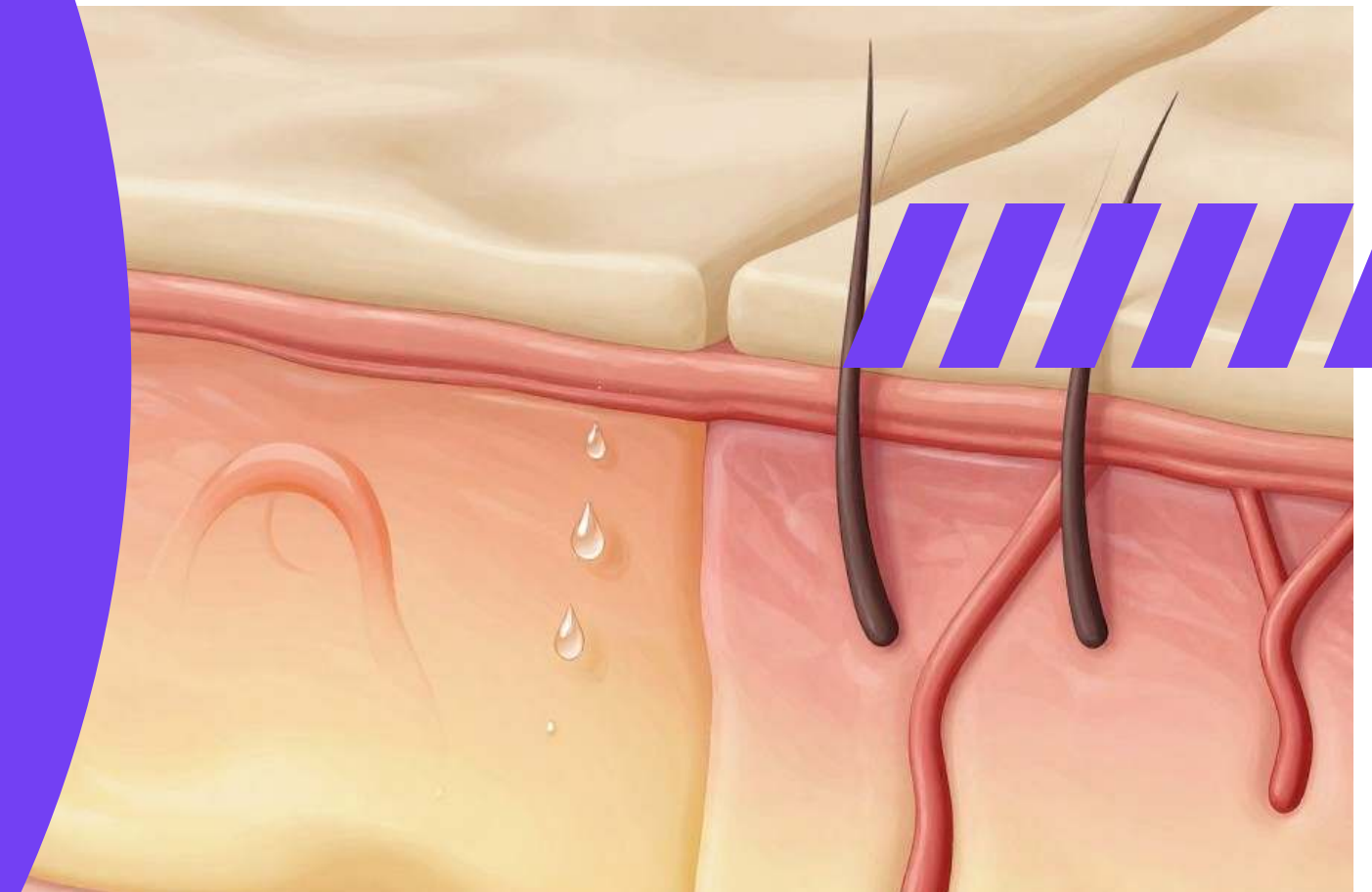


Регуляция температуры тела: обзор ключевых тем



Как тело сохраняет стабильную температуру и защищает себя от перегрева и холода.



