

Лекция. Физиология терморегуляции

Вопросы:

- 1. Теплообмен.
Химическая и физическая
терморегуляция
- 2. Проблема закаливания
организма

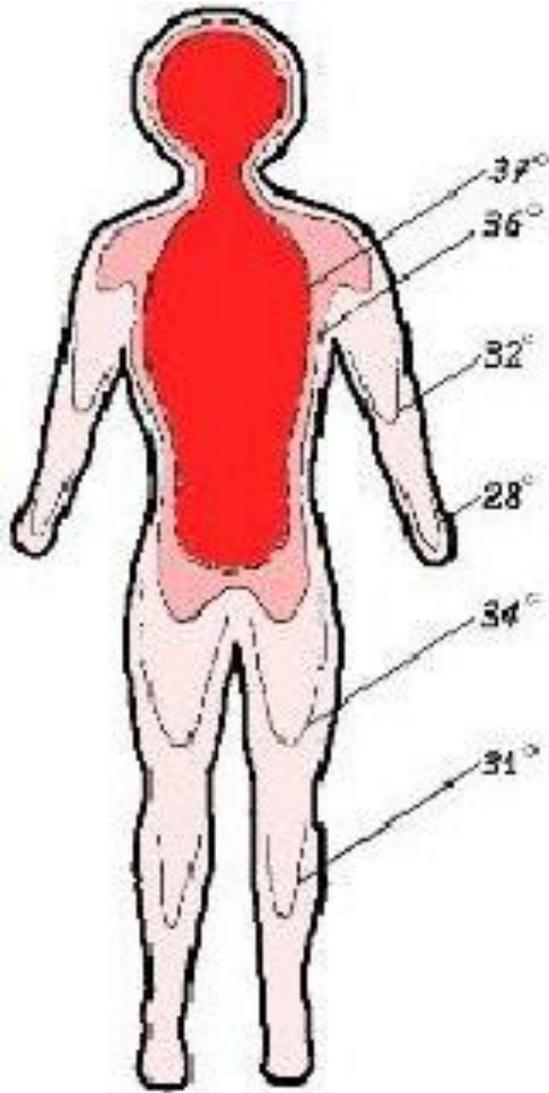
Обмен тепловой энергии между организмом и окружающей средой называется **теплообменом**

Один из показателей теплообмена - **температура тела**, которая зависит от двух факторов: образования тепла, то есть от интенсивности обменных процессов в организме, и отдачи тепла в окружающую среду

Постоянство температуры тела называется **изотермией**. Она обеспечивает независимость обменных процессов в тканях и органах от колебаний температуры окружающей среды.

Температура тела

человека



Наиболее низкая температура кожи отмечается на кистях и стопах, наиболее высокая — в подмышечной впадине, где ее обычно и определяют.

У здорового человека температура в этой области равна **36—37° С**

В течение суток наблюдаются небольшие подъемы и спады температуры тела человека в соответствии с суточным биоритмом: минимальная температура отмечается в 2—4 ч ночи, максимальная — в 16—19 ч..

Температура мышечной ткани в состоянии покоя и работы может колебаться в пределах 7°C . Наиболее интенсивно обменные процессы протекают в печени, которая является самым «горячим» органом тела: температура в тканях печени равна $38—38,5^{\circ}\text{C}$. Температура в прямой кишке составляет $37—37,5^{\circ}\text{C}$. Однако она может колебаться в пределах $4—5^{\circ}\text{C}$ в зависимости от наличия в ней каловых масс, кровенаполнения ее слизистой и других причин. У бегунов на большие (марафонские) дистанции в конце состязаний температура в прямой кишке может повышаться до $39—40^{\circ}\text{C}$.

Способность поддерживать температуру на постоянном уровне обеспечивается за счет взаимосвязанных процессов – **теплообразования и выделения тепла** из организма во внешнюю среду

Если теплообразование равно теплоотдаче, то температура тела остается постоянной

Терморегуляция

Это способность организма поддерживать постоянную температуру тела в условиях изменяющейся внешней среды.



Механизмы терморегуляции:

1. Изменение просвета сосудов.
2. Потоотделение.
3. Изменение интенсивности обмена веществ.

Под контролем нервной и гуморальной систем.



Терморегуляция – уравнивание процессов образования и отдачи тепла.



Процесс образования тепла в организме получил название **химической терморегуляции**

Тепловой обмен в организме тесно связан с энергетическим. При окислении органических веществ выделяется энергия. Часть энергии идет на синтез АТФ. Эта потенциальная энергия может быть использована организмом в дальнейшей его деятельности. Источником тепла в организме являются все ткани. Кровь, протекая через ткани, нагревается.

