сохранять работоспособность.

Короткая интенсивная нагрузка

Когда усилие становится сильным, а кислорода не хватает, включаются анаэробные процессы. Они быстро дают энергию, но образуют её в небольшом количестве.

Питательные вещества и их роль в энергетике клетки

Углеводы — самый быстрый источник энергии. После переваривания они превращаются в глюкозу, которую особенно активно используют мозг и мышцы во время учёбы и движения.

Жиры служат главным запасом энергии. Они откладываются в жировой ткани и расходуются медленно, поэтому особенно важны при длительной работе или нехватке пищи.

Белки в первую очередь нужны для построения тканей и ферментов. На получение энергии они идут только тогда, когда углеводов и жиров недостаточно.

При полном окислении одной молекулы глюкозы клетка получает до 38 молекул АТФ. Это показывает, насколько эффективно работает клеточное дыхание.

2200–2600 ккал

— это средняя суточная
потребность подростка в энергии,
которая зависит от возраста, пола и
уровня физической активности.

Такой диапазон помогает понять, сколько
энергии нужно организму для роста,
учёбы, движения и восстановления без
дефицита или избытка.

Средние физиологические нормы для подростков

Обмен веществ как основа превращения энергии

Обмен веществ объединяет все химические реакции в организме. Благодаря им клетки получают вещества для роста, обновления и нормальной работы всех органов.

Катаболизм — это распад сложных веществ на более простые. При этом выделяется энергия, которая используется в дыхании, движении и других процессах.

Анаболизм, наоборот, строит сложные молекулы из простых. На этот процесс требуется энергия, поэтому он особенно важен для роста, восстановления и развития организма.

40%

энергии пищи может переходить в полезную работу, а остальная часть выделяется в виде тепла и помогает согревать организм.

Не вся энергия пищи превращается в движение или другие полезные действия. Часть неизбежно рассеивается как тепло, поэтому тело сохраняет стабильную температуру.

Учебный материал по биологии

Анаболизм и катаболизм: две стороны энергетического обмена

Анаболизм помогает организму строить новые клетки и ткани. Для синтеза белков, жиров и других веществ требуется энергия, полученная в предыдущих реакциях обмена.

Катаболизм, напротив, расщепляет сложные вещества и освобождает энергию. Именно так пища превращается в доступное клеткам «топливо» для работы организма.

Оба процесса постоянно связаны между собой. Когда один идёт активнее, другой помогает либо накапливать вещества, либо расходовать их в зависимости от потребностей тела.

Гормональная регуляция превращений энергии



Инсулин

Инсулин помогает клеткам забирать глюкозу из крови и запасать её в виде гликогена. Это особенно важно после еды, когда энергии поступает много.



Глюкагон

Глюкагон включается при нехватке энергии. Он заставляет печень расщеплять запасы гликогена и повышать уровень глюкозы в крови, чтобы клетки не испытывали дефицита.



Адреналин

Адреналин быстро мобилизует резервы организма при стрессе или нагрузке. Он помогает быстрее получить энергию, чтобы ответить на внезапную ситуацию или выполнить усилие.

Нарушения превращений энергии: пример сахарного диабета

При сахарном диабете глюкоза не может нормально попасть в клетки из-за нехватки инсулина или их нечувствительности к нему. Поэтому энергия из крови используется плохо.

Из-за этого клетки испытывают энергетический дефицит, а человек может чувствовать слабость, жажду и быструю утомляемость. Организм как будто получает топливо, но не может его применить.

Если уровень глюкозы долго остаётся высоким, страдают сосуды и нервы. Поэтому диабет требует постоянного контроля и внимательного отношения к образу жизни.

Практическое значение энергопревращений для здоровья



Движение каждый день

Регулярная физическая активность помогает организму лучше расходовать энергию, поддерживать нормальную массу тела и снижать риск ожирения, особенно при сидячем образе жизни.



Сердце и сосуды

Когда обмен энергии работает правильно, сердцу и сосудам легче справляться с нагрузкой. Это поддерживает выносливость и помогает предотвратить многие болезни.



Учёба и работоспособность

Достаток энергии нужен не только для спорта, но и для концентрации, памяти и хорошего самочувствия. Он помогает подростку учиться без лишней усталости.

Энергия — основа жизни и развития

Превращения энергии помогают человеку расти, двигаться, учиться и восстанавливаться. Если правильно питаться, больше двигаться и следить за здоровьем, организм работает слаженно и надёжно.