Почему температура тела должна быть постоянной



Температура 36,5–37,5 °С помогает ферментам работать правильно и поддерживает гомеостаз. Стоит ей заметно измениться — и обмен веществ, работа органов и самочувствие быстро страдают. У млекопитающих этот контроль внутренний, в отличие от рептилий и амфибий.

Виды температуры тела и терминология

01

Температура внутреннего «ядра» отражает состояние жизненно важных органов и обычно почти не меняется. Именно она важнее всего для работы ферментов, мозга, сердца и обмена веществ.

02

Периферическая температура относится к коже и конечностям. Она ниже, чем в центре тела, и быстрее меняется при ветре, холоде или жаре, показывая влияние среды.

03

Центральные терморецепторы находятся в гипоталамусе и «сравнивают» сигнал с нормой. Периферические рецепторы в коже заранее сообщают о нагревании или охлаждении организма.

04

Так организм получает точную карту температуры: внутри — стабильность, снаружи — быстрые изменения. Это позволяет вовремя включать защитные реакции и не допускать перегрева или переохлаждения.

Как измеряют температуру тела



Термометр под мышкой: удобно и привычно

Аксиллярный способ часто выбирают дома: термометр помещают в сухую подмышечную впадину и плотно прижимают рукой. Метод простой и безопасный, хотя результат зависит от того, насколько спокойно лежит человек и сколько времени прибор находится на месте. Для школьников и семьи это самый привычный вариант.



Когда нужна более точная оценка

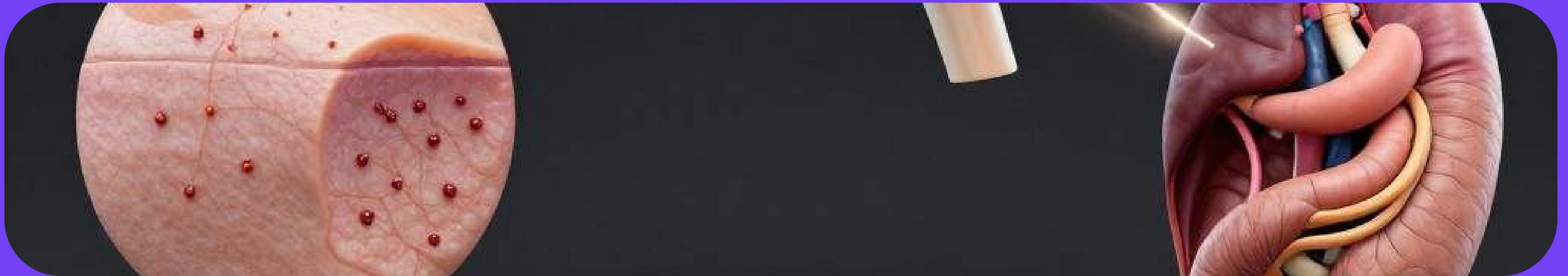
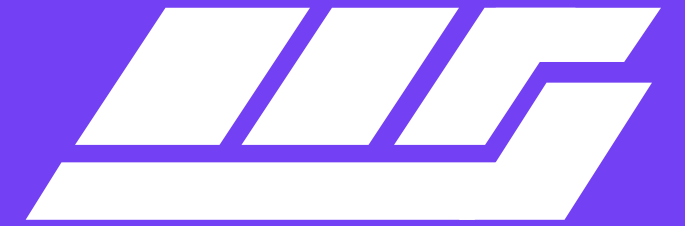
Ректальное измерение считается наиболее точным, потому что ближе отражает температуру внутреннего «ядра». Оральный и ушной способы тоже применяют, но они требуют правильного положения термометра и аккуратности, особенно у маленьких детей и при разговоре. Поэтому его используют там, где важна высокая точность, например, в медицине.



Современный прибор — быстрый ответ

Электронные и инфракрасные термометры помогают получить результат за 30–60 секунд. Это удобно, когда нужно быстро проверить состояние человека дома или в школе, а затем сравнить данные при повторном измерении при необходимости. Они особенно полезны, если измерение нужно сделать нескольким людям подряд без лишнего ожидания.