При понижении температуры окружающей среды рефлекторно увеличивается интенсивность метаболических процессов и усиливается теплообразование. В большей степени увеличение теплообразования происходит за счет повышения мышечной активности

Процесс, обеспечивающий удаление тепла из организма - **физической терморегуляции**

Этот процесс осуществляется за счет отдачи тепла во внешнюю среду путем конвекции (теплопроводения), радиации (теплоизлучения) и испарения воды

Конвекция - непосредственная отдача тепла прилегающим к коже предметам или частицам среды. Отдача тепла тем интенсивнее, чем больше разница температур между поверхностью тела и окружающим воздухом.

- *Теплоотдача увеличивается при движении воздуха, например при ветре. Интенсивность отдачи тепла во многом зависит от теплопроводности окружающей среды. В воде отдача тепла происходит быстрее, чем на воздухе. Одежда уменьшает или даже прекращает теплопроводение.*

Радиация - выделение тепла из организма происходит путем инфракрасного излучения с поверхности тела. За счет этого организм теряет основную массу тепла

Испарение воды с поверхности тела ($2/3$ влаги), а также в процессе дыхания ($1/3$ влаги). Испарение воды с поверхности тела происходит при выделении пота. Даже при полном отсутствии видимого потоотделения через кожу испаряется в сутки до **0,5 л** воды — невидимое потоотделение. Испарение 1 л пота у человека с массой тела 75 кг может понизить температуру тела на 10° С.

- В состоянии относительного покоя взрослый человек выделяет во внешнюю среду 15% тепла путем теплопроводения, около 66% посредством теплоизлучения и 19% за счет испарения воды.
- В среднем человек теряет за сутки около 0,8 л пота, а с ним 500 ккал тепла.
- При дыхании человек также выделяет ежедневно около 0,5 л воды.

Масса теряемой жидкости в разных видах спорта



Центры регуляции теплообмена

- Терморегуляция осуществляется рефлекторно. Колебания температуры окружающей среды воспринимаются **терморецепторами**. В большом количестве терморецепторы располагаются в коже, в слизистой оболочке полости рта, верхних дыхательных путях. Обнаружены терморецепторы во внутренних органах, венах, а также в некоторых образованиях центральной нервной системы.

Терморцепторы кожи очень чувствительны к колебаниям температуры окружающей среды. Они возбуждаются при повышении температуры среды на $0,007^{\circ}\text{C}$ и понижении — на $0,012^{\circ}\text{C}$.

- **В спинном мозге** находятся центры некоторых терморегуляторных рефлексов.

Гипоталамус является основным рефлекторным центром терморегуляции.

Передние отделы гипоталамуса контролируют механизмы физической терморегуляции, т. е.

они являются **центром теплоотдачи**. Задние

отделы гипоталамуса контролируют

химическую терморегуляцию и являются

центром теплообразования.

- Важная роль в регуляции температуры тела принадлежит **коре головного мозга**. Эфферентными нервами центра терморегуляции являются главным образом симпатические волокна. В регуляции теплообмена участвует и гормональный механизм, в частности гормоны щитовидной железы и надпочечников. Гормон щитовидной железы — **тироксин**, повышая обмен веществ в организме, увеличивает теплообразование. . Гормон надпочечников — **адреналин** — усиливает окислительные процессы, увеличивая тем самым теплообразование. Кроме того, под действием адреналина происходит сужение сосудов, в частности сосудов кожи, за счет этого уменьшается теплоотдача.

Закаливание



Проблема закаливания организма.

- Под **закаливанием** понимают повышение устойчивости организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды и в первую очередь к охлаждению. Закаливание достигается путем использования естественных факторов природы — солнца, воздуха и воды. Они действуют на нервные окончания и сосуды кожи человека, повышают активность нервной системы и способствуют усилению обменных процессов.

Закаливание организма эффективно при соблюдении следующих основных условий:

- а) систематическое и постоянное применение естественных факторов;
- б) постепенное и систематическое увеличение длительности и силы их воздействия (закаливание начинать с использования теплой воды, постепенно снижать ее температуру и увеличивать время проведения водных процедур);
- в) закаливание с применением контрастных по температуре раздражителей (теплая — холодная вода);
- г) индивидуальный подход к закаливанию.

- Применение природных факторов закаливания необходимо сочетать с занятиями физической культурой и спортом. Хорошо способствует закаливанию утренняя гимнастика на свежем воздухе или в комнате при открытой форточке с обязательным обнажением значительной части тела и последующими водными процедурами (обливание, душ). Закаливание является наиболее доступным средством оздоровления людей.

Спасибо за внимание!