Гипоталамус — термостат организма



Как он получает сведения

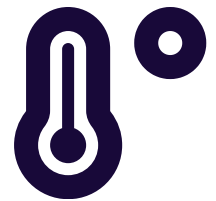
Гипоталамус принимает сигналы от терморецепторов кожи и внутренних органов. Он постоянно сравнивает их с нормой и понимает, нужно ли телу охладиться или согреться.

Какие команды он отдаёт

Если становится жарко, включаются потоотделение и расширение сосудов кожи. При охлаждении гипоталамус запускает дрожь и усиливает обмен веществ. Тироксин и адреналин помогают дополнительно повысить теплообразование.

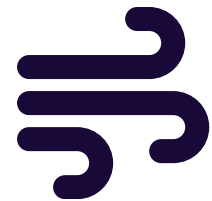


Основные физиологические ответы на изменение температуры



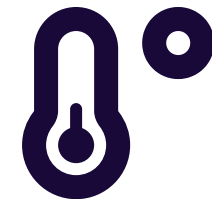
Потоотделение

Когда телу становится жарко, потовые железы работают активнее. Вода на поверхности кожи испаряется и уносит тепло, поэтому температура тела постепенно снижается. Это защищает от перегрева.



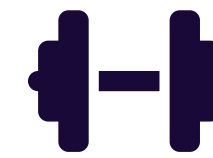
Учащённое дыхание

При перегреве человек дышит чаще. Так организм тоже отдаёт часть тепла с тёплым воздухом, а испарение влаги в дыхательных путях усиливает охлаждение и помогает остыть.



Сужение сосудов

В холоде кровь меньше поступает к поверхности тела. Кожа бледнеет, а теплопотери уменьшаются, потому что больше тепла остаётся внутри организма. Это экономит энергию.



Дрожь и движение

Если температура падает, мышцы начинают быстро сокращаться. Такая дрожь незаметно для человека создаёт дополнительное тепло и помогает пережить кратковременный холод до восстановления тепла.

Пути потери тепла организмом



Тепло уходит в пространство

Даже без прикосновения тело отдаёт энергию окружающим предметам и воздуху в виде инфракрасного излучения. В обычных условиях на этот путь приходится большая часть теплопотерь, поэтому в холодной комнате человек остывает быстрее, чем кажется. Особенно заметно это ночью и рядом с холодными стенами или окнами.



Контакт с холодом

Когда кожа соприкасается с холодным воздухом, водой или влажной одеждой, тепло передаётся напрямую более холодной среде. Особенно быстро это происходит в воде: она забирает тепло гораздо активнее, чем воздух, и ощущается резче. Поэтому купание в прохладной воде быстро охлаждает тело.



Испарение и дыхание

Пот охлаждает тело только тогда, когда испаряется. Тёплый выдох тоже уносит немного энергии, а во влажном и жарком воздухе этот механизм работает хуже, потому что испарение идёт медленнее и перегрев чувствуется сильнее. Именно поэтому в душную погоду так важно пить воду.



Почему ветер и дети мёрзнут быстрее

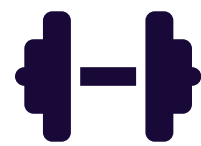
Ветер постоянно уносит тёплый слой воздуха от кожи и ускоряет охлаждение. У детей поверхность тела относительно массы больше, поэтому они теряют тепло быстрее и нуждаются в более внимательной одежде, особенно на улице в прохладную или ветреную погоду и в тени.

Механизмы сохранения тепла у человека



Сужение сосудов

Кровь уходит от поверхности кожи к внутренним органам. Из-за этого кожа бледнеет, но потери тепла резко уменьшаются, и организм дольше сохраняет нужную температуру.



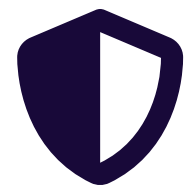
Работа мышц

Мышцы могут производить дополнительное тепло даже без движения вперёд. Когда человек дрожит или активно двигается, выделяется больше энергии, которая согревает всё тело.



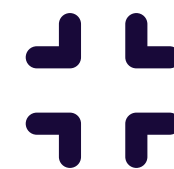
Тепло после еды

После приёма пищи обмен веществ временно ускоряется. Организм тратит энергию на переваривание и усвоение питательных веществ, а часть этой энергии превращается в тепло и согревает нас.



Жировая прослойка

Подкожный жир действует как природная теплоизоляция. Он замедляет отдачу тепла, особенно если одежда сухая и тело не находится долго в ветре или воде.



Поза калачиком

Если свернуться и прижать руки и ноги ближе к корпусу, площадь поверхности становится меньше. Так телу проще удерживать тепло в морозную погоду или во сне.

Источники образования тепла в организме

01

Основной обмен идёт постоянно: даже в покое органы работают, кровь движется, а клетки расходуют энергию. Именно на это приходится около 60% тепла, которое производит тело.

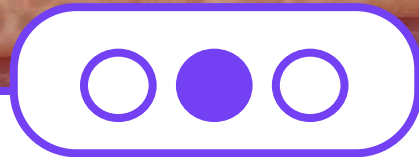
02

Когда человек ходит, бежит или тренируется, мышцы быстро сжигают питательные вещества. Во время движения может образовываться до 30% общего тепла, поэтому после нагрузки становится жарко.

03

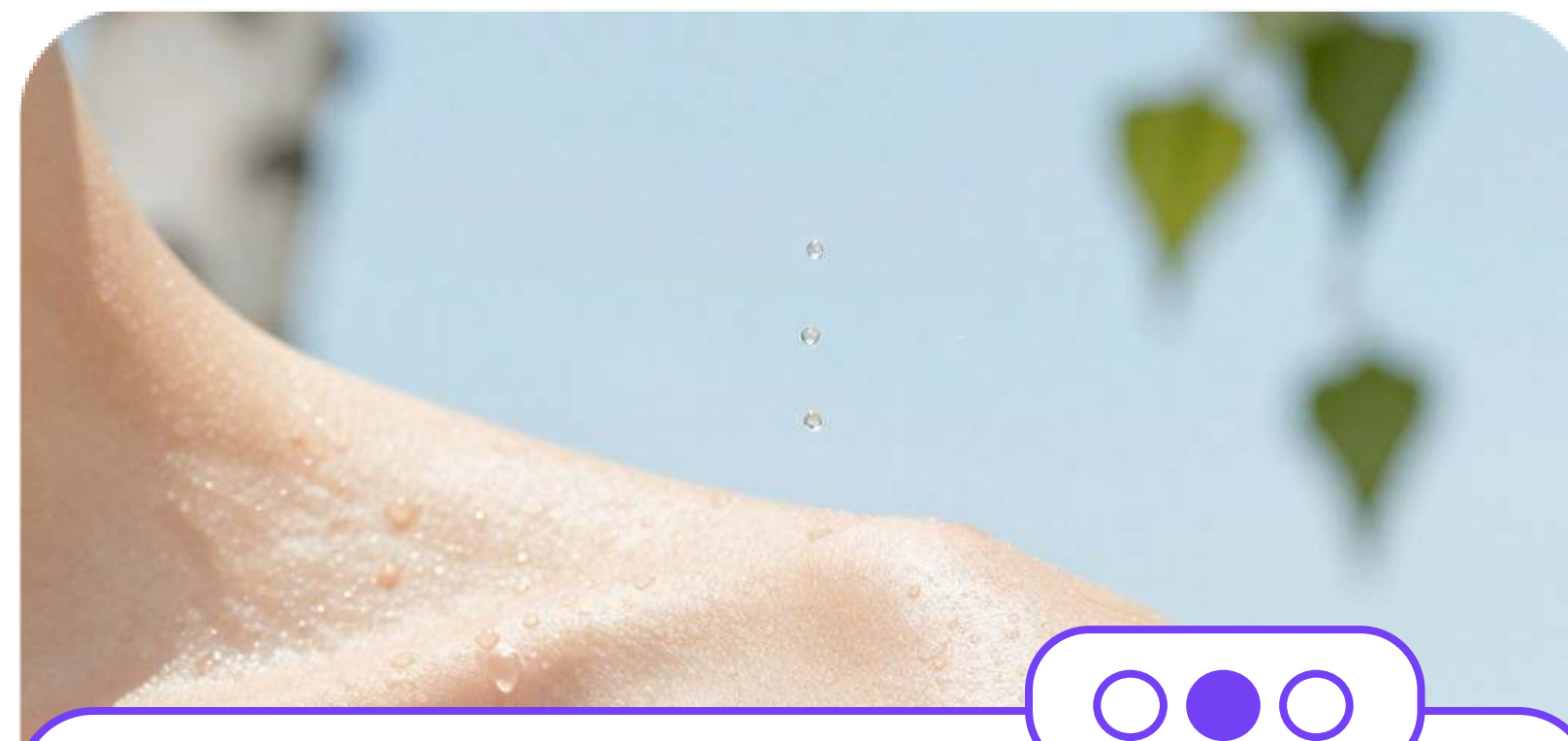
В пищеварении энергия тратится на работу желудка и кишечника, а также на усвоение веществ. В митохондриях глюкоза окисляется кислородом, образуя воду, углекислый газ и тепло.

Потовые железы и испарение как механизм охлаждения



Потовые железы на страже

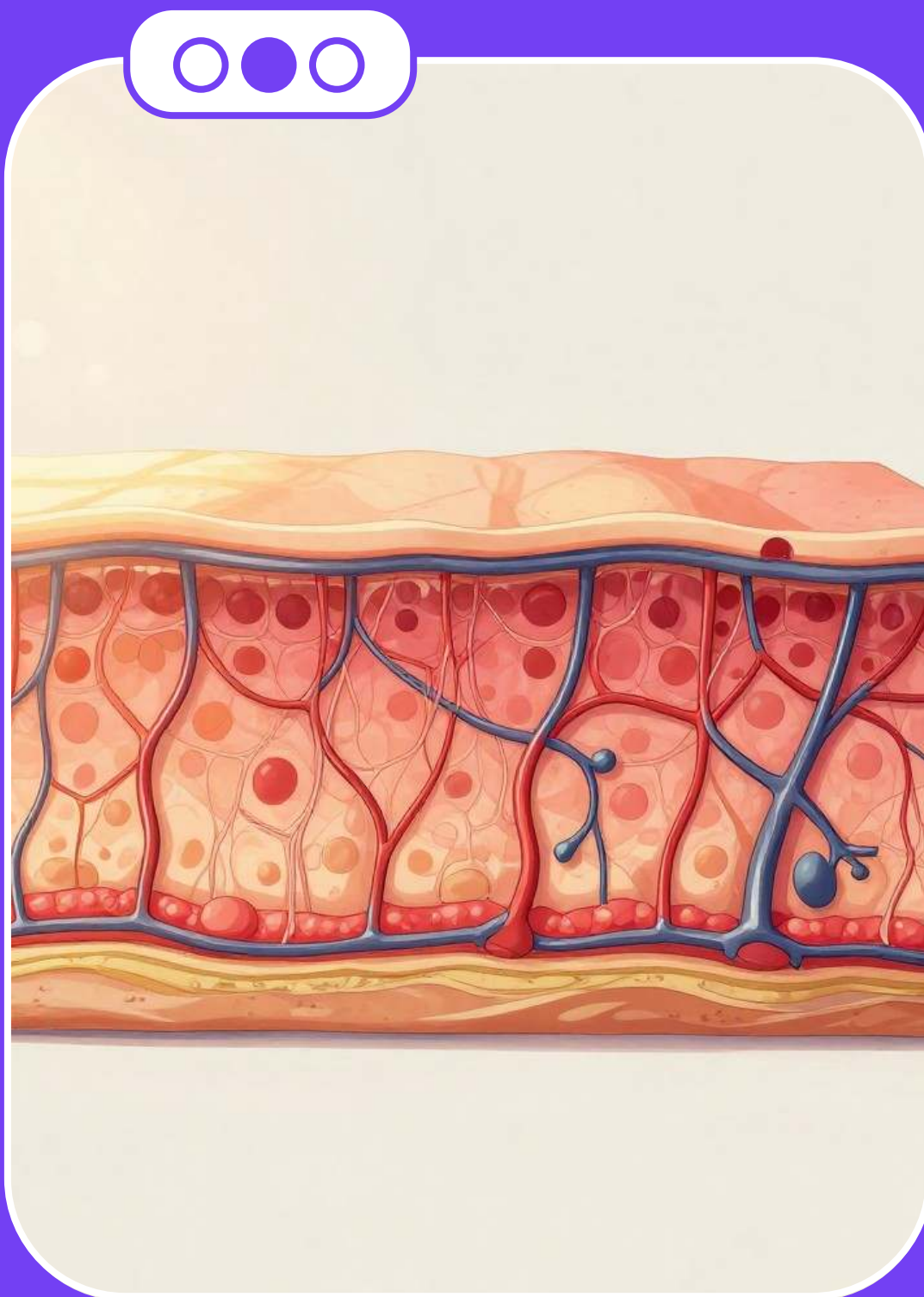
Потовые железы расположены почти по всей поверхности кожи, но особенно заметны на ладонях, стопах, лбу и подмышках. Пот почти полностью состоит из воды и солей, поэтому вместе с охлаждением организм теряет и электролиты, которые нужно восполнять, особенно при жаре и после спорта или долгой прогулки.



Испарение как охлаждающий механизм

В среднем взрослый человек теряет с потом до 1,5 литра воды в сутки, а при жаре и нагрузке — ещё больше. Когда пот испаряется, он забирает тепло с кожи и помогает не допустить перегрева. Мокрая кожа кажется прохладнее. Это особенно заметно летом.

Кровь распределяет тепло

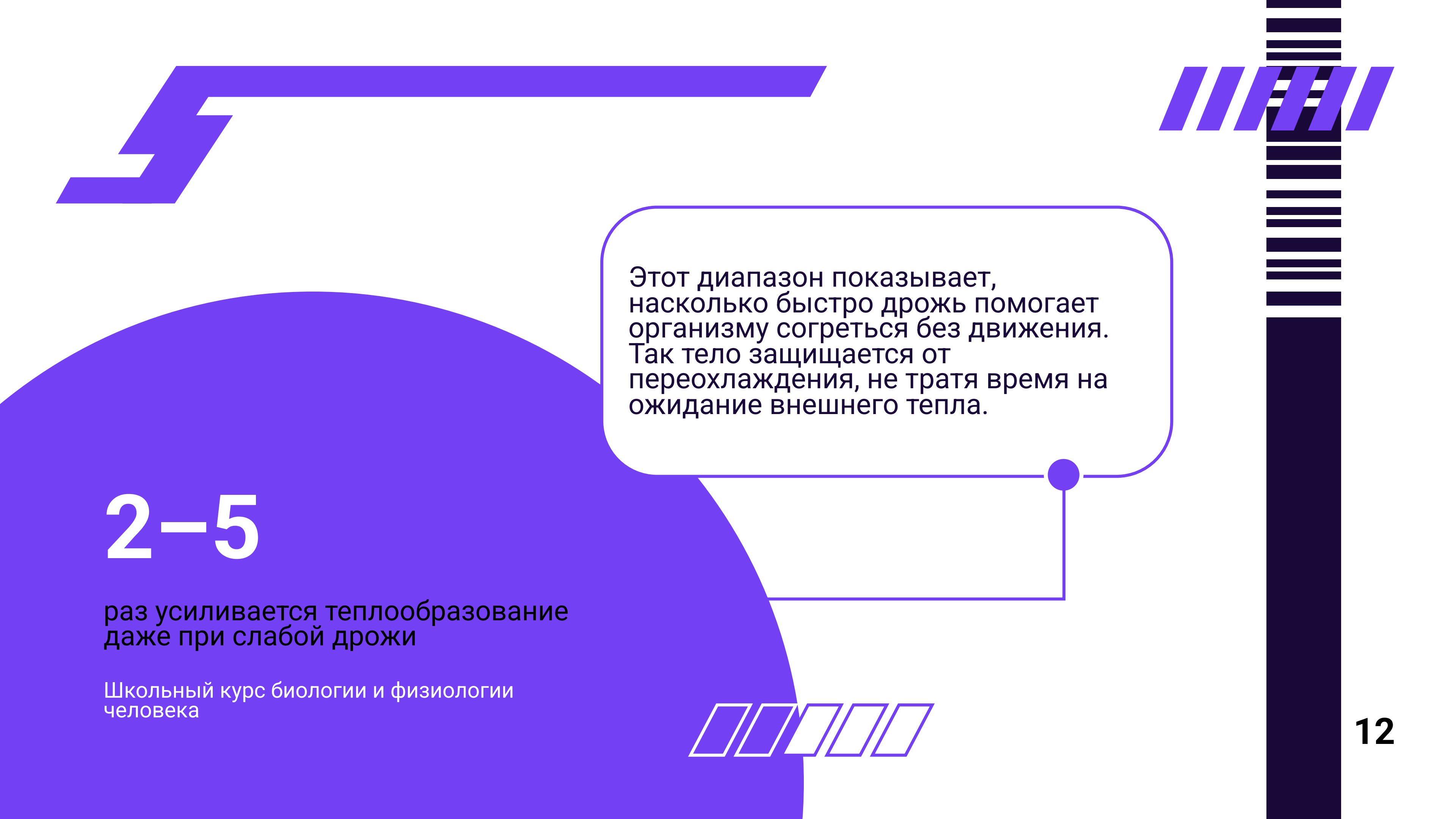


Расширение сосудов при жаре

Когда организму жарко, сосуды кожи расширяются, и к поверхности поступает больше крови. Кожа краснеет, а лишнее тепло быстрее уходит в окружающую среду и воздух.

Сужение сосудов в холод

На холоде сосуды кожи сужаются, поэтому кровь меньше отдаёт тепло наружу. Так организм сохраняет его для важных органов и дольше поддерживает нормальную температуру.



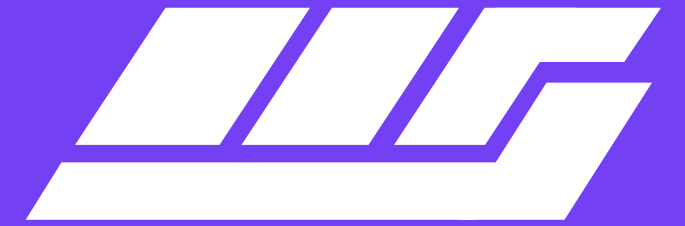
2–5

раз усиливается теплообразование
даже при слабой дрожи

Школьный курс биологии и физиологии
человека

Этот диапазон показывает, насколько быстро дрожь помогает организму согреться без движения. Так тело защищается от переохлаждения, не тратя время на ожидание внешнего тепла.

Температура у теплокровных и холоднокровных



Постоянство температуры у млекопитающих и птиц

У млекопитающих и птиц температура тела поддерживается почти постоянной. Это помогает им оставаться активными в разную погоду и не зависеть полностью от солнца или холода.

Зависимость от среды у рыб, земноводных и рептилий

У рыб, земноводных и рептилий температура меняется вместе с окружающей средой. В холоде их движения замедляются, а в тепле они становятся заметно активнее и быстрее ищут пищу.



Нарушения процесса терморегуляции

1
Гипотермия развивается, когда тело теряет больше тепла, чем вырабатывает. Температура падает ниже 35°C , появляются озноб, слабость, сонливость и нарушение сознания без своевременной помощи у человека.

2
Гипертермия возникает при перегреве, особенно в жару и при высокой нагрузке. Если температура поднимается выше 40°C , страдают мозг, сердце и другие органы очень быстро.

3
Лихорадка отличается от перегрева тем, что запускается иммунной системой. Организм повышает температуру специально, чтобы замедлить размножение микробов и усилить защиту организма и клеток.

4
Тепловой удар — неотложное состояние: кожа становится сухой, возможны судороги и потеря сознания. Без срочной помощи он может угрожать жизни за считанные минуты и быстро ухудшать состояние.

Что помогает не допустить перегрева и переохлаждения



Одежда по сезону

Слои одежды помогают удерживать тепло в холод и снять его в жару. Лучше выбирать вещи по погоде, чтобы тело не перегревалось и не мёрзло во время прогулки.



Регулярное питьё

В жаркую погоду вода нужна особенно часто, потому что пот уносит жидкость и соли. Достаточное питьё помогает сохранить нормальную температуру и избежать слабости на уроках и тренировках.



Защита от солнца

Головной убор, тень и солнцезащитные средства уменьшают риск перегрева. Они особенно важны на улице, когда солнце активно и долгое время нет прохладного места.



Планирование нагрузки

Тренировки и игры лучше переносить на утро или вечер в жаркие дни. Так сердцу и сосудам легче справиться с нагрузкой, а организм меньше перегревается.



Особое внимание уязвимым

Детям, пожилым людям и тем, у кого есть хронические болезни, труднее поддерживать теплообмен. Им особенно важно не оставаться под солнцем и не мёрзнуть долго.

Как животные без внутреннего «термостата» справляются с погодой



Согревание за счёт внешних источников

Ящерицы, змеи и лягушки не создают постоянную температуру внутри тела. Чтобы согреться, они выходят на солнце и выбирают тёплые поверхности. Так они тратят меньше энергии.

Поиск тени и укрытий при перегреве

Когда становится слишком жарко, эти животные уходят в тень, норы или песок. В воде температура их тела почти совпадает с температурой среды, поэтому они особенно зависят от климата.

Факторы, влияющие на терморегуляцию

01

Наследственность и возраст определяют, как быстро организм реагирует на холод и жару. У младенцев и пожилых людей защитные механизмы работают слабее, поэтому им сложнее удерживать тепло.

02

Масса тела и климат тоже важны. Жировая прослойка замедляет потерю тепла, а привычка жить в жарком или холодном регионе постепенно меняет реакцию организма.

03

Физическая подготовка помогает лучше переносить нагрузку. У тренированного человека сердце, сосуды и потоотделение быстрее подстраиваются к движению, жаре и перепадам температуры.

04

На теплообмен влияют болезни. При тиреотоксикозе обмен веществ ускоряется, а при сахарном диабете могут нарушаться механизмы, которые помогают телу сохранять стабильную температуру.

Как организм приспосабливается к температурному стрессу



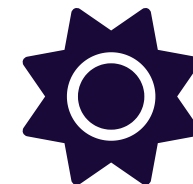
Закаливание

Постепенное привыкание к прохладе или умеренной жаре укрепляет защитные реакции. Организм начинает быстрее включать сосудистые и кожные механизмы, не тратя лишние силы при изменении погоды.



Регулярные тренировки

Физическая активность расширяет возможности тела охлаждаться и согреваться. Во время занятий лучше работают сердце, сосуды и дыхание, а температура подстраивается точнее к нагрузке.



Акклиматизация в жаре

В жарком климате человек постепенно начинает сильнее потеть и быстрее восстанавливать потерю воды и солей. Это снижает риск перегрева при повседневной активности и спорте.



Привычки для холода

На холоде помогают тёплая одежда, движение и привычка правильно одеваться по погоде. Со временем организм лучше сохраняет тепло и медленнее остывает на улице и в дороге.



Как менялось представление о терморегуляции



Древняя Греция: Гиппократ

Он одним из первых описал лихорадку как важный признак болезни и связал состояние человека с изменениями внутренней температуры.

Древний Рим: Галён

Галён развивал представление о внутреннем тепле организма и считал, что тело постоянно обменивается энергией с окружающей средой.

Начало XVII века

Фердинандо II Медичи и его окружение создали первые термометры, что сделало измерение температуры более точным и наглядным.

XIX век: Клод Бернар

Бернар показал, что для жизни особенно важна постоянная внутренняя среда. Его работы стали основой учения о гомеостазе.

XX век: Павлов и гипоталамус

Павлов исследовал нервные механизмы, а позже учёные подробно описали гипоталамус как главный центр управления температурой.





Почему важно понимать терморегуляци ю



Терморегуляция помогает организму работать стабильно в жару и холод, а знание её законов подсказывает, как одеваться, пить воду и беречь здоровье в повседневной жизни безопаснее.